

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA- LEON**

**FACULTAD DE CIENCIAS**

**DEPARTAMENTO DE AGROECOLOGIA**



**ESTADO ACTUAL DEL BOSQUE SECUNDARIO DEL TRÓPICO SECO EN DOS ZONAS DE LA MICROCUENCA EL APANTE DEL MUNICIPIO TELICA, LEÓN EN EL PERIODO DE 2003.**

**PRESENTADO POR:** Br. ARELYS JAQUELINE ESPINALES BELTRAN  
Br. RUTH CAROLINA QUIROZ LARIOS

Previo para optar al título de Ingeniero en Agroecología Tropical

**TUTORES**

MSc. Ivan A. Guevara Mayorga

MSc. Pedro José Toruño

LEON, DIC, 2003

## **AGRADECIMIENTO**

Este trabajo a sido posible gracias al apoyo y orientación de nuestros tutores MSc. Iván Guevara Mayorga y el MSc Pedro Toruño el cual agradecemos su tiempo y esfuerzo.

Al Ing. Bernabé Caballero del Instituto Nacional Forestal (INAFOR) y el Ing. Carlos León por su apoyo en el análisis de los resultados.

Al Ing. Allan Toval por su colaboración en el diseño y levantamiento de los datos.

Al Consorcio Italiano Acra-Cospe en su apoyo financiero y movilización para la toma de datos.

A todos los profesores que estuvieron con nosotros a lo largo de estos cinco años de estudios.

*Bra. Arelys Jaqueline Espinales Beltrán*  
*Bra. Ruth Carolina Quiroz Larios*

## **DEDICATORIA**

### **A Dios**

Por ser mi fortaleza y refugio durante todos estos años de estudios.

### **A mis padres**

Sr. Luis Espinal y Sra. Gloria Beltrán por apoyarme e inculcarme un espíritu de superación.

### **A mis hermanos y primos**

Helmis Esperanza, Jorge Luis, Gloria Cristina, Carla Marisol (Espinal Beltrán) y Biki, Jelmis Alicia (Espinal Chevez), por estar siempre conmigo.

### **A mis abuelos y tíos**

Sra. Esperanza Espinoza y Humberto Espinal, Jairo Espinal Espinoza, por haberme ayudado a cumplir mis metas.

### **A maestros**

Que de una u otra manera me ayudaron en la integración de mis estudios.

*Arelys Jaqueline Espinales Beltrán*

## **DEDICATORIA**

### **A mi madre**

Maria del Socorro Larios por el apoyo y orientación que siempre me ha brindado en el transcurso de mis estudios y de mi vida forjándome como profesional y como persona.

### **A mis hermanas**

Clelia Guadalupe Quiroz Larios y Sayda Liseth Quiroz Larios a quien respeto y quiero mucho.

### **A mi abuela**

Maria Guadalupe Pérez por su ayuda y apoyo para formarme profesionales

*Ruth Carolina Quiroz Larios*

# INDICE

Agradecimiento	ii
Dedicatoria	iv
Resumen	vii
I. Introducción	8
II. Objetivos	9
III. Marco teórico	10
3.1 Descripción general de la microcuenca El Apante	10
3.2 Tipos de suelos existente en la microcuenca El Apante	10
3.3 Situación forestal general	10
3.4 Bosque seco tropical (BST)	11
3.5 Características de BST	12
3.6 Clima	12
3.7 Sistemas silviculturales en BST	13
3.8 Medidas para la restitución	13
3.9 Composición florística	14
3.9.1 Factores ambientales que influyen en la composición florística	14
3.9.1.1 Clima	14
3.9.1.2 Clima y altitud	14
3.9.1.3 Precipitación	14
3.9.1.4 Vientos	14
3.9.1.5 Suelos	14
3.9.1.6 Topografía	14
3.10 Factores biológicos que influyen en la composición florística	14
3.10.1 Claros	15
3.10.2 Frecuencia y tamaño de claros naturales	15
3.10.3 Disponibilidad de semillas	15
3.11 Estructura horizontal	16
3.11.1 Tipos de estructura horizontal	16
3.11.2 Tipos de sucesiones	16
3.11.2.1 Sucesiones primaria	17
3.11.2.2 Sucesiones secundaria	17
3.12 Inventario forestal general	18
3.13 Aprovechamiento de los productos forestales	18
3.14 Problema de la identificación de los árboles	18
3.15 Aspectos básicos de las mediciones forestales	19
3.15.1 Unidades dasométricas y símbolos	19
3.15.2 Como medir diámetros	19
3.15.2.1 Medición del diámetro	20
3.15.2.2 Distribución diamétrica	20
3.16 Instrumentos sencillos para el proceso de medición	21
3.16.1 Cinta diamétrica	21
3.16.2 Como medir la altura de los árboles	21
3.16.2.1 Medición de altura	22
3.16.2.1.1 Tipos de altura	22
3.16.2.2 Medición de la altura de árboles en pie	22
3.17 Área basal	23
3.18 Medición del volumen	24
3.18.1 Tipos de volumen	24
3.17 Silvicultura	24
IV. Diseño metodológico	25
4.1 Tamaño de la muestra	26
4.2 Variables a medir	26
4.3 Diseño de parcelas de muestreo	28

V. Resultados y discusiones	29
VI. Conclusiones	39
VII. Recomendaciones	40
VIII. Literatura citada	41
IX. Anexos	42
9.1 Tabla de composición florística de la zona media	42
9.2 Tabla de composición florística de zona alta	42
9.3 Clasificación diamétrica del numero de árbol/ha en la zona media y alta	43
9.4 Tabla del área basal (m <sup>2</sup> /ha ) con respecto a la clase diamétrica en la zona media y alta	44
9.5 Clasificación diamétrica de especies forestales según volumen total / ha (m <sup>3</sup> /ha) en la zona media y alta	44
9.6 Tabla de especies industriales con respecto al volumen comercial	44
9.7 Tabla de especies con potencial energético y ecológico con base al volumen total en cada una de las zonas	45
9.8 Categoría de las alturas en las dos zonas	45
9.9 Regeneración de especies en la zona media	46
9.10 Regeneración de especies en la zona alta	47
9.11 Cuadro de especies (latizal y fustal) en la zona media en sus clases diamétricas árb/ha (m <sup>2</sup> /ha), volumen comercial y total (m <sup>3</sup> /ha)	48
9.12 Cuadro de especies (latizal y fustal) en la zona alta en sus clases diamétricas árb/ha (m <sup>2</sup> /ha), volumen comercial y total (m <sup>3</sup> /ha)	53
9.13 Tabla Especies encontradas en el bosque secundario, 65 especies	58
9.14 Tabla Todas las especies encontradas en las dos zonas ,con potencial industrial ,Energético y Ecológico	59
9.15 Distribución de las especies en las dos zonas	61
9.16 Diagnostico participativo	62
9.17 Formato general de campo	64
9.18 Mapa 1 Composición florística en la zona Alta y media	67
9.19 Mapa 2 Uso potencial de las especies encontrada en ambas zonas	68
9.20 Mapa 3 N° de árbol/ Ha y Área basal en la zona Alta y Media de la microcuenca	69

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación refleja el estado actual de la composición florística y la caracterización de la estructura horizontal del bosque en dos zonas de la microcuenca El Apante, Telica y provee datos relacionados al potencial productivo (industrial, energético) y ecológico, los cuales son de mucha importancia para la realización de planes de manejo silvicultural del bosque tropical seco. Los objetivos fueron identificar la composición florística del bosque secundario en dos zonas (alta y media) de la microcuenca El Apante, comparar la composición florística del bosque, caracterizar la estructura horizontal, identificar la regeneración natural y el potencial productivo del bosque en ambas zonas. La metodología empleada para el muestreo es la combinación del muestreo estratificado y el sistemático, con la diferencia que las distancias entre unidades de muestreo no fueron iguales. Se realizaron 18 parcelas de 1200 m<sup>2</sup>. La intensidad de muestreo es 0.6 %. En la zona media de 43 especies 28 están en el rango de fustales y latizales, de ellas, 4 son las más representativa *Tabebuia chrysanhta* 9% y *Albizia caribaea* 5%, *Platimiscium pleiostachyum* 5%, *Cordia alliodora* 4%. En cambio en la zona alta se encontraron 48 especies de ellas 32 están en el rango de fustales y latizales, así el 50% lo representa *Lysiloma spp.* La estructura horizontal en la zona media es de 68.49 árb/ha, un AB de 4.6634 m<sup>2</sup>/ha y un Volumen de 54.839 m<sup>3</sup>/ha, y en la zona alta, hay 213.81 árb/ha, un AB de 17.2263 m<sup>2</sup>/ha y un Volumen 203.857 m<sup>3</sup>/ha. Con respecto a la regeneración natural se registraron 30 especies en la zona media con 1125.67 árb/ha, y en la zona alta 39 especies con 2169 árb/ha. En toda el área de estudio se encontraron 65 especies distribuidas de la siguiente manera 25 especies comunes para las dos zonas, 18 encontradas en la zona media y 23 en la zona alta. Estos resultados deberán ser considerados una herramienta y ponerse a disposición de los agricultores, instituciones gubernamentales y no gubernamentales que actúan en la zona con la finalidad de lograr un uso y manejo sostenible de los recursos naturales de la microcuenca El Apante, Telica del Dpto. León.

## I. INTRODUCCIÓN

En América Central el cambio del uso de la tierra más importante que se ha observado durante los últimos cuarenta años ha sido una fuerte reducción de la superficie dedicada a bosque. Aunque debe señalarse que en la presente década a declinado la tasa de deforestación, con respecto a lo observado en los 70 y 80 (FAO-1994). La mayor parte del área deforestada a sido dedicada a pastura, ya sea directamente o luego de haber sido usada por un tiempo en cultivo anual. Sin embargo en los últimos años se ha incrementado el abandono de áreas cubiertas por pastura, dando paso a los chárcales o tacotales y eventualmente a los bosques secundarios (León y Acuña 2003).

En Nicaragua, para el año 2000, se estimó un área de 57.372 Km<sup>2</sup> de bosque que representa una cobertura del 48% de su extensión superficial. En 1950 una misión de la FAO llegó al país para evaluar el estado de la ganadería, la agricultura y los bosques, llegando a estimar que el 52% de territorio esta cubierto de bosque. En el periodo entre 1950-2000, Nicaragua ha perdido 59.267 ha de bosque por año (MARENA, 2001)

En la vegetación nicaragüense y su composición florística existen muchas condiciones naturales silvestres primitivas, producto de la evolución de hace cientos o miles de años. En nuestras áreas naturales, la vegetación ya no es lo que fue. La creciente población y pobreza demanda producir más alimentos a través de las prácticas agropecuarias, ejerciendo presión sobre la expansión de las tierras de cultivo y el aprovechamiento de la madera como combustible, contribuyendo así a incrementar y acelerar la deforestación (Salas, 1993).

El inventario forestal juega un papel importante en la toma de decisiones en el manejo forestal y la silvicultura, ya que provee los datos iniciales del bosque poco conocido y a menudo los únicos datos a partir de los cuales el silvicultor fija el marco silvicultural para la planificación del manejo de recursos forestales, lo cual apoya la necesidad de una ordenación forestal en unidades productiva (Louman, B. et al., 2001).

En este sentido este estudio, pretende conocer el estado actual del bosque secundario, a través de un inventario que nos permita determinar la composición florística del bosque y su estructura horizontal. Así como también identificar las especies de valor comercial y el potencial productivo que tiene el bosque en la microcuenca El Apante.

Por ahora los agricultores de la microcuenca intervienen en el bosque sin tomar en cuenta la situación de su estado actual. Por lo que existe una necesidad de ellos al no disponer de una herramienta para la toma de decisiones concernientes al manejo silvicultural del bosque. Es por eso que el presente trabajo de investigación se llevo a cabo para contribuir a resolver esta necesidad ofreciendo una herramienta fundamental para la toma de decisión en relación al manejo silvicultural del bosque en la microcuenca.



## **II. OBJETIVO GENERAL**

- ❖ Determinar la composición florística del bosque secundario en dos zonas de la microcuenca El Apante.

## **OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- ❖ Identificar y comparar la composición florística del bosque secundario en dos zonas (alta y media) de la micro cuenca El Apante.
- ❖ Caracterizar la estructura horizontal en ambas zonas.
- ❖ Identificar las especies forestales con valor industrial, energético y ecológico en las dos zonas.
- ❖ Conocer el estado actual de la regeneración natural en ambas zonas.

### III. MARCO TEORICO

#### 3.1 Descripción general de la microcuenca El Apante.

Según la clasificación bioclimática de Holdridge corresponde a la zona de vida subtropical húmeda y caliente en las planicies. Cuenta con una marcada estación seca de 4 a 6 meses de duración, que se extiende entre noviembre y abril. El periodo lluvioso tiene una duración de 6 meses ( mayo a octubre), manifestándose entre los meses de julio y agosto un descenso drástico de la precipitación que se conoce con el nombre de canícula, y que presenta diferentes grados de afectación de acuerdo a la duración de la misma. La temperatura promedio anual es de 27° C; tiene una precipitación anual entre 800 a 1500mm de agua y la altitud sobre el nivel del mar es de 70.5m (Toruño, 2001).

#### 3.2 Tipos de suelos existentes en la microcuenca El Apante

**a) Zona alta de la microcuenca (630 msnm):** En esta parte de la microcuenca se encontró una mayor variedad de clases de suelo; variando de Textura Franco-arcillosa, Arcillo-limosa, Franco-arenosa, Franco-arcillo-arenosa. El porcentaje que representa cada una de estas categorías de las clases de suelo es de 20 %. Esto debido al avance de la frontera agrícola y a los cambios de uso de la tierra a dado paso a procesos erosivos que desgastan la superficie del suelo, además presentan afloramiento rocosos y lava en más del 40 % de la superficie (MAG-FOR, 1999).

El 60 % del territorio presenta pendientes moderadamente inclinadas que van desde 35 % a pendientes superiores al 50 %. La profundidad varía de muy delgado a delgado (<20 a 40cm), es decir suelos poco profundos, en proceso de formación (MAG-FOR, 1999).

**b) Zona media de la microcuenca (252 msnm):** A diferencia de la zona alta que presenta gran variedad de suelos, esta zona se caracteriza por el predominio de Texturas Franco-arcillosa a Arcillo-limosa(40 %) habiéndose encontrado una mayor concentración de la arcilla y la tendencia hacia la parte baja moderadamente erosionadas por la realización de actividades agropecuarias sin medidas de conservación. La profundidad va desde delgado (20-50cm) hasta medio profundo (50-90cm); las Pendientes son ligeramente inclinadas (15-25%).

#### 3.3 Situación forestal general

Entre los aspectos más importantes de la situación forestal general se puede mencionar los siguientes.

- ❖ En los trópicos secos normalmente no se practica una actividad forestal ordenada. En general no existe un manejo silvicultural orientados hacia los principios del rendimiento sostenido.

- ❖ Los bosques secos y sus productos siempre ha jugado un papel esencial en la vida de la población nativa, han sido y son actualmente la fuente de aprovisionamiento de madera. En muchos lugares, la leña y el carbón vegetal es el único combustible que está a disposición. El pastoreo dentro del bosque y la obtención de hojas para forraje son la base indispensable para la actividad pecuaria en extensas regiones. Durante los periodos críticos causadas por la sequía, estas fuentes de forraje son con frecuencia la única opción de supervivencia para el ganado.
- ❖ Además de desempeñar funciones de utilidad directa, los bosques secos producen efectos benéficos, los cuales van desde suministro de sombra para humanos y animales, hasta la protección del suelo contra la erosión eólica e hídrica, la conservación de la fertilidad del suelo, la protección contra el viento, la influencia positiva sobre el balance hídrico, etc.
- ❖ Los aprovechamientos desordenados y excesivos de los recursos forestales se practican desde mucho tiempo atrás, habiendo conducido en muchos lugares a la devastación de extensas áreas y en casi todas partes al aclareo extremo y a la desaparición de los bosques originales. En los últimos decenios el proceso destructivo se ha acelerado, debido principalmente al aumento de la presión demográfica.
- ❖ Las consecuencias de la deforestación progresiva que se puede sentir mas rápido y mas directamente, por lo general son la escasez y la crisis de leña, que por algún tiempo, puede ser disimulada con la explotación mas intensiva de los vuelos remanentes hasta que estos posteriormente desaparecen.
- ❖ La crisis inminentemente aguda de leña se torna mas grave, si se considera que por causas principalmente económicas, en la mayoría de las regiones de bosque secos, esta es insustituible como combustible.

En síntesis se puede concluir que los efectos directos e indirectos del bosque, son de vital importancia para los habitantes de los trópicos secos. La explotación desmesurada de madera, el ramoneo desordenado, las frecuentes quemas y la agricultura seminómada, ha conducido al empobrecimiento y al aclareo, así como a la devastación total de extensas áreas de bosques secos. La razón para ello es que, con el uso del fuego y el pastoreo, se impide toda posibilidad de regeneración (Lamprecht, 1990).

### **3.4 Bosque seco tropical**

Según Holdridge el bosque seco se presenta en la siguiente combinación cuando:

- ❖ La precipitación anual es de 500 a 1000mm y la biotemperatura es de 1 a 24 °C.
- ❖ La precipitación anual es de 1000 a 2000mm y la biotemperatura es mayor de 24 °C. El bosque muy seco tropical se encuentra cuando:
- ❖ La precipitación anual es de 500 a 1000mm.

- ❖ Grandes extensiones en la parte oeste del país tienen precipitación de 800 a 1600mm y la biotemperatura es de más de 24 °C. (IRENA-UNA, 1993).

### **3.5 Característica del Bosque seco tropical**

- ❖ Ser claramente más pobre en especie y de estructura más simple que los bosques húmedos. Estas propiedades son más marcadas, cuando mayores sean las dificultades del abastecimiento de agua.
- ❖ La totalidad de las especies arbóreas son de alguna forma aprovechable. Además de la madera, muchas de ellas proveen otros productos apreciados.
- ❖ A causa de las sobre explotaciones de todo tipo, generalmente la producción esta considerablemente por debajo del potencial productivo del bosque original.
- ❖ Los conocimientos sobre los requerimientos ecológicos y el comportamiento silvicultural de las especies arbóreas nativas y de las especies exóticas aptas para el medioambiente, son generalmente de suficiente a bueno. El cultivo y los tratamientos silviculturales de las especies xerófitas son, por lo tanto, relativamente simple. La mayoría de ellas se pueden regenerar (fácilmente) de forma natural o artificial.
- ❖ La totalidad de las especies es relativamente heliófitas. Del conjunto de factores medioambientales, sin embargo, el factor limitante es el agua y no la luz. (Lamprecht, 1990).

