

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

FACULTAD DE RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE



TRABAJO DE DIPLOMA

**EVALUACIÓN SOBRE EL APROVECHAMIENTO DE
Tillandsia usneoides (paste de montaña), en comarcas Lipululo y
El Limito, Jinotega.**

AUTOR: Br. Hugo José Bolaños Dávila

ASESOR: MSc. Edilberto Duarte López

**Jinotega, Nicaragua
Agosto 2005**

CONTENIDO

Sección	Página
AGRADECIMIENTO	i
DEDICATORIA	ii
Índice de cuadros	iii
Índice de figuras	iv
RESUMEN	v
SUMMARY	vi
Índice de anexos	vii
I. INTRODUCCION	1
OBJETIVOS	2
II. REVISION DE LITERATURA	3
2.1- Vocablos conocidos de <i>Tillandsia usneoides</i>	3
2.2- Características principales de <i>T. usneoides</i>	3
2.3- Requerimiento de productos bióticos y abióticos de <i>T. usneoides</i>	4
2.4- Biología de <i>T. usneoides</i>	5
2.5- Distribución geográfica	6
2.6- Beneficios económicos y faunísticos	6
III. MATERIALES Y METODOS	8
3.1- Descripción del área	8
3.2- Características biofísicas	9
3.2.1. Clima	9
3.2.2. Vegetación	9
3.2.3. Suelo y Topografía	9
3.3- Proceso Metodológico	9
3.3.1. Descripción del Diseño Experimental	9
3.3.2. Establecimiento de parcelas experimentales	10
3.3.3. Variables evaluadas	11
3.4- Aprovechamiento de las cortinas de <i>T. usneoides</i>	13
3.4.1. Codificación de árboles	13
3.4.2. Medición inicial de las cortinas	14
3.4.3. Corte de las cortinas	14
3.4.4. Primera evaluación sobre el crecimiento en longitud de las cortinas	14
3.4.5. Segunda evaluación sobre el crecimiento en longitud de las cortinas	14

3.5- Determinación del rendimiento	15
3.5.1. Recolección de muestras	15
3.5.2. Pesado de las muestras (frescas)	15
3.5.3. Secado de las muestras	15
3.5.4. Determinación de Peso seco de las muestras	16
IV. RESULTADOS Y DISCUSION	17
4.1- Composición florística	17
4.2- Comportamiento del crecimiento de <i>T. usneoides</i>	19
4.3- Factores bióticos y abióticos que inciden en el incremento en longitud de <i>T. usneoides</i>	20
4.4- Rendimiento	21
4.5- Determinación del porcentaje de corte de cortinas de <i>T. usneoides</i>	22
4.6- Identificación del proceso Pre - industrial de <i>T. usneoides</i>	23
V. CONCLUSIONES	26
VI. RECOMENDACIONES	27
VII. BIBLIOGRAFÍA	28
VIII. ANEXOS	29

AGRADECIMIENTO

A la Licenciada Sandra Tijerino Mejía quien fungiendo como Directora de CITES – MARENA, me brindó la oportunidad de desarrollar esta investigación.

Al Ingeniero Edilberto Duarte López por su empeño y tiempo que como Asesor depositó en este trabajo, por la valiosa gestión que realizara para poder culminar con esta investigación.

A todo el personal docente de la Facultad de Recursos Naturales y del Ambiente y con mucho agradecimiento al Ingeniero Javier López por el impulso brindado a este trabajo.

A mis amigos y compañeros del salón de clases, por esos grandes e inolvidables momentos en nuestra Universidad.

DEDICATORIA

A Dios; por ser la luz que ha iluminado el camino de mi vida y me ha brindado la ayuda incondicional para lograr vencer los obstáculos que se me han presentado, le doy gracias por esto y mucho más.

A mis Padres; Josefana Dávila de Bolaños y Tomás Bolaños Umaña, por ser mis guías en todos los momentos de mi existencia y su valioso apoyo en toda mi educación y aprendizaje.

