

**Determinación de bosque acorde a la definición de
Ley Forestal 7575 de Costa Rica**

INFORME

Nombre

Contenido

Introducción	1
Procedimientos.....	1
Actividad 1: Análisis geoespacial	2
Actividad 2: Definición de la población, marco muestral y selección de la muestra	2
Crear polígono de 2 ha	3
Tamaño y selección de la muestra	4
Actividad 3: Logística para trabajo de campo	5
Actividad 4: Ejecución del trabajo de campo	6
Traslado desde la oficina hasta el punto de ingreso a la propiedad/finca.....	6
Traslado en la finca hasta el perímetro del sitio a muestrear	7
Desplazamiento desde el perímetro del sitio a muestrear a hasta la primera parcela	8
Demarcación de la parcela y recolecta de datos.....	9
Actividad 5: Codificación y análisis de los datos	9
Ecosistema nativo o autóctono, intervenido o no	9
Regenerado por sucesión natural u otras técnicas forestales	13
Área superior a 2 ha	15
Presencia de árboles maduros de diferentes edades, especies y porte variado	15
Cobertura de copas superior al setenta por ciento (70%) de la superficie	24
Mayor a sesenta árboles por hectárea.....	25
Síntesis: ¿Es el sitio muestreado un bosque?.....	25
Conclusión general	26

Introducción

El presente documento contiene la evidencia literal, geoespacial y de campo recabada con el objetivo de determinar si el sitio muestreado en la propiedad de XXXX, localizada en XXX y visitada el XXXXXX posee los atributos de un bosque citados en el art. 3 de la Ley Forestal 7575 de 1996 (Fig. 1).

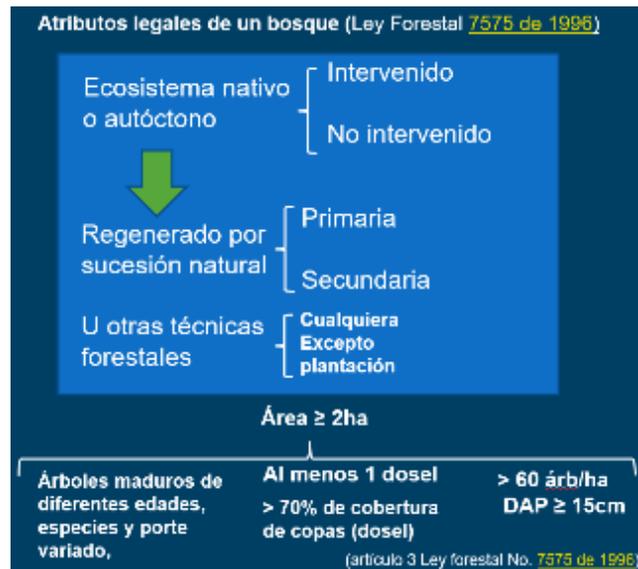


Figura 1: Elementos de la definición de bosque del artículo 3 de la Ley Forestal No. 7575 de 1996.

El procedimiento utilizado en la evaluación de campo y oficina se describe en el documento “Fallas Jorge. 2019. Determinación de bosque acorde a la definición de ley Forestal 7575 de Costa Rica. Manual de procedimientos. San José, Costa Rica. 80 p.”, el cual se puede descargar de XXXX. Dicho protocolo fue desarrollado sustentado en la legislación nacional y en los enunciados de la ciencia y la técnica. El fin último del protocolo es permitir a cualquier profesional forestal decidir de manera objetivo y confiable, si la cobertura arbórea de cualquier ecosistema forestal del país es o no un bosque en estricto apego a la legislación forestal existente. El manual está sustentado en criterios técnico-científicos y en los mejores datos y tecnologías disponibles al momento del estudio.

Procedimientos

El procedimiento utilizado en el estudio consta de las siguientes actividades:

- ✓ Análisis geoespacial (cartografía forestal, mapas 1:50.000, imágenes satelitales, ortofotos 2005).
- ✓ Definición de la población, marco muestral y selección de la muestra.
- ✓ Logística para trabajo de campo: Conjunto de medios y métodos necesarios para ejecutar con éxito el trabajo de campo. Incluye la fase de planificación, impresión de formularios y selección de instrumentos/métodos para recolectar los datos de campo.

- ✓ Ejecución del trabajo de campo. Desplazarse hasta las parcelas, demarcarlas; medir y registrar las variables requeridas por el artículo 3 de la Ley Forestal No. 7575 de 1996.
- ✓ Codificación, análisis y archivo de los datos.
- ✓ Elaboración del informe técnico.
- ✓ Repositorio digital: Resguardo de datos originales, subproductos e informe final.

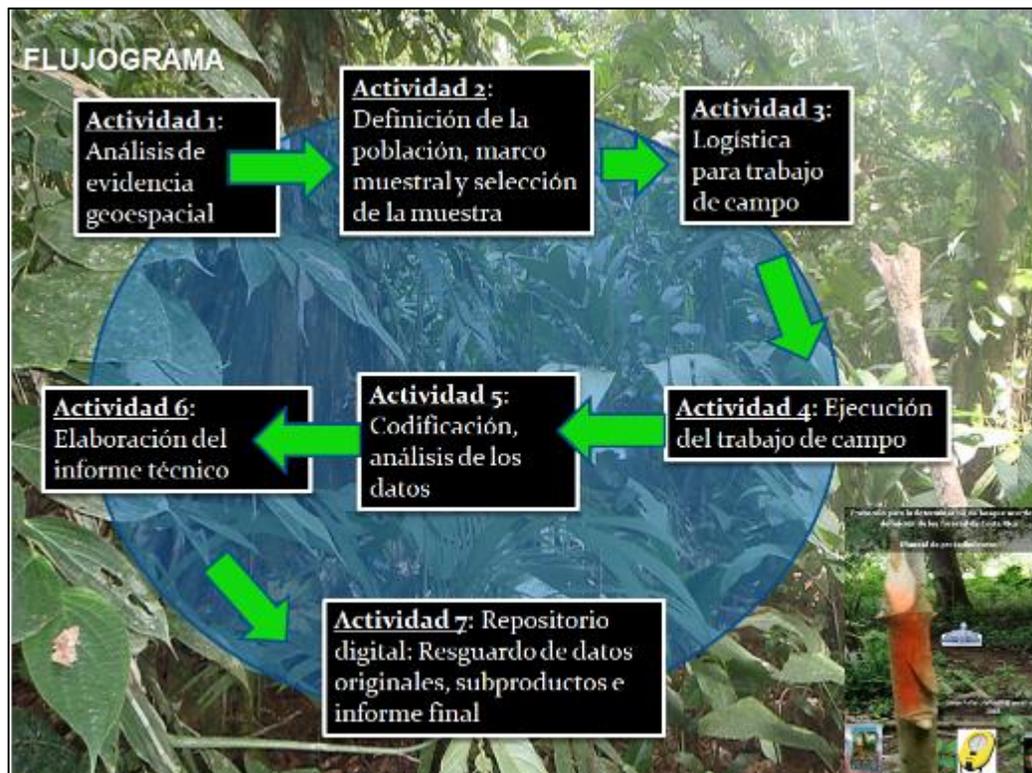


Figura 2: Flujograma.