### **3.6 Clima**

El bosque seco tropical se localiza en regiones tropicales con épocas secas de 5 a 7 meses de duración. La precipitación anual es de 800 a 1,600 mm (IRENA-UNA, 1993).

Durante la época de lluvia, ocurre con frecuencia un periodo seco corto, de unas semanas a más de un mes de duración.

La precipitación presenta gran variación de un año a otro el coeficiente de variación para la precipitación anual así como para intensidad y la distribución de los periodos húmedos y secos alcanza rangos de 30%.

El factor ecológico determinante es la precipitación, ya que el crecimiento y reproducción esta determinado por la disponibilidad de agua.

Los suelos del bosque seco tropical son generalmente ferralíticos, relativamente ricos en nutrientes, como consecuencia de una lixiviación moderada. Los suelos livianos y arenosos son más favorables para la infiltración y humificación, con relación a suelo pesado y arcilloso. La escorrentía superficial es baja en este tipo de suelo. La porosidad gruesa implica una baja capacidad de retención hídrica, pues el retardo del ascenso capilar hace disminuir la evaporación. Los suelos livianos son menos propensos a la compactación. La

característica del suelo tiene gran influencia en la composición florista del bosque (IRENA-UNA, 1993).

### **3.7 Sistema silvicultural en el bosque seco tropical**

Los habitantes de las regiones de bosques secos siempre han aprovechado la buena a excelente capacidad de retoñar que tienen las especies arbóreas nativas. Además, muchas de ellas producen brotes de raíz. Por este motivo, la forma de manejo que se considera mas apropiada es la de bosque bajo, al menos en lo referente al importante objetivo económico de la producción de la leña. En condiciones medioambientales especialmente favorables, que posibiliten la producción de madera comercial, puede pensarse también en manejo como bosque medio. En la mayoría de los casos no se trata de introducir nuevas técnicas silviculturales. La tarea consiste mas bien en sustituir la forma tradicional, la extracción desordenada de madera, por un manejo sostenido de bosque bajo, en casos excepcionales también por un manejo de bosque medio (Lamprecht, 1990).

**3.8 Medidas para la restitución:** El saneamiento consiste naturalmente en impedir que se continúe perjudicando el bosque y el suelo. La regeneración que ha sido varias veces dañada por el ramoneo, el pisoteo o las quemas, se puede reactivar mediante una poda, pero solo en caso de que las plantas tratadas rebroten con vigor y rapidez, lo cual ocurre con muchas especies.

En base a lo expuesto anteriormente se supone que después de suprimir el pastoreo y las quemas, en muchos tipos de bosque secos se podrá contar con regeneración natural satisfactoria.

Tal supuesto es apoyado también por las siguientes observaciones:

- ❖ Las mayorías de las especies fructifican abundantemente y frecuentemente ya en su juventud, por lo general cada año.
- ❖ A menudo las semillas conservan por largo tiempo su viabilidad, aun cuando no reciba un tratamiento especial. Por esta razón las semillas que maduran en época seca, sobreviven normalmente hasta el inicio de las lluvias.
- ❖ Aunque los animales salvajes y domésticos consumen frutos y semillas en grandes cantidades, las de cáscara dura, típicas para la mayoría de las especies de bosques secos, generalmente germinan mejor después de recorrer el aparato digestivo del animal. Un efecto positivo parecido se logra con un calentamiento de la semilla por fuego rastrero.

Sin embargo, las quemas frecuente, como las que provocan rutinariamente los ganaderos, destruyen repetidas veces la totalidad de las plantas juveniles antes de que logren salir de la fase más susceptible de su desarrollo. El pisoteo del ganado tiene efectos claramente dañinos sobre los brinzales. (Lamprecht, 1990).

### **3.9 Composición florística**

La composición de un bosque esta determinado tanto por los factores ambientales, así como por la dinámica del bosque y la ecología de sus especies.

#### **3.9.1 Factores ambientales que influyen en la composición florística**

**3.9.1.1 Clima:** Los factores climáticos como altitud, temperatura, precipitación, humedad relativa y radiación solar, determinan la diferencia en la vegetación. Conforme nos acercamos a los puntos extremos de los factores climáticos, más acentuada se hacen la diferencia en la composición, por el contrario las diferencia tiende a disminuir conforme dos zonas se acercan en relación con dichos factores, salvo mediante otros factores ambientales, como variaciones debido a factores edáficos o fisiográficos.

**3.9.1.2 Clima y altitud:** Una forma interesante de analizar el efectos de los factores climáticos sobre la composición del bosque, es comparando diferencia de vegetación entre sitios que difieren en clima; La comparación se puede realizar en base al número de especies por unidad de área (riquezas), gráficamente expresado por las curvas área–especies.

**3.9.1.3 Precipitación:** La precipitación también tiene efecto sobre el número de especies encontradas en el bosque; A mayor precipitación, mas especies se encuentran.

**3.9.1.4 Viento:** Los vientos fuertes como huracanes, pueden causar claros muy grande en los bosques; cuando una buena parte de bosque es derribada por el viento, se inicia una sucesión secundaria que cambia drásticamente la composición del bosque. Aunque hay muchas especies tolerante ha vientos fuertes, o tienen una estrategia de reproducción adaptada a estos disturbios, la composición florística y estructura del bosque no difieren con resultados de huracanes frecuentemente.

**3.9.1.5 Suelo:** El carácter del suelo es otro factor que influye fuertemente en la composición florística de los bosques. Los suelos presentan condiciones favorables para algunas especies que para otras, de tal forma que la composición de un bosque en una misma zona climática puede variar dependiendo del tipo de suelo.

**3.9.1.6 Topografía:** Este factor que suele generar cambios en la composición del bosque, son el referido a las variaciones en la topografía del terreno; El bosque localizado en laderas suele tener una composición diferente de los que ocurren en área más planas .Citado por Louman, 2001. (Finegan y Delgado, 1997).

#### **3.10 Factores biológicos que influyen en la composición florística.**

Entre los factores más importantes que influyen en la composición florística del bosque, ligados a la dinámica del bosque y a la ecología de las especies que lo conforman, esta el tamaño y la frecuencia de los claros, y las fuentes de semillas.

**3.10.1 Claros:** Un claro es definido como un hueco vertical por el que el microclima llega a una altura no mayor de 2m sobre el nivel del suelo, siendo su límite los bordes de la copa de los árboles que rodea la abertura en dosel. Citado por Louman. 2001. (Brokaw, 1982)

La presencia de una especie en un sitio determinado responde, por una parte, a las exigencias ambientales y a la estrategia de supervivencia de la especie y por otra parte a las características de sitios y estructura del bosque; **Vázquez-Yáñez y Orozco- Segovia (1987)** determina que las semillas de varias especies de plantas de bosque requieren una cantidad y calidad específica de radiación lumínica para iniciar el proceso de germinación. El establecimiento de un árbol de esta especie generalmente sucede cuando un claro permite la entrada de suficiente energía lumínica para que la semilla latente en suelo germine y se establezca.

### **3.10.2 Frecuencia y tamaño de claros naturales**

Los claros son importantes tanto en tiempo (frecuencia con que ocurren) como en el espacio (tamaño); La dinámica de claros varía con las condiciones ambientales de cada bosque. **Según Oldeman (1990)** indican que en sitios favorables para el crecimiento de la vegetación solo ocurren claros pequeños, mientras que en ambientes menos favorable para el crecimiento de los bosques (por ejemplo, sitios con huracanes frecuentes, pendiente fuerte e inestable, inundaciones, incendios) ocurren claros grandes.

El tamaño de claros naturales incide en la composición del mismo. Los claros grandes de 150m<sup>2</sup> a 400m<sup>2</sup>, favorece la regeneración de especies exigente de luz, mientras que los claros pequeños (40m<sup>2</sup>), crean condiciones propicias para el establecimiento y desarrollo de especies menos exigente de luz.

Como hemos visto hasta ahora, las especies suelen habitar ciertos ambientes dependiendo de las condiciones favorables de iluminación (entre otras), de que disponga. Será común, por lo tanto encontrar especies exigentes de luz en ambiente pocos estables o efímeros, y por otro lado, especies menos exigentes de luz en ambiente más estables y menos perturbados.

### **3.10.3 Disponibilidad de semilla**

La disponibilidad de semilla depende de los agentes polinizadores en el momento de la floración, de la presencia de diseminadores de los frutos (animales, agua, aire), del momento de maduración de los frutos y de la viabilidad de la semilla una vez depositada en un sitio, así como de las estrategias de escape de las especies; o sea, su capacidad para superar la amenaza de los depredadores y la presión de competencia. Citado por Louman, 2001. (Hartshor 1980; Guariguata, 1978).

### 3.11. Estructura horizontal

Las características del suelo y del clima, las características y estrategias de las especies y los efectos de disturbios sobre la dinámica del bosque determinan la estructura horizontal del bosque, (que se refleja en la distribución de los bosques por clases diamétricas). Esta estructura es el resultado de la respuesta de las plantas al ambiente y las limitaciones y amenazas que este presenta. Cambios en estos factores pueden causar cambios en la estructura lo cuales pueden ser intrínsecos a los procesos dinámicos de bosque (por ejemplo durante las fases iniciales de la sucesión, la existencia de una estructura boscosa en si misma cambia el ambiente sobre el suelo, lo que afecta la oportunidad de germinar y establecerse). Los cambios también pueden se causados por factores externos del bosque (aprovechamiento, huracanes etc.). (Louman, B. *et al.*, 2001)

La estructura horizontal de una población o de un bosque y su conjunto se puede describir mediante la distribución del número de árboles por clases diamétricas.

**3.11.1 Tipos de estructura horizontal:** Las coetáneas o regulares y las discetáneos o irregulares citado por Louman, 2001 (Hawley y Smith, 1972).

**3.11.1.1 Una estructura coetánea** corresponde a un bosque en el cual la mayor parte de los individuos, de una o varias especies tienen una misma edad o tamaño, o están concentrados en una misma clase de edad o tamaño Esta estructura se expresa gráficamente con una curva en forma de campana.

**3.11.1.2 En una estructura discetáneos** los individuos del bosque se encuentran distribuidos en varias clases de tamaño; lo que se representa mediante una distribución de tipo jota invertida; también es común encontrar bosques cuya curva de distribución es una J invertida incompleta; esto significa que alguna clase diamétricas se encuentran subrepresentada (tienen pocos individuos) o sobre representada. (Louman, B. *et al.*, 2001)

Los bosques secundarios jóvenes corresponden con frecuencia a estructuras mas o menos coetáneas, mientras que los bosques primarios intervenidos y no intervenidos, así como los secundarios maduros, presentan estructuras discetáneos , aunque en muchos casos de forma incompleta.

Especies en un mismo bosque discetáneos pueden presentar curva en forma de campanas o distribuciones bimodales (con dos o más picos). Por lo general, corresponden a especies exigentes de luz que necesitan claros de mayor tamaño: heliófitas efímeras o durable. (Louman, B. *et al.*, 2001).

### 3.11.2 Tipos de sucesiones

La sucesión es un proceso de cambio en la estructura y composición de la vegetación en un determinado sitio, de manera que a lo largo del tiempo, se encuentran en dicho sitio una serie de comunidades vegetales diferentes. A menudo, cada comunidad es de mayor estatura y biomasa, y contiene mas especies que la anterior. Se reconocen dos tipos de sucesiones dependiendo del tipo de sustrato que la vegetación coloniza. Citado por Louman, 2001. (Finegan, 1993).



**3.11.2.1 Sucesiones primarias:** Son aquellas que se desarrollan sobre sustratos que nunca antes tuvieron vegetación, como materiales de origen volcánico, sedimentos depositados por ríos, materiales expuestos por derrumbes. El sustrato generalmente muestra condiciones adversas para el desarrollo de plantas. La sucesión es lenta; a menudo incluye una fase de mejoramiento del sitio en el cual las especies fijadoras de nitrógeno pueden tener un papel importante, y casi siempre depende completamente de semillas del exterior.

**3.11.2.2 Sucesiones secundarias:** Es el proceso de recuperación del bosque después de que se ha abierto un claro. En el caso de un claro grande donde toda la vegetación haya sido destruida, como en el abandono de terrenos agrícolas, la sucesión empieza con el desarrollo de una vegetación dominada por hierbas, para dar paso a una vegetación arbórea que, con el tiempo, va a asumir una estructura y composición florística similar al bosque original.

Si este proceso ocurre en áreas grandes y continuas pasara por fases denominadas bosques secundarios antes de llegar a una composición, estructura y equilibrio dinámico característica de los bosques primarios. Este proceso puede llevar cientos de años.

Muchas veces ocurre sobre áreas pequeñas formando parte integral de los procesos dinámicos del bosque primario. En este caso, aunque mucha vegetación original es destruida, queda otra parte que permite que el bosque se recupere por rebrotes y germinación de las semillas presentes en el suelo. Esto, por ejemplo, puede ocurrir como efecto extremo de huracanes en zonas como la costa Atlántico norte de Honduras (Ferrero 1998; Rivas et al., 2000); el aprovechamiento forestal también puede tener este efecto. En estos casos, la sucesión secundaria suele saltar las fases tempranas y de una vez entra en fases de desarrollo con composición y estructura similares a la vegetación del bosque original. Entre menor sea el daño a la vegetación remanente, mas avanzada será la fase de desarrollo a partir de la cual comienza la recuperación. Citado por Louman, 2001. (Oldeman, 1990) indican que estos disturbios son un "retroceso" en la sucesión; este retroceso es mas o menos largo de acuerdo a la dimensión del disturbios.

Los fuegos frecuentes también pueden causar retroceso con la gravedad de que pueden causar la destrucción de la capacidad de recuperación del bosque y retroceder la sucesión a una fase herbácea. En este caso, la recuperación podría tardar cientos de años e inclusive podría conducir a una vegetación con una estructura y composición diferentes al bosque original. (Louman, B. *et al.*, 2001)

En estos casos, el proceso de sucesión secundaria esta influenciado por la intensidad y el periodo de uso de la tierra antes de que se inicie el proceso, y por la disponibilidad de semillas cerca del sitio. El proceso puede conducir a bosques secundarios con la misma riqueza de especies que bosques primarios en 30 años (aun si la composición difiere), pero también puede completarse, si no existen fuentes cercanas de semillas de especies del bosque maduro. (Louman, B. *et al.*, 2001).

### **3.12 Inventario forestal general**

El inventario forestal juega un papel importante en la toma de decisiones en el manejo forestal y la silvicultura, ya que provee los datos iniciales y en bosque poco conocidos a menudo los únicos datos a partir de los cuales el silvicultor fija el marco silvicultural que debe llevar a cumplir con los objetivos de los dueños o usuarios del bosque a manejar. (Louman, B. *et al.*, 2001).

### **3.13 Aprovechamiento de los productos forestales**

El bosque representa una entidad biológica en perfecta concordancia con todo un ecosistema que incluye no solo sustrato físico (tierra, agua, clima) sino que también otras especies vivientes. Cualquier alteración de uno de los componentes ecológicos representa la ruptura de un equilibrio dinámico alcanzándose solo a través de centenares de años y la modificación de otros componentes relacionados (Banco Central de Nicaragua, 1977).

Los bosques cumplen funciones de tipo agrícolas y pastoriles, pero también le sirve a la población rural y a mucho otros grupos sociales como fuente de materia prima. Además de producir madera, suministra diversos productos secundarios como látex, corteza, hojas, lianas, fibras, sustancias medicinales, frutos, raíces, forrajes, miel y alimentos para animales silvestres. Con frecuencia el aprovechamiento secundario es, para la población local, más importante que la madera. Teniendo importancia más haya de la localidad donde se elaboran. No obstante, los aprovechamientos madereros tienen generalmente la mayor incidencia sobre los bosques (Lamprecht, 1990).

En cuanto a los productos madereros se debe diferenciar entre leña y madera. La leña es para unos 2000 millones de habitantes de países en desarrollo la fuente de energía más importante, en la mayoría de los casos la única; más de 80% de consumo de madera del tercer mundo corresponde a la leña; en promedio esta participa con un 85% del suministro energético total en áreas rurales. En 1977 Latinoamérica quemó unos 200 millones de m<sup>3</sup> equivalente al 75%. (Lamprecht, 1990)

### **3.14 El problema de la identificación de los árboles.**

El reconocimiento de un árbol en el campo para determinarlo correctamente por medio de nombre científico exacto es un problema que confrontamos en Nicaragua debido a las faltas de guías o manuales prácticos que faciliten al usuario la identificación rápida de los árboles que deseen (Salas, 1993).

Estimamos que en Nicaragua hay unas 2000 especies de árboles y unas 2500 especies de arbustos. Determinar científicamente los árboles es muy importante en toda la formación de aprovechamiento del recurso natural así como también en todo lo relativo al mantenimiento de ambientes naturales.

Las formaciones forestales están integradas por masas vegetales dentro de las cuales hay toda vida vegetal y una combinación muy particular de asociaciones vegetales cuya fisonomía o apariencia, y ocurrencia de especies de árboles está regida en su mayoría por

las influencias climáticas en nivel de formación forestal y por las influencias del suelo en el nivel de asociaciones.

### 3.15 Aspectos básicos de las mediciones forestales.

Las mediciones forestales ofrecen al técnico forestal una herramienta práctica que le permita medir el crecimiento y rendimiento de especies forestales de uso múltiple, tanto en plantaciones puras, como en cercas vivas, cortinas rompevientos, árboles individuales y otros sistemas forestales. (CATIE,1993)

#### 3.15.1 Unidades de Medición en dasometría y símbolos

La normalización de unidades y símbolos en dasometría, fueron preparadas por un grupo de trabajo de la Unión Internacional de Organización de Investigación Forestal (IUFRO) en 1953.