A mi Esposa; Brenda Salmerón de Bolaños por el gran apoyo que me ha brindado desde el momento que nos conocimos y por estar presente en todos los instantes de alegría y lucha diaria de nuestras vidas.

A mis hijos; Hugo José y Hugo David Bolaños, por ser la razón de mi superación.

A mi Amiga y madre; Blanca Estela Hernández por brindarme su apoyo y ayuda en los momentos muy importantes de mi carrera.

A mis Hermanos; Javier Benito, Carlos Alberto y Flavia Mercedes Bolaños Dávila, por haber compartido esos momentos de amistad y entusiasmo por superarnos y ayudarnos mutuamente en todo el andar de nuestras vidas.

Hugo José Bolaños Dávila

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro		Página
1	Composición florística de las áreas bajo estudio con presencia y ausencia de <i>Tillandsia usneoides</i> , Jinotega 2005.	17
2	Estado de copa de árboles de las especies arbóreas y paste de montaña encontrados en las áreas bajo estudio, Jinotega 2005.	18
3	Cálculo de rendimiento en peso del paste de montaña, bajo el método de deshidratación, Matagalpa 2005.	21

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura		Página
1	Localización de las áreas experimentales para la evaluación sobre el aprovechamiento de <i>Tillandsia usneoides</i> en fincas El Castillo, Santa Clara y La Perrera, Jinotega 2005.	8
2	Diseño de parcela experimental dividida en 25 sub-parcelas, para efecto de evaluación sobre el aprovechamiento de <i>Tillandsia usneoides</i> en fincas El Castillo, Santa Clara y La Perrera, Jinotega 2005.	10
3	Silueta de copa de un árbol dividida en cuatro (04) secciones de 25 %.	11
4	Cuadrícula de una sección de 25 % en copa de árbol con claros en color negro	11
5	Silueta de parte frontal de un árbol con ramas donde se refleja en 1, 2, y 3, secciones de ramas con y sin presencia de cortinas de paste de montaña.	13
6	Incremento promedio en longitud en términos de porcentaje de <i>Tillandsia usneoides</i> en las fincas bajo estudio, Jinotega 2005.	19
7	Proceso Pre- industrial de <i>Tillandsia usneoides</i> (paste de montaña) realizado en Empresa de Productos Tropicales de Matagalpa (PROTROMAT), Matagalpa 2005.	25

Resumen

La presente investigación, se realizó con el propósito de evaluar la capacidad regenerativa de forma natural de *Tillandsia usneoides* (paste de montaña) para proponer un sistema de manejo que garantice la conservación, además la generación de ingresos económicos a propietarios de bosques de manera sostenible.

La metodología utilizada fue un Muestreo Sistemático al Azar compuesto por tres (03) parcelas de 100 m x 100 m cada una dividida en 25 sub-parcelas con dimensiones de 20 m x 20 m, de las que se seleccionaron cinco correspondientes al 20% del área total de cada parcela, en estas cinco sub-parcelas se realizó inventario de árboles presentes y los que poseían *T. usneoides* se les aplicó el tratamiento de corte tradicional a las cortinas. Las parcelas se encuentran ubicadas en el Municipio de Jinotega entre los 980 a 1,500 msnm.

En el inventario florístico levantado se puede observar que *T. usneoides* tiene preferencia en posarse sobre algunas especies de árboles con características como copa rala y extendida de hojas pequeñas a medianas, con altura de 25 – 30 metros. Para estimar el incremento en longitud de las cortinas inicialmente se realizaron cortes a estas, luego se determinaron dos períodos de evaluación, a los cuatro y ocho meses en los cuales se hicieron mediciones en la longitud de las cortinas bajo tratamiento, registrando un promedio de 52.13% de incremento en longitud en la primera medición y 69.44% en la segunda en Finca El Castillo; 52.26% en la primera y 69.72% de incremento promedio en longitud en la segunda medición para Finca Santa Clara y 44.08% y 62.49% de incremento en la primera y segunda medición respectivamente en Finca La Perrera. La diferencia observada en estos resultados está directamente relacionada con las condiciones climáticas existentes en el sitio. En cuanto al rendimiento de *T. usneoides* obtenido en 13 muestras seleccionadas de 13 árboles, cada una de las muestras fueron tratadas bajo la prueba de deshidratación, obteniendo un 67.0% en rendimiento en cinco muestras de Finca El Castillo, 66.04% en cuatro muestras en Finca Santa Clara, y 63.41% en cuatro muestras de Finca La Perrera, observando las diferencias en estos resultados lo que hemos atribuido principalmente a factores antropogénicos especialmente en la manipulación al momento de desarrollar la prueba.

