



INGEOFOR

Ingeniería y Ambiente

2011

**ANALISIS DE LA COBERTURA VEGETAL
EN EL PROYECTO CONDOMINIO
HORIZONTAL LAS OLAS, ESTERILLOS
PUNTARENAS.**



Diciembre, 2011

PROFESIONALES A CARGO

A. COORDINACIÓN DEL ESTUDIO

Ing. For. Igor Zuñiga Garita. MAP
Ingeniero Forestal-Regente Forestal
Colegiado 4863

B. PROFESIONALES EN CIENCIAS FORESTALES (TRABAJO DE CAMPO)

Ing. For. Rodolfo Quesada Céspedes
Ingeniero Forestal
Colegiado 6859

Ing. For. Aldrin Saúl Gómez Román
Ingeniero Forestal
Colegiado 6860

Ing. For. Nahuel Flores Bianchi
Ingeniero Forestal
Colegiado 7029

C. PROFESIONALES EN CIENCIAS GEOGRÁFICA

Geog. Eduardo Arce Flores (Elaboración de Cartografía)
Geógrafo
Especialista en SIG

Yajaira Mongrillo Herrera (Elaboración de Cartografía)
Cartógrafa
Especialista en SIG

INDICE GENERAL

I. INTRODUCCIÓN	4
II. OBJETIVO GENERAL	4
III. UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	5
IV. METODOLOGÍA	6
4.1. TRABAJO DE OFICINA	6
4.2. TRABAJO DE CAMPO	12
4.3. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN	12
V. RESULTADOS	14
5.1. ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LAS PARCELAS TEMPORALES.....	14
5.2. ANÁLISIS DE PUNTOS DE OBSERVACIÓN.....	26
5.3. ANÁLISIS GENERAL DE LA VEGETACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	31
CONDICIÓN DE LAS ESPECIES	33
5.4. SINTESIS DE LOS RESULTADOS	34
VI. CONCLUSIONES	35
BIBLIOGRAFÍA	35

I. INTRODUCCIÓN

El presente informe comprende el análisis de la cobertura forestal existente en el sector Este de la propiedad donde se encuentra ubicado el proyecto Condominio Horizontal las Olas y de acuerdo análisis realizado del informe emitido por el MINAET de expediente ACOPAC-CP-129-2011-DEN referido a una denuncia presentada sobre el mismo proyecto (Anexo 1).

Es importante mencionar que la cobertura fue evaluada mediante parcelas temporales de muestreo (PTM) circulares y de 500 m², tomando como base una intensidad del 5% y aplicando un método aleatorio-sistemático.

De los resultados es importante recalcar que predominaron especies Heliófitas, de rápido crecimiento y comunes en zonas con regeneración temprana. Una de las especies con mayor presencia en el área fue el Guarúmo (*Cecropia peltata*), la cual es una especie típica de áreas degradadas e incluso, es catalogada como una especie invasora, la cual es comúnmente observada en áreas de charral o potrero. En términos generales, de acuerdo a los resultados obtenidos de las parcelas y del recorrido del área de estudio por cuatro ingenieros forestales de la empresa INGEOFOR, no se identificaron sectores con una cobertura de bosque tomando como referencia la definición establecida en la Ley Forestal 7575 (Artículo 3 inciso d) y partiendo de que es un área que fue utilizada según indicadores encontrados en sitio, por la actividad ganadera.

Es importante recalcar que la empresa encargada de realizar el Estudio (INGEOFOR Ingeniería y Ambiente S.A.) cuenta con amplia experiencia en la determinación de cobertura vegetal a lo largo del País. El equipo de trabajo estuvo conformado por cuatro ingenieros forestales que han participado en más de 40 estudios de este tipo en todas las regiones del país, siendo a la vez consultores del Proyecto BID-CATASTRO en la identificación de Patrimonio Natural del Estado en todo el Litoral Pacífico en coordinación con Funcionarios de las distintas Áreas de Conservación que lo confirman. Por otro lado, se cuenta con dos profesionales Geógrafos expertos en el área de los Sistemas de Información Geográfica, los cuales se encargan de la elaboración de la cartografía que permite la fointerpretación y la interpretación de los resultados de forma gráfica.

II. OBJETIVO GENERAL

- Analizar el informe con expediente ACOPAC-CP-129-2011-DEN realizado por el funcionario del Ministerio de Ambiente Energía y telecomunicaciones (MINAET) Luis Picado Cubillo en donde se expone una denuncia por daños ambientales en el sector este del proyecto Condominio Horizontal Las Olas ubicado en Esterillos Parrita.
- Determinar el tipo de cobertura presente en el sector Este del proyecto Condominio Horizontal Las Olas, mediante la instalación y análisis de un sistema de muestreo sistemático de 7 parcelas temporales.

III. UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

La propiedad de plano catastro P-1244761-2007 se ubica en el distrito de Parrita, del cantón de Parrita de la provincia Puntarenas. La propiedad se localiza según las hojas cartográficas Parrita y Herradura, escala 1:50000 del IGN entre las coordenadas 444 200–445 200E y 105 5000-105 3200 como se puede observar en la siguiente figura:

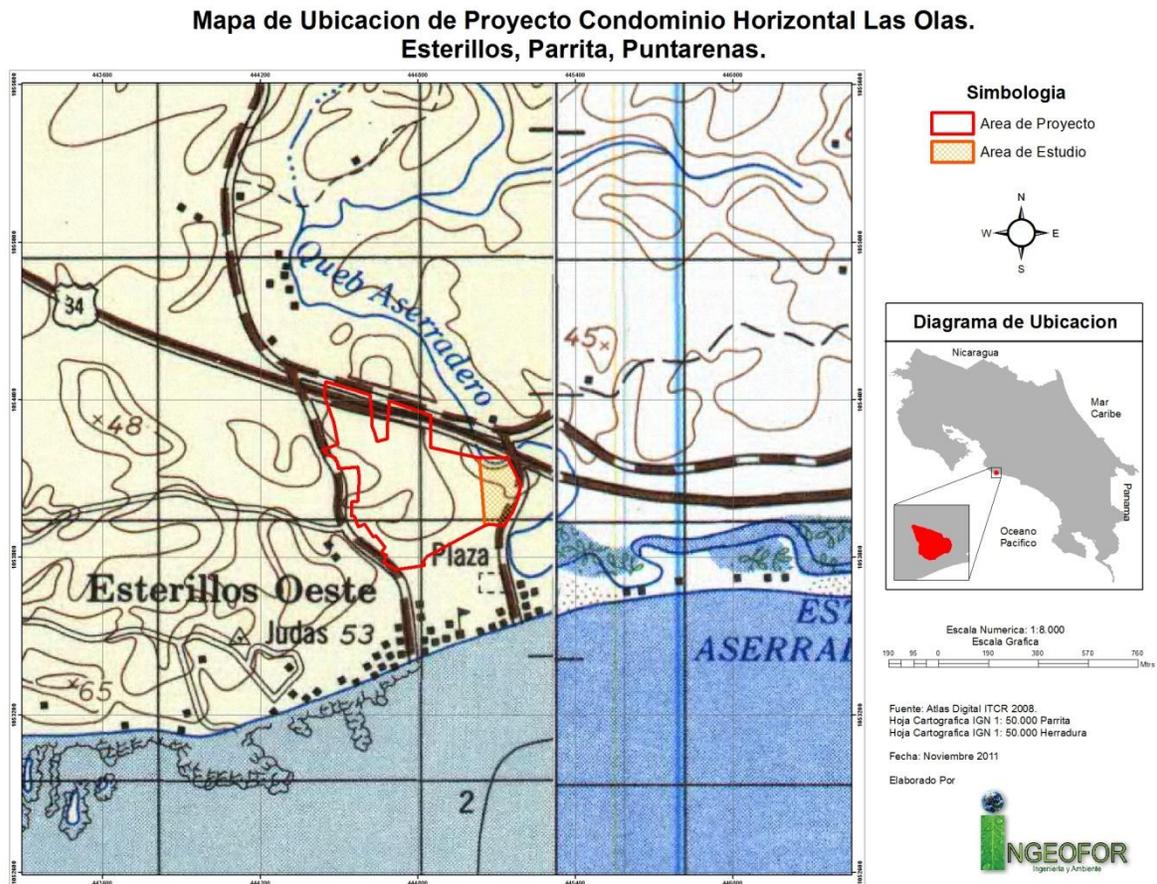


Figura 1. Ubicación Geográfica del Área de Estudio

Como se puede observar en la figura anterior, el Área de Estudio se localiza en el sector Este de la Propiedad.

IV. METODOLOGÍA

En primera instancia se hizo una revisión del informe realizado por el MINAET (Informe Policial: Ampliación denuncia por daños ambientales ocasionados en el proyecto Condominio Horizontal Residencial Las Olas, ubicado en Esterillo Oeste de Parrita, Puntarenas, Expediente No. 11-000009-0611-PE, del 3 de octubre del 2011) el cual va dirigido al Licenciado Gerardo Martínez Zúñiga, Fiscal Agrario Ambiental. Este informe fue realizado por el señor Luis Picado Cubillo, funcionario del SINAC, específicamente del Área de Conservación Pacífico Central (ACOPAC). El fin de este análisis fue identificar el área de denuncia, para así partir de una zona de estudio y aplicar el muestreo para determinación de cobertura vegetal.