Actividad 1: Análisis geoespacial

Atendiendo a lo indicado en el [Decreto Ejecutivo 38863](#) del 11/11/2014 “Reglamento para trámite de permisos y control del aprovechamiento maderable en terrenos de uso agropecuario, sin bosque y situaciones especiales en Costa Rica, Oficialización de “Sistema de Información para el control del aprovechamiento forestal (SICAF)”

Actividad 2: Definición de la población, marco muestral y selección de la muestra

La población objetivo es el área mínima de **2 ha** indicada en el artículo 3 de la Ley Forestal 7575 de 1996; la cual permite a su vez definir el marco muestral¹ que contiene las unidades de muestreo.

¹ Un marco muestral es una lista ordenada de elementos que conforman la población y de la cual se extrae la muestra. Cada elemento del marco muestral se conoce como unidad de muestreo.

Crear polígono de 2 ha

Para delimitar en el campo el área correspondiente a 2 o más hectáreas se procedió de la siguiente manera:

1. calculó primero la coordenada media (o el polígono mínimo convexo) a partir de XXXX puntos recabados inicialmente en campo.
2. Posteriormente se calculó un área búfer de XXX ha (Fig. 3).



Figura 3: Áreas búfer con un radio de 86 metros.

3. Seguidamente se utilizó la herramienta “crear cuadrícula” de QGIS® y el área búfer para crear una cuadrícula de puntos con un espaciamiento de 20 metros en el eje “X” y “25” metros en el eje Y. Cada punto representa un área (parcela) de 500 m². El producto es una malla de 72 puntos equidistantes que cubren un área de 3,6 ha.

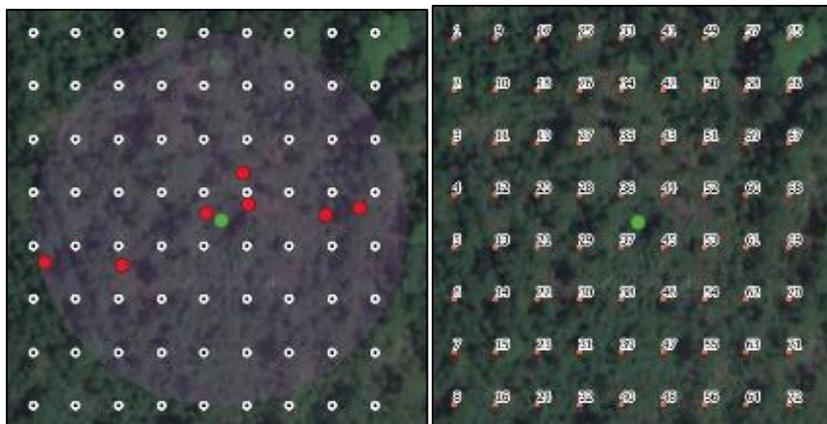


Figura 4: Malla de 72 puntos equidistantes (área 3,60 ha; $72 \cdot 500 \text{ m}^2 = 3,60 \text{ ha}$).

4. Finalmente se utilizó el puntero y la herramienta “Seleccionar objetos espaciales” de QGIS para elegir los puntos que interceptan con el área búfer (círculo); los cuales se guardaron como un archivo shape (*marco_muestral.shp*).

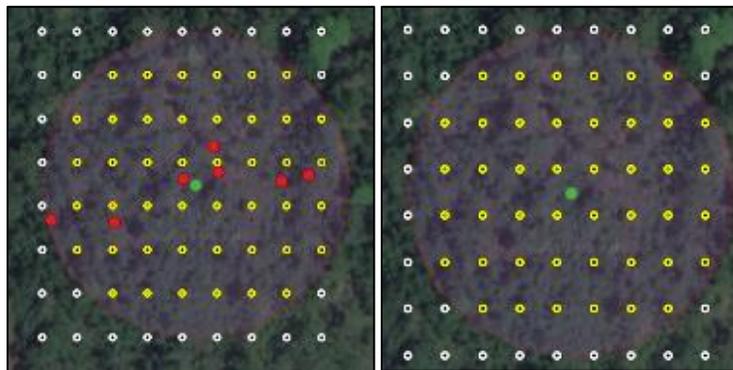


Figura 5: Los 44 puntos equidistantes seleccionados constituyen el marco muestral (área 2,20 ha).

- Se utilizó la herramienta *Sort Attributes* del complemento *MMQGIS* de QGIS para etiquetar los puntos de izquierda a derecha de forma ascendente. En la tabla de la capa *marco_muestral.shp* se creó el campo *ID_MM* y se le asignó un número consecutivo utilizando la calculadora de campos y la función $\$id + 1$. El archivo se guardó como *marco_muestral_LAsc.shp*.



Figura 6: Etiquetado de los 44 puntos del marco muestral (área 2,20 ha). Dichos puntos constituyen las unidades de muestreo de entre las cuales se seleccionará posteriormente la muestra.

Tamaño y selección de la muestra

Avery y Burkhardt (2001) y Husch et al. (2002) recomiendan medir al menos dos parcelas por hectárea para áreas inferiores a 5 ha. Por esta razón se muestrearon 4 parcelas de 500 m² para un área de 2 ha. Para la población de 44 parcelas (2,20 ha) esto representa una intensidad de muestreo de 9,1%. Para seleccionar las parcelas a muestrear se procedió de la siguiente manera:

Se agruparon las unidades de muestreo en 4 paneles y luego se eligió al azar una parcela de cada panel. Para seleccionar la parcela se utilizó la aplicación para teléfono inteligente [Aleatorio UX](#).



Figura 7: Parcelas a muestrear.

Los puntos (parcelas) seleccionadas se guardaron como “muestra.shp”. Finalmente, los archivos “marco_muestral_LAsc.shp” y “muestra.shp” se proyectaron a GD-WGS84 y se guardaron como “marco_muestral_LAsc_GD.gpx” y “muestra_GD.gpx; respectivamente. El archivo GPX requiere que se cree el campo “name” antes de exportar cada archivo y copiar los valores del campo “ID_MM”.