Estos resultados son fundamentos suficientes sobre el potencial ecológico y económico que tiene *T. usneoides*, lo que se evidencia en cuanto a la pronta regeneración de forma natural, lo que su manejo permite conservar y proteger los bosques; además de ser una nueva alternativa para la Industria Forestal no tradicional lo que se refleja con su buen rendimiento y aceptación en el mercado extranjero.

Summary

The present research was made with the purpose of evaluating the capacity of the natural way regeneration of *Tillandsia usneoides* (Mountain graze) to propose a hander system that guarantees the conservation of it, besides the generation of economic incomes to the owners of forest in a sustainable way.

The used methodology was a Systematic Sampling, composed by three (03) parcels of land about 100mX100m each one divided in 25 sub parcels of land with dimensions about 20mX20m, including five (05) those of which have been selected for corresponding of a 20% of the total area of each parcel of land, in this five (05) parcels of land an inventory was carried out this inventory was on the trees that had *Tillandsia Usneoides* that have been applied to the treatment of cut experiment curtains. The parcels are situated in the Municipio of Jinotega about 980 to 1500msnm.

In the raised floristic inventory observes that *T. Usneoides* has preference to put on some species of trees with characteristics like thin top and vast of medium short leaves with height about 25-30meters. To estimate an increase height of the curtains initially were made cuts to it, after that were determined two periods of evaluation, four (04) and eight (08) months, which were made measures in length of curtains under treatment, registering a 52.13% of increase of length in the first measure and 69.44% in second for the Property El Castillo; 52.26% in first and 69.72% of increase in length in the second measure to Property Santa Clara; and 44.08% and 62.49% of increase directly in the fir stand second measure in the Property La Perrera; In these result the difference observed is in direction related with the climatic situation that exist in the area. According to the performance of *T. Usneoides* obtained in 13 samples selected of 13 trees that were included in the inventory each sample, was treated under test of dehydration. Getting a 67.0% of performance in five (05) samples of the Property El Castillo; 66.04% in four (04) samples of the Property Santa Clara; and 63.41% in four (04) samples of the Property La Perrera; was observing in these result the difference that we have credited mainly anthropogenic factors specially in the manipulation, immediately, when the test is developed.

These results are sufficient reasons about economic and ecologic potential that has *T. Usneoides*, certainly, according to the fast regeneration of natural way, its use permit us to conserve and to keep up the forest, besides to be a new alternative for the forestall industry untraditional that reflex with its acceptance and appropriate use in the foreign market.