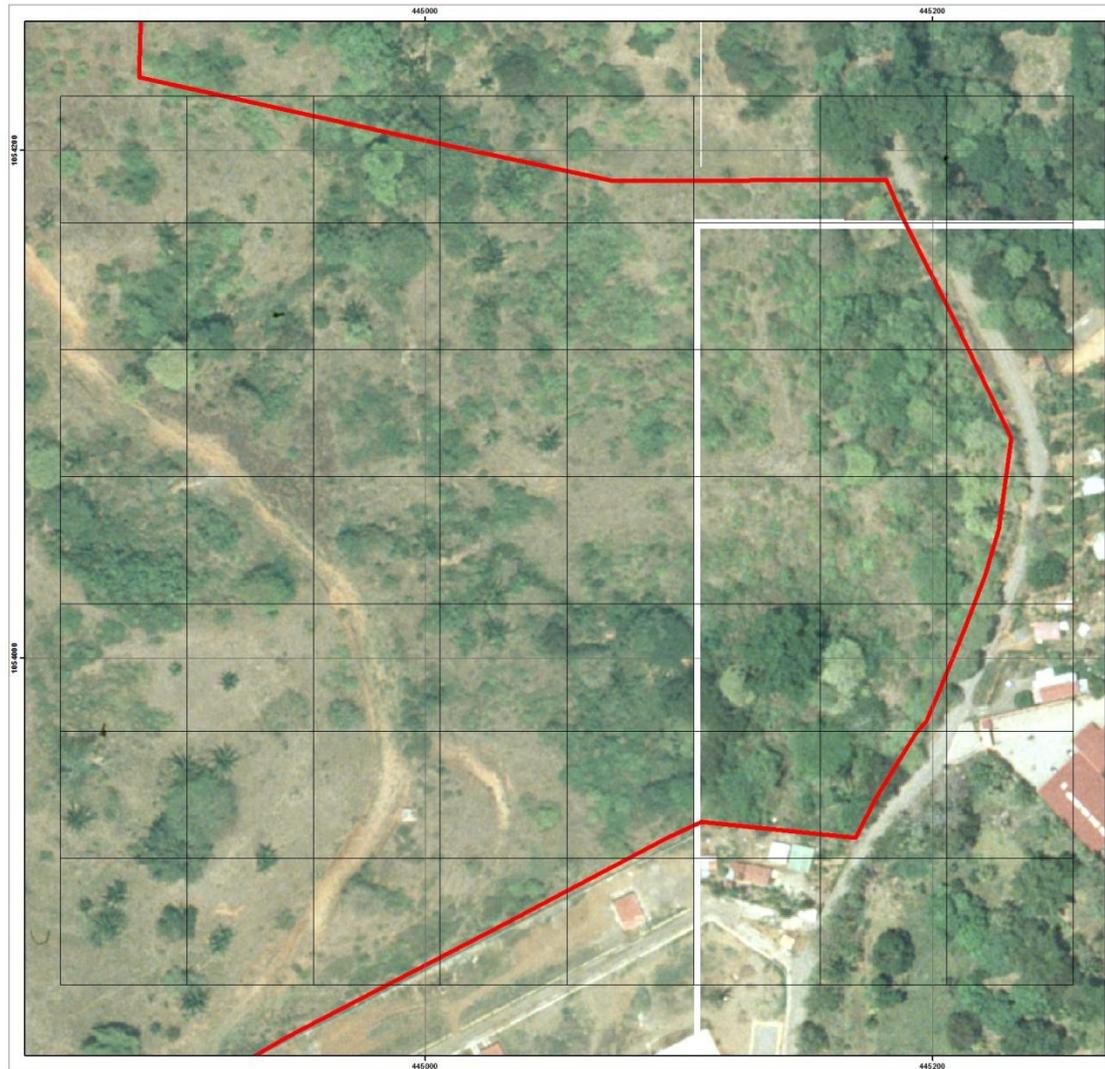
Una vez analizado este documento, se prosiguió a realizar trabajo de campo en el sitio de denuncia, con el fin de determinar si el área de estudio correspondía a bosque de acuerdo a la definición establecida en el artículo 3 inciso d de la Ley Forestal 7575. A continuación se explica la metodología del trabajo realizado por INGEOFOR.

4.1. TRABAJO DE OFICINA

Como el objetivo del presente estudio, es determinar el tipo de cobertura vegetal presente en el área afectada por un supuesto daño ambiental denunciado por el señor Picado, se procedió a diseñar un sistema de muestreo en un software especializado que permitiera abarcar dicha área. Para ello se realizó lo siguiente:

1. Se estableció una línea base de 350 metros con un azimut de 270 grados. Los carriles secundarios se establecieron con una azimut de 0 grados y 400 metros de longitud, abarcando la totalidad del área sometida estudio (Área que el Informe realizado por el MINAET menciona-Para eso se tomaron las coordenadas observadas en dicho informe). Los carriles secundarios se establecieron con un distanciamiento de 50 metros al igual que los carriles primarios, con el objetivo de lograr un distanciamiento entre parcelas de 50 x 50 metros como se observa en el siguiente mapa:

Mapa de Ubicación de Malla de Muestreo para Proyecto Condominio Horizontal Las Olas. Esterillos, Parrita, Puntarenas.



Simbología

- Malla
- ▭ Area de Proyecto

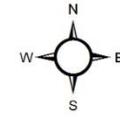
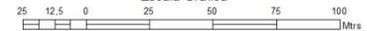


Diagrama de Ubicación



Escala Numerica: 1:1.000

Escala Grafica



Fuente: Atlas Digital ITCR 2008.
Hoja Cartografica IGN 1: 50.000 Parrita
Hoja Cartografica IGN 1: 50.000 Herradura

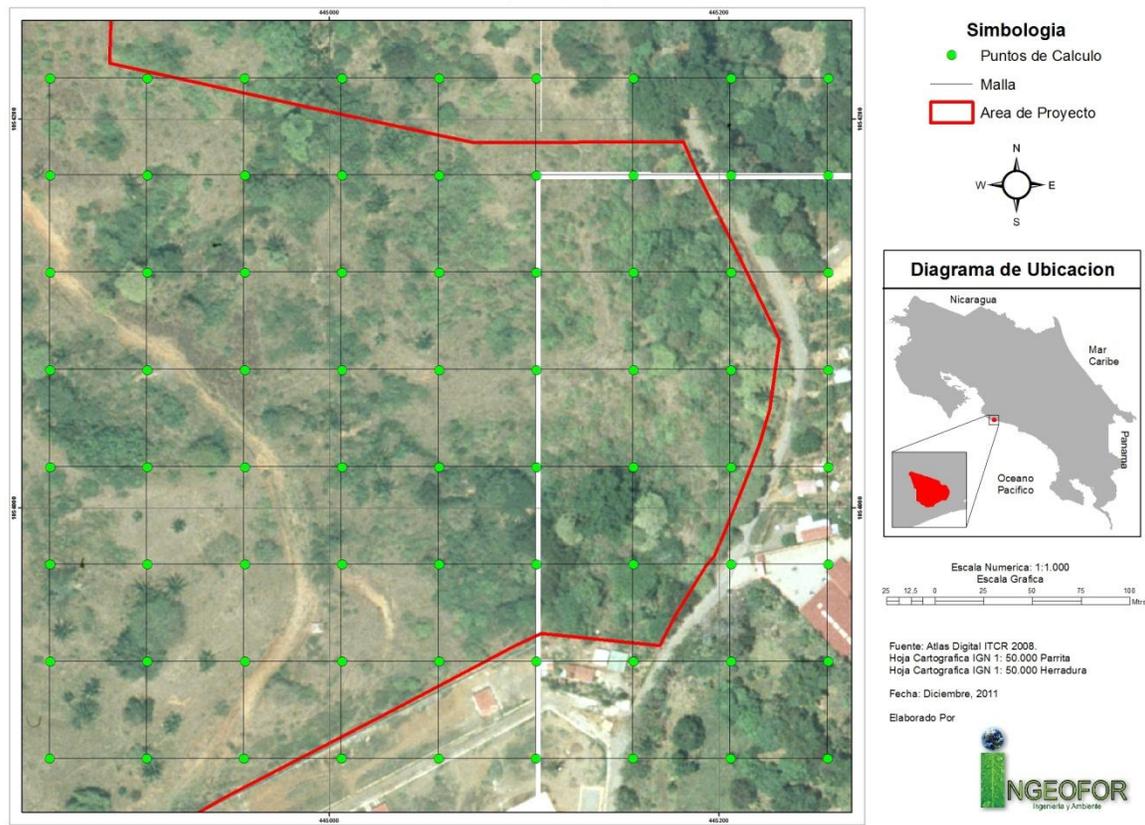
Fecha: Diciembre, 2011

Elaborado Por



2. En cada punto de intersección entre las líneas primarias y secundarias se contabilizó una parcela de muestreo potencial de forma circular con una superficie de 500 m². Lo anterior se aprecia en el siguiente mapa:

Mapa de Calculo de Parcelas de Muestreo para Proyecto Condominio Horizontal Las Olas. Esterillos, Parrita, Puntarenas.



Debido a que las parcelas deben abarcar los diferentes tipos de cobertura presentes en la finca se decidió emplear un sistema de muestreo sistemático, ya que con este sistema es posible distribuir las parcelas a lo largo del área de estudio. Utilizar un sistema de muestreo aleatorio en un estudio de la naturaleza del presente, no es conveniente, debido a que las parcelas podrían distribuirse inapropiadamente o concentradas en un sector de la finca.