Figura 8: Marco muestral y parcelas a muestrear.

Actividad 3: Logística para trabajo de campo

La logística involucró las siguientes actividades:

1. Planear y crear ruta de acceso desde la oficina o punto de origen y el sitio a muestrear.

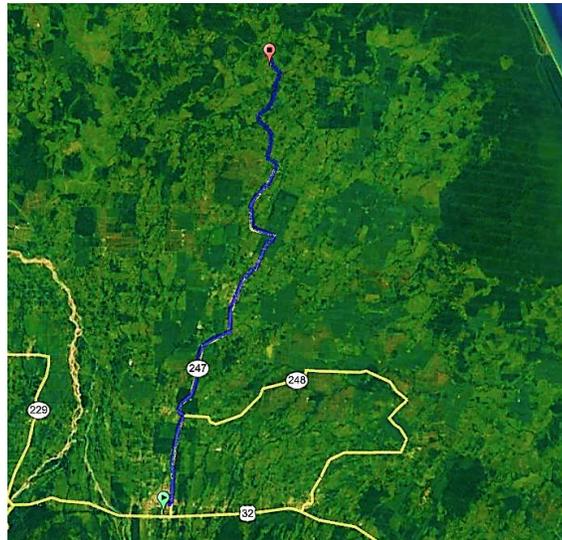


Figura 10: Recorrido desde la oficina hasta el punto de ingreso a la propiedad/finca (46,10 km; 1h 6 min).

Traslado en la finca hasta el perímetro del sitio a muestrear

Utilizando el receptor GNSS se registró la ruta entre el punto de ingreso a la propiedad y el perímetro del sitio a muestrear (Fig. 11).



Figura 11: Recorrido desde el punto de ingreso a la propiedad al sitio de muestreo (1000 m de la carretera).

Descripción del entorno

Para cada sitio de muestreo se deben recabar los siguientes datos:

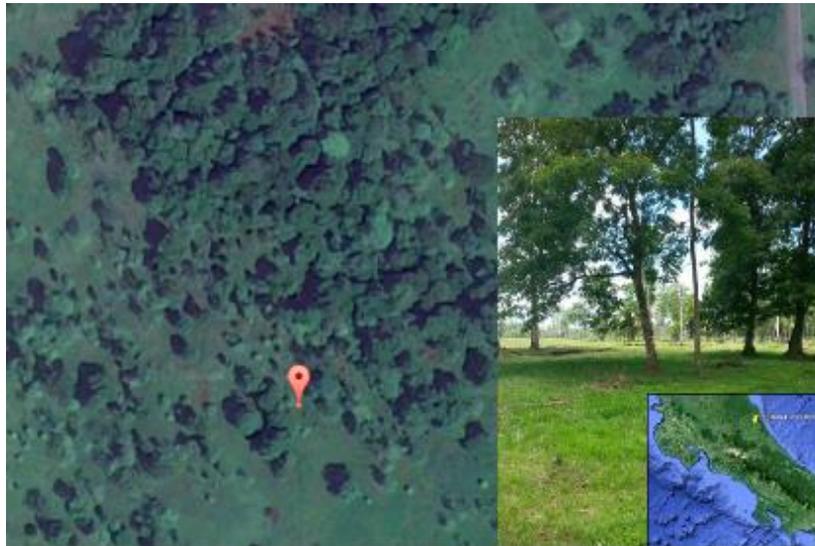


Figura 12: Uso de la tierra en la vecindad del área a muestrear.

Desplazamiento desde el perímetro del sitio a muestrear a hasta la primera parcela

- Se utilizó la función registrar recorrido (*Track*) del receptor GNSS para registrar el recorrido entre el perímetro de sitio a muestrear y el punto de inicio de la primera parcela a muestrear.
- Cuando el receptor indicó que la parcela estaba ~ 10-15 metros de distancia, nos detuvimos y esperamos de 2-3 minutos para estabilizar la lectura de posición y acimut y luego utilizamos la distancia y acimut indicada por el receptor para desplazarnos hasta la parcela utilizando una brújula y una cinta métrica.
- Una vez en el punto, esperamos de 2-3 minutos para estabilizar la lectura de posición y luego registre el punto utilizando la opción de promedio del receptor. Se anotó la precisión de la lectura y la elevación.
- El punto se marcó con una baliza de aproximadamente 5 cm de diámetro y 2 m de largo, la cual se pintó en su extremo superior con **pintura o se marcó con una cinta visible**.



Figura 23: Navegación desde el perímetro del área a muestrear hasta la primera parcela.

Demarcación de la parcela y recolecta de datos

Se utilizó una **parcela circular** con un radio de 12,6 m trazado a partir del punto marcado previamente con la baliza como centro de la parcela (0,0).

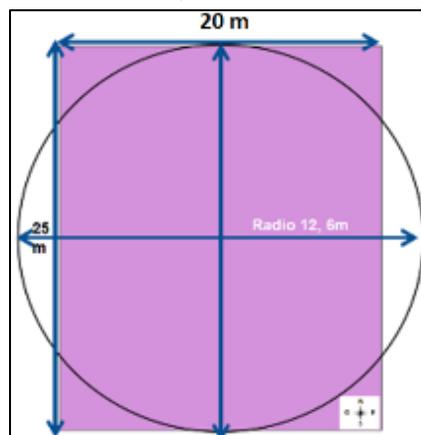


Figura 24: Parcela de 500 m² (20*25 m o círculo radio 12,6 m).

Actividad 5: Codificación y análisis de los datos

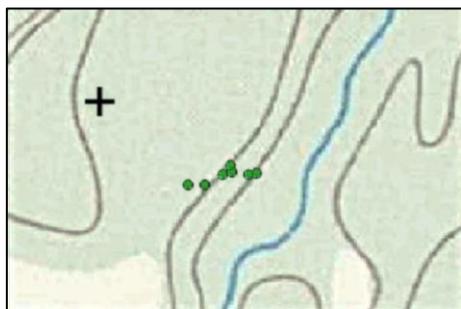
Ecosistema nativo o autóctono, intervenido o no

Para decidir si la cobertura arbórea muestreada es un “ecosistema nativo o autóctono, intervenido o no” se deben utilizar fuentes indirectas y/o secundarias como elementos objetivos de la realidad bajo análisis.

1. **Evidencia cartográfica histórica:** Sobreponga los puntos a evaluar sobre²:

- a. El mapa topográfico 1:50.000 disponible en el SNIT. ¿Se ubican los puntos en un área clasificada como cobertura forestal en el mapa?