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo

- 1 Glosario
- 2 Levantamiento de parcela experimental # 1, sub. - parcela 1
- 3 Levantamiento de parcela experimental # 1, sub. - parcela 2
- 4 Levantamiento de parcela experimental # 1, sub. - parcela 3
- 5 Levantamiento de parcela experimental # 1, sub. - parcela 4
- 6 Levantamiento de parcela experimental # 1, sub. - parcela 5
- 7 Levantamiento de parcela experimental # 2, sub. - parcela 1
- 8 Levantamiento de parcela experimental # 2, sub. - parcela 2
- 9 Levantamiento de parcela experimental # 2, sub. - parcela 3
- 10 Levantamiento de parcela experimental # 2, sub. - parcela 4
- 11 Levantamiento de parcela experimental # 2, sub. - parcela 5
- 12 Levantamiento de parcela experimental # 3, sub. - parcela 1
- 13 Levantamiento de parcela experimental # 3, sub. - parcela 2
- 14 Levantamiento de parcela experimental # 3, sub. - parcela 3
- 15 Levantamiento de parcela experimental # 3, sub. - parcela 4
- 16 Levantamiento de parcela experimental # 3, sub. - parcela 5
- 17 Corte experimental y evaluación sobre el incremento en longitud de las cortinas de *T. usneoides*, parcela 1 primera evaluación
- 18 Corte experimental y evaluación sobre el incremento en longitud de las cortinas de *T. usneoides*, parcela 1 segunda evaluación
- 19 Corte experimental y evaluación sobre el incremento en longitud de las cortinas de *T. usneoides*, parcela 2 primera evaluación
- 20 Corte experimental y evaluación sobre el incremento en longitud de las cortinas de *T. usneoides*, parcela 2 segunda evaluación
- 21 Corte experimental y evaluación sobre el incremento en longitud de las cortinas de *T. usneoides*, parcela 3 primera evaluación
- 22 Corte experimental y evaluación sobre el incremento en longitud de las cortinas de *T. usneoides*, parcela 3 segunda evaluación
- 23 Galería de fotografías, cortinas de *T. usneoides* posando sobre ramas de árboles

I. INTRODUCCIÓN

En las ultimas dos décadas la masa forestal en Nicaragua se ha visto fuertemente afectada, disminuyendo a tal punto que hoy día esta se encuentra en lugares alejados de los centros industriales, urbanos y carreteras, lo que indica que su manejo no a correspondido a la capacidad de recuperación del Bosque. La presente investigación pretende colaborar con la búsqueda de herramientas que nos orienten a maximizar nuestros Recursos Naturales en especial los Productos Forestales no Maderables como una alternativa para la conservación de los bosques naturales.

En la segunda mitad de la década de los años 90 la Empresa de Productos Tropicales de Matagalpa (PROTROMAT) con el propósito de dar un valor agregado al bosque se encargo de la comercialización de *Tillandsia usneoides* comúnmente conocida como “Paste de Montaña” siendo este un recurso natural no maderable, esta Empresa brindo el apoyo para que la Dirección de Biodiversidad del Ministerio de Recursos Naturales y del Ambiente MARENA se planteara determinar un sistema de aprovechamiento adecuado de este recurso basado en su capacidad regenerativa lo que garantizara su permanencia y proporcionar un valor agregado al bosque a corto plazo. Por otro lado se logra la protección del bosque y conservación del suelo y agua a la par de generar mayores ingresos a los propietarios.

Tillandsia usneoides se desarrolla en bosques de neblí selva principalmente en la región central – norte en los Departamentos de Esteli, Matagalpa y Jinotega donde se encuentra su mayor concentración, ésta no cobra gran relevancia para los propietarios de fincas en la zona por existir un mercado interno reducido a su uso como ornamental y algunas actividades como la construcción de nidos en las practicas avícolas y de viviendas mezclada con barro.

La importancia de la investigación tiene su fundamento en que existe muy poca información a nivel nacional sobre su comportamiento en cuanto a su regeneración siendo esto uno de los objetivos de generar las referencias para determinar un sistema de aprovechamiento que obedezca además a la conservación de los bosques.

OBJETIVOS

Objetivo General

- Evaluar la regeneración natural de *Tillandsia usneoides* con la finalidad de plantear un sistema de aprovechamiento basado en la capacidad reproductiva de ésta especie.

Objetivos específicos

- Determinar la composición de las especies donde habita *Tillandsia usneoides*.
- Identificar los diferentes factores bióticos y abióticos que inciden en la capacidad regenerativa de *Tillandsia usneoides*.
- Estimar los corte adecuados en las cortinas de *Tillandsia usneoides* de acuerdo al periodo de crecimiento.
- Conocer el proceso de aprovechamiento pre industrial de *Tillandsia usneoides*, en la zona bajo estudio.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1- Vocablos conocidos de *Tillandsia usneoides*

Tillandsia usneoides es una planta herbácea, epífita de la flora menor forestal. Su reproducción se da de dos formas como son Agámica y Gámica. Según Sánchez (1980), tiene su distribución principalmente en América sub - tropical y en menor proporción en otros países, donde es conocida según su aplicación.