Para identificar las áreas de ubicación de parcelas de muestreo, se utilizaron las siguientes fotos aéreas:

- 3344-IV-SW-11
- 3344-IV-SW-16
- 3244-I-SE-15
- 3244-I-SE-20

Se pudo observar en el montaje de las fotos aéreas las áreas de mayor cobertura vegetal, a través de las copas de los árboles (Se parte del supuesto de que la suma de las copas de los árboles definen en principio una cobertura forestal). El área de cobertura vegetal, que desde nuestro criterio profesional como Ingenieros Forestales que podría ser bosque (Si haber ido al sitio), es de aproximadamente 4,5 ha, y se aplicó en primera instancia una intensidad de muestreo del 5%, la cual por nuestra experiencia y por consultas a expertos en la materia es una intensidad apropiada para obtener datos que se asemejen a la realidad de un sector. Esto indica que aplicando parcelas de 500 m² como unidad de muestreo, el área de muestra es de 2250 m² (**4,5 parcelas**). Ahora, si aplicamos la intensidad de muestreo al total de parcelas potenciales de acuerdo a la matriz observada en el mapa anterior (Se contabilizaron 64 parcelas potenciales en el área de estudio), si se establece una intensidad de muestreo del 5%, se tendrían que aplica 3 parcelas. Utilizando este razonamiento de muestreo y sumado a un criterio de experto observando la fotografía aérea, el muestreo se aumentó a 7 parcelas, tratando de analizar todos los sectores donde se observó una cantidad de copas de árboles importantes, esto hizo que aumentáramos la intensidad de muestreo a 8%. El cálculo fue el siguiente:

$$PTM = (AT \times IM) / AP$$

En donde:

PTM= parcelas de muestreo

AT= Área total de la finca: 4.5ha (45,000m²)

AP=Área parcela: 500m²

IM= Intensidad de muestreo: 8%

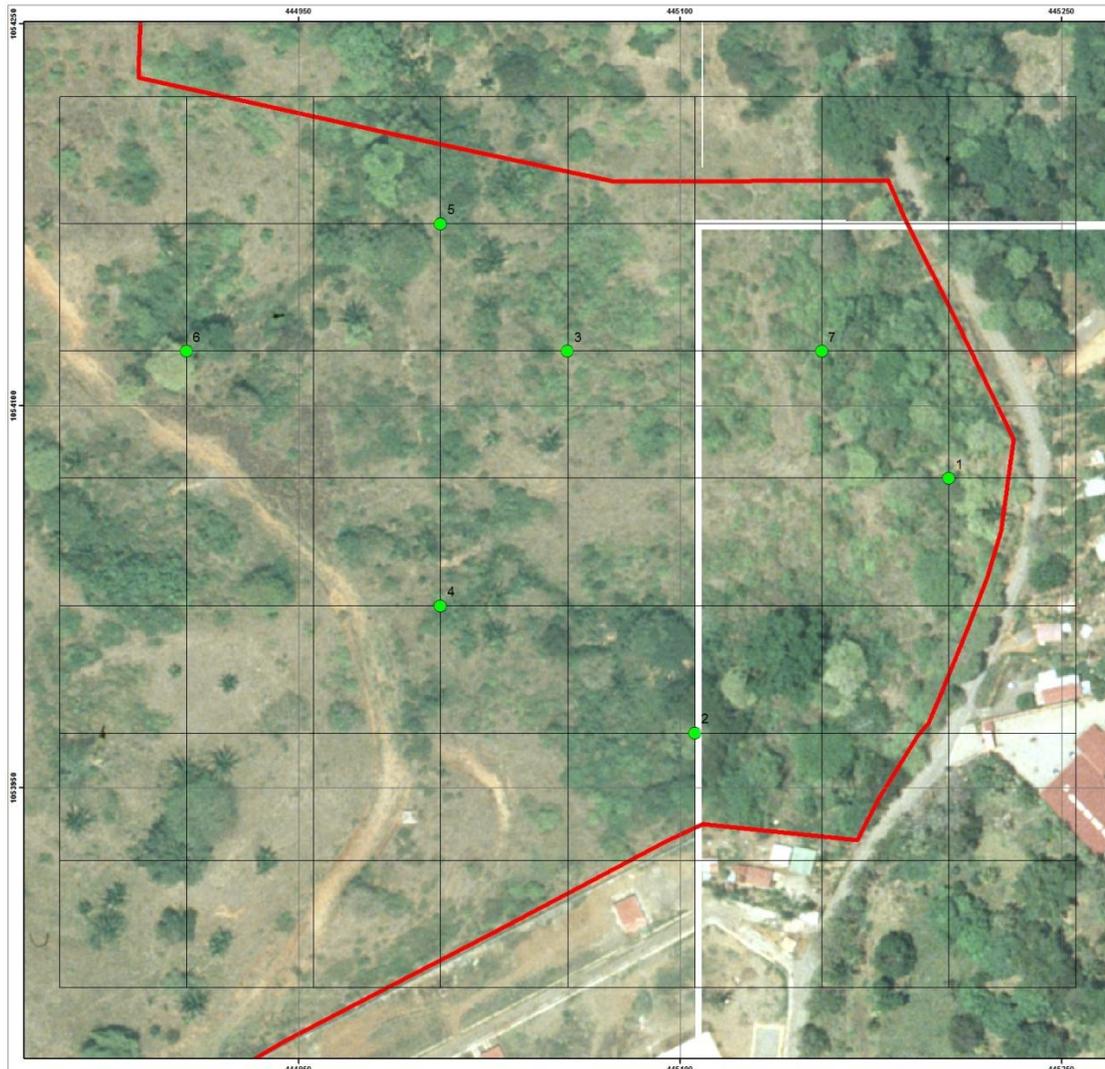
$$PM = (45\ 000m^2 \times 8\%) / 500m^2$$

$$PTM = 7$$

Una intensidad de muestreo del 8% representa un total de 7 parcelas, sin embargo, en campo se realizaron 4 puntos de observación adicionales con el objetivo de aumentar el tamaño de la muestra y obtener una mayor confiabilidad de los datos, ya que nos pareció importante analizar ciertos sectores.

Como se aprecia en los mapas siguiente, las parcelas fueron distribuidas en las partes donde se observó mayor presencia de cobertura vegetal, por otro lado se hicieron recorridos por sectores no muestreados en donde se tomaron fotos. Lo anterior con el objetivo de realizar una categorización del tipo de cobertura más precisa. Los puntos de las parcelas se cargaron en un dispositivo GPS para ser ubicadas en campo.

Mapa de Ubicacion de Parcelas de Muestreo para Proyecto Condominio Horizontal Las Olas. Esterillos, Parrita, Puntarenas.



Simbologia

- Parcelas
- Malla
- Area de Proyecto

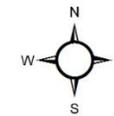


Diagrama de Ubicacion



Escala Numerica: 1:1.000
Escala Grafica



Fuente: Atlas Digital ITCR 2008.
Hoja Cartografica IGN 1: 50.000 Parrita
Hoja Cartografica IGN 1: 50.000 Herradura

Fecha: Diciembre, 2011

Elaborado Por



Mapa de Parcelas de Muestreo y Puntos de Obsevacion para Proyecto Condominio Horizontal Las Olas. Esterillos, Parrita, Puntarenas.



- Simbologia**
- Puntos de Obsevacion
 - Parcelas de Muestreo
 - Area de Proyecto

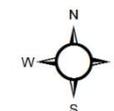
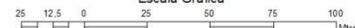


Diagrama de Ubicacion



Escala Numerica: 1:1.000

Escala Grafica



Fuente: Atlas Digital ITCR 2008.
Hoja Cartografica IGN 1: 50.000 Parrita
Hoja Cartografica IGN 1: 50.000 Herradura

Fecha: Diciembre, 2011

Elaborado Por



4.2. TRABAJO DE CAMPO

Las parcelas se ubicaron en campo con la ayuda de un GPS. Para el registro de los datos se utilizó la siguiente plantilla de trabajo:

Numero de árbol	Especie		DAP (cm)	Altura total (m)	Diámetro Copa (m)	Observaciones
	Nombre Común	Nombre Científico				

En cada parcela tomando como referencia el centro de la misma, se registró las coordenadas en proyección CRTM05, así como la ubicación de cualquier parámetro o característica del sitio que ayudará a realizar la categorización.

El DAP (Diámetro a Altura de Pecho-Se mide a una altura de 1,3 m de la base según lo establece la Ley Forestal 7575) de los árboles fue medido con cinta diamétrica, la altura total fue determinada con la ayuda de un clinómetro y se midió desde la base con una cinta métrica el diámetro de la copa.

4.3. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

Los datos de las parcelas fueron analizados con base a lo establecido por la ley forestal 7575 en el artículo 3 incisos d, y el Decreto 35868-MINAET del 28 de abril del 2010, en la que el bosque se define partiendo de los siguientes elementos:

- **Variable 1:** “Ecosistema nativo o autóctono, intervenido o no, regenerado por sucesión natural u otras técnicas forestales, que ocupe una superficie de dos o más hectáreas.”
- **Variable 2:** “La presencia de árboles maduros de diferentes edades, especies y porte variado, con uno o más doseles que cubran más del setenta por ciento (70%) de esa superficie.”
- **Variable 3:** “La existencia de más de sesenta árboles por hectárea de quince o más centímetros de diámetro medido a la altura del pecho (DAP), así definido de conformidad con el artículo 3, inciso d), de la Ley Forestal N° 7575.”

Por otro lado, es importante mencionar que la definición de bosque considera como elemento fundamental la presencia de árboles con un DAP mayor a 15 cm, por lo que, para efectos del presente análisis solo se tomaron en cuenta, datos de arboles que cumplieran la definición establecida en la ley forestal 7575, la cual define árbol de la siguiente manera:

“Planta perenne (aquella que vive más de dos años), de tronco leñoso y elevado (referido a las diferentes alturas que alcanzan los árboles dependiendo de la especie y el sitio), que se ramifica a mayor o menor altura del suelo, que es fuente de materia prima para los diferentes tipos de industria forestal como aserraderos, fábricas de tableros, de chapas, de fósforos, de celulosa, de aceites esenciales, de resinas y tanino”.