La normalización de unidades y símbolos pretenden que estos sean los más sencillo posible, para que el lector pueda entender lo que el autor quiere expresar, particularmente cuando se trata de publicaciones en idioma no conocido por el lector.

Las letras mayúsculas son utilizadas para indicar totales por unidad de superficie V = volumen por Ha, o para indicar totales de la población en programas de muestreo (CATIE, 1993).

#### Cuadro 1. Unidades de uso general en Dasometría.

Nombre de la Unidad	Símbolos
Circunferencia	C
Diámetro a 1,3 m de la base (dap)	D
Coefficiente Mórfico (factor de forma)	F
Área basimétrica (área basal a 1,3 m)	G
Altura Total de la base al ápice	H
Crecimiento	I
Coefficiente de Forma	K
Numero (de árboles, años, etc.)	N
Crecimiento relativo en porcentajes (volumen, valor, etc.) anual	P
Edad.	T
Volumen total de la base al ápice, sin rama ni corteza.	V

#### 3.15.2 Como medir diámetros

El diámetro es uno de los parámetros que generalmente se mide en forma directa y es básico para describir el árbol. El diámetro esta relacionado con la edad, aparte de indicar el crecimiento, también es una variante para calcular área basal, volumen del árbol o el rodal y para definir la forma del fuste (CATIE, 1993).

### 3.15.2.1 Medición del diámetro

#### Diámetro a la altura del pecho (1,30m) (dap)

Es el que se mide más frecuentemente y debe ser medido a 1,3m del suelo. Para medirlo, si el sitio es inclinado el técnico debe pararse en la parte mas alta, para hacer la medición a 1,3m; si el terreno es plano puede pararse en cualquier punto alrededor del árbol.

Para darle mayor precisión al trabajo, es conveniente que el técnico ponga en su pecho una marca a 1,3m (CATIE, 1993).

#### Diámetro cuadrático (dg)

Algunas especies de uso múltiple como la *Leucaena leucocephala* y *Gliricidia sepium* tienen la tendencia a bifurcarse a diferentes alturas; en estos casos para tener un valor más representativo del diámetro, hay que medir el dap de cada eje que salga por debajo de 1,3mts y aplicar la formula siguiente para obtener el diámetro cuadrático con la formula anterior.

$$dg = \sqrt{d^2}$$

### 3.15.2.2 Distribución Diamétrica

La distribución y frecuencia del DAP de los árboles en un rodal son generalmente muy variables debido a características propias del material genético utilizado, presencia de micro sitio y a veces, por el mismo historial y edad de la plantación. No es factible hacer una interpretación adecuada del comportamiento diamétrico del rodal, con solo mencionar el diámetro promedio. Si los datos son agrupados en clase diamétrica, la interpretación es más fácil y se ajusta mas a la realidad (CATIE, 1993).

Existen dos formulas básicas de distribución diamétrica en los bosques: La distribución decreciente y la distribución normal.

La distribución decreciente es típica de los rodales discetáneos y la distribución normal es común en los bosques coetáneos.

Un rodal discetáneos es aquel en que los árboles son de edad distinta (a veces es común en bosque de regeneración natural). Por su parte el rodal coetáneo esta compuesto por individuo de mas o menos la misma edad (típico de plantaciones forestales o también de regeneración natural).

En los rodales discetáneos por lo general se presenta la distribución diamétrica decreciente. Esto es típico del bosque natural tropical en el que existen muchos árboles con diámetros mayores, que corresponden a los árboles más viejos (CATIE, 1993).

En la distribución normal típica de rodales coetáneos tiene un número reducido de árboles con diámetros pequeños, un número alto de árboles con diámetros medio y un número reducido de árboles con diámetro grande.

Si la plantación ha sido intervenida, la variación diamétrica en el rodal se modifica; el ámbito de distribución de los diámetros se reduce con respecto al diámetro promedio.

Hay que entender que, en parte, la producción total y la calidad del producto de un rodal, se ven influida por la regulación del esparcimiento, a través de los aclareos.

Por lo tanto no solo es importante conocer la distribución de los diámetros en el rodal, si no que también, asegurarse que esta distribución sea considerada en los estudios de predicción del crecimiento y el rendimiento (CATIE, 1993).

### **3.16 Instrumentos sencillos para el proceso de medición**

#### **3.16.1 Cinta Diamétrica**

La cinta esta graduada en centímetros diamétricos, ajustado para hacer la lectura del diámetro, aunque puede utilizar la cinta corriente, pero el técnico debe tener claro que esta midiendo en centímetros corrientes (métricos) y en este caso el resultado de la medida que haga es la circunferencia y no el diámetro. Y el valor de esa circunferencia debe dividirse entre pi (3,1416) para obtener el diámetro. Ejemplo, si el valor de una medición con cinta métrica es de 345cms de circunferencia, al aplicar la formula se tiene que el dap es de 10,98cm.

$$d = \frac{c}{\pi} = \frac{34.5}{3.1416} = 10.98\text{cm}$$

Si las cintas son de metal, debe tenerse cuidado de que no se arruguen ni se doblen, pues esto dificultaría la medición y puede causar errores de lectura. Al usar la cinta asegúrese que la posición de la misma sea exactamente y que la lectura en el cero donde el punto de arranque de la cinta se corta con el valor del diámetro observado (CATIE, 1993).

#### **3.16.2 Como medir la altura de los árboles**

La altura es otra de las variantes importante para describir un árbol o un rodal a una edad determinada el crecimiento en altura reflejara tanto la fertilidad o capacidad de producción de ese sitio, como el potencial de la especie para adaptarse a dicho sitio.

Árboles de una especie que muestran buen desarrollo en altura indica buena adaptación a las condiciones del sitio, mientras que árboles a igual edad, pero pequeños, indican falta de adaptación a las condiciones del sitio. Esta generalización se aplica tanto para las plantaciones, como para árboles en bosques naturales.

Conocer el crecimiento en altura de un árbol es importante no solo para evaluar su adaptación al sitio, sino también para estimar su producción en términos de volumen, peso y otros productos (CATIE, 1993).

La altura de los árboles se mide en forma directa; sola cuando no hay un buen acceso, o cuando la altura es tal, que no se puede medir directamente con los instrumentos disponibles, hay que recurrir a la medición indirecta.

### **3.16.2.1 Medición de la altura**

Como norma la altura debe ser expresada con la letra h (que proviene del francés hauteur y en inglés height) y expresada en metros (m), decímetros (dm) o centímetros (cm), según la dimensión del árbol o el grado de precisión que se busque.

#### **3.16.2.1.1 Tipos de Altura**

La altura se mide desde la base del árbol hasta diferentes puntos a lo largo del fuste. Normalmente la altura se mide cuando el árbol esta en pie, aunque para algunos estudios, principalmente para elaborar tablas de volumen, la altura se mide en árboles ya cortados. (CATIE, 1993)

##### **a) Altura total (h)**

Es la altura que se mide desde el nivel del suelo hasta el punto de crecimiento más alto o ápice terminal. Es útil para describir el rodal para predecir el crecimiento y rendimiento de una especie, así como su adaptación a una condición dada.

##### **b) Altura comercial**

Se refiere a la altura del fuste que puede ser comercializado. Se mide desde la base hasta el diámetro que interese y varía de acuerdo con el producto por cuantificar o comercializar. Este es el parámetro muy utilizado en los estudios de forma o conicidad del fuste (CATIE, 1993).

### **3.16.2.2 Medición de la altura de árboles en pie.**

Para la altura en forma precisa, el observador debe visualizar con claridad el ápice terminal o punto medio de la copa, así como todo el fuste y su base. Hay situaciones donde por razones de densidad del rodal y falta de luz, es difícil visualizar estos puntos del árbol; En estos casos es importante que la persona que se coloque en la base del árbol, use ropa (camisa) de color vistoso para ayudar a localizarlo; o se puede tratar de mover el árbol para localizar el punto mas alto de la copa (CATIE, 1993).

La altura de los árboles en pie, puede ser medida en forma directa o indirecta.

- a) Métodos Directos:** El sistema de medición directa es el más preciso. La forma mas práctica para medir la altura de los árboles en forma directa, es utilizando una regla

graduada en cm, dm, o mts para árboles que tengan cinco metros o menos, de altura total. Si la altura alcanza hasta 15m, el técnico tiene la facilidad de utilizar la vara telescópica o extensible, hasta que alcanza la altura deseada.

En ambos casos simplemente se coloca el instrumento en la base del árbol y en forma paralela al fuste y se hace la lectura. Si la vara no alcanza la parte mas alta de la copa, el técnico puede alzarla y agregar a lo largo de la vara, la altura que se levanto.

Los instrumentos o varas para realizar la medición directa pueden ser fácilmente contruidos. Debe utilizarse material muy liviano, recto y pintar las marcas (cm, dm, mts) con precisión y colores vistosos (CATIE, 1993).

**b) Métodos indirectos:** Hay varios métodos indirectos para medir la altura de los árboles, la mayoría se fundamentan en cálculos matemáticos sencillos, a partir de mediciones también sencillas, que se toman en campo. Los más comunes son el método geométrico y el trigonométrico (CATIE, 1993).

### 3.17 Área basal

Desde el punto de vista de la silvicultura, la medida más importante de la organización horizontal es el área basal (G). Se calcula como el área de un círculo de diámetro igual al dap del árbol.

$$G = \pi r^2 \text{ o } \frac{\text{dap}^2 \pi}{4}$$

$$G = \text{Área basal (en m}^2\text{)}$$

$$\pi = \text{una constante (3.14)}$$

$$r = \text{radio del árbol (en m)}$$

$$\text{Dap} = \text{diámetro a la altura del pecho.}$$

Generalmente la suma de todas las áreas basales, G (m<sup>2</sup>/ha), se usa como índice del grado de deterioro de un bosque y como indicador de competencia (Finegan, 1997). Además la distribución de la G por clase diamétrica es un instrumento útil para calcular el potencial de un bosque para recuperarse de intervenciones, y se usa a menudo cuando no existen datos precisos sobre la dinámica del bosque (regeneración, mortalidad y crecimiento).

El área basal real se puede usar como indicador de la aproximación de la vegetación actual a la capacidad de carga de un sitio (G máximo en el sitio). Sin embargo para determinar el estado del desarrollo y la estructura del bosque se necesita completar los datos de área basal con información de la composición florística ( dos bosque con la misma área basal pueden tener una composición completamente diferente) y de la distribución de los árboles por clase diamétrica (una misma área basal puede significar muchos árboles de tamaño pequeño, o pocos árboles grandes). (Louman, B *et al.*, 2001).

### **3.18 Medición de volumen**

Cuando se habla del volumen de un árbol, normalmente se refiere al volumen de fuste, sin incluir las ramas; principalmente por ser el fuste el que se comercializa más frecuentemente.

La determinación de volumen se puede realizar estando el árbol en pie o cortado. El proceso de medición se complica cuando los fustes son irregulares por lo tanto, para reducir el error de estimación se determina el volumen por secciones del fuste para luego sumarlos y obtener el volumen total. Entre mas cortas son las secciones mas precisa será la determinación.

La forma mas precisa de medir el volumen es mediante desplazamiento de agua o xilometría pero el método no es práctico para árboles con diámetros mayores (CATIE, 1993).

#### **3.18.1 Tipos de volumen**

**3.18.1.1** Volumen total: (madera + corteza + ramas). El término volumen total se refiere al volumen total del fuste, desde el tocón hasta el ápice terminal, con la inclusión de la madera de las ramas. Debe indicarse cualquier modificación que se haga al término. (CATIE, 1993)

**3.18.1.2** Volumen comercial: (vc) este es un término relativo y depende del producto que se comercialice. Por ejemplo, unos países usan un diámetro de 35cm como mínimo para aserrio, por lo tanto el volumen comercial para aserrio será cuantificado hasta el punto donde el diámetro mínimo sea 35cm. Como volumen comercial para leña se puede usar todas las secciones del árbol con diámetros superiores a 2,5cm. Para postes de electrificación hay una serie de diámetros que varían con el largo del poste.

Cada silvicultor que necesite proponer actividades silviculturales para manejar un bosque tiene que conocer su bosque: la estructura (distribución de individuos y tamaño por clase de edad o de tamaño del árbol) y su composición florística. Sin embargo el número de individuos dentro del bosque es demasiado grande para medirlos todos. Por ello se tiene que realizar un inventario en forma de muestreo.

### **Silvicultura**

La silvicultura es la ciencia y el arte de cultivar el bosque y sus posibles productos, con base en el conocimiento de la historia de la vida y las características generales de los árboles y rodales, especialmente, las características de sitio. El sistema silvicultural es un proceso que sigue principios silviculturales aceptados, durante el cual se cultivan, cosechan y renuevan los productos forestales de un bosque. Citado por Louman, 2001. (Roberson, 1971).



## IV DISEÑO METODOLOGICO

La microcuenca El Apante, municipio de Télica, departamento de León se ubica en las coordenadas geográficas de 12°31' de latitud norte y 83°51' de longitud oeste con una extensión territorial de 4000ha.

### Diseño Metodológico

Este estudio parte de los resultados obtenido de un estudio diagnostico de la zona donde se sugiere un diagnostico de la composición florística para obtener datos mas preciso del lugar.

Con este diagnostico se pretendió conocer la situación actual de la zona y su problemática, en el se analizaron los acápites principales como suelo, tenencia de la tierra y el estado de los recursos naturales, (ver anexo Pág 62) después de un análisis y de conocer la problemática del sector forestal se determino efectuar un estudio a la composición florística en dos zonas de la microcuenca.

Posterior al análisis se determino el área total que debía abarcar cada zona; para efectuar comparaciones en las diferentes zonas, se clasifco como zona media la más intervenida por los productores en actividades agrícola y pecuaria además de concentraciones humana. La zona alta clasificada así por el estado del bosque menos intervenido pero con un creciente avance de la frontera agrícola. Una vez identificada y clasificada se procedió a planificar el tipo de inventario.

Para la planificación y el diseño del inventario se utilizo el mapa topográfico y se delimito el área de estudio.

Una vez efectuada la planificación del inventario se procedió a organizar los grupos de trabajo, en ellos involucramos a los propietarios, participando los lideres y jefes de familia dueños de estos recursos.

El tipo de muestreo utilizado de la presente investigación es una combinación (muestreo estratificado y el sistemático) con la diferencia que las distancias entre las unidades de muestreo no fueron iguales, cubriendo una superficie aproximada en las dos zonas de 373.23ha, en la zona alta de 171ha y en la zona media de 202ha, en total se establecieron 18 parcelas de 40\*30 (1200m<sup>2</sup>), para un tamaño de muestra de 2.16ha y una intensidad de muestreo de 0.60%.

Materiales usados para el levantamiento de la información de campo

1. Formato de toma de datos (ver anexo)
2. Brújula Silva
3. Cinta métrica de 50metros
4. Cinta Diametrica.
5. Hipsómetro

6. Cintas forestales para dejar marcas.
7. GPS
8. Lápiz y marcadores.

### **Tamaño de la muestra**

El tamaño de la muestra se determinó en base a la siguiente formula:

$$\frac{\text{Tamaño parcela (ha)} * \text{numero de parcelas} * 100\%}{\text{Tamaño bosque a inventariar (ha)}} = \text{intensidad (\%)}$$

Para delimitar parcelas cuadradas se utilizaron brújula para trazar el azimut a 360° N, Cinta diamétrica para medir el diámetro a la altura del pecho, la cinta métrica para medir las distancias entre parcelas y las dimensiones de cada una, procurando cerrar en los cuatros vértices.

Se establecieron tres dimensiones de parcelas para la recopilación de los datos de campos de especies y variables dasométricas (altura total, altura del fuste, diámetro, volumen comercial, volumen total).

1. Parcelas de 40 x 30m = 1200m<sup>2</sup>, para la medición de árboles mayores o iguales a 30cm de DAP. Con el objetivo de conocer el valor comercial y potencial productivo. Obteniendo los datos en las cuatro subparcelas.
2. Parcelas de 20 x 15m = 300m<sup>2</sup>, para la medición de árboles mayores a 10cm y menores a 30cm de DAP. Con el objetivo de conocer el desarrollo de las clases diamétricas de estos árboles jóvenes. Tomándolo en la primera subparcela.
3. Parcelas de 10 x 15m = 150m<sup>2</sup>, en plantas mayores o iguales a 1.3m de altura y menores de 5cm de DAP. El muestreo diagnostico se aplicó para determinar el estado del bosque en cuanto la existencia (cantidad) de la regeneración natural. Realizándolo en la cuarta subparcela.

## **4.3 VARIABLES A MEDIR**

### **Variables Dasométricas**

**Altura Total:** Se tomo la altura a partir de la base del árbol hasta la copa, esto identifico los diferentes estratos altitudinales presente en el bosque.

**Altura de los fustes:** Se mide desde la base hasta el diámetro que interese y varía de acuerdo con el producto por cuantificar o comercializar.