Argentina	: barba de viejo, barba de monte, cabello de ángel, clavel de aire, cabello de rey
Colombia	: barba de viejo, paste
Cuba	: barba ucan
Chile	: barba de monte, barbón, peluca
Guatemala	: barba de viejo, paste
México	: barba española, guajaquilla, heno
Nicaragua	: paste de montaña
Perú	: huabasco, hubrasco, sachopra, sagopra, sapporo, salvagina
Venezuela	: barba española, barba de palo

(Sánchez, 1980).

2.2- Características principales de *Tillandsia usneoides*

La especie *Tillandsia usneoides* pertenece a las epifitas tropicales, con frecuencia tienen raíces aéreas delgadas, colgantes, con una epidermis mas o menos modificada. La epidermis de estas raíces se desarrolla para formar una capa multiseriada llamada velamen, compuesta de células muertas de paredes engrosadas dispuesta en forma compactada. El velamen absorbe el agua o rocío que se deposita sobre este y los tejidos internos a su vez absorben agua del mismo,

en época seca las células del velamen se deshidratan y quedan llenas de aire (Cronquis, 1991).

El paste de montaña y muchas especies de orquídeas crecen sobre otras plantas en ocasiones cubriéndolas en su totalidad, no obtienen alimento de ellas, si absorben agua del aire (Cronquis, 1991).

Tillandsia usneoides son a menudo plantas epifitas con las hojas arrosetonadas, angostas y ensanchadas, envainadoras en la base, y algunas veces con dientecitos espinosos en los bordes. Tiene el ovario súpero y el fruto capsular. Es la especie más conocida de la familia, cuyo porte recuerda el de algunos líquenes del genero *usnea*, pero de tallo relativamente gigantesco, pues mide varios metros de largo. Se encuentra desde el sur de los Estados Unidos hasta la república de Argentina; colgando del tronco de los árboles largas ramas filamentosas, es la guajaca las fibras de cuyos tallos después de macerados en el agua, constituyen un excelente material para rellenar colchones y almohadas (González y Luisier, 1972).

Las semillas del paste de montaña son peludas. El paste de montaña casi no tiene raíces, no tiene una estructura para retener agua y comida, sino escamas que parecen como pelitos reconocidos por el nombre de células trichome, absorben polvo, nutrientes y humedad del aire a través de estas células y por eso pueden soportar la sequía al posarse en altos riscos y rocas (González y Luisier, 1972).

2.3- Requerimiento de productos bióticos y abióticos de *Tillandsia usneoides*

Tillandsia usneoides, absorbe agua por otras partes distintas de las raíces, como son sus hojas y tallos que durante las lluvias realizan este proceso. El paste de montaña es una planta aérea epifita familia que la piña a pesar de la diferencia entre ambas, tiene en la superficie hojas escamosas especializadas en forma de paraguas, las cuales están fuertemente comprimidas cuando secas, pero cuando se humedecen se separan del tallo permitiendo así la absorción del agua (Cronquis, 1991).

Las epifitas como *Tillandsia usneoides*, absorben minerales y agua por sus órganos aéreos de la superficie cuando está húmeda y en condiciones naturales desde luego, depende de los solutos de esa agua para obtener sus minerales. Los elementos necesarios en pequeñas cantidades pueden ser proporcionados para algunas plantas mediante la aspersión de soluciones diluidas (Cronquis, 1991).