Equipo Profesional de INGEOFOR realizando trabajo de campo.

V. RESULTADOS

5.1. ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LAS PARCELAS TEMPORALES

El análisis de la cobertura vegetal-forestal se realizó en cada parcela, determinando la composición y el estado de la misma, este último mediante la definición de áreas de **Bosque** o **No Bosque** con base en la legislación forestal vigente. Las especies marcadas en color Verde corresponden a las especies denominadas como maduras de acuerdo a revisión literaria del Diámetro máximo que puede alcanzar cada especie y con base en un criterio de experto. En el **Anexo 2** se presenta los resultados recabados para cada parcela. Además en el **Anexo 3** se muestra la lista de especies y su respectiva madurez. A continuación se dará detalle de cada Parcela de Muestreo.

PARCELA 1

Esta parcela se caracteriza por ser un área con regeneración de María (*Miconia argentea*) que es muy común su crecimiento en áreas de uso agropecuario. Esta parcela a pesar de tener ya árboles maduros de María se cataloga como **No Bosque** ya que no se aplica el criterio de diversidad de especies, sino más bien una zona donde predomina en más del 50% esta especie, lo cual es un indicador de que son sitios que fueron utilizados para el ganado y que se fueron abandonando.

Cuadro 1. Datos registrados en la Parcela 1 ubicada en el Área de Estudio en el Sector de Esterillos, Puntarenas.

N° Individuo	Especie		DAP (cm)	Ht	Diámetro Copa	Área cada Copa
	Nombre Común	Nombre Científico				
1	María ¹	<i>Miconia argentea</i>	45,0	14,0	0,0	0,0
2	María	<i>Miconia argentea</i>	16,0	8,0	7,0	38,5
3	María	<i>Miconia argentea</i>	64,0	10,0	9,0	63,6
4	Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	38,0	8,0	11,0	95,0
5	Cortez Amarillo	<i>Tabebuia ochracea</i>	22,0	9,0	7,0	38,5
6	Cortez Amarillo	<i>Tabebuia ochracea</i>	33,0	10,0	7,0	38,5

Por otro lado, Los árboles maduros de especies como María y Guácimo no superan el 70% de cobertura de copa (presenta 39.4% Cobertura de Copa) y se dio alta presencia arbustiva con regeneración de María (*Miconia argentea*). Los árboles se encuentran muy dispersos entre sí, y se generan mucha luz entre árbol y árbol lo que promueve la regeneración esta especie.

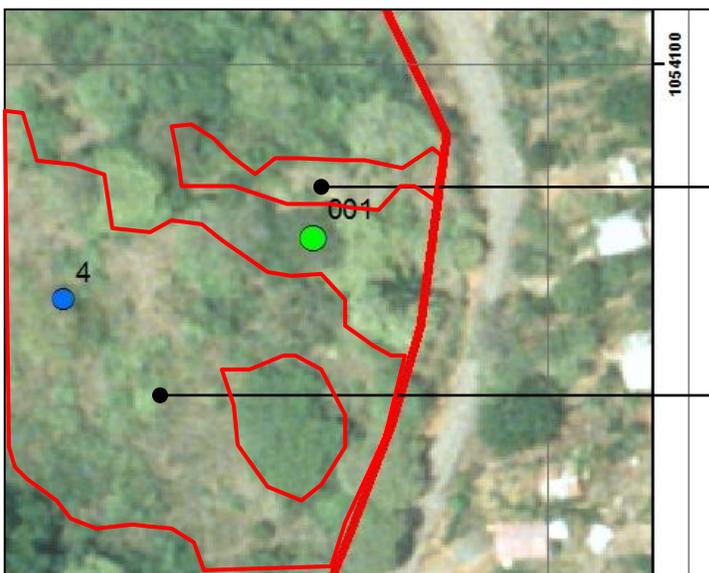
¹ Árbol Muerto, por lo que no tenía follaje ni copa.



Fotografía 1. Sector con alta densidad de regeneración de María



Fotografía 2. Regeneración de temprana de María



Se observa en los alrededores de la Parcela 1, áreas abiertas entre copas y es un sector que limita con calle pública y áreas de potrero, no alcanza una cobertura de 2 hectáreas, que es el área base que define la Ley Forestal 7575 en la definición de Bosque.

Esto indica que no hay continuidad en la cobertura. Son sectores abandonados dentro de un área que fue agropecuaria.

Más adelante se hace una descripción del punto de observación 4 que se observa en esta imagen con un punto azul.

PARCELA 2

La parcela se caracteriza por la baja diversidad de especies. Una de las especies se cataloga como heliófita efímera (Guarumo), esta es colonizadora de sitios como tacotales y potreros. La parcela es determinada como área de **No Bosque** y se dio la presencia de algunas palmas que tienen como nombre común Coroza, que son muy características de esta zona. Los datos de esta parcela son los siguientes:

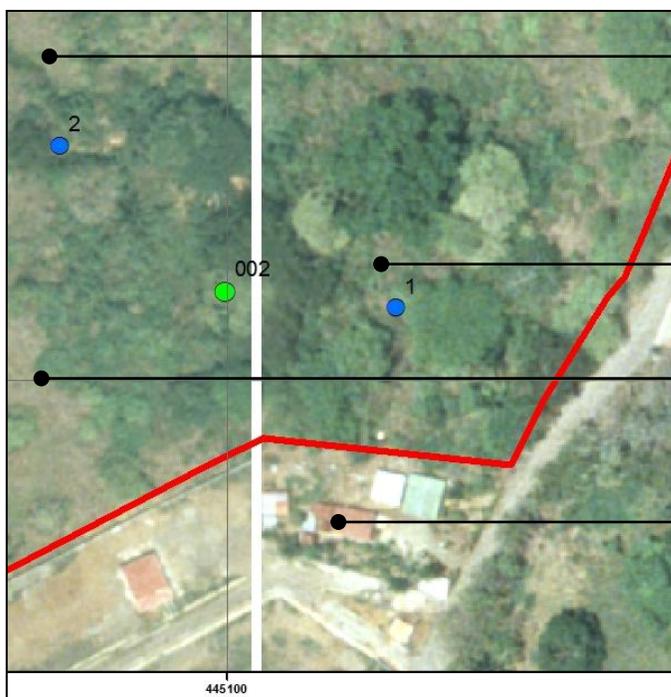
Cuadro 2. Datos registrados en la Parcela 2 ubicada en el Área de Estudio en el Sector de Esterillos, Puntarenas.

N° Individuo	Especie		DAP (cm)	Ht	Diámetro Copa	Área cada Copa
	Nombre Común	Nombre Científico				
1	Guarúmo	<i>Cecropia peltata</i>	17,9	10,0	7,0	38,5
2	Guarúmo	<i>Cecropia peltata</i>	19,3	12,0	6,0	28,3
3	Guarúmo	<i>Cecropia peltata</i>	22,0	11,0	8,0	50,3
4	Guarúmo	<i>Cecropia peltata</i>	21,0	14,0	7,0	38,5
5	Guarúmo	<i>Cecropia peltata</i>	21,5	12,0	6,0	28,3
6	Guaba	<i>Inga ruiziana</i>	72,0	11,5	12,0	113,1
7	Guaba	<i>Inga ruiziana</i>	31,0	11,0	6,0	28,3
8	Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	50,0	11,5	15,0	176,7

La cobertura de copa de especies maduras en este caso corresponde a 58%, además la riqueza de especies es baja como se puede observar en las siguientes fotografías:



Fotografía 3. Sector con alta densidad de Guarumos y vegetación herbácea



Esta parcela se localiza en una de las zonas que por foto aérea se ve una alta cobertura de copas, no obstante como se ve en las fotografías no muestra características de bosque y la diversidad de especies es muy baja. Por otro lado, se observa que es un sector rodeado de potrero y de viviendas, además de una calle principal.

Es hace indicar de antemano que el área de estudio está muy fraccionada entre áreas de potrero y áreas que se han ido regenerando a raíz del abandono de la actividad ganadera, pero no cuenta aún con una estructura de Bosque. Más adelante se hace una descripción de los puntos de observación 1 y 2 que se muestran en azul.

PARCELA 3

La parcela 3 es denominada como área de **No Bosque**, con baja diversidad de especies y sin la presencia de especies maduras, como se muestra a continuación:

Cuadro 3. Datos registrados en la Parcela 3 ubicada en el Área de Estudio en el Sector de Esterillos, Puntarenas.