R/ sí.



En la cartografía 1:50.000 del ING, el color verde representa áreas con cobertura forestal. Observe que no se utiliza el término *bosque* ya que en el contexto del presente protocolo el mismo está restringido a un sitio que cumple con los atributos descritos en el artículo 3 de la Ley Forestal No. 7575 de 1996.

 Puntos de interés.

Figura 25: Ubicación de árboles en el mapa base 1:50.000 del Instituto Geográfico Nacional.

Fuente: “Mosaico de Hojas 50k IGN” disponible en el SNIT (<http://www.snitcr.go.cr/>).

- a. Los mapas de cobertura forestal de los años 2000, 2005 y 2013 disponibles en el SNIT. ¿Se ubican los puntos de interés en un área clasificada como cobertura forestal en cada uno de los mapas?

R/Sí.

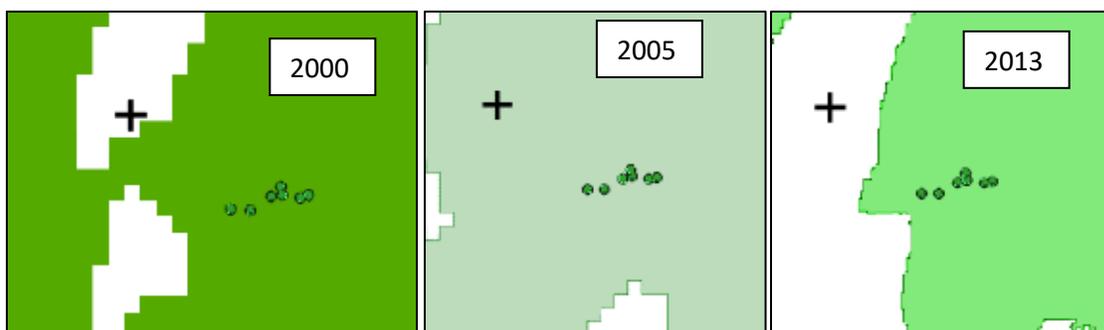


Figura 26: Ubicación de puntos de interés en los mapas de cobertura forestal del [2000](#), [2005](#) y [2013](#).

- b. La imagen satelital más reciente de Google Earth. ¿Se ubican los puntos en un área con apariencia de cobertura forestal?

R/ Sí.

² Ver Anexos 1 y 2 del [Decreto N° 38863-MINAE](#).



Figura 27: Ubicación de puntos de interés en imagen Google Earth del 2011 (A) y 2017 (B).

Nota: Para el área de estudio no existen ortofotos del 2005 ni imágenes satelitales Landsat de las décadas del 80-90.

Fuente de datos	Conclusión
Cartografía 1:50.000 del ING	Cobertura forestal
Cartografía forestal del 2000	Cobertura forestal
Cartografía forestal del 2005	Cobertura forestal
Cartografía forestal del 2130	Cobertura forestal

Conclusión parcial: La evidencia cartográfica permite concluir que el sitio de interés ha sido clasificado como cobertura forestal al menos desde el año 2000.

A continuación, se evalúan los atributos registrados en campo en el cuadro 3:

Cuadro 3: Caracterización del ecosistema forestal nativo o autóctono, intervenido o no.

Atributo	Elemento	Valoración		Fotografía/comentario
		Si	No	
Ecosistema nativo o autóctono	Comunidad vegetal y animal cuya área natural de dispersión geográfica corresponde al territorio nacional	X		Al encontrarse la parcela en el territorio nacional, se deduce que es parte de un ecosistema nativo o autóctono.
	Vegetación compuesta por mayormente por especies nativas	X		

	Dosel ^a con una altura mayor o igual a 5 m.	X		
	Especies nativas plantadas ^b		X	
	Especies exóticas plantadas ^b		X	
Intervenido o no	Caminos		X	
	Senderos	X		
	Árboles quemados		X	
	Árboles talados	X		
	Tocones	X		
	Cultivos agrícolas		X	
	Gramíneas cultivadas (pasto)		X	
	Estiércol de vacunos		X	
	Claros o aperturas ocasionadas por el aprovechamiento forestal	X		

Residuos de aprovechamiento (aserrín, costillas, tablas, trozas).	X		
Árboles en pie dañado por el aprovechamiento forestal		X	
Socola		X	
Evidencia de actividades de aprovechamiento en cauce		X	

Conclusión

1. El análisis de la cartografía forestal oficial y de la imagen satelital de alta resolución de *Google Earth*, permiten inferir que los puntos de interés involucrados en el análisis se encuentran en un terreno con cobertura forestal en los años 2000, 2005 y 2013 y 2017.
2. Los atributos recabados en el sitio muestreado durante la campaña de campo permiten inferir que la parcela muestreada es parte de un "ecosistema nativo o autóctono, intervenido o no".
3. Keogh (1984) y Tosi (1974) afirman que aproximadamente un 94,5% del territorio costarricense estaba cubierto por ecosistemas forestales desde los primeros años del siglo XVI.

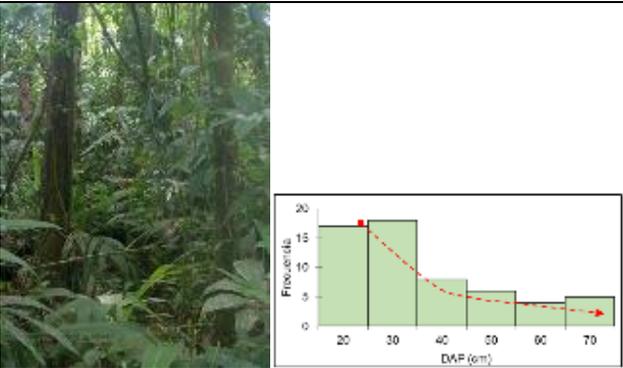
A partir de la evidencia citada en esta sección se concluye que el sitio muestreado es un "ecosistema nativo o autóctono, intervenido o no".

Regenerado por sucesión natural u otras técnicas forestales

Para inferir si la vegetación de la parcela es producto de la regeneración natural u otras técnicas forestales a continuación, se evalúan los atributos registrados en campo en el cuadro 4:

Cuadro 4: Vegetación de la parcela "regenerada por sucesión natural u otras técnicas forestales".