2.4- Biología de *Tillandsia usneoides*

Las epifitas se benefician de la relación con el árbol posándose sobre éste sin causar daños ya que no son plantas parásitas, se sostienen a través de raíces que están al aire libre absorbiendo nutrientes de la atmósfera. Al posarse sobre el árbol reciben más luz de la que recibirían sobre el suelo. Las epifitas no tienen contacto directo con el suelo y obtienen agua directamente de la lluvia o del vapor de agua del aire y sales minerales de partículas de polvo arrastradas por el viento. No toman alimento de los árboles que la soportan, sin embargo, pueden afectar a estos de otra manera, tal es el caso, que en épocas lluviosas es tanto su peso que puede quebrar ramas de árboles y hasta la caída de estos (H. H. Schroder. 1946).

Aunque esta es una planta verdadera su nombre botánico tiene relación con la familia Bromeliaceae llamada *Tillandsia usneoides*. No es una planta parásita verdadera como suele ser su aspecto, mejor dicho es una epifita que cuelga de los árboles pero no toma su alimento de ellos, es un hecho que las epifitas son semejantes a las *usneas* pudiendo vivir bien colgando de cercas, vallas, cables de teléfonos y eléctricos (G. M. Relyea. 1948).

El paste de montaña realiza su proceso de alimentación y respiración a través del aire captando polvo, polen, minerales, vitaminas, dióxido de carbono y el agua que necesita (G. S. Corfield.1943).

El paste de montaña puede ser tan denso que da mucha sombra a las hojas de los árboles y reduce su actividad fotosintética. También puede ser tan pesado, especialmente después de una lluvia que llega a romper algunas ramas de los árboles sobre los que posa (Finegan.1992).

El paste de montaña usa la clorofila para absorber energía de la luz solar, toma hidrógeno del agua y oxígeno del dióxido de carbono al respirar (H. H. Schroder. 1946).

2.5- Distribución geográfica

Tillandsia usneoides, se encuentra distribuida desde el sur de Estados Unidos (Virginia, Texas, hasta la costa de Florida), hasta el sur de Argentina y Chile, El genero *usnea* no solamente es el genero mas grande, sino que también el mas extendido, encontrándose desde el nivel del mar hasta los 2400 msnm. (González y Luisier, 1972).

En Nicaragua se encuentra en las zonas altas montañosas en altitudes entre 700 – 1200 msnm dándose la mayor concentración en la parte norte de la cordillera central (Estelí, Matagalpa y Jinotega), específicamente en bosque húmedo subtropical.

2.6- Beneficios económicos y faunísticos

Según Schroder (1946), en varias partes de Estados Unidos *Tillandsia usneoides* es recolectada para fines comerciales usándole para tapizados, relleno para colchones y otros propósitos o usos como ornamental. También como ornamental dando un toque exótico agradable vistosidad al paisaje natural al observar sus largas hebras con apariencia gris colgando de árboles y cables eléctricos (H. H. Schroder. 1946).

Tillandsia usneoides es ecológicamente casi natural. Muchas especies de pájaro buscan insectos como alimentos entre las cortinas del paste de montaña, también lo utilizan para construir sus nidos y ayudan a la dispersión de semillas. Los monos y otros mamíferos buscan también insectos como alimento entre estas cortinas, algunas veces estas provocan la ruptura de ramas en algunos árboles. Las cortinas son muy resistentes y presentan un acelerado crecimiento pudiendo cosecharlas en corto tiempo (H. H. Schroder. 1946).

El paste de montaña tiene un enemigo natural como es el fuego, después de un incendio forestal puede regenerarse nuevamente gracias al transporte de semillas y partes de cortinas que realizan los pájaros, monos y otros mamíferos incluyendo al mismo hombre (H. H. Schroder. 1946).

.

3.2- Características Biofísicas

3.2.1. Clima

El clima es moderadamente calido y húmedo en las partes bajas, templado, frio y muy húmedo en las partes mas elevadas (Salas, 1993), que predomina en la zona es frío, con temperatura que oscilan entre los 18 a 22 °C (INETER. 1998), con precipitación anual de 1500 a 3000 mm (INETER. 1996 - 1998), las que ocurren por lo general en forma de llovizna durante nueve meses al año y una humedad relativa que va de 77 a 81% (INETER. 1996 – 1998.).