N° Individuo	Especie		DAP (cm)	Ht	Diámetro Copa	Área cada Copa
	Nombre Común	Nombre Científico				
1	Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	15,0	7,0	10,0	78,5
2	Guarúmo	<i>Cecropia peltata</i>	15,0	9,0	5,0	19,6
3	Espavel	<i>Anacardium excelsum</i>	55,0	11,0	15,0	176,7
4	Guarúmo	<i>Cecropia peltata</i>	20,0	9,0	6,0	28,3
5	Guarúmo	<i>Cecropia peltata</i>	17,9	9,0	4,0	12,6

Como se citó anteriormente se da la ausencia de árboles maduros, además se presentan con diámetros (DAP) menores como lo es el caso de Guarúmo y Guácimo, la especie que presenta la mayor cobertura de copa corresponde a Espavel, sin embargo, esta no alcanza la madurez ya que de acuerdo a la literatura consultada de instituciones como el CATIE, puede llegar a alcanzar 3 metros de DAP. Aun así, si se toma este árbol como maduro, el porcentaje de cobertura de copa de especies maduras no llegaría al 70% como lo establece la definición de bosque de la Ley Forestal

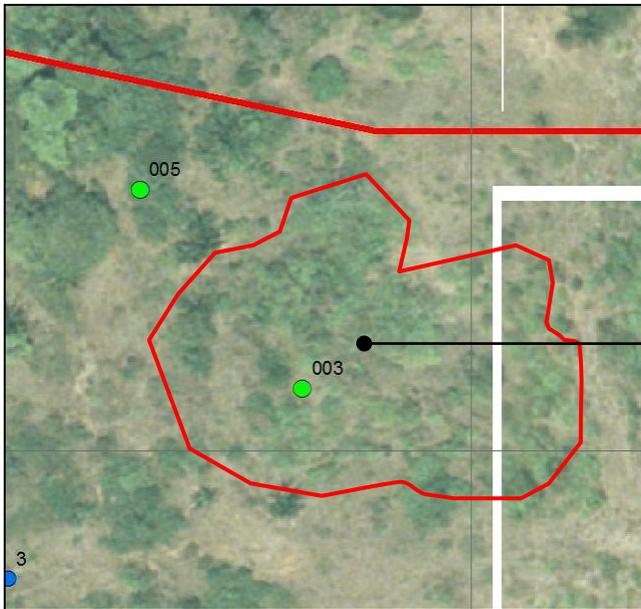


La presencia de guácimos y guarumos se encuentran de forma aislada, sin embargo, las copas podrían inducir en un error en el proceso de foto interpretación.

Fotografía 4. Árbol de Guácimo ubicado en forma aislada



Fotografía 5. Se observa una alta dispersión de árboles de diámetros bajos.



Como se ve en la fotografía aérea, hay una alta dispersión de los árboles. Es un sector caracterizado por la regeneración de especies como el guácimo, lo cual es muy característico en zonas agropecuarias. La parcela 3 es representativa con el área bordeada en color rojo en esta imagen.

Claramente se muestra la presencia de áreas de regeneración que de acuerdo a la definición de Bosque de la Ley Forestal 7575, no entran en esta categoría.

PARCELA 4

Esta parcela es definida como área de **No Bosque**, la totalidad de las especies corresponden a heliófitas tanto durables como efímeras y los diámetros hacen ver una predominancia de especies jóvenes.

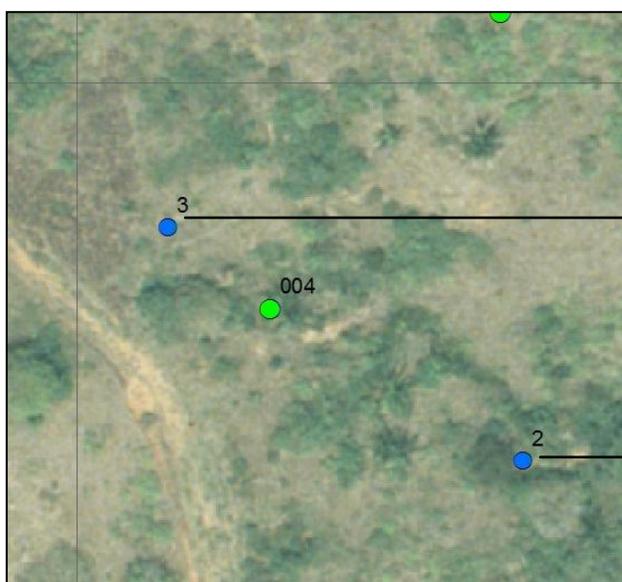
Cuadro 4. Datos registrados en la Parcela 4 ubicada en el Área de Estudio en el Sector de Esterillos, Puntarenas.

N° Individuo	Especie		DAP (cm)	Ht	Diámetro Copa	Área cada Copa
	Nombre Común	Nombre Científico				
1	Guanacaste	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	16,0	7,5	5,0	19,6
2	Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	22,5	8,0	9,0	63,6
3	Guarúmo	<i>Cecropia peltata</i>	18,6	9,5	5,0	19,6
4	Guarúmo	<i>Cecropia peltata</i>	28,4	10,5	9,0	63,6
5	Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	18,5	8,5	12,0	113,1
6	Espavel	<i>Anacardium excelsum</i>	32,2	8,0	12,0	113,1
7	Cenízaro	<i>Samanea saman</i>	25,6	7,0	8,0	50,3
8	Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	16,5	8,5	8,0	50,3

Se da la presencia de un individuo maduro, a su vez la cobertura de copa presente en la parcela es de 12.7%, por lo tanto este no supera el valor mínimo esperado para áreas de bosque según la Definición en la Ley Forestal 7575.



Fotografía 6. Se observa la alta dispersión de árboles con diámetros mayores a los 15 cm. A 4 metros de esta parcela pasa un camino interno de la finca en estudio.



Como se ve en la fotografía aérea, el sector analizado en la parcela 4 está rodeado de áreas de potrero y cercano a un camino interno el cual está desde el año 2005. Más adelante se detallan los puntos de observación 2 y 3 que se encuentran de color azul en esta imagen.

PARCELA 5

La parcela 5 es denominada como área de **No Bosque**, esta se caracteriza por la alta presencia de individuos con diámetro entre 15 y 20 centímetros (DAP). A continuación se muestra la información obtenida en campo:

Cuadro 5. Datos registrados en la Parcela 5 ubicada en el Área de Estudio en el Sector de Esterillos, Puntarenas.

N° Individuo	Especie		DAP (cm)	Ht	Diámetro Copa	Área cada Copa
	Nombre Común	Nombre Científico				
1	Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	15,5	7,5	7,0	38,5
2	Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	15,0	6,0	5,5	23,8
3	Guarúmo ²	<i>Cecropia peltata</i>	25,7	10,0	0,0	0,0
4	Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	18,0	8,0	8,0	50,3

En la parcela anteriormente descrita se encontró un individuo maduro, sin embargo, es un individuo muerto y solamente el tronco se encontraba de pie, por ello la cobertura de la copa en este caso fue de 0%.



Fotografía 7. Se observa la alta presencia de especies con diámetros menores a 15 cm.

² Este árbol se encontraba muerto, por tal razón no había presencia de Copa.

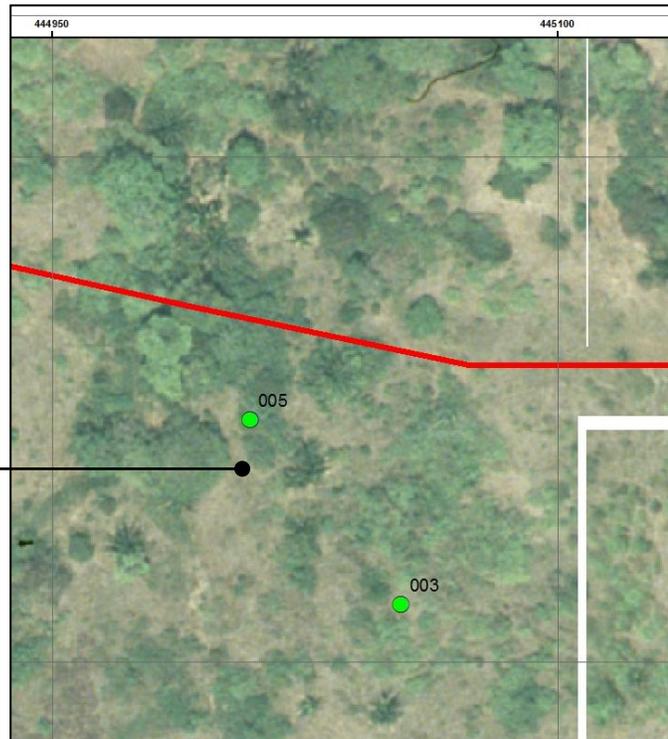


En la fotografía de la izquierda se observa un árbol de guarumo, esta especie es considerada dentro de los gremios ecológicos como Heliófita efímera, y es característica en sitios con alta presencia de luz así como de zonas con presencia de regeneración temprana. (Sanchún, 2006). Además se observa la alta luminosidad en el sitio lo cual genera un crecimiento alto de vegetación menor.

Fotografía 8. Sector de baja pendiente y densidad de especies forestales.

Como se ve en la fotografía aérea, la parcela 5 se localiza en un sector fraccionado entre áreas de regeneración con especies jóvenes de guácimo principalmente y potrero con árboles muy dispersos. Claramente se observa en la foto aérea la no presencia de bosque, sino que es un sector de regeneración temprana a causa del abandono de la actividad ganadera.

La cobertura de la parcela 5 es muy parecida a la de la parcela 3.



PARCELA 6

De acuerdo a los datos obtenidos en campo, la parcela 6 se muestra como área de No Bosque, debido a que presenta una diversidad de especies muy baja con la predominancia (Más del 80%) de Guácimo y Guarumo como se puede observar en el siguiente cuadro:

Cuadro 6. Datos registrados en la Parcela 6 ubicada en el Área de Estudio en el Sector de Esterillos, Puntarenas.