**Diámetro:** Se realizo una medición del diámetro basal del fuste a la altura de 1.30m sobre la base del suelo.

## **Formulas que se utilizaron en los datos**

### **Área basal**

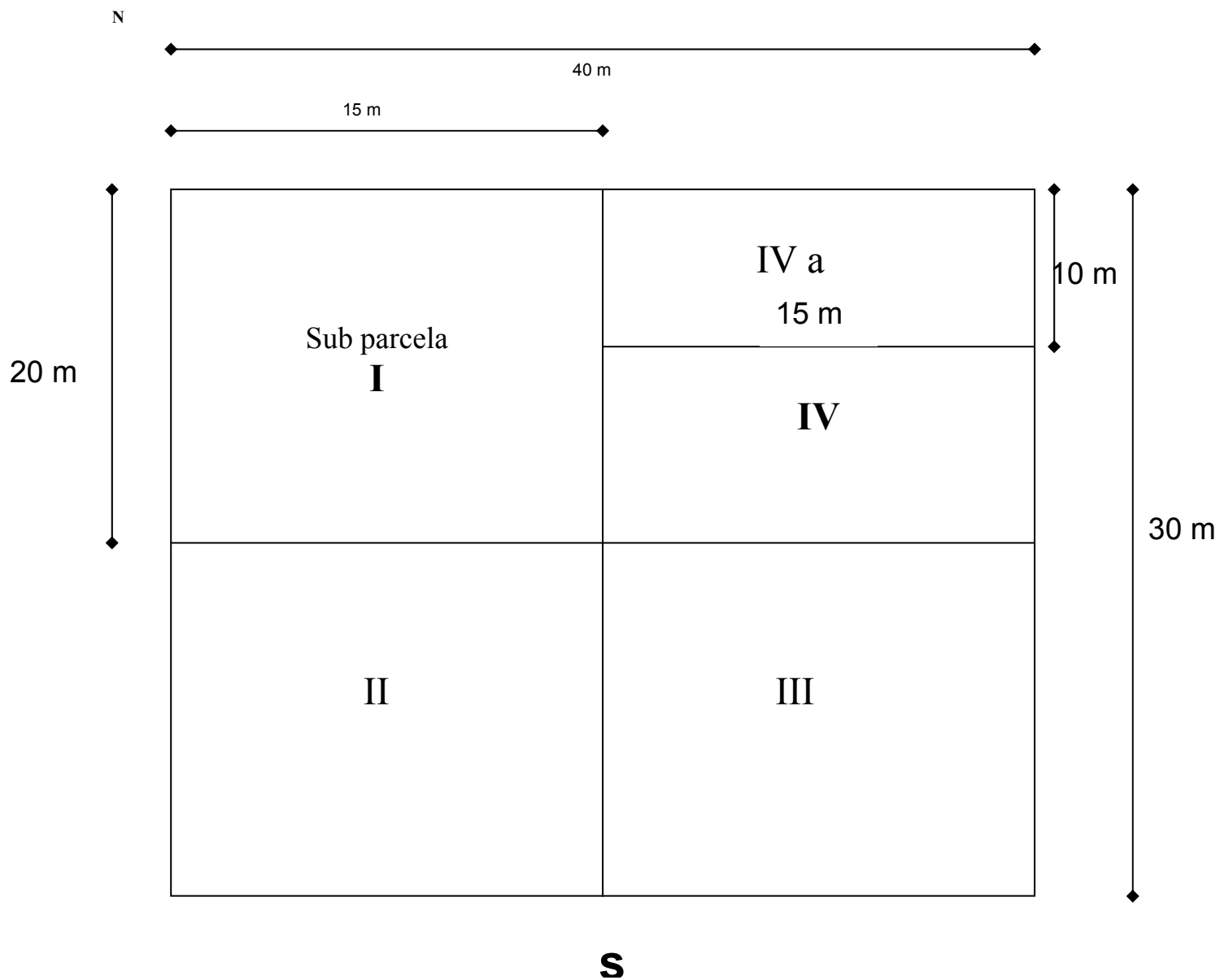
$$G = (Dap)^2 \times (\pi / 4)$$

### **Volumen**

$$V = G \times h \times f$$

Los datos obtenidos se analizaron haciendo uso del programas Excel.

#### 4.4 DISEÑO DE PARCELAS DE MUESTREO

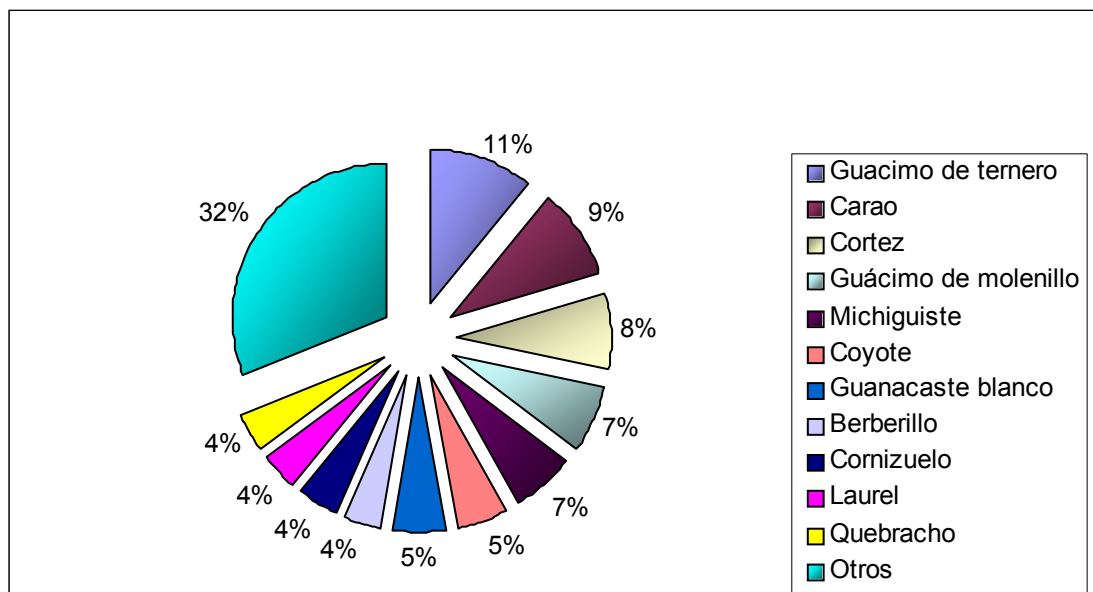


Área total de la parcela  
 Área de la sub parcela I  
 Área Parcela de Regeneración IV

1200m<sup>2</sup>  
 300m<sup>2</sup> (25%)  
 150m<sup>2</sup> (10%)

Árboles ≥ 30cm DAP  
 Árboles < 30cm y ≥ 10cm DAP  
 Árboles < 10cm DAP y  
 Altura ≥ 1.3m

## V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

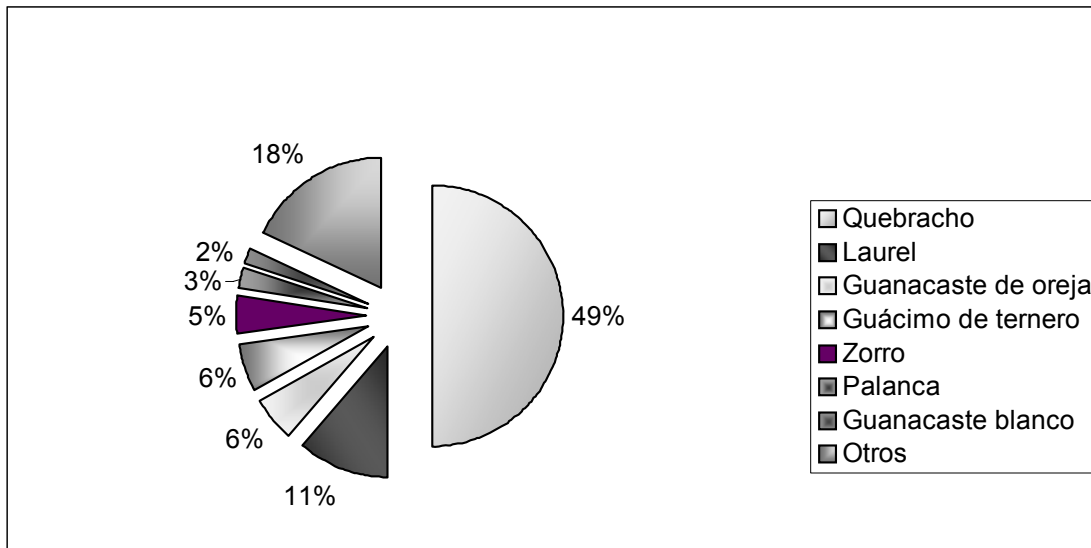


**Fig. 1 Representación porcentual de la composición florística de la zona media de la microcuenca El Apante.**

En la zona 1 (media) de la microcuenca El Apante se encontraron 28 especies arbóreas latizales y fustales, de las 43 especies registradas en total en la zona considerada. El comportamiento de la composición florística en esta zona (media) es casi homogéneo, sobresaliendo principalmente los porcentajes que oscilan entre 11% y 4%.

También se encuentra otro grupo de especies que representan el 32%, donde están agrupadas aquellas especies con menos del 3%, (17 especies). Las especies encontrada dentro del rango de 2.7% son: ceiba, cola de pava, guiliguiste, madroño y cuajinicuil, muñeco. Además existen otras especies con 1.35%, tales como almendro, caoba, cedro real, chiquirín, mora, palanca, vainillo, aguacate de monte, anona de monte, jiñocuabo, lechoso.

Las especies características de esta zona son 15 (carao, michiguiste, coyote, cornizuelo, ceiba, cola de pava, cuajinicuil, muñeco, aguacate de monte, almendro, caoba, chiquirín, jiñocuabo, mora, vainillo) (Ver anexo Pág 42).

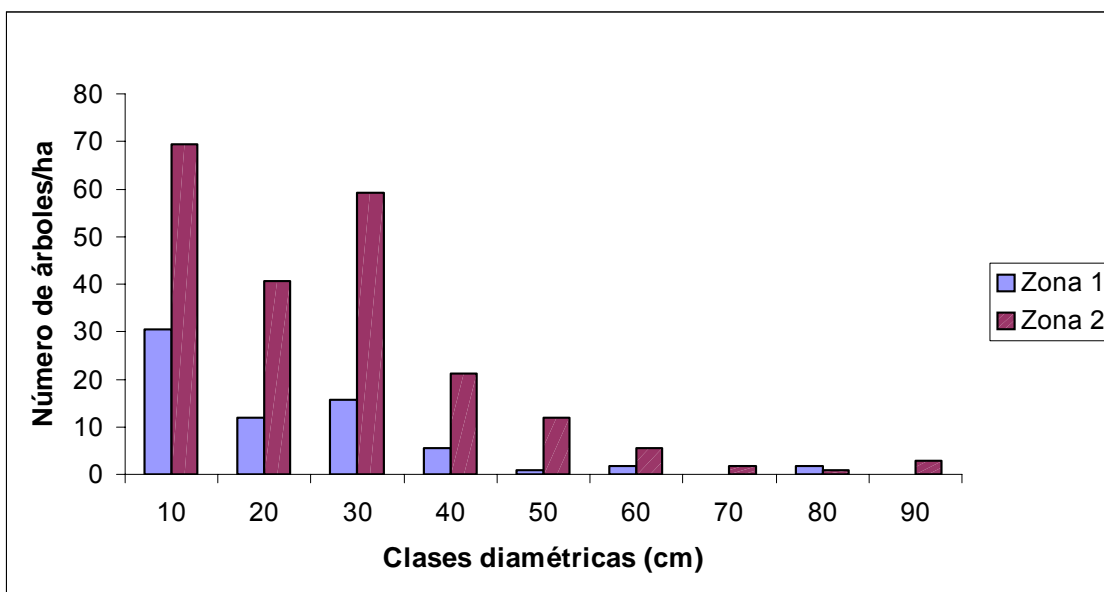


**Fig. 2 Representación porcentual de la composición florística de la zona alta.**

En la zona 2 (alta) se encontraron 32 especies fustales y latizales, de las 48 especies registradas en total en esta zona (alta); 7 fueron las más representativas dentro del bosque.

También existe otro grupo de especies que representa el 18% donde están aquellas especies con menos del 2%, (25 especies). Las especies encontrada dentro del rango de 1.3% son: higo, melero y ojoche, 1.29% para espino negro, 1.16% lechoso, 0,86% guapinol y sapotillo, madroño y guiliguiste, 0.43% cedro real, lagarto y tololo, chocoyito, mora y tempisque, berberillo, comida de ardilla, guacamaya, huesito, huevo de chanco, hule, maría y tempisque. La especie que más predomina en toda el área boscosa de esta zona es el quebracho, el cual representa casi el 50% de todas las especies encontradas.

Las especies característica de esta zona son 17: zorro, higo, melero, ojoche, espino negro, lechoso, jagua, guapinol, sapotillo, comida de ardilla, chocoyito, guacamaya, huesito, huevo de chanco, maría, tempisque, mora ) (Ver anexo Pág 42).



**Fig. 3 Distribución de árboles por hectárea por clase diamétrica de todas las especies.**

En la zona 1 (media) de la microcuenca El Apante se encontró que el número de árboles por hectárea es de 68.49 árboles/ha y en la zona alta es de 213.81 árboles/ha.

En ambas zonas las clases diamétricas predominantes son las que oscilan entre 10-40cm de dap obteniéndose la mayor cantidad de árboles/ha en estas clases diamétricas y a partir de los 50cm de dap el número de árboles/ha se encuentra en menor cantidad.

En la zona media se encontraron 7 clases diamétricas (10, 20,30, 40,50, 60 y 80cm). La clase diamétrica que tiene mayor árboles por hectárea es la de 10cm de dap con 30.54 árboles/ha. En cambio en la zona alta su distribución se da en todas las clases y con una mayor predominancia en las clases diamétricas de 10, 20 y 30cm de dap. En la zona alta la clase diamétrica de 10cm de dap es la mas representativa con 69.42 árboles/ha.

La causa principal de encontrar diámetros menores en la zona media se debe a que existe una mayor intervención humana, ya que dentro de esta zona o cercana a ella se encuentran pequeñas poblaciones (comunidades rurales), que deterioran estas estructuras boscosas para dar paso al avance de la frontera agrícola y actividades de ganadería mas o menos intensiva. Como resultado la población boscosa se encuentra limitada a pequeños conglomerados, los cuales se ven afectados constantemente, ya que son utilizados como material energético y para construcción de viviendas rústicas. La intervención humana para el aprovechamiento comercial de árboles maduros y las quemas anuales contribuyen a que se manifieste solamente la presencia de árboles jóvenes en esta zona.

El bosque seco de la microcuenca El Apante en las dos zonas de estudio corresponde por las características encontradas al tipo de bosque discetáneo incompleto, ya que algunas clases diamétricas se encuentran subrepresentadas (tienen pocos individuos) o sobrerrepresentada. ) (Ver anexo Pág 43).

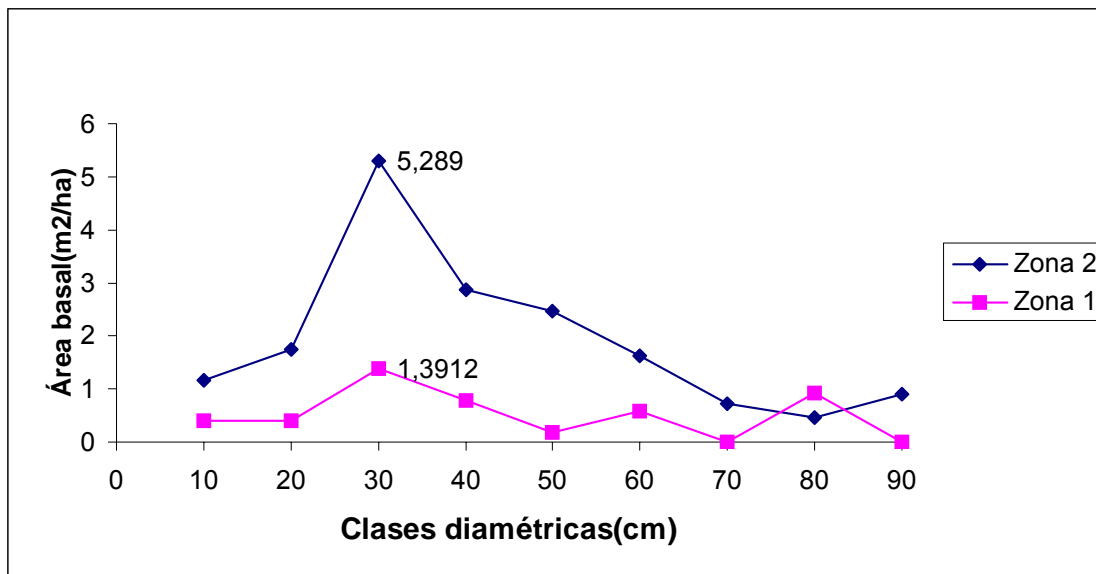
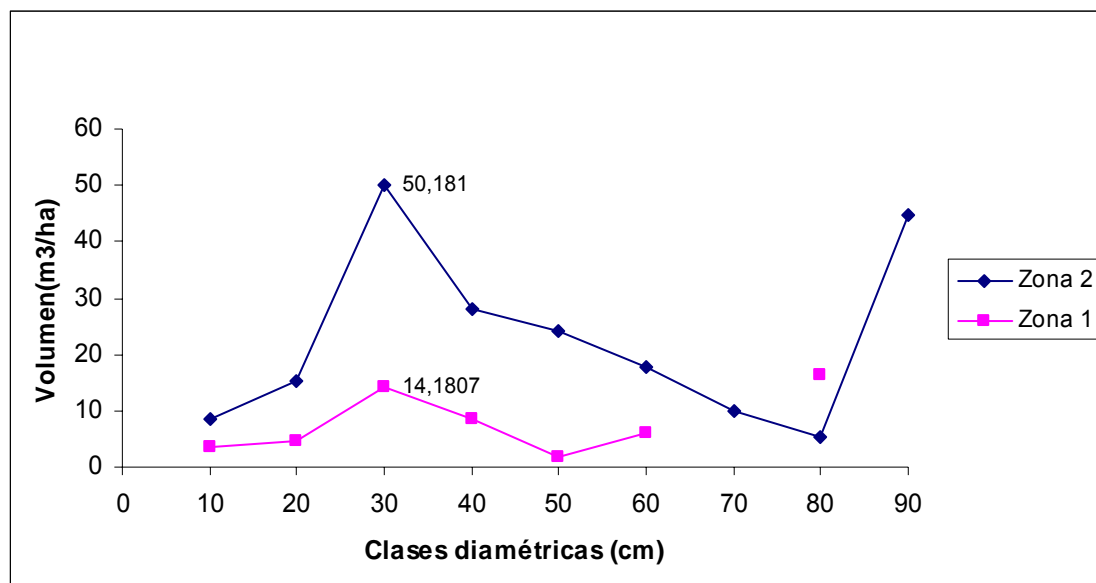


Fig. 4 Distribución del área basal (m<sup>2</sup>/ha) por clases diamétricas de todos los árboles en las dos zonas.