Atributo	Valoración		Fotografía
	Si	No	

Árboles de diferentes diámetros (proxi de edad, bosque diseténeo (regeneración permanente o continua) ^a	X		
Árboles de diferente porte (altura y doseles) ^a	X		
Sotobosque y mantillo forestal bien establecido	X		
Presencia de aperturas o claros pequeños. Las aperturas o claros pequeños son comunes y las aperturas grandes son infrecuentes (Lobo 2013).	X		
Presencia de pocas aperturas o claros grandes	X		
Especies nativas plantadas ^b		X	
Especies nativas plantadas ^b		X	
Especies exóticas plantadas ^b			
Plantación forestal abandonada ^c		X	
Plantación/siembra de árboles en terreno con cobertura forestal ^c .		X	
Cultivos agrícolas		X	

^a La evaluación de este atributo se debe complementar con la medición de árboles con un DAP ≥ 15 cm y la asignación de un dosel a cada árbol.

^b La parcela puede ser parte de una plantación forestal o contener árboles plantados siguiendo un patrón regular o irregular.

^c La evaluación se complementará con la medición de árboles con un DAP ≥ 15 cm.

Una vez recabada la evidencia, el (la) profesional forestal debe valorar cada elemento y emitir un criterio técnico integral sobre el enunciado de la Ley Foresta: ¿Es el ecosistema muestreado “regenerado por sucesión natural u otras técnicas forestales”?

Conclusión

La evidencia recabada en campo (árboles de diferentes diámetros y porte variado, diferentes especies, varios doseles, mantillo forestal bien establecido) y en especial la ausencia de especies nativas o exóticas plantadas permiten concluir que la parcela muestreada es producto de un proceso de “regeneración por sucesión natural”. En general, se puede afirmar que dada la redacción del artículo 3 de la Ley Forestal 7575 de 1996, cualquier comunidad vegetal arbórea que no sea una plantación forestal (nativa, exótica o mezcla) cumple con la condición de “regenerado por sucesión natural u otras técnicas forestales”.

Área superior a 2 ha

Conclusión: La población y el marco muestral tiene un área mínima de 2 hectáreas y, por lo tanto, se cumple con este requerimiento.

Presencia de árboles maduros de diferentes edades, especies y porte variado

EL artículo 3 de la Ley Forestal 7575 describe tres atributos de los árboles de un “ecosistema nativo o autóctono, regenerado por sucesión natural u otras técnicas forestales”:

- ✓ Árboles maduros de diferentes edades,
- ✓ Diferentes especies, y
- ✓ Porte variado

Dado que “No existe definición en la ley (Forestal), reglamento o en algún decreto sobre lo que debe entenderse como árbol maduro, por lo que los técnicos o profesionales que determinan si un terreno se considera bosque o no, deben acudir a criterios técnicos en otros instrumentos” (Costa Rica 2011), el protocolo define árbol maduro como:

Un árbol maduro es aquel con un DAP mayor o igual a 30 cm que haya alcanzado el dosel principal o superior (15-30 m) y/o forme parte de individuos con copas emergentes (+30 m). Como variables proxy también se utilizará la siguiente evidencia: a) presencia de renuevos y juveniles producto de la regeneración natural, semillas, flores y frutos.

Para evaluar si en el área muestreada (2 ha) existen “árboles maduros de diferentes edades, especies y porte variado” se deben analizar los datos de los cuadros 5, 6 y 7. El protocolo además propone utilizar como evidencia auxiliar fotografías/videos, testimonios orales de pobladores locales y literatura científica o gris. La premisa es que la evidencia parcial debe apuntar a una

validez convergente, como se explicó previamente. A continuación, se ilustra el análisis de los datos obtenidos en cuatro parcelas de 500 m².

Análisis e interpretación de los datos

Para concluir que en el área muestreada existen “árboles maduros de diferentes edades, especies y porte variado” es suficiente con identificar al menos 2 árboles que cumplan con dichos atributos. Al realizar el análisis de los datos de campo considere lo siguiente:

1. Las perturbaciones naturales son parte integral de todo ecosistema forestal regenerado por sucesión natural y por esta razón su estructura no es uniforme en cuanto a dimensiones de los árboles, porte, especies, edades y doseles. Espacialmente está conformado por un mosaico de parches en diferentes estadios de desarrollo que incluyen vegetación joven, en fase de reconstrucción, madura y sobre madura o senescente (Clark y Clark 1992, Lobo 2013, Swaine y Whitmore 1988, van derMaarel 1993).
2. En algunas ocasiones el sitio evaluado puede ser un bosque de sucesión secundaria que mantiene algunos árboles remanentes de grandes dimensiones del bosque original. El protocolo está diseñado para cuantificar los atributos citados en el artículo 3 de la Ley Forestal 7575 de 1996 y por lo tanto si el sitio evaluado cumple con dichos atributos se concluye que es un bosque indistintamente de su estado de desarrollo sucesional.
3. Los árboles de grandes dimensiones (p. ej. > 40-60 cm) utilizados como proxy de madurez biológica suelen tener una baja densidad en el bosque (Lieberman and Lieberman 1994) y por lo tanto es posible que no se registre ninguno en las parcelas muestreadas. Por esta razón, al evaluar la presencia de árboles maduros se debe recabar la evidencia que aporte el área de 2 hectáreas y no solo las 4 parcelas muestreadas.

El resultado del análisis de la estructura horizontal (diámetros) y vertical (dosel) de las parcelas muestreadas permite hacer las siguientes afirmaciones:

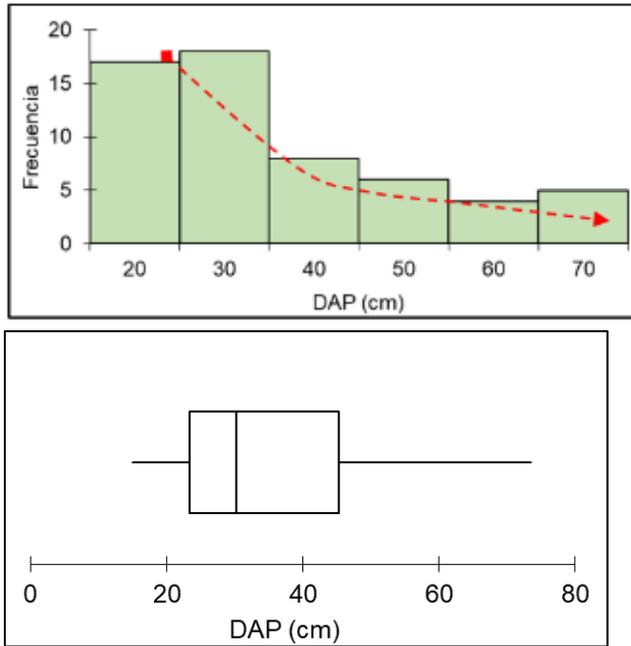


Figura 51: Distribución de frecuencia por DAP. Árboles con un DAP ≥ 15 cm.