3.2.2. Vegetación

La vegetación predominante es de bosque nebliselva de altura con la presencia de musgos, helechos, orquídeas y bromeliáceas, teniendo la presencia además de bosques medianos y altos perennifolios de zonas muy frías y húmedas (Salas, 1993).

3.2.3. Suelo y Topografía

Son suelos franco arcilloso del orden de los entisoles desarrollados a partir de rocas, ácidas y básicas, presentan un PH de 6.5. Además existen suelos franco arcilloso limoso de color pardo muy oscuro y húmedo perteneciente al orden de los entisoles desarrollados a partir de rocas ácidas y básicas con PH de 4.4 a 6.3, en el curso de Comarca La Perrera. En estas zonas se presentan elevaciones que van desde los 980 a 1500 msnm, con pendientes de 30 a 70 % escarpado (INETER. 1996).

3.3- Proceso Metodológico

3.3.1. Descripción del Diseño Experimental

Previo recorrido por la zona, se consideraron algunas características como; topografía, estado del bosque, presencia de *Tillandsia usneoides* y accesibilidad al área. Tomando en cuenta estas consideraciones se determino realizar un muestreo aleatorio, el cual consistió en identificar las áreas donde se encontró presencia de *T. usneoides* en los bosques y con ayuda de un mapa a escala 1: 50 000 se zonifico toda la zona para luego seleccionar las tres áreas bajo estudio en forma de sorteo

3.3.2. Establecimiento de parcelas experimentales

En cada una de las áreas bajo estudio se estableció una parcela con un área de una (01) hectárea con dimensiones de 100m x 100m, cada parcelas se dividió en 25 sub - parcelas con una dimensión de 20m x 20m para un área de 0.04 ha. (Figura 2), y de forma asarizada se seleccionaron cinco de estas equivalentes al 20% del área total de la Parcela; lo que corresponde al tamaño de la muestra, estas fueron debidamente demarcadas.

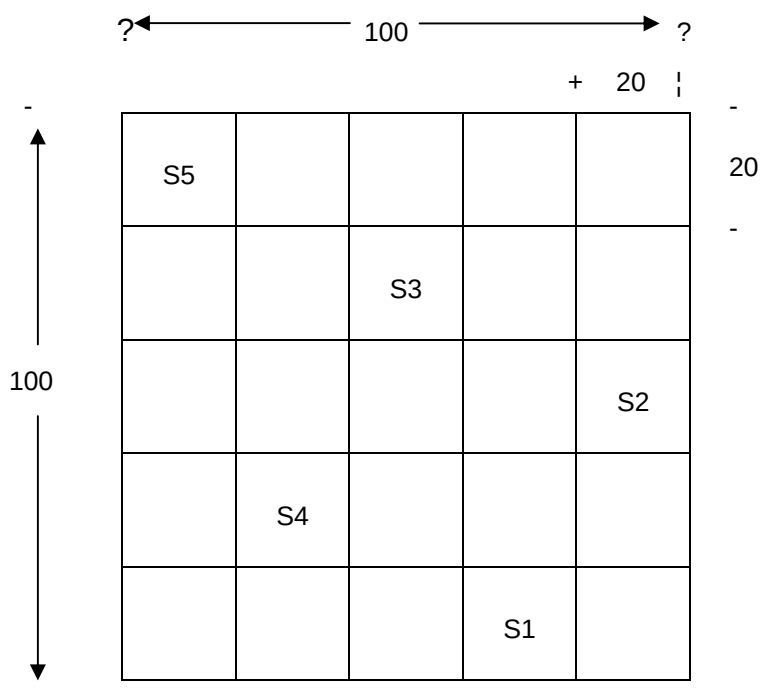


Figura 2: Diseño de parcela experimental dividida en 25 sub. - parcelas para efecto de evaluación sobre el aprovechamiento de *Tillandsia usneoides* en fincas El Castillo, Santa Clara y La Perrera, Jinotega, 2005.