N° Individuo	Especie		DAP (cm)	Ht	Diámetro Copa	Área cada Copa
	Nombre Común	Nombre Científico				
1	Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	21,0	7,0	8,0	50,3
2	Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	16,0	7,0	7,0	38,5
3	Guarúmo	<i>Cecropia peltata</i>	16,9	10,0	7,0	38,5
4	Guarúmo	<i>Cecropia peltata</i>	17,9	10,0	6,0	28,3
5	Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	19,0	8,0	8,0	50,3
6	Guanacaste	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	24,2	10,0	5,0	19,6



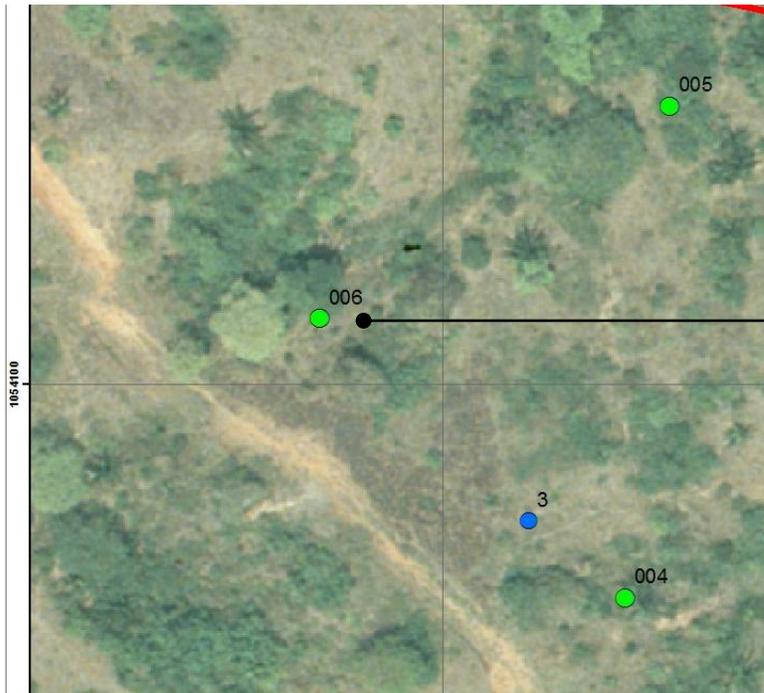
Fotografía 9. Sector con alta dominancia de Guácimos y escasa vegetación herbácea

Se da la ausencia de especies forestales Maduras, por ende no existe la cobertura de copas en arboles maduros y se presentan diámetros (DAP) que no superan los 25 centímetros, además de la baja riqueza de especies con tan solo 3 de ellas.



Al igual que en el resto del área muestreada, las pendientes no superan el 20%.

Fotografía 10. Parcela con baja densidad de especies forestales



La parcela 6 se ubica en un sector que según la fotografía aérea muestra una cobertura de copas amplia, no obstante como se pudo observar en el cuadro anterior, son especies jóvenes en su mayoría que cubren el 100% del sector, pero que bajo este dosel no hay una estructura de bosque. EN los alrededores se ve claramente áreas de pastizales desprotegidas que a pesar de que la fotografía aérea es del año 2005, la cobertura no ha cambiado a la actualidad.

PARCELA 7

La parcela cuenta con características similares a la anteriormente mencionada y es denominada como área de **No Bosque**, a continuación se muestran los datos registrados en campo.

Cuadro 7. Datos registrados en la Parcela 7 ubicada en el Área de Estudio en el Sector de Esterillos, Puntarenas.

N° Individuo	Especie		DAP (cm)	Ht	Diámetro Copa	Área cada Copa
	Nombre Común	Nombre Científico				
1	Guarúmo	<i>Cecropia peltata</i>	16,2	7,5	6,0	28,3
2	Guarúmo	<i>Cecropia peltata</i>	19,2	8,0	7,5	44,2
3	Guarúmo	<i>Cecropia peltata</i>	18,5	10,0	7,0	38,5
4	Guarúmo	<i>Cecropia peltata</i>	21,0	12,5	8,0	50,3
5	Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	15,0	7,5	8,0	50,3

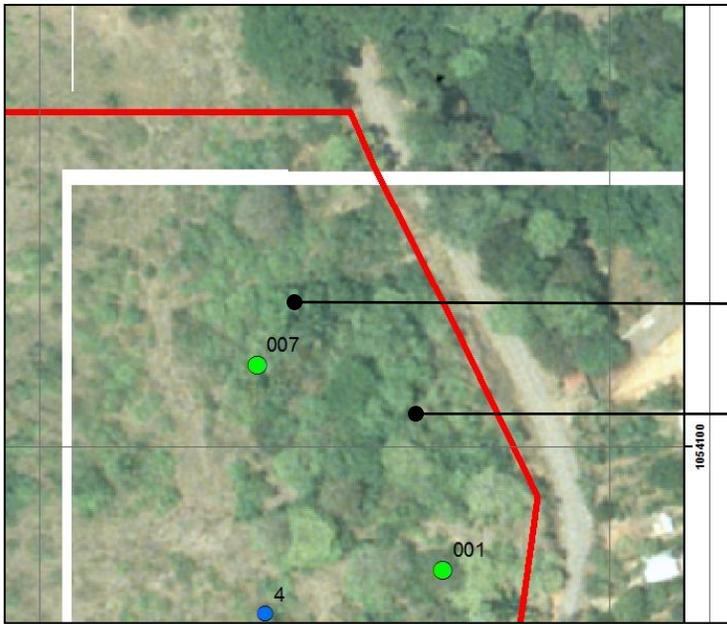


La riqueza de las especies es menor a la parcela anteriormente mencionada, además se da la ausencia de árboles maduros, los diámetros (DAP) registrados no superan los 21 centímetros, por lo cual son catalogados como menores.



En esta fotografía, a mano derecha, hay una mayor vegetación menor, la cual se debe a que hay un drenaje donde baja agua durante la época de lluvia. El día que se hizo el trabajo de campo a pesar de que el día anterior había llovido no se pudo detectar agua.

Fotografía 11. Se Observan especies forestales con diámetros menores a los 20 cm. En la fotografía de abajo hay una mayor densidad de árboles pero con diámetros menores a los 15 cm.



Según esta foto aérea se nota una cobertura de copas alta, la cual como se observaron en las fotos, corresponde a especies con diámetros menores a 20 cm, por lo que no hay presencia de árboles maduros.

Esta zona donde se ve una alta densidad de vegetación, predominan especies menores donde baja un drenaje que permite que las aguas de lluvia escurran de la propiedad.

5.2. ANÁLISIS DE PUNTOS DE OBSERVACIÓN

PUNTO DE OBSERVACIÓN 1

En este caso se realizó el montaje de una parcela temporal de muestreo, como punto de validación de acuerdo a la vegetación inventariada en el campo, dicha parcela evaluada es determinada como área de **No Bosque** de acuerdo a los datos inmersos en el cuadro 8.

Cuadro 8. Datos registrados en la Punto de Observación 1. Esterillos, Puntarenas.

N°	Especie		Dap	Ht	Diam. Copa	Área de Cada Copa
	Nombre Común	Nombre Científico				
1	Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	16,0	9,0	10,0	78,5
2	Guarúmo	<i>Cecropia peltata</i>	16,1	9,5	6,0	28,3
3	Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	15,3	8,0	11,0	95,0
4	Guácimo Colorado	<i>Luehea seemannii</i>	17,2	10,0	6,0	28,3
5	Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	15,0	7,5	9,0	63,6
6	Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	15,0	8,0	7,0	38,5

De acuerdo a los datos inventariados las especies no presentan madurez ya que los diámetros observados oscilan entre 15 y 18 cm (DAP), además la diversidad de especies es catalogada como baja ya que predomina la especie Guácimo.



Fotografía 12. Alta presencia de árboles con diámetros menores, donde predomina el guácimo. No hay presencia de árboles maduros.

PUNTO DE OBSERVACIÓN 2

En este caso se efectuó un listado de las principales especies observadas, la cual se presenta a continuación:

Cuadro 9. Datos registrados en el punto de observación ubicado en el Área de muestreo del MINAET en el Sector de Esterillos, Puntarenas.

N°	Especie		Dap	Ht
	Nombre Común	Nombre Científico		
1	Guaba	<i>Inga ruiziana</i>	30	20
2	Espavel	<i>Anacardium excelsum</i>	35	15
3	Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	30	15
4	Chilamate	<i>Ficus werkleana</i>	30	15
5	María	<i>Miconia argentea</i>	10	9
6	Guarúmo	<i>Cecropia peltata</i>	19	10



El Sector corresponde a una zona cercana a un drenaje formado por leves pendientes, lo cual pudo haber propiciado la alta diversidad de especies.



Se ve en los alrededores de este punto de observación claros donde no hay especies forestales y poca vegetación herbacea. No se observan especies maduras que caractericen un área de bosque

Fotografía 13. Pequeña agrupación de arboles de Guarumo con diámetros menores a 15 cm.

PUNTO DE OBSERVACIÓN 3

En este punto se realizó una parcela temporal de muestreo, como punto de validación de acuerdo a la vegetación inventariada en el campo, dicha parcela evaluada es determinada como área de **No Bosque**:

Cuadro 10. Datos registrados en el punto de observación 3. Esterillos, Puntarenas.

N°	Especie		Dap	Ht	Diam. Copa	Área de Cada Copa
	Nombre Común	Nombre Científico				
1	Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	22,0	10,0	13,5	143,1
2	Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	15,5	7,5	7,0	38,5
3	Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	15,5	8,5	8,0	50,3
4	Guarúmo	<i>Cecropia peltata</i>	21,5	10,5	7,0	38,5
5	Guanacaste	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	19,3	11,0	6,0	28,3



No se observaron árboles maduros en el área de la parcela y por lo contrario una predominancia de árboles jóvenes de guácimo

Fotografía 14. Claramente se observa una alta predominancia de especies jóvenes de regeneración por el abandono de la actividad ganadera.