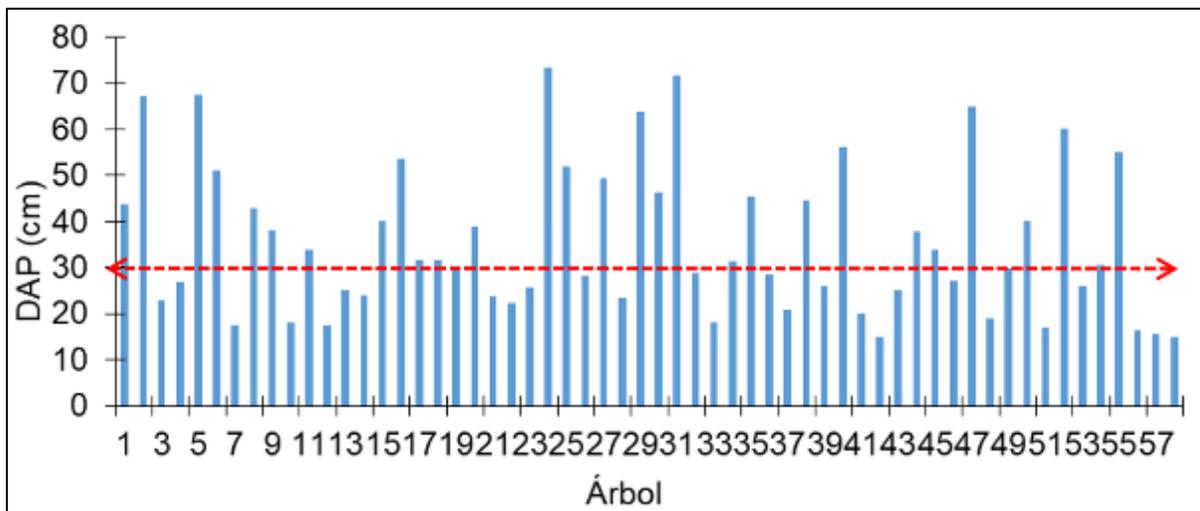


Figura 52: DAP (cm) por árbol para árboles con un DAP ≥ 15 cm.

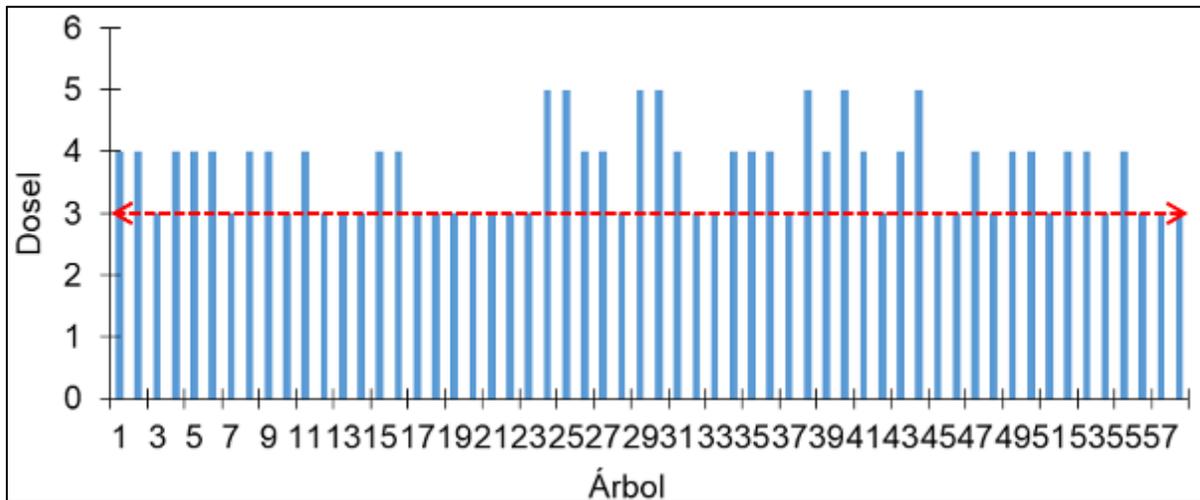


Figura 52: Dosel por árbol para árboles con un DAP ≥ 15 cm.

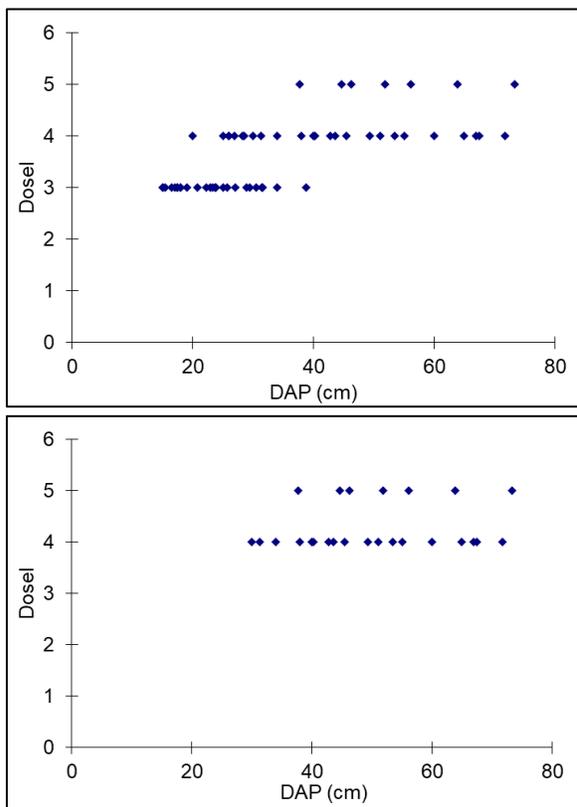


Figura 53: Relación DAP (cm) y dosel. A. Para todos los árboles medidos. B. Para arboles con un DAP ≥ 30 cm y cuyas copas están en los doseles 4 y 5.