El área basal en la zona 1 (media) es de 4.6634 (m<sup>2</sup>/ha), con un máximo pico en la clase diamétrica 30cm. Según los datos obtenidos del área basal y su distribución por clases diamétrica refleja el grado de intervención que tiene el bosque (bajas poblaciones de individuos, por la intervención humana) causando reducciones sustanciales en el área basal. En la zona alta, el área basal es de 17.2263 (m<sup>2</sup>/ha) con un pico máximo de la clase diamétrica de 30 cm (5,289). Esta zona esta dentro del rango aceptable y esto se debe a que hay poca intervención del hombre. En la gráfica podemos notar que se muestran una acumulación de área basal en la ultima clase diamétrica (árboles de diámetros mayores).

La mayor concentración del área basal que se encuentra en las dos zonas corresponde a la clase diamétrica de 30cm. En la zona media esta clase diamétrica tiene 1.3912 m<sup>2</sup>/ha y la zona alta 5.289 m<sup>2</sup>/ha. Esto es producto del grado de intervención en cada sitio, quizás porque los árboles que aún se encuentran en el bosque en estas zonas no son aprovechables, no alcanzado los requerimientos de interés económico para los usuarios del recurso. ) (Ver anexo Pág 44).

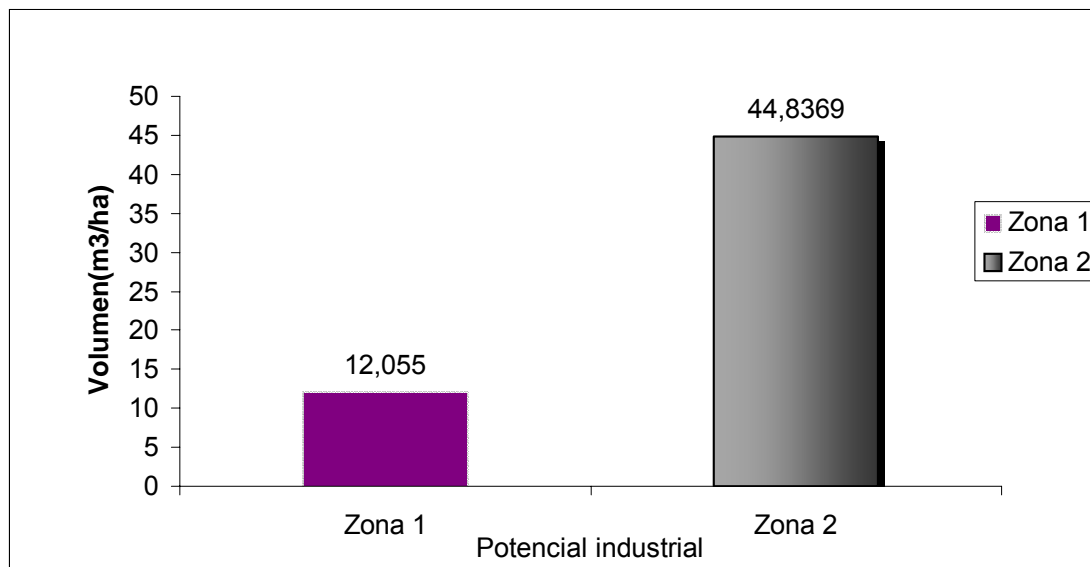




**Fig. 5 Distribución de volumen (m<sup>3</sup>/ha) por clases diamétricas de todas las especies, por zona en el área de estudio de la microcuenca El Apante.**

El volumen total encontrado en la zona media es de 54.839 (m<sup>3</sup>/ha) teniendo un volumen por hectárea muy pequeño en comparación con la zona alta, con un pico máximo en la clase diamétrica de 30 cm. (14,1807). Esto se debe al número de árboles/ha que se encuentra en esta zona y además por las clases diamétricas donde se encuentra predominando las especies jóvenes y pocos árboles con diámetros mayores (50cm de diámetro) como son: quebracho, guanacaste blanco, ceiba, carao y aguacate de monte.

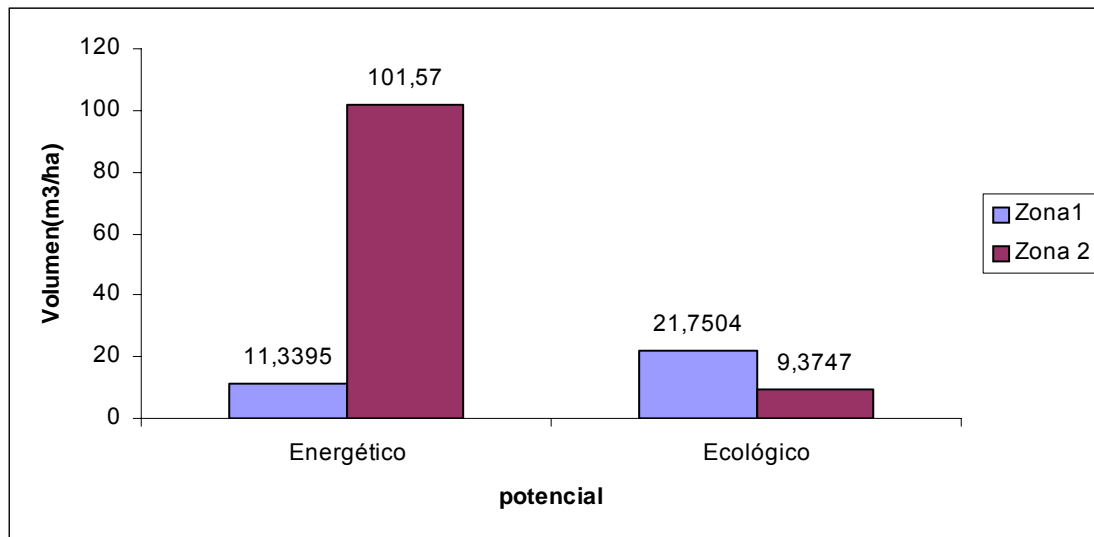
En la zona 2 (alta) de la microcuenca se encontró un volumen total de 203.8576 (m<sup>3</sup>/ha). En base a esto podemos observar que los mayores volúmenes de árboles, lo poseen las clases diamétricas de 30cm como pico mas alto de (50,181) dentro de las especies tenemos guanacaste de oreja, guanacaste blanco, hule, laurel, lechoso, tololo, quebracho, sapatillo, y zorro; luego éste clase diamétrica desciende conforme la clase diamétrica aumenta, hasta alcanzar nuevamente un pico alto en la clase diamétrica de 90cm. ) (Ver anexo Pág 44).



**Fig. 6 Potencial industrial en las dos zona en base al volumen comercial (m³/ha)**

En la zona media el potencial es de 12.055(m³/ha) y en la zona alta es de 44.8369 (m³/ha).

En la zona media existen 8 especies con potencial industrial dentro de esta se encuentran 2 especies que tienen el volumen máximo como son; ceiba (8.6989 m³/ha) y guanacaste blanco (1.82 m³/ha). En la zona alta, de las 32 especies encontradas 9 son de potencial industrial las más representativa en cuanto a su volumen tenemos; ojoche (19.2692 m³/ha) y guanacaste de oreja (10.5894 m³/ha). Además en la zona media se puede observar que no se puede aprovechar este volumen, porque es mínimo en comparación con la zona alta, ya que la diferencia es de 32.7819 m³/ha. En las dos zonas la cantidad de especies es casi proporcional, esto se debe al avance de la frontera agrícola, por ende el despale y la comercialización de especies valiosas) (Ver anexo Pág 44).



**Fig. 7** Potencial energético y ecológico basándose en el volumen total (m<sup>3</sup>/ha) en dos zonas

### Potencial energético

En la zona 1 (media) el volumen de las especies energéticas es de 11.3395 (m<sup>3</sup>/ha), encontrándose 12 especies de valor energético (madroño, quebracho, guácimo de ternero, guácimo molenillo, cola de pava, cornizuelo, chiquirín, guiliguiste, mora, michiguiste, palanca y vainillo).

En la zona 2 (alta) se encontró un volumen de 101.57 (m<sup>3</sup>/ha), se registraron 11 especies con valor energético, guácimo de ternero, madroño, quebracho, zorro, chocoyito, guiliguiste, melero, mora, palanca, tempisque y guácimo de molenillo). En esta zona el volumen se encuentra concentrada en una sola especie, quebracho que tiene 88.9637 m<sup>3</sup>/ha, que es mas de la mitad de volumen total de las especies energéticas lo que nos da un indicativo que esta especie es la más dominante de todo el bosque en esta zona.

Existen 7 especies energéticas en común en las dos zonas (guácimo de molenillo, guácimo de ternero, guiliguiste, mora, madroño, palanca, quebracho). En la zona media el volumen del quebracho es muy inferior en comparación con la zona alta (Ver anexo Pág 45).

## Especies ecológicas

En la zona media se registraron 8 especies con potencial ecológico, en cambio en la zona alta se encontraron 12 especies. Estas especies no tienen ningún uso productivo, pero si otros usos como protección al suelo evitando mayor aumento de la erosión debido a las escorrentías en periodos lluviosos. Las especies consideradas como ecológica son: en zona media (anona de monte, aguacate de monte, berberillo, carao, cuajinicuil, lechoso, jiñocuabo y muñeco), en la zona alta tenemos: (anona de monte, berberillo, espino negro, guacamaya, comida de ardilla, higo, huesito, hule, huevo de chancho, jagua, lechoso y maría).

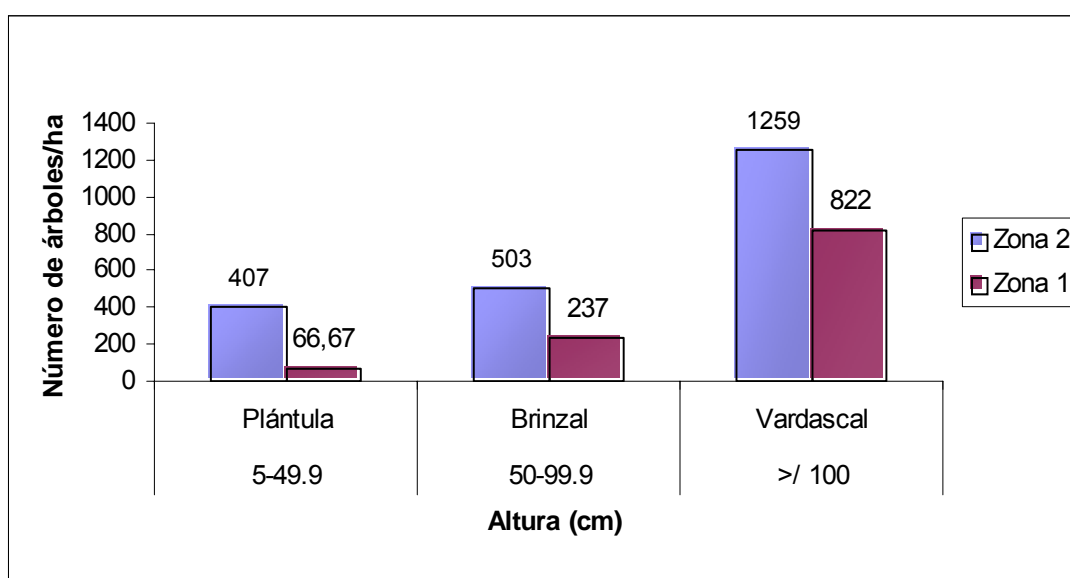


Fig. 8 Número de árboles/ha por categoría en la regeneración natural.

En la zona media la categoría mas representativa es la que se encuentra en estado vardascal (73 %) en segundo lugar la categoría brinzal (21%) y la menos representativa es la de estado de plántula (6 %).

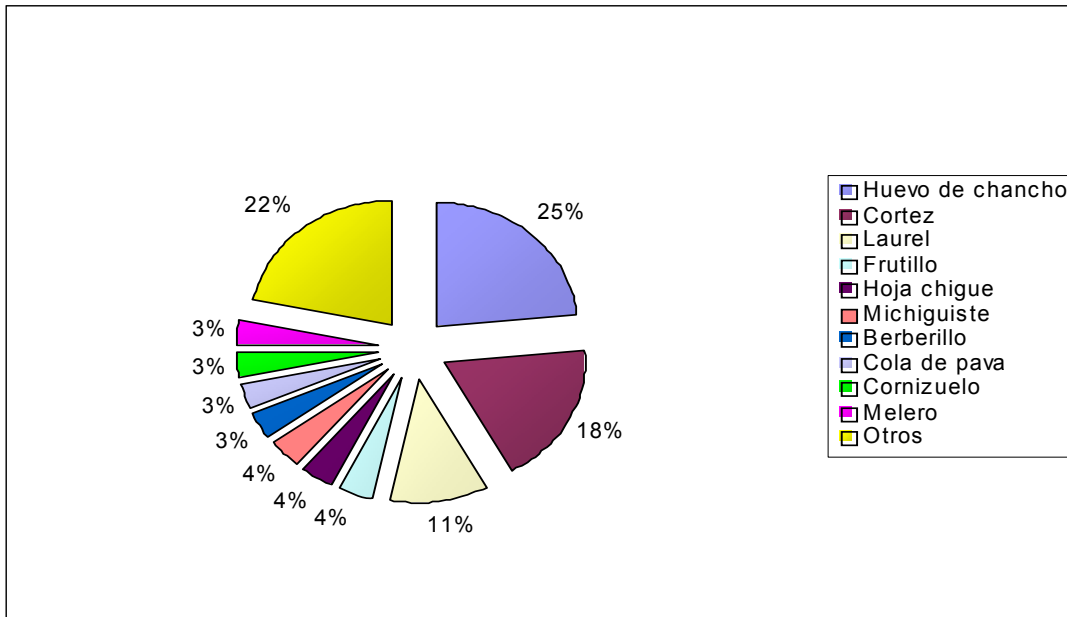
El mayor número de árboles por hectáreas en la zona alta se encuentra bien representado en las tres categoría de altura en comparación a la zona media encontrándose en plántulas (18.8%), brinzal (23.2 %) y los vardascales con 58.04 %.

La categoría plántula en la zona media es de 67 árboles por hectárea y en la zona alta es de 407. Esto indica que la capacidad de regeneración natural del bosque es mayor en la zona alta.

La categoría brinzal en la zona media refleja un total de 237 árboles por hectárea, mientras que en la zona alta es de 503. Esto indica que hay una mayor regeneración natural del bosque en la zona alta.

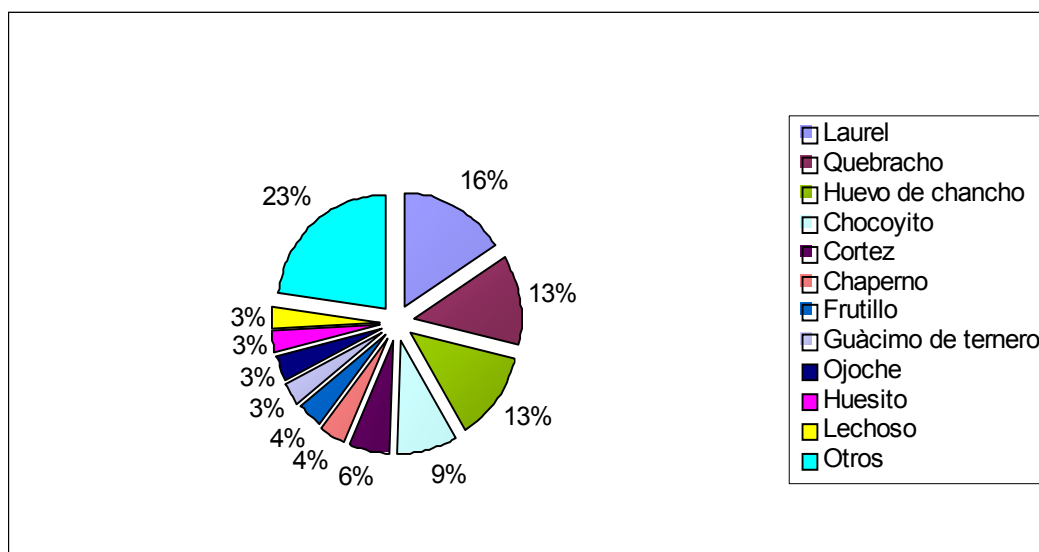
La categoría vardascal en la zona media es de 822 árboles por ha y en la zona alta es de 1259. Esto indica que en la zona alta predomina la categoría vardascal.

De manera general se puede concluir que la regeneración natural del bosque se encuentra predominando la categoría vardascal. Esto debido a que el bosque ha sido afectado principalmente por los incendios forestales los que anualmente ocurren. Debido a esto las categorías de plántula y brinzal son las que han sido mayormente afectadas) (Ver anexo Pág 45).



**Fig. 9 Representación porcentual de la regeneración en la zona media.**

En la zona 1 (media) se registró 30 especies en la parcela de regeneración natural. La mas representativa es el huevo de chanco la que se ha considerado invasora estableciéndose en lugares donde han dejado de existir poblaciones en el bosque secundario. Sin embargo con esto no decimos que el resto de las especies estén menos representadas sino que esto causa competencia con otras especies en el bosque. Existe otro grupo de especies que representan el 22 %. Dentro de estos porcentajes existen 21 especies menores al 3%. Las especies encontradas son las siguientes; 2.63% anona de monte (ecológico), 1.97 % palanca y talchocote (energética), 1.32 % caoba (industrial), guácimo de molenillo, zorro, pintadillo (energético), 0.66 % guanacaste de oreja (industrial) chiquirín, chocoyito, guácimo de ternero, piojillo, nacasclo (energético), jagua, lechoso, malinche, muñeco, sacuanjoche, (ecológica). De la 30 especies encontradas en regeneración 4 (industriales), 17 (energética) y 9 (ecológica). En esta zona el mayor número de especies son energéticas, pero la que tiene mayor dominancia es una especie ecológica (huevo de chanco.) (Ver anexo Pág 46).