PUNTO DE OBSERVACIÓN 4

En este sitio no se realizó ninguna parcela, ya que claramente se detecta un área sin bosque por la baja densidad arbórea, como se puede observar en las siguientes fotografías:



Fotografía 15. Área con baja densidad de árboles, los cuales presentan diámetros menores a 20 cm (DAP)

5.3. ANÁLISIS GENERAL DE LA VEGETACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

ÁREA BASAL, VOLUMEN Y FRECUENCIA

En total se contabilizaron 8 especies en las 7 parcelas temporales de muestreo, lo que demuestra una baja diversidad. Es importante recalcar que las parcelas fueron ubicadas en las áreas de mayor vegetación, por lo que el cuadro 11 no muestra un promedio del área de estudio en general, lo cual quiere decir que a pesar de que se está trabajando en las áreas de mayor densidad de árboles, la diversidad de especies es muy baja, al igual que el volumen y área basal.

Cuadro 11. Área basal, volumen total y frecuencia en términos relativos por hectárea para cada clase diamétrica en las 7 parcelas de muestreo instaladas.

Especie		Área Basal basal (%)	Volumen total (%)	Frecuencia (%)
Nombre común	Nombre Científico			
Cenízaro	<i>Samanea saman</i>	1,9	1,3	2,4
Cortez Amarillo	<i>Tabebuia ochracea</i>	4,6	4,4	4,8
Espavel	<i>Anacardium excelsum</i>	12,0	11,9	4,8
Guaba	<i>Inga ruiziana</i>	18,1	20,1	4,8
Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	21,7	19,0	31,0
Guanacaste	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	2,5	2,2	4,8
Guarúmo	<i>Cecropia peltata</i>	20,2	20,5	40,5
María	<i>Miconia argentea</i>	18,8	20,5	7,1
Total		100	100	100

En este cuadro se muestra una alta predominancia de dos especies forestales, el Guácimo y el Guarumo, que son especies indicadoras de áreas que fueron alteradas y desprovistas de vegetación, que cuando son abandonadas en su actividad principal (Ganadería) son las primeras especies que crecen, siendo éstas muy agresivas al paso de luz solar (Heliófitas).

En el cuadro se interpreta con estas dos especies predominantes, que ocupan el 42% del área basal, el 40% del Volumen y el 71,5% en frecuencia, del total de las especies inventariadas en el muestreo. Esto indica que a pesar de que estas dos especies conforman más del 70%, no muestran mayoría en área basal, lo cual se puede interpretar que predominan individuos jóvenes (Con Diámetros menores a 20 cm)

CLASES DIAMÉTRICAS

En la definición de Bosque de la Ley Forestal 7575, se da un énfasis claro de la madurez de los árboles. En el área de estudio se deja clara la predominancia de árboles jóvenes, los cuales los podemos ubicar entre las clases diamétricas de 15 a 30 cm. Partiendo de este dato, en el siguiente cuadro se observa donde el 78,5% se encuentra en las clases diamétricas entre 15 y 29,9 cm, por lo que el sitio se encuentra en una etapa de regeneración muy temprana. No obstante, se parte de que en un sitio de estos se podría estar hablando de una de las primeras etapas sucesionales de un Bosque Secundario, no obstante, es importante tener claro que el área de estudio corresponde a una zona donde aun se da un uso antropogénico y no se podría hablar simplemente de un estado sucesional, sino simplemente de un área arbolada que no está siendo sujeta a limpieza por parte del propietario hasta hace poco.

A continuación se muestra los valores por clase diamétrica en cuanto a Área Basal, Volumen y Frecuencia:

Cuadro 12. Área basal, volumen total y frecuencia por clase diamétrica en términos relativos por hectárea.

Clase diamétrica	Área Basal basal (m ²)	Volumen total (m ³)	Frecuencia (arb/ha)
15-19,9	18,1	15,2	50,0
20-24,9	12,5	12,5	21,4
25-29,9	6,3	5,6	7,1
30-34,9	9,1	8,5	7,1
35-39,9	4,3	3,3	2,4
40-44,9	0,0	0,0	0,0
45-49,9	6,0	8,1	2,4
50-54,9	7,4	8,2	2,4
55-59,9	8,9	9,5	2,4
60-64,9	12,1	11,8	2,4
65-69,9	0,0	0,0	0,0
70-74,9	15,3	17,1	2,4
Total	100	100	100

A continuación se observa en el gráfico 1 el efecto de la J invertida, lo cual es muy característico en áreas de regeneración temprana.

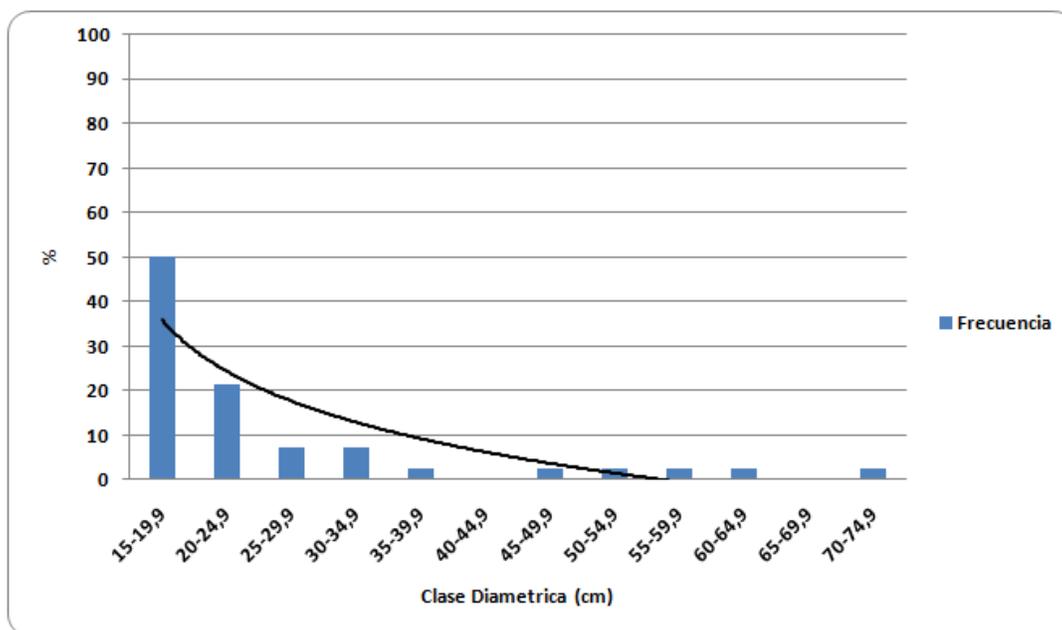


Gráfico 1. Frecuencia en términos porcentuales de las distintas clases diamétricas observadas en el área de estudio.

CONDICIÓN DE LAS ESPECIES

Las especies inventariadas no cuentan con veda ni algún tipo de restricción de acuerdo a la ley forestal vigente por lo que se podría decir que son especies muy comunes en áreas de uso agropecuario. Solamente la especie Cenizaro, fue la catalogada como escasa, sin embargo de acuerdo a la Legislación Ambiental o forestal no hay restricción de corta o alguna veda. En términos generales, según Botánicos reconocidos como Pablo Sánchez Vindas (Académico de la Universidad Nacional y autor de gran cantidad de libros) el resto de las especies obtenidas en el muestreo son Muy abundantes a lo largo del Pacífico Central y Pacífico Norte.

Cuadro 14. Condición de las especies inventariadas en el Sector de Esterillos, Puntarenas.

Nombre común	Nombre Científico	Condición*
Cenizaro	<i>Samanea saman</i>	ES
Cortez Amarillo	<i>Tabebuia ochracea</i>	MA
Espavel	<i>Anacardium excelsum</i>	A
Guaba	<i>Inga ruiziana</i>	SI
Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	MA
Guanacaste	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	MA
Guarúmo	<i>Cecropia peltata</i>	MA
María	<i>Miconia argentea</i>	MA

(Sanchez Vindas, 1995) ES: Escaso, MA: Muy Abundante, A: Abundante, SI: Sin Información.

5.4. SINTESIS DE LOS RESULTADOS

Como se menciono anteriormente los datos de las parcelas fueron analizados con base a lo establecido por la **ley forestal 7575 en el artículo 3 incisos d, y el Decreto 35868-MINAET del 28 de abril del 2010.**

En términos generales, tomando como base la información de las parcelas de muestreo y de acuerdo al análisis general de la vegetación, el área de estudio no se encuentra en la categoría de Bosque sino más bien es una zona de regeneración muy temprana a temprana y en algunos sectores potreros arbolados, con predominancia de especies Heliófitas como el guácimo y el guarumo, con diámetros que oscilan en su mayoría entre los 15 y 30 cm. Partiendo de la definición de Bosque establecida en el artículo 3, inciso d, no hay un 70% de cobertura de copa de las especies maduras y hay una baja diversidad de especies y edades (El 80% corresponde a clases diamétricas de edades similares y 70% corresponde a dos especies que son el guácimo y el guarumo).

Este criterio es mancomunado por el equipo de ingenieros Forestales de INGEOFOR Ingeniería y Ambiente S.A., basados en los datos de campo y en observación del sitio.

VI. CONCLUSIONES

Como se citó en la síntesis de los resultados, el área de estudio no se cataloga como Bosque de acuerdo a la definición establecida en el artículo 3, inciso d de la Ley Forestal 7575 y de acuerdo al decreto **35868-MINAET del 28 de abril del 2010**.