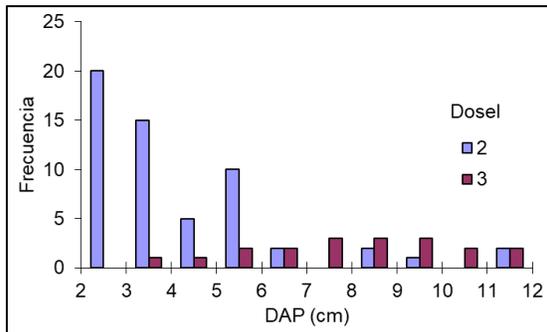
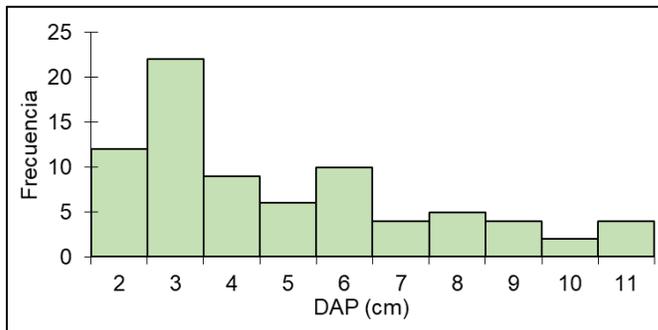


Figura 54: Conteo de renovales y árboles jóvenes (DAP entre 2 y 14,9 cm).

Evidencia fotográfica

Las fotos permiten apreciar la presencia de árboles de diferente porte y doseles.

Parcela	Punto GNSS	Foto	Descripción
		 <p>ID foto, hora</p>	Estrato rastrero (herbáceas, helechos, palmas (< 1 m))
		 <p>ID foto, hora</p>	Copa inferior/subdosel (5-15 m)
			Árbol del dosel superior

Interpretación de resultados y conclusión

1. La distribución diamétrica del DAP (cm) (Figs. 51 y 53) permiten inferir que el sitio muestreado es una masa disetánea con presencia de árboles de diferentes diámetros y por ende diferentes edades. Un 43% de los árboles (25) tienen un diámetro superior o igual a 30 cm y sus copas pertenecen a los doseles 4 y 5 (Fig.53) y por esta razón se pueden considerar como árboles maduros (Clark y Clark 1992, Wright et al. 2005). De entre dichos árboles se identificaron las siguientes especies: *Dussia macrophyllata* (Donn. Sm.) Harms, *Vochysia guatemalensis* Donn. Sm., *Calophyllum brasiliense* Cambess y *Apeiba membranacea* Spruce ex Benth. La base de datos Tropicos (<http://www.tropicos.org/>) registra estas especies como autóctonas de Costa Rica³.

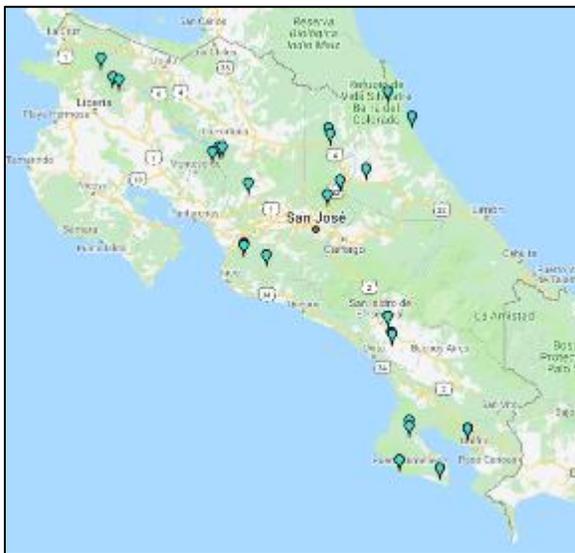


Dussia macrophyllata (Donn. Sm.) Harms

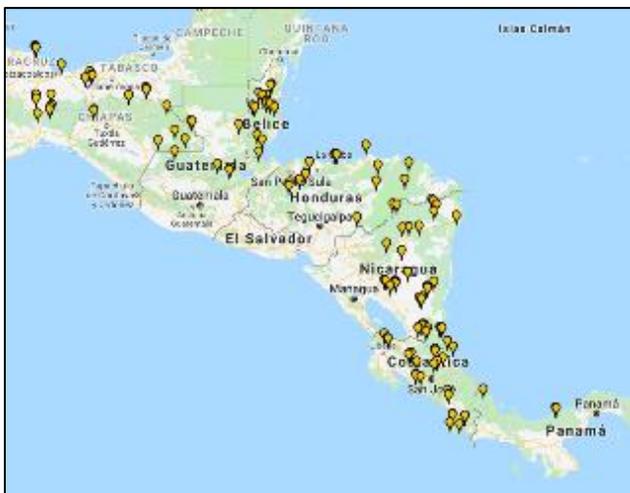


Distribución en Costa Rica y Mesoamérica (Fuente: <http://www.tropicos.org/>)

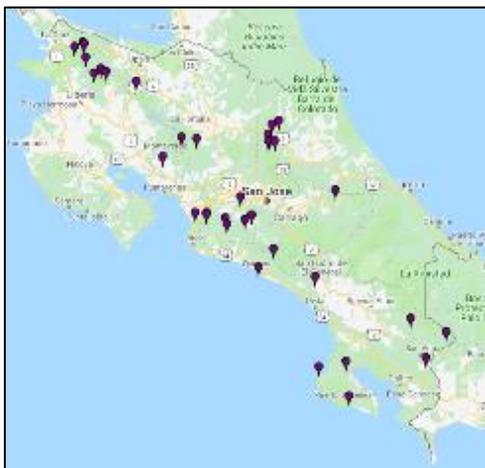
³ Otra fuente de datos botánicos es <http://www.theplantlist.org/>



Vochysia guatemalensis Donn. Sm.



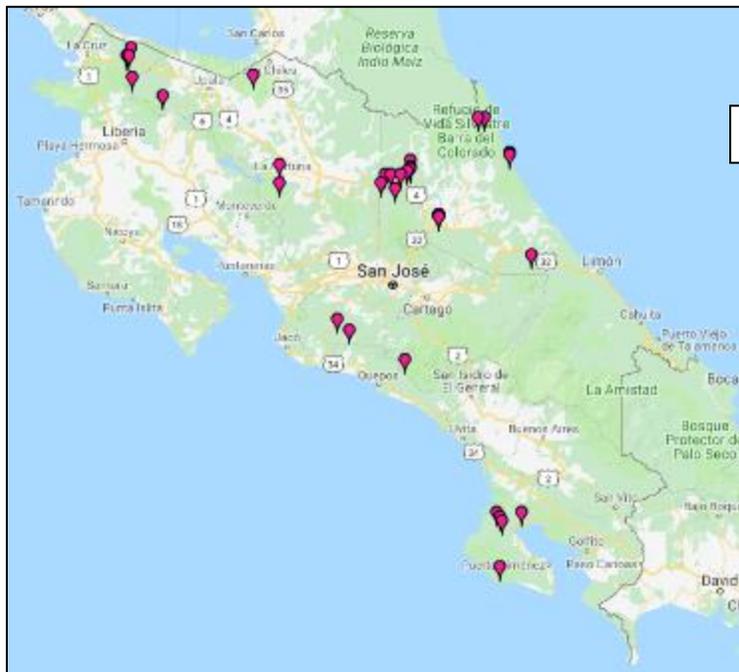
Distribución en Costa Rica y Mesoamérica (Fuente: <http://www.tropicos.org/>)