**Fig. 10 Representación porcentual de la regeneración en la zona alta.**

En la zona 2 (alta) se encontraron 39 especies en total, donde 11 especies son las más representadas. Existe otro grupo de especies que conforman el 23%, donde se encuentran aquellas menores al 3% estas son 28 especies, 2.73%, guayabillo (ecológica), hoja chigue (energético), 2.39% tostadillo (energético), 1.37 % zorro (energético), anona de monte (ecológico), 1.02 % tempisque (energético), comida de ardilla, jagua, maría (ecológico), 0.68% guanacaste de oreja (industrial), guiliguiste y melero (energético), guacamaya y hule (ecológico), 0.34% cedro real, tololo y zapotillo (industrial), chiquirín, guácimo de molenillo, madero negro, michiguiste, nancite, sardinillo y palo de sangre (energético), chilca de monte, jiñocuabo, palo de rosita e higo (ecológica). De las 39 especies encontradas 7 son industriales, 18 energéticos y 13 ecológicas, si se utilizan estos datos para proyecciones de manejo las especies que están más representadas son las energéticas.

En la zona alta se determinó que a pesar de tener pocas intervenciones humanas ocurren claros pequeños creando condiciones propicias para el establecimiento y desarrollo de la especie ya que en un determinado momento requieren cantidades de luz en su fase de desarrollo óptimo para su regeneración) (Ver anexo Pág 47).

## VI. CONCLUSIONES

- La composición florística del bosque esta representada por 65 especies en total en el área de estudio. 25 especies son comunes para ambas zonas, 18 especies únicas para la zona 1 (media) y 23 especies existentes solo en la zona 2 (alta).
- La composición florística de latizales y fustales identificada en la zona media representa un total de 28 especies y en la zona alta 32 especies. Las especies en la zona media están mejor distribuidas y no así en la zona alta donde domina una sola especie (Quebracho).
- La estructura horizontal (árboles por hectáreas) en la zona media es muy inferior en comparación con la zona alta. Esto explica que el área basal no se encuentran dentro de los rangos permisible para un aprovechamiento según INAFOR el cual es de 8-10 m<sup>2</sup>/ha, en cambio en la zona alta esta dentro de los rangos y aun mas denso.
- El volumen encontrado en la zona media es 54.83 m<sup>3</sup>/ha y en la zona alta es 203.85 m<sup>3</sup>/ha.
- En cuanto a las especies industriales en las dos zonas el número de árboles es casi similar, pero el volumen en la zona alta es mayor. En la zona media se encontraron 8 (industriales), 12 (energético), 9 (ecológica) y en la zona alta, 9 (industriales), 11 (energética), 12 (ecológica).
- La regeneración natural del bosque en la zona media es muy poca en comparación a la zona alta, encontrándose en estado vardascal ambas zonas. La especie mas representativa en la zona media es el huevo de chancho y en la zona alta el laurel y el quebracho.
- Como resultado del inventario forestal se puede concluir que el tipo de bosque estudiado es discetáneo incompleto.

## VII. RECOMENDACIONES

- Elaborar un plan de manejo silvicultural tomando en cuenta el uso sostenible del bosque.
- Enriquecer la composición florística del bosque secundario con especies autóctonas de valor comercial para lograr la restauración del mismo.
- Desarrollar actividades de manejo para proteger la regeneración natural, los resultados generados por la presente investigación deberán ser considerados como herramienta y ponerse a disposición de los agricultores, instituciones gubernamentales y no gubernamentales con la finalidad de lograr un uso y manejo sostenible de los recursos naturales



## VIII. LITERATURA CITADA

- BANCO CENTRAL DE NICARAGUA, 1977. Estudios sobre la situación forestal de Nicaragua. Managua, Nicaragua.
- CATIE, 1993. Aspectos básicos de mediciones forestales. Costa Rica.
- IRENA–UNA, 1993. Manual técnico forestal. Managua INTERFOR / INATEC, primera edición.
- LAMPRECHT, H. 1990. Silvicultura en los trópicos. República federal de Alemania.
- LEON C. Y ACUÑA V. 2003 Plan general de manejo forestal para la elaboración de modelos silvopastoril, empresa agropecuaria San Jorge. Chinandega, Nicaragua.
- LOUMAN, B 2001 Silvicultura de bosque latifoliados con énfasis en América Central, Turrialba, C.R, CATIE.
- MAG-FOR, 1999. Regionalización Biofísica del Municipio de León. Editorial La Prensa.
- MARENA, 2001. Informe del estado actual del medio ambiente, Managua Nicaragua.
- SALAS E. J.B. 1993. Árboles de Nicaragua. Instituto Nacional de Recurso Naturales (IRENA). Managua, Nicaragua.
- TORUÑO, P. 2001. Adopción de sistemas agroforestales; problemas y potenciales para un manejo sostenible en la cordillera los maribios en Nicaragua. Universidad Georg-August. Göttingen RSA. (Tesis de maestría).

## IX. ANEXOS

### 9.1. Tabla Composición florística de 28 especies de la zona 1 (media) en %.

<b>Especie</b>	<b>%</b>
Guácimo de ternero	10.81
Carao	9.46
Cortez	8.11
Guácimo de molenillo	6.75
Michiguiste	6.75
Coyote	5.4
Guanacaste blanco	5.4
Berberillo	4.05
Cornizuelo	4.05
Laurel	4.05
Quebracho	4.05
<b>Otros</b>	<b>31.05</b>
Ceiba	2.7
Cola de pava	2.7
Cuajinicuil	2.7
Guiliguiste	2.7
Madroño	2.7
Muñeco	2.7
Aguacate de monte	1.35
Almendro	1.35
Anona de monte	1.35
Caoba	1.35
Cedro real	1.35
Chiquirín	1.35
Jiñocuabo	1.35
Lechoso	1.35
Mora	1.35
Palanca	1.35
Vainillo	1.35

### 9.2 Tabla Composición florística de 32 especies de la zona 2 (alta) en %.

<b>Especies</b>	<b>%</b>
Quebracho	49.39
Laurel	11.26
Guanacaste de oreja	5.63
Guácimo de ternero	5.62
Zorro	4.76
Palanca	2.60
Guanacaste blanco	1.73

<b>Otros</b>	<b>17.98</b>
Higo	1.30
Melero	1.30
Ojoche	1.30
Espino negro	1.29
Lechoso	1.16
Guácimo de molenillo	0.87
Jagua	0.87
Anona de monte	0.86
Guapinol	0.86
Guiliguiste	0.86
Madroño	0.86
Sapotillo	0.86
Berberillo	0.43
Cedro real	0.43
Comida de ardilla	0.43
Chocoyito	0.43
Guacamaya	0.43
Huesito	0.43
Huevo de chanco	0.43
Hule	0.43
Lagarto	0.43
María	0.43
Mora	0.43
Tempisque	0.43
Tololo	0.43

**9.3 Tabla Clasificación diamétrica según en número de árboles/ha en la zona 1 (media) y zona 2(alta).**

<b>Diámetro (cms)</b>	<b>No de Árb/ ha Zona 1 (media)</b>	<b>No de Árb/ ha Zona 2 (alta)</b>
10	30.54	69.42
0	12.03	40.73
30	15.73	59.24
40	5.55	21.29
50	0.93	12.03
60	1.85	5.55
70	--	1.85
80	1.85	0.93
90	--	2.78
<b>Total</b>	<b>68.49</b>	<b>213.81</b>

**9.4 Tabla Área Basal (m<sup>2</sup>/ha) con respecto a las clases diamétricas (cm), en la zona 1 (media) y la zona 2 (alta).**

<b>Diámetro</b>	<b>AB/ha</b>	<b>AB/ha</b>
<b>(cms)</b>	<b>Zona1 (media)</b>	<b>Zona 2 (alta)</b>
10	0.4104	1.1542
20	0.3928	1.7483
30	1.3912	5.289
40	0.7782	2.8653
50	0.1817	2.4692
60	0.5784	1.6251
70	0	0.7124
80	0.9309	0.4652
90	0	0.8976
<b>TOTAL</b>	<b>4.6641</b>	<b>17.2263</b>

**9.5 Tabla Clasificación diamétricas de especies forestales según volumen total / ha en la zona 1 (media) y zona 2(alta).**

<b>Diámetro</b>	<b>Zona 1(media)</b>	<b>Zona 2(alta)</b>
<b>(cms)</b>	<b>Vol/ha total</b>	<b>Vol/ha total</b>
10	3.5816	8.678
20	4.4789	15.097
30	14.1807	50.181
40	8.5534	28.1198
50	1.781	24.1579
60	5.981	17.7212
70		9.9735
80	5.2106	16.2833
90		44.7186
<b>TOTAL</b>	<b>54.8399</b>	<b>203.8576</b>

**9.6 Tabla Especies industriales basándose en el volumen comercial (m<sup>3</sup>/ha).**

<b>Especies</b>	<b>Zona media</b>	<b>Especies</b>	<b>Zona alta</b>
Almendo de río	0.6233	Cedro real	0.0798
Caoba	0.4616	Guanacaste blanco	1.5631
Cedro	0.0616	Guanacaste de oreja	10.5894
Ceiba	8.6989	Guapinol	7.9024
Cortez	0.1444	Lagarto	0.7633
Coyote	0.16	Laurel	4.1152
Guanacaste blanco	1.82	Ojoche	19.2692
Laurel	0.0852	Tololo	0.0935
<b>TOTAL</b>	<b>12.055</b>	Zapotillo	0.461
		<b>TOTAL</b>	<b>44.8369</b>

**9.7 Tabla Especies con potencial energético y ecológico en base al volumen total (m<sup>3</sup>/ha), en cada una de las zonas.**

<b>Energético</b>	<b>Zona media</b>	<b>Energético</b>	<b>Zona alta</b>
Cola de pava	0.1474	Chocoyito	0.043
Cornizuelo	0.4137	Guácimo de molenillo	0.4452
Chiquirín	0.3635	Guácimo de ternero	2.6471
Guácimo de molenillo	1.6471	Guiliguiste	0.4325
Guácimo de ternero	1.9337	Madroño	3.0161
Guiliguiste	0.3397	Melero	0.8288
Madroño	2.5304	Mora	0.4038
Michiguiste	1.1474	Palanca	0.5176
Mora	0.1099	Quebracho	88.9637
Palanca	0.0471	Tempisque	0.285
Quebracho	2.6008	Zorro	3.9897
Vainillo	0.0588	<b>TOTAL</b>	<b>101.5725</b>
<b>TOTAL</b>	<b>11.3395</b>		
<b>Ecológico</b>	<b>Zona media</b>	<b>Ecológico</b>	<b>Zona alta</b>
Aguacate de monte	6.55133	Anona de monte	0.5895
Anona de monte	0.3096	Berberillo	0.5862
Berberillo	1.069	Comida de ardilla	0.1425
Carao	9.0543	Espino negro	1.1205
Cuajinicuil	2.8228	Guacamaya	0.1154
Jinocuabo	1.2921	Higo	2.5927
Lechoso	0.4845	Huesito	0.159
Muñeco	0.1668	Huevo de chanco	0.0898
<b>TOTAL</b>	<b>21.75043</b>	Hule	0.5954
		Jagua	0.1117
		Lechoso	3.1092
		María	0.1628
		<b>TOTAL</b>	<b>9.3747</b>

**9.8 Tabla. Categoría de altura en las dos zonas de estudio.**

<b>Alturas (cm)</b>	<b>5-49.9</b>	<b>50-99.9</b>	<b>/100</b>
	<b>Plántula</b>	<b>Brinjal</b>	<b>Vardascal</b>
Zona alta	407 árb/ha	503 árb/ha	1259 árb/ha
Zona media	66.67 árb/ha	237 árb/ha	822 árb/ha

**9.9 Tabla Regeneración de especies encontrada en la zona 1 (media) y la representación porcentual de cada una de las especies contabilizándose 31 especies en total.**

<b>Tipo</b>	<b>%</b>
Huevo de chancho	23.63
Cortez	18.42
Laurel	11.18
Frutillo	3.95
Hoja chigue	3.95
Michiguiste	3.95
Berberillo	3.29
Cola de pava	3.29
Cornizuelo	3.29
Melero	3.29
Otros	21.75
Anona	2.63
Palanca	1.97
Talchocote	1.97
Caoba	1.32
Carao	1.32
Guácimo de molenillo	1.32
Pintadillo	1.32
Tigüilote	1.32
Zorro	1.32
Chiquirín	0.66
Chocoyito	0.66
Guácimo de ternero	0.66
Guanacaste de oreja	0.66
Jagua	0.66
Lechoso	0.66
Malinche	0.66
Muñeco	0.66
Nacascolo	0.66
Piojillo	0.66
Sacuanjoche	0.66

**9.10. Cuadro Regeneración de especies encontrada en la zona 2 (alta) y la representación porcentual de cada una de las especies. Contabilizándose 39 especies en total.**

Especie	%
Laurel	15.7
Quebracho	12.97
Huevo de chancho	12.63
Chocoyito	9.22
Cortez	6.14
Chaperno	3.75
Frutillo	3.75
Guàcimo de ternero	3.41
Ojoche	3.41
Huesito	3.07
Lechoso	3.07
<b>Otros</b>	<b>22.83</b>
Guayabillo	2.73
Hoja chigue	2.73
Tostadillo	2.39
Anona	1.37
Zorro	1.37
Comida de ardilla	1.02
Jagua	1.02
María	1.02
Tempisque	1.02
Guacamaya	0.68
Guanacaste de oreja	0.68
Guiliguiste	0.68
Hule	0.68
Melero	0.68
Cedro real	0.34
Chilca de monte	0.34
Chiquirín	0.34
Guàcimo de molenillo	0.34
Higo	0.34
Jiñocuabo	0.34
Madero negro	0.34
Michiguiste	0.34
Nancite	0.34
Palo de rosita	0.34
Palo de sangre	0.34
Sardinillo	0.34
Tololo	0.34
Zapotillo	0.34

**9.11 Tabla Presentación de datos relevante de las especies (latizal y fustal) en la zona 1 (media), en sus clases diamétricas (Árb/ha, AB/ha (m<sup>2</sup>/ha), Volumen comercial y total (m<sup>3</sup>/ha).**

<b>Especies</b>		<b>10</b>	<b>20</b>	<b>30</b>	<b>40</b>	<b>50</b>	<b>60</b>	<b>70</b>	<b>80</b>	<b>90</b>	<b>Total</b>
<b>Aguacate de monte.</b>	Árb/ha								0.9256		<b>0.9256</b>
	AB/ha								0.4652		<b>0.4652</b>
	Vol/ha comer.								0.8142		<b>0.8142</b>
	Vol/ha total								6.5133		<b>6.5133</b>
<b>Almendro</b>	Árb/ha			0.9256							<b>0.9256</b>
	AB/ha			0.0890							<b>0.0890</b>
	Vol/ha comer.			0.6233							<b>0.6233</b>
	Vol/ha total			0.9350							<b>0.9350</b>
<b>Anona de monte</b>	Árb/ha		0.9256								<b>0.9256</b>
	AB/ha		0.0385								<b>0.0385</b>
	Vol/ha comer.		0.0538								<b>0.0538</b>
	Vol/ha total		0.3096								<b>0.3096</b>
<b>Berberillo</b>	Árb/ha	0.9256	0.9256	0.9256							<b>2.7768</b>
	AB/ha	0.0073	0.0491	0.0654							<b>0.1218</b>
	Vol/ha comer.	0.0109	0.2786	0.1832							<b>0.4727</b>
	Vol/ha total	0.0262	0.5848	0.4580							<b>1.069</b>
<b>Caoba</b>	Árb/ha			0.9256							<b>0.9256</b>
	AB/ha			0.0942							<b>0.0942</b>
	Vol/ha comer.			0.4616							<b>0.4616</b>
	Vol/ha total			1.3189							<b>1.3189</b>
<b>Carao</b>	Árb/ha			3.7032	1.8111		0.9256				<b>6.4399</b>
	AB/ha			0.3171	0.2635		0.2617				<b>0.8423</b>
	Vol/ha comer.			0.5516	1.8662		0.9343				<b>3.3521</b>
	Vol/ha total			3.4437	3.0544		3.0544				<b>9.5525</b>
<b>Cedro real</b>	Árb/ha	0.9256									<b>0.9256</b>



	AB/ha	0.0088									<b>0.0088</b>
	Vol/ha comer.	0.0616									<b>0.0616</b>
	Vol/ha total	0.0800									<b>0.0800</b>
<b>Ceiba</b>	Árb/ha			0.9256				0.9256			<b>1.8511</b>
	AB/ha			0.0995				0.4652			<b>0.5647</b>
	Vol/ha comer.			0.5573				8.1416			<b>8.6989</b>
	Vol/ha total			1.1494				9.7700			<b>10.9194</b>
<b>Cola de pava</b>	Árb/ha	1.8511									<b>1.8511</b>
	AB/ha	0.0239									<b>0.0239</b>
	Vol/ha comer.	0.0820									<b>0.0820</b>
	Vol/ha total	0.1474									<b>0.1474</b>
<b>Cornizuelo</b>	Árb/ha	2.7767									<b>2.7767</b>
	AB/ha	0.0451									<b>0.0451</b>
	Vol/ha comer.	0.1951									<b>0.1951</b>
	Vol/ha total	0.4137									<b>0.4137</b>
<b>Cortez</b>	Árb/ha	6.7767									<b>6.7767</b>
	AB/ha	0.0867									<b>0.0867</b>
	Vol/ha comer.	0.2356									<b>0.2356</b>
	Vol/ha total	0.4842									<b>0.4842</b>
<b>Coyote</b>	Árb/ha		2.7767								<b>2.7767</b>
	AB/ha		0.1000								<b>0.1000</b>
	Vol/ha comer.		0.1470								<b>0.1470</b>
	Vol/ha total		0.5912								<b>0.5912</b>
<b>Cuajinicuil</b>	Árb/ha				1.8511						<b>1.8511</b>
	AB/ha				0.2444						<b>0.2444</b>
	Vol/ha comer.				0.7698						<b>0.7698</b>
	Vol/ha total				2.8228						<b>2.8228</b>
<b>Chiquirín</b>	Árb/ha		0.9256								<b>0.9256</b>
	AB/ha		0.0321								<b>0.0321</b>
	Vol/ha comer.		0.2917								<b>0.2917</b>