Por otro lado, revisando el Informe realizado por el MINAET (ACOPAC-CP-129-2011-DEN), el cual está en el anexo 1, no se observó ningún sistema de muestreo, que permita determinar si el área según denuncia era o no bosque y se partió de un criterio por observación. Para estos efectos es importante realizar un muestreo del área afectada con coordenadas con el fin de determinar si el área correspondía o no a bosque.

BIBLIOGRAFÍA

Sanchún, A, *et al.* 2006. Lista de especies arbóreas por gremio ecológico para el Área de Conservación Cordillera Volcánica Central (ACVCVC). Fundación para el desarrollo de la Cordillera Volcánica Central (FUNDECOR). Sarapiquí, Costa Rica. 24p

Sánchez-Vindas. 1995. Árboles y Palmas del Pacífico Norte de Costa Rica. Claves Dendrológicas. Editorial Guayacán. Heredia, Costa Rica. 186p

MINAE (Ministerio del Ambiente y Energía, CR). 1997. Decreto Ejecutivo N° 25700-MINAE. La Gaceta. Diario Oficial (CR). ene. 16: 9-10. (Vol. 119, no. 11. Se declara una veda para 18 especies forestales.

Decreto Ejecutivo N° 25721-MINAE. Reglamentación del artículo 18 de la Ley Forestal N° 7575 y modificación de los artículos 2 y 11 del Reglamento de la Ley Forestal N° 7575. La Gaceta N° 81 (28/4/2010).

MOBOT, 2011. Missouri Botanical Garden Tropicos. Consulta digital de especies forestales, consultado 29/11/2011. Pagina: <http://www.tropicos.org/>.

**ANEXO 1. INFORME POLICIAL: AMPLIACIÓN DENUNCIA POR DAÑOS AMBIENTALES
OCASIONADOS EN EL PROYECTO CONDOMINIO HORIZONTAL RESIDENCIAL LAS OLA,
UBICADO EN ESTERILLOS OESTE DE PARRITA, PUNTARENAS, EXPEDIENTE No. 11-000009-
0611-PE
3 de Octubre, 2011
ACOPAC-CP-129-2011-DEN**

ANEXO 2. DATOS REGISTRADOS DE CADA PARCELA Y SU PROCESAMIENTO

N° Parcela	N° Individuo	Especie		DAP (cm)	Ht	Diámetro Copa (m)	Área cada Copa (m ²)	N° Individuos Maduros	% Cobertura Sp Maduras	Densidad (Arb/ha)
		Nombre Común	Nombre Científico							
6	1	Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	21,0	7,0	8,0	50,3	0	0	120
6	2	Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	16,0	7,0	7,0	38,5			
6	3	Guarúmo	<i>Cecropia peltata</i>	16,9	10,0	7,0	38,5			
6	4	Guarúmo	<i>Cecropia peltata</i>	17,9	10,0	6,0	28,3			
6	5	Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	19,0	8,0	8,0	50,3			
6	6	Guanacaste	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	24,2	10,0	5,0	19,6			
5	1	Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	15,5	7,5	7,0	38,5	1	0	80
5	2	Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	15,0	6,0	5,5	23,8			
5	3	Guarúmo	<i>Cecropia peltata</i>	25,7	10,0	0,0	0,0			
5	4	Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	18,0	8,0	8,0	50,3	0	0	100
3	1	Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	15,0	7,0	10,0	78,5			
3	2	Guarúmo	<i>Cecropia peltata</i>	15,0	9,0	5,0	19,6			
3	3	Espavel	<i>Anacardium excelsum</i>	55,0	11,0	15,0	176,7			
3	4	Guarúmo	<i>Cecropia peltata</i>	20,0	9,0	6,0	28,3			
3	5	Guarúmo	<i>Cecropia peltata</i>	17,9	9,0	4,0	12,6			
7	1	Guarúmo	<i>Cecropia peltata</i>	16,2	7,5	6,0	28,3	0	0	100
7	2	Guarúmo	<i>Cecropia peltata</i>	19,2	8,0	7,5	44,2			
7	3	Guarúmo	<i>Cecropia peltata</i>	18,5	10,0	7,0	38,5			
7	4	Guarúmo	<i>Cecropia peltata</i>	21,0	12,5	8,0	50,3			
7	5	Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	15,0	7,5	8,0	50,3			

1	1	María	<i>Miconia argentea</i>	45,0	14,0	0,0	0,0	4	39,4	120
1	2	María	<i>Miconia argentea</i>	16,0	8,0	7,0	38,5			
1	3	María	<i>Miconia argentea</i>	64,0	10,0	9,0	63,6			
1	4	Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	38,0	8,0	11,0	95,0			
1	5	Cortez Amarillo	<i>Tabebuia ochracea</i>	22,0	9,0	7,0	38,5			
1	6	Cortez Amarillo	<i>Tabebuia ochracea</i>	33,0	10,0	7,0	38,5			
2	1	Guarúmo	<i>Cecropia peltata</i>	17,9	10,0	7,0	38,5	2	58,0	160
2	2	Guarúmo	<i>Cecropia peltata</i>	19,3	12,0	6,0	28,3			
2	3	Guarúmo	<i>Cecropia peltata</i>	22,0	11,0	8,0	50,3			
2	4	Guarúmo	<i>Cecropia peltata</i>	21,0	14,0	7,0	38,5			
2	5	Guarúmo	<i>Cecropia peltata</i>	21,5	12,0	6,0	28,3			
2	6	Guaba	<i>Inga ruiziana</i>	72,0	11,5	12,0	113,1			
2	7	Guaba	<i>Inga ruiziana</i>	31,0	11,0	6,0	28,3			
2	8	Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	50,0	11,5	15,0	176,7			
4	1	Guanacaste	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	16,0	7,5	5,0	19,6	1	12,7	160
4	2	Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	22,5	8,0	9,0	63,6			
4	3	Guarúmo	<i>Cecropia peltata</i>	18,6	9,5	5,0	19,6			
4	4	Guarúmo	<i>Cecropia peltata</i>	28,4	10,5	9,0	63,6			
4	5	Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	18,5	8,5	12,0	113,1			
4	6	Espavel	<i>Anacardium excelsum</i>	32,2	8,0	12,0	113,1			
4	7	Cenízaro	<i>Samanea saman</i>	25,6	7,0	8,0	50,3			
4	8	Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	16,5	8,5	8,0	50,3			

ANEXO 3. DETERMINACIÓN DE LA MADUREZ DE LAS ESPECIES INVENTARIADAS.

Especie		Diámetro máximo reportado	Diámetro de Madurez	Criterio	Hipervínculo de la Fuente
Nombre Común	Nombre Científico				
Cenízaro	<i>Samanea saman</i>	200 cm	100 cm	La mitad del Mayor diámetro alcanzado en la especie por el porte	CATIE
Cortez Amarillo	<i>Tabebuia ochracea</i>	Hasta los 55 cm	28 cm	La mitad del Mayor diámetro alcanzado en la especie por el porte	CATIE
Espavel	<i>Anacardium excelsum</i>	Hasta los 3 m	150 cm	La mitad del Mayor diámetro alcanzado en la especie por el porte	CATIE
Guaba	<i>Inga ruiziana</i>	72 cm	36cm	La mitad del Mayor diámetro alcanzado en la especie por el porte	De a cuerdo a los Datos
Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	hasta los 50 cm	25cm	La mitad del Mayor diámetro alcanzado en la especie por el porte	CATIE
Guanacaste	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Hasta los 3m	150 cm	La mitad del Mayor diámetro alcanzado en la especie por el porte	CATIE
Guarúmo	<i>Cecropia peltata</i>	hasta los 50 cm	25 cm	La mitad del Mayor diámetro alcanzado en la especie por el porte	Area de Conservación Guanacaste
María	<i>Miconia argentea</i>	hasta los 50 cm	25 cm	La mitad del Mayor diámetro alcanzado en la especie por el porte	INBio

ANEXO 4. ÁREA BASAL, VOLUMEN TOTAL Y FRECUENCIA DE LAS ESPECIES INVENTARIADAS EN TÉRMINOS ABSOLUTOS.

Especie		Área Basal basal (m ²)	Volumen total (m ³)	Frecuencia (arb/ha)
Nombre común	Nombre Científico			
Cenízaro	<i>Samanea saman</i>	0,147	0,566	2,9
Cortez Amarillo	<i>Tabebuia ochracea</i>	0,353	1,882	5,7
Espavel	<i>Anacardium excelsum</i>	0,911	5,131	5,7
Guaba	<i>Inga ruiziana</i>	1,379	8,662	5,7
Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	1,652	8,189	37,1
Guanacaste	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	0,189	0,960	5,7
Guarúmo	<i>Cecropia peltata</i>	1,539	8,825	48,6
María	<i>Miconia argentea</i>	1,431	8,807	8,6
Total		7,601	43,021	120

ANEXO 5. ÁREA BASAL, VOLUMEN TOTAL Y FRECUENCIA DE LAS CLASES DIAMÉTRICAS EN TÉRMINOS ABSOLUTOS.

Clase Diametrica (cm)	Área Basal basal (m ²)	Volumen total (m ³)	Frecuencia (arb/ha)
15-19,9	1,379	6,559	60,0
20-24,9	0,953	5,370	25,7
25-29,9	0,476	2,427	8,6
30-34,9	0,693	3,672	8,6
35-39,9	0,324	1,426	2,9
40-44,9	0,000	0,000	0,0
45-49,9	0,454	3,499	2,9
50-54,9	0,561	3,548	2,9
55-59,9	0,679	4,107	2,9
60-64,9	0,919	5,055	2,9
65-69,9	0,000	0,000	0,0
70-74,9	1,163	7,358	2,9
Total	7,601	43,021	120