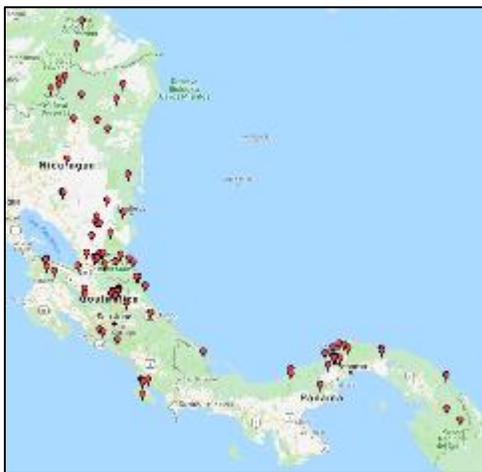
Calophyllum brasiliense Cambess.



Distribución en Costa Rica y Mesoamérica (Fuente: <http://www.tropicos.org/>)



Apeiba membranacea Spruce ex Benth.



Distribución en Costa Rica y Mesoamérica (Fuente: <http://www.tropicos.org/>)

2. En el polígono de 2 ha se registraron 13 árboles con diámetros entre 40 y 90 cm que forman parte de los doseles 4 y 5 y por esta razón se pueden considerar como árboles maduros (Clark y Clark 1992, Wright et al. 2005).
3. El conteo de renovales y árboles jóvenes (DAP entre 2 y 14,9 cm, fig. 54) indica que la comunidad vegetal se está reproduciendo y que por lo tanto existen árboles maduros.

Conclusión

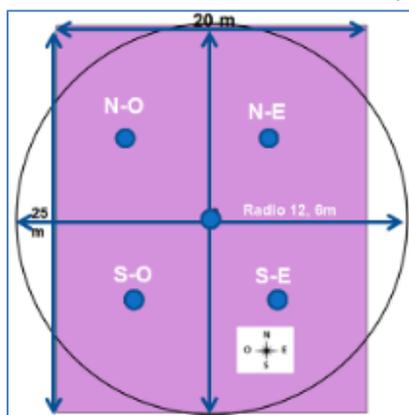
La evidencia recabada en campo (árboles de diferentes diámetros y porte variado, diferentes especies, varios doseles, mantillo forestal bien establecido) así como la presencia de árboles con diámetros superiores a 30 cm que forman parte de los doseles 4 y 5 (sobre 15 metros de altura) permiten concluir que las parcelas muestreadas forman parte de un “Ecosistema nativo o autóctono, intervenido o no, regenerado por sucesión natural u otras técnicas forestales, que ocupa una superficie de dos o más hectáreas, caracterizada por la presencia de árboles maduros de diferentes edades, especies y porte variado...”.

Cobertura de copas superior al setenta por ciento (70%) de la superficie

El artículo 3 de la Ley forestal No. 7575 de 1996 indica que para declarar el terreno muestreado (al menos 2 ha) como bosque la cobertura de copas debe ser superior al setenta por ciento (70%) de la superficie. Para el análisis de este requerimiento se debe demostrar que la media aritmética simple de la cobertura de copas en las parcelas muestreadas es “superior al setenta por ciento (70%) de la superficie”.

La aplicación para celular GLAMA (*Gap Light Analysis Mobile App*, Tichý 2016) estima un índice de cobertura de copas con valores entre 1 y 100%. A continuación, se ilustra el análisis estadístico del índice de cobertura de copas obtenido con la aplicación GLAMA.

Paso 1: Promediar las cinco lecturas por parcela.



Parcela 1	Índice de cobertura de copas (%)
Centro	80,6
N-O	75,5
N-E	70,3
S-O	90,1
S-E	75,7
Media	77,9

Paso2: Promediar la cobertura media por parcela.

Parcela	Índice de cobertura de copas (%)
1	77,9
2	60,5
3	70,4
4	85,6
Media	73,6

Interpretación de resultados y conclusión

La media aritmética simple de la variable índice de cobertura es copas para las cuatro parcelas muestreadas es 73,6% y por lo tanto el sitio muestreado cumple con el requisito de cobertura de copas superior al 70 %. Observe que la cobertura de copas en la parcela 2 es inferior a 70%; sin embargo, la media de las 4 parcelas muestreadas es superior al 70% y por lo tanto el sitio muestreado (población de interés) cumple con el requisito de la Ley Forestal.

Mayor a sesenta árboles por hectárea

La norma indica que para declarar el terreno muestreado como bosque debe tener más de 60 árboles por hectárea con un diámetro mínimo de 15 cm. El análisis consiste en estimar primero el número de árboles por hectárea para cada parcela y luego calcular la media aritmética simple para las cuatro parcelas.

Parcela	No. Árboles \geq 15 DAP	Árb. / ha
1	12	240
2	20	400
3	12	240
4	14	280
Media	14,5	290

Síntesis: ¿Es el sitio muestreado un bosque?

Cada variable citada en la definición de bosque se utiliza como un elemento de diagnóstico⁴ para dictaminar si el sitio muestreado cumple con los atributos de un bosque según se tipifica en el artículo 3 de la Ley Forestal 7575 de 1996.

Variable diagnóstica	Dictamen técnico
1. Ecosistema nativo o autóctono, intervenido o no,	Si
2. Regenerado por sucesión natural u otras técnicas forestales,	Si
3. Ocupa una superficie de dos o más hectáreas	Si
4. Caracterizada por la presencia de árboles maduros de diferentes edades, especies y porte variado	Si

⁴ Recoger y analizar datos para evaluar problemas de diversa naturaleza, <http://www.rae.es/>

5. Uno o más doseles	Si
6. Cobertura del dosel >70%	Si
7. Densidad de fustes ≥ 15 cm DAP > 60 árboles por hectárea.	Si

Conclusión general

Utilizando los principios de la ciencia y la técnica y a la luz de la evidencia recabada en el sitio muestreado se concluye que el mismo posee las características de un bosque citadas en el artículo 3 de la Ley forestal No. 7575 de 1996.