	Vol/ha total		0.3635								0.3635
<b>Guácimo de molenillo</b>	Árb/ha	1.8511	1.8511	0.9256							4.6278
	AB/ha	0.0215	0.1021	0.0995							0.2231
	Vol/ha comer.	0.1454	0.1739	0.2299							0.5492
	Vol/ha total	0.1691	0.8859	0.5921							1.6471
<b>Guácimo de ternero</b>	Árb/ha	3.7022	0.9256	2.7767							7.4045
	AB/ha	0.0521	0.019	0.2534							0.3245
	Vol/ha comer.	0.0733	0.0440	0.6998							0.8171
	Vol/ha total	0.3702	0.2931	1.9337							2.597
<b>Guanacaste blanco</b>	Árb/ha			2.7767			0.9256				3.7023
	AB/ha			0.2333			0.3167				0.55
	Vol/ha comer.			1.0454			0.7758				1.8212
	Vol/ha total			2.5022			3.3248				5.827
<b>Guiliguiste</b>	Árb/ha	0.9256	0.9256								1.8511
	AB/ha	0.0164	0.0291								0.0455
	Vol/ha comer.	0.0252	0.0733								0.0985
	Vol/ha total	0.1419	0.1978								0.3397
<b>Jiñocuabo</b>	Árb/ha				0.9256						0.9265
	AB/ha				0.1538						0.1538
	Vol/ha comer.				0.6105						0.6105
	Vol/ha total				1.2921						1.2921
<b>Laurel</b>	Árb/ha	2.7767									2.7767
	AB/ha	0.0420									0.0420
	Vol/ha comer.	0.0852									0.0852
	Vol/ha total	0.3531									0.3531
<b>Lechoso</b>	Árb/ha		0.9256								0.9256
	AB/ha		0.0385								0.0385
	Vol/ha comer.		0.2153								0.2153
	Vol/ha total		0.4845								0.4845
<b>Madroño</b>	Árb/ha			0.9256	0.9256						1.8511

	AB/ha			0.0744	0.1163						<b>0.1907</b>
	Vol/ha comer.			0.3126	0.1058						<b>0.4184</b>
	Vol/ha total			1.1463	1.3841						<b>2.5304</b>
<b>Michiguiste</b>	Árb/ha	2.7767	1.8511								<b>4.6278</b>
	AB/ha	0.0518	0.0984								<b>0.1502</b>
	Vol/ha comer.	0.1066	0.3540								<b>0.4606</b>
	Vol/ha total	0.3789	0.7685								<b>1.1474</b>
<b>Mora</b>	Árb/ha		0.9256								<b>0.9256</b>
	AB/ha		0.0105								<b>0.0105</b>
	Vol/ha comer.		0.073								<b>0.073</b>
	Vol/ha total		0.1099								<b>0.1099</b>
<b>Muñeco</b>	Árb/ha	1.8511									<b>1.8511</b>
	AB/ha	0.0306									<b>0.0306</b>
	Vol/ha comer.	0.0755									<b>0.0755</b>
	Vol/ha total	0.1668									<b>0.1668</b>
<b>Palanca</b>	Árb/ha	0.9256									<b>0.9256</b>
	AB/ha	0.0096									<b>0.0096</b>
	Vol/ha comer.	0.0236									<b>0.0236</b>
	Vol/ha total	0.0471									<b>0.0471</b>
<b>Quebracho</b>	Árb/ha	0.9256		0.9256		0.9256					<b>2.7768</b>
	AB/ha	0.0073		0.0654		0.1817					<b>0.2544</b>
	Vol/ha comer.	0.0085		0.3206		0.2544					<b>0.2556</b>
	Vol/ha total	0.0260		0.8014		1.7810					<b>2.6084</b>
<b>Vainillo</b>	Árb/ha	0.9256									<b>0.9256</b>
	AB/ha	0.0123									<b>0.0123</b>
	Vol/ha comer.	0.0516									<b>0.0516</b>
	Vol/ha total	0.0688									<b>0.0688</b>
<b>Total</b>	<b>Árb/ha</b>	<b>30.50</b>	<b>12.03</b>	<b>15.73</b>	<b>5.55</b>	<b>0.93</b>	<b>1.85</b>	<b>0</b>	<b>1.85</b>	<b>0</b>	<b>68.49</b>
	<b>AB/ha</b>	<b>0.4104</b>	<b>0.3928</b>	<b>1.3212</b>	<b>0.7782</b>	<b>0.1817</b>	<b>0.5781</b>	<b>0</b>	<b>0.9309</b>	<b>0</b>	<b>4.6641</b>
	<b>Vol/ha comer.</b>	<b>1.1801</b>	<b>1.7046</b>	<b>4.9853</b>	<b>3.3523</b>	<b>0.2544</b>	<b>1.7101</b>	<b>0</b>	<b>8.9558</b>	<b>0</b>	<b>22.1426</b>

	<b>Vol/ha total</b>	<b>3.5816</b>	<b>4.4789</b>	<b>14.1807</b>	<b>8.5534</b>	<b>1.78</b>	<b>5.981</b>	<b>0</b>	<b>5.2106</b>	<b>0</b>	<b>54.8399</b>
--	---------------------	---------------	---------------	----------------	---------------	-------------	--------------	----------	---------------	----------	----------------

**9.12. Cuadro Presentación de datos relevante de las especies (latizal y fustal) en la zona 2 (alta), en sus clases diamétricas: Árb/ha, AB/ha (m<sup>2</sup>/ha), Volumen comercial y total (m<sup>3</sup>/ha).**

<b>Especies</b>		<b>10</b>	<b>20</b>	<b>30</b>	<b>40</b>	<b>50</b>	<b>60</b>	<b>70</b>	<b>80</b>	<b>90</b>	<b>Total</b>
<b>Anona de monte</b>	Árb/ha	0.9256	0.9256								<b>1.8512</b>
	AB/ha	0.0123	0.0792								<b>0.0915</b>
	Vol/ha comer.	0.0860	0.2217								<b>0.3077</b>
	Vol/ha total	0.1462	0.4432								<b>0.5895</b>
<b>Berberillo</b>	Árb/ha		0.9256								<b>0.9256</b>
	AB/ha		0.0419								<b>0.0419</b>
	Vol/ha comer.		0.0879								<b>0.0879</b>
	Vol/ha total		0.5862								<b>0.5862</b>
<b>Cedro real</b>	Árb/ha	0.9256									<b>0.9256</b>
	AB/ha	0.0142									<b>0.0142</b>
	Vol/ha comer.	0.0798									<b>0.0798</b>
<b>Comida de ardilla</b>	Vol/ha total	0.0997									<b>0.0997</b>
	Árb/ha		0.9256								<b>0.9256</b>
	AB/ha		0.0291								<b>0.0291</b>
	Vol/ha comer.		0.0611								<b>0.0611</b>
	Vol/ha total		0.1425								<b>0.1425</b>
<b>Chocoyito</b>	Árb/ha	0.9256									<b>0.9256</b>
	AB/ha	0.0123									<b>0.0123</b>
	Vol/ha comer.	0.0172									<b>0.0172</b>
	Vol/ha total	0.0430									<b>0.0430</b>
<b>Espino negro</b>	Árb/ha	0.9256	0.9256		0.9256						<b>2.7768</b>
	AB/ha	0.0262	0.0491		0.1163						<b>0.1916</b>
	Vol/ha comer.	0.0276	0.0172		0.2035						<b>0.2483</b>

	Vol/ha total	0.1470	0.2408		0.7327						<b>1.1205</b>
<b>Guacamaya</b>	Árb/ha	0.9256									<b>0.9256</b>
	AB/ha	0.0236									<b>0.0236</b>
	Vol/ha comer.	0.0495									<b>0.0495</b>
	Vol/ha total	0.1154									<b>0.1154</b>
<b>Guácimo de molenillo</b>	Árb/ha		0.9256								<b>0.9256</b>
	AB/ha		0.0236								<b>0.0236</b>
	Vol/ha comer.		0.0495								<b>0.0495</b>
	Vol/ha total		0.1154								<b>0.1154</b>
<b>Guácimo de ternero</b>	Árb/ha	9.2556	0.9256	0.9256		0.9256					<b>12.0324</b>
	AB/ha	0.1218	0.0291	0.0942		0.1817					<b>0.4668</b>
	Vol/ha comer.	0.4699	0.1978	0.1978		0.3816					<b>1.2468</b>
	Vol/ha total	0.0530	0.1018	0.3297		2.1626					<b>2.6471</b>
<b>Guanacaste blanco</b>	Árb/ha		0.9256	1.8511		0.9256					<b>3.7023</b>
	AB/ha		0.0291	0.1734		0.1817					<b>0.3842</b>
	Vol/ha comer.		0.2035	0.5963		0.7633					<b>1.5631</b>
	Vol/ha total		0.2646	1.7650		1.6538					<b>2.6834</b>
<b>Guanacaste de oreja</b>	Árb/ha			1.8511	2.7767	0.9256	2.7767	0.9256	0.9256	1.8511	<b>12.0324</b>
	AB/ha			0.1940	0.3798	0.1817	0.8400	0.3562	0.4652	2.0808	<b>4.4927</b>
	Vol/ha comer.			0.4704	0.9007	0.2544	2.3136	0.9973	1.3027	4.3698	<b>10.5889</b>
	Vol/ha total			1.6904	2.4527	1.0177	7.2395	3.7401	5.2106	21.848	<b>43.1993</b>
<b>Guapinol</b>	Árb/ha						0.9256	0.9256			<b>1.85</b>
	AB/ha						0.2617	0.3562			<b>0.6179</b>
	Vol/ha comer.						3.6637	4.2387			<b>7.9024</b>
	Vol/ha total						5.4956	6.2334			<b>11.729</b>
<b>Guiliguiste</b>	Árb/ha	0.9256	0.9256								<b>1,8512</b>
	AB/ha	0.0164	0.0291								<b>0.0455</b>
	Vol/ha comer.	0.0916	0.0814								<b>0.173</b>
	Vol/ha total	0.2290	0.2035								<b>0.4325</b>
<b>Higo</b>	Árb/ha	0.9256			1.8511						<b>2.7767</b>

	AB/ha	0.0123			0.2326						<b>0.2429</b>
	Vol/ha comer.	0.0258			0.4885						<b>0.5143</b>
	Vol/ha total	0.0688			2.5239						<b>2.5927</b>
<b>Huesito</b>	Árb/ha		0.9256								<b>0.9256</b>
	AB/ha		0.0454								<b>0.0454</b>
	Vol/ha comer.		0.0954								<b>0.0954</b>
	Vol/ha total		0.1590								<b>0.1590</b>
<b>Huevo de chancho</b>	Árb/ha	0.9256									<b>0.9256</b>
	AB/ha	0.0142									<b>0.0142</b>
	Vol/ha comer.	0.0299									<b>0.0299</b>
	Vol/ha total	0.0898									<b>0.0898</b>
<b>Hule</b>	Árb/ha			0.9256							<b>0.9256</b>
	AB/ha			0.0654							<b>0.0654</b>
	Vol/ha comer.			0.3664							<b>0.3664</b>
	Vol/ha total			0.5954							<b>0.5954</b>
<b>Jagua</b>	Árb/ha	1.8511									<b>1.8511</b>
	AB/ha	0.0177									<b>0.0177</b>
	Vol/ha comer.	0.0446									<b>0.0446</b>
	Vol/ha total	0.1117									<b>0.1117</b>
<b>Lagarto</b>	Árb/ha				0.9256						<b>0.9256</b>
	AB/ha				0.1817						<b>0.1817</b>
	Vol/ha comer.				0.7633						<b>0.7633</b>
	Vol/ha total				1.2721						<b>1.2721</b>
<b>Laurel</b>	Árb/ha	17.5856	3.7022	2.7767							<b>24</b>
	AB/ha	0.2498	0.1700	0.2480							<b>0.6678</b>
	Vol/ha comer.	1.3363	1.2836	1.4950							<b>4.7149</b>
	Vol/ha total	2.0588	1.7773	2.5364							<b>6.3725</b>
<b>Lechoso</b>	Árb/ha		0.9256	3.7022							<b>4.6278</b>
	AB/ha		0.0321	0.3278							<b>0.3594</b>
	Vol/ha comer.		0.2244	1.2187							<b>1.4431</b>

	Vol/ha total		0.2917	2.8675							<b>3.1092</b>
<b>Madroño</b>	Árb/ha					0.9256	0.9256				<b>1.8512</b>
	AB/ha					0.1817	0.2617				<b>0.4434</b>
	Vol/ha comer.					1.0177	0.5496				<b>1.5673</b>
	Vol/ha total					1.1449	1.8319				<b>3.0162</b>
<b>María</b>	Árb/ha		0.9256								<b>0.9256</b>
	AB/ha		0.0291								<b>0.0291</b>
	Vol/ha comer.		0.0204								<b>0.0204</b>
	Vol/ha total		0.1628								<b>0.1628</b>
<b>Melero</b>	Árb/ha	1.8511	0.9256								<b>2.7767</b>
	AB/ha	0.0215	0.0570								<b>0.0785</b>
	Vol/ha comer.	0.0804	0.3192								<b>0.3996</b>
	Vol/ha total	0.1905	0.6383								<b>0.8288</b>
<b>Mora</b>	Árb/ha		0.9256								<b>0.9256</b>
	AB/ha		0.0385								<b>0.0385</b>
	Vol/ha comer.		0.2692								<b>0.2692</b>
	Vol/ha total		0.4030								<b>0.4030</b>
<b>Ojoche</b>	Árb/ha				1.8511				0.9256		<b>2.7767</b>
	AB/ha				0.2326				0.8168		<b>1.0494</b>
	Vol/ha comer.				2.1168				17.152		<b>19.2692</b>
	Vol/ha total				3.2567				2.8698		<b>26.1265</b>
<b>Palanca</b>	Árb/ha	5.5533									<b>5.5533</b>
	AB/ha	0.0904									<b>0.0904</b>
	Vol/ha comer.	0.3654									<b>0.3654</b>
	Vol/ha total	1.517									<b>1.517</b>
<b>Quebracho</b>	Árb/ha	18.5111	23.1389	42.5756	12.9578	7.4044	0.9256				<b>105.513</b>
	AB/ha	0.3884	1.0197	3.8088	1.7696	1.5607	0.2617				<b>8.8089</b>
	Vol/ha comer.	1.7072	3.4854	12.0473	6.5806	6.5063	0.5496				<b>30.9664</b>
	Vol/ha total	3.698	9.2818	38.3134	17.9077	16.9077	3.1142				<b>88.9637</b>
<b>Tempisque</b>	Árb/ha		0.9256								<b>0.9256</b>



	AB/ha		0.0291								<b>0.0291</b>
	Vol/ha comer.		0.1628								<b>0.1628</b>
	Vol/ha total		0.2850								<b>0.2850</b>
<b>Tololo</b>	Árb/ha			0.9256							<b>0.9256</b>
	AB/ha			0.0890							<b>0.0890</b>
	Vol/ha comer.			0.0935							<b>0.0935</b>
	Vol/ha total			0.4987							<b>0.4987</b>
<b>Sapotillo</b>	Árb/ha	0.9256		0.9256							<b>1.8512</b>
	AB/ha	0.0142		0.0699							<b>0.0812</b>
	Vol/ha comer.	0.0698		0.3912							<b>0.461</b>
	Vol/ha total	0.1496		0.7824							<b>0.932</b>
<b>Zorro</b>	Árb/ha	6.4789	0.9256	1.8511	0.9256						<b>10.1812</b>
	AB/ha	0.1189	0.0291	0.1443	0.1344						<b>0.4267</b>
	Vol/ha comer.	0.4198	0.0611	0.3487	0.3763						<b>1.1859</b>
	Vol/ha total	0.8627	0.1628	1.3588	1.5054						<b>3.8897</b>
<b>Total</b>	<b>Árb/ha</b>	<b>69.42</b>	<b>40.73</b>	<b>59.24</b>	<b>21.29</b>	<b>12.03</b>	<b>5.55</b>	<b>1.85</b>	<b>0.93</b>	<b>2.78</b>	<b>213.82</b>
	<b>AB/ha</b>	<b>1.1542</b>	<b>1.7483</b>	<b>5.289</b>	<b>2.8653</b>	<b>2.4692</b>	<b>1.6251</b>	<b>0.7124</b>	<b>0.4652</b>	<b>0.8976</b>	<b>17.2263</b>
	<b>Vol/ha comer.</b>	<b>5.3922</b>	<b>6.8026</b>	<b>17.427</b>	<b>10.646</b>	<b>9.6866</b>	<b>7.1751</b>	<b>5.236</b>	<b>1.3027</b>	<b>21.522</b>	<b>85.1908</b>
	<b>Vol/ha total</b>	<b>8.678</b>	<b>15.097</b>	<b>50.181</b>	<b>28.12</b>	<b>24.158</b>	<b>17.721</b>	<b>9.9735</b>	<b>5.2106</b>	<b>44.718</b>	<b>203.858</b>

**9.13. Tabla Especies encontradas en el bosque secundario,(nombre común, nombre científico y la familia) en total son 65 especies.**

<b>Nombre común</b>	<b>Nombre científico</b>	<b>Familia</b>
Anona de monte	<i>Annona reticulata</i>	Annonaceae
Almendro	<i>Andira inermis</i>	Fabaceae
Aguacate de monte	<i>Persea coerulea</i>	Lauraceae
Berberillo	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bixaceae
Carao	<i>Cassia grandis</i>	Caesalpiniaceae
Caoba	<i>Swietenia humilis</i>	Meliaceae
Cedro real	<i>Cedrela odorata</i>	Meliaceae
Ceiba	<i>Ceiba pentandra</i>	Bombacaceae
Cortez	<i>Tabebuia ochracea</i>	Bignoniaceae
Cola de pava	<i>Cupania cinerea</i>	Sapindeceae
Comida de ardilla	<i>Crataeva tapia</i>	Capparidaceae
Cornizuelo	<i>Acacia hindsii</i>	
Coyote	<i>Platymiscium pleiostachyum</i>	Fabaceae
Cuajinicuil	<i>Inga vera</i>	Mimosaceae
Chaperno	<i>Lonchocarpus minimiflorus</i>	Fabaceae
Chiquirín	<i>Myrospermum frutescens</i>	Fabaceae
Chilca de monte	<i>Thevetia plumerifolia</i>	
Chocoyito	<i>Diospyros nicaraguensis</i>	Ebenaceae
Espino negro	<i>Pisonia macranthocarpa</i>	Nyctaginaceae
Frutillo	<i>Casearia corymbosa</i>	
Guacamaya	<i>Astronium graveolens</i>	Anacardiaceae
Guácimo de molenillo	<i>Luehea candida</i>	Tiliaceae
Guácimo de ternero	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Sterculiaceae
Guanacaste blanco	<i>Albizia caribae</i>	Mimosaceae
Guanacaste de oreja	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Mimosaceae
Guapinol	<i>Hymenaeae courbaril</i>	Caesalpiniaceae
Guayabillo	<i>Myrcianthes fragans</i>	Myrtaceae
Guiliguiste	<i>Karwinskia calderonii</i>	Rhamnaceae
Higo	<i>Ficus insípida</i>	Moraceae
Hoja chigue	<i>Curatella americana</i>	Dilleniaceae
Huesito	<i>Rinorea squamate</i>	Clusiaceae
Huevo de chanco	<i>Stemmadenia obovata</i>	Apocynaceae
Hule	<i>Castilla elastica</i>	Moraceae
Jagua	<i>Genipa americana</i>	Rubiaceae
Jiñocuabo	<i>Bulsera simaruba</i>	Burseraceae
Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	Boraginaceae
Lagarto	<i>Zanthoxylum belizense</i>	Rutaceae
Lechoso	<i>Sapium macrocarpum</i>	Euphorbiaceae
Madroño	<i>Calophyllum candidissimum</i>	Rubiaceae
Maria	<i>Calophyllum brasiliensis</i>	Clusiaceae
Madero negro	<i>Gliricidia sepium</i>	Fabaceae
Malinche	<i>Delonix regia</i>	
Melero	<i>Thounidium decandrum</i>	Sapindaceae
Michiguiste	<i>Pithecellobium dulce</i>	Mimosaceae
Mora	<i>Chlorophara tinctoria</i>	Moraceae
Muñeco	<i>Cordia collococca</i>	Boraginaceae
Nacascolo	<i>Caesalpinia coriaria</i>	Caesalpiniaceae

Nancite	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Malpighiaceae
Ojoche	<i>Brosimum alicastrum</i>	Moraceae
Palanca	<i>Saphanthus nicaraguensis</i>	Annonaceae
Palo de rosita	<i>Hippocratea ochracea</i>	Hyppocrataceae
Palo de sangre	<i>Pterocarpus rohrii</i>	
Piojillo	<i>Cupania guatemalensis</i>	Sapindaceae
Pintadillo	<i>Caelsapinia eriostachys</i>	Caelsapinaceae
Quebracho	<i>Pithecellobium arboreum</i>	Mimisaceae
Sacuanjoche	<i>Plumeria rubra</i>	Apocynaceae
Sardinillo	<i>Tecoma stans</i>	Bignoniaceae
Talchocote	<i>Simaruba glauca</i>	Simaroubaceae
Tempisque	<i>Mastichodendron capiri</i>	Sapotaceae
Tololo	<i>Guarea glabra</i>	Meliaceae
Tostadillo	<i>Thouinia serrata</i>	Sapindaceae
Tigüilote	<i>Cordia dentata</i>	Boraginaceae
Vainillo	<i>Schizolubium atomaria</i>	Caesalpiniaceae
Sapotillo	<i>Bumelia pleistochasia</i>	Sapotaceae
Zorro	<i>Alvaradoa amorphoides</i>	Simaroubaceae

#### 9.14. Tabla Todas las especies encontradas en las dos zonas, con potencial industrial, Energético y Ecológico.

Nombre común	Nombre científico	Potencial
Anona de monte	<i>Annona reticulata</i>	Ecológico
Almendro	<i>Andira inermis</i>	Industrial
Aguacate de monte	<i>Persea coerulea</i>	Ecológico
Berberillo	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Ecológico
Carao	<i>Cassia grandis</i>	Ecológico
Caoba	<i>Swietenia humilis</i>	Industrial
Cedro real	<i>Cedrela odorata</i>	Industrial
Ceiba	<i>Ceiba pentandra</i>	Industrial
Cortez	<i>Tabebuia ochracea</i>	Industrial
Cola de pava	<i>Cupania dentata</i>	Energético
Comida de ardilla	<i>Crataeva tapia</i>	Ecológico
Cornizuelo	<i>Acacia hindsii</i>	Energético
Coyote	<i>Platymiscium pleiostachyum</i>	Industrial
Cuajinicuil	<i>Inga vera</i>	Ecológico
Chaperno	<i>Lonchocarpus minimiflorus</i>	Ecológico
Chiquirín	<i>Myrospermum frutescens</i>	Energético
Chilca de monte	<i>Thevetia plumerifolia</i>	Ecológico
Chocoyito	<i>Diospyros nicaraguensis</i>	Energético
Espino negro	<i>Pisonia macranthocarpa</i>	Ecológico
Frutillo	<i>Casearia corymbosa</i>	Energético
Guacamaya	<i>Astronium graveolens</i>	Ecológico
Guácimo de molenillo	<i>Luehea candida</i>	Energético
Guácimo de ternero	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Energético
Guanacaste blanco	<i>Albizia caribae</i>	Industrial
Guanacaste de oreja	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Industrial
Guapinol	<i>Hymenaea courbaril</i>	Industrial
Guayabillo	<i>Myrcianthes fragans</i>	Ecológico

Guiliguiste	<i>Karwinskia calderonii</i>	Energético
Higo	<i>Ficus insipida</i>	Ecológico
Hoja chigue	<i>Curatella americana</i>	Energético
Huesito		Ecológico
Huevo de chancho	<i>Stemmadenia obovata</i>	Ecológico
Hule	<i>Castilla elastica</i>	Ecológico
Jagua	<i>Genipa americana</i>	Ecológico
Jiñocuabo	<i>Bulsera simaruba</i>	Ecológico
Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	Industrial
Lagarto	<i>Zanthoxylum belizense</i>	Industrial
Lechoso	<i>Sapium macrocarpum</i>	Ecológico
Madroño	<i>Calophyllum candidissimum</i>	Energético
Maria	<i>Calophyllum brasiliensis</i>	Ecológico
Madero negro	<i>Gliricidia sepium</i>	Energético
Malinche	<i>Delonix regia</i>	Ecológico
Melero	<i>Thounidium decandrum</i>	Energético
Michiguiste	<i>Pithecellobium dulce</i>	Energético
Mora	<i>Chlorophara tinctoria</i>	Energético
Muñeco	<i>Cordia collococca</i>	Ecológico
Nacascolo	<i>Caesalpinia coriaria</i>	Energético
Nancite	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Energético
Ojoche	<i>Brosimum alicastrum</i>	Industrial
Palanca	<i>Saphanthus nicaraguensis</i>	Energético
Palo de rosita		Ecológico
Palo de sangre	<i>Pterocarpus rohrii</i>	Energético
Piojillo	<i>Cupania guatemalensis</i>	Energético
Pintadillo	<i>Caesalpinia eriostachys</i>	Energético
Quebracho	<i>Pithecellobium arboreum</i>	Energético
Sacuanjoche	<i>Plumeria rubra</i>	Ecológico
Sardinillo	<i>Tecoma stans</i>	Energético
Talchocote	<i>Simaruba glauca</i>	Energético
Tempisque	<i>Mastichodendron capiri</i>	Energético
Tololo	<i>Guarea glabra</i>	Industrial
Tostadillo	<i>Thounidia serrata</i>	Energético
Tigüilote		
Vainillo	<i>Schizolubium atomaria</i>	Energético
Zapotillo	<i>Bumelia pleistochasia</i>	Industrial
Zorro	<i>Alvaradoa amorphoides</i>	Energético

**9.15. Tabla 65 especies encontradas en la dos zona ,25 especies en común, especies diferentes 18 especies en la zona 1 (media) y 23 especies en la zona 2 (alta).**

	<b>Ambas zonas</b>		<b>Zona media</b>		<b>Zona alta</b>
1	Anona de monte	1	Aguacate de monte	1	Comida de ardilla
2	Berberillo	2	Almendro	2	Chaperno
3	Cedro real	3	Caoba	3	Chilca de monte
4	Cortez	4	Carao	4	Espino negro
5	Chocoyito	5	Cuajinicuil	5	Guacamaya
6	Chiquirín	6	Cola de pava	6	Guapinol
7	Frutillo	7	Ceiba	7	Guayabillo
8	Guácimo de molenillo	8	Cornizuelo	8	Higo
9	Guácimo de ternero	9	Coyote	9	Huesito
10	Guanacaste blanco	10	Malinche	10	Hule
11	Guanacaste de oreja	11	Muñeco	11	Lagarto
12	Guiliguiste	12	Nacascolo	12	Madero negro
13	Hoja chigue	13	Pintadillo	13	Maria
14	Huevo de chancho	14	Piojillo	14	Nancite
15	Jagua	15	Sacuanjoche	15	Ojoche
16	Jiñocuabo	16	Talchocote	16	Palanca
17	Laurel	17	Tigüilote	17	Palo de sangre
18	Lechoso	18	Vainillo	18	Palo de rosita
19	Madroño			19	Sardinillo
20	Melero			20	Tempisque
21	Michiguiste			21	Tololo
22	Mora			22	Tostadillo
23	Quebracho			23	Sapotillo
24	Palanca				
25	Zorro				



## USO ACTUAL DEL SUELO

Recurso	Especie	Área (mz)
Bosque natural		
Plantación		
Pasto natural		
Pasto con árboles		
Pasto sin árboles		
Agricultura sin conservación de suelos		
Agricultura con conservación de suelos		
Frutales		
Huerto (patio)		
Tierra en descanso		
Cercas vivas		
Cortinas rompevientos		
Tierra no utilizada		
Otro		

## RECURSO FORESTAL

Sistema	Área Mz/MI	Natural	Establecido	Uso	Especie	Estado B/R/M	Observaciones
Bosque natural mayor de 15 años							
Plantación compacta							
Plantación lineal							
Árboles + pasto							
Tacotal o regeneración natural menor/igual a 5 años							
Tacotal o regeneración natural mayor de 5 años							
Cortinas rompevientos							
Frutales							
Cerco vivo							
Otro							

## OBRAS DE MEJORAMIENTO EN LA FINCA

Existen obras para la rehabilitación de la finca: Sí \_\_\_ No \_\_\_

Obra	Área	Estado





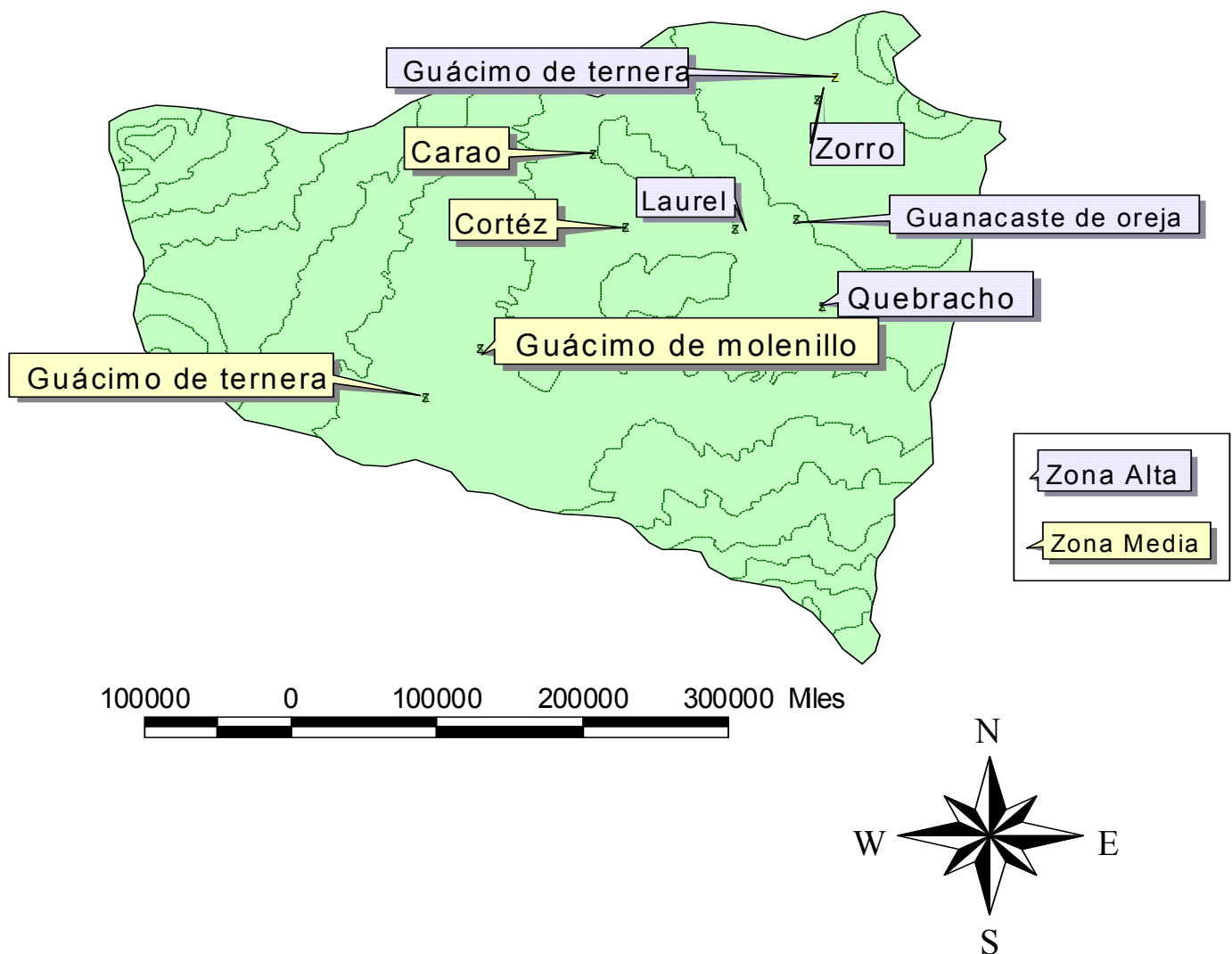




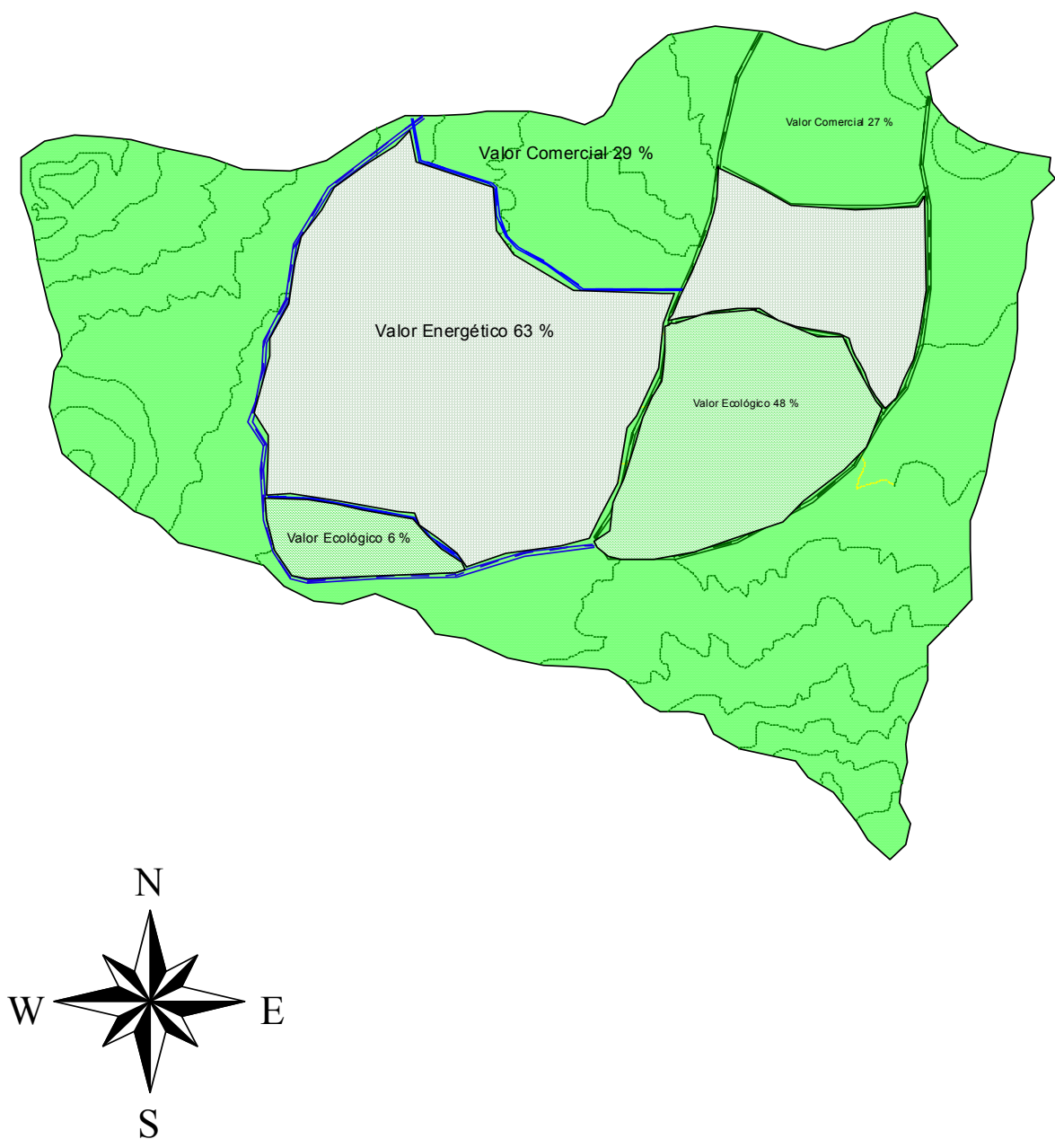
---

# Mapa 1. Composición florística encontrada en la zona Alta y Media de la microcuenca el Apante. 2003

---



Mapa 2. Uso potencial de las especies encontradas en la zona alta y media de la microcuenca el Apante. 2003



Mapa 3. Número de árboles/ Ha y Area basal de los árboles encontrados en la zona alta y media de la microcuenca el Apante. 2003