3.3.3. Variables evaluadas

a. Diámetro a la altura del pecho (cm): La medición se realizó a todos los árboles que se encuentran en las 15 sub - parcelas de muestreo a los 1.30 m del suelo y utilizando una cinta diamétrica, con el propósito de determinar el área basal en cada una de las sub - parcelas.

b. Altura total (m): consistió medir desde el ras del suelo hasta el ápice terminal de cada árbol la altura de estos, para realizar la estratificación del bosque.

c. Estado de copa (%): esta relacionada con el porcentaje de iluminación que penetra al sotobosque, la que es como resultado de la sumatoria de claros identificados desde la superficie hasta el dosel superior en cada árbol muestreado dentro de la sub – parcela. Esta variable se determinó seccionando la copa de los árboles en cuatro (04) partes iguales de 25% cada una (en algunos casos dos partes de 50% cada una) según la forma y ubicación de la copa en el dosel superior a como se indica en figura 3, posteriormente se cuadrícula cada una (25%) y se le asignó un valor de 10% a cada cuadrícula, como se indica en figura 4.

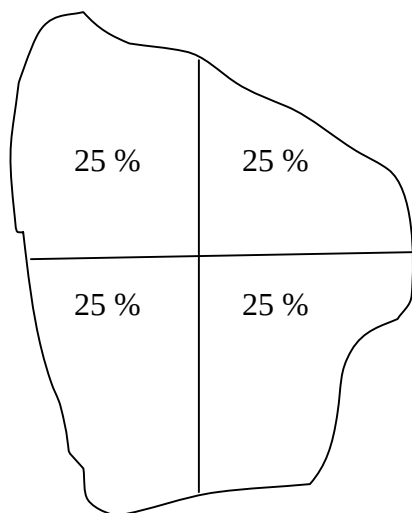


Figura 3; silueta de copa de un árbol dividida en cuatro secciones de 25%

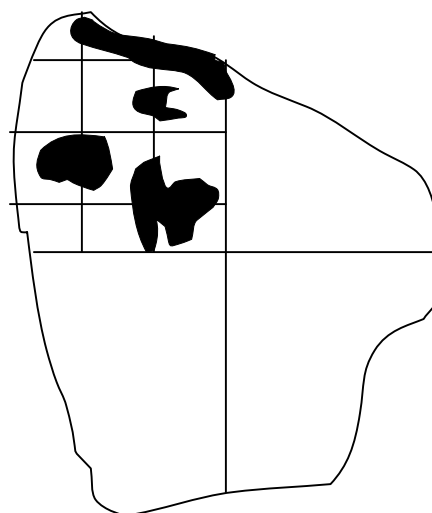


Figura 4; cuadrícula de una sección de 25% en copa de árbol con claros en color negro

Finalmente se realiza una sumatoria de los de claros encontrados en cada sección y se calcula su media aritmética, dando como resultado un valor promedio de claros encontrados en silueta de la copa

Tomando en cuenta los porcentajes de claros encontrados se establecieron dos parámetros;

- **Copa Tupida:** copa que presentan una sumatoria de claros con un promedio de = 30%.
- **Copa Rala:** copa que presenta una sumatoria de claros con un promedio en un intervalo de = 30% = 50%.

d. Estado del paste: esta relacionado con la cantidad de cortinas del paste de montañas encontradas en ramas de cada árbol muestreado dentro de la sub. – parcela. Este es el resultado de la sustracción entre la longitud total (1 de figura 5) de cada rama de estos árboles y la longitud de estas mismas donde no hay presencia de cortinas del paste de montaña (2 de figura 5) , cuyo resultado es la longitud de las ramas que esta cubierta por las cortinas (3 de figura 5). Esta variable se determino seccionando la copa de los árboles en cuatro (04) partes iguales de 25% cada una observando a esta en forma lateral inclinada (en algunos casos dos partes de 50% cada una) según la forma y ubicación de la copa a como se indica en figura 5, posteriormente se identificaron el total de ramas en cada sección y de forma independiente se realizó la medición de longitudes (total y donde no hay presencia de paste de montaña) y la sustracción de estas dando como resultado un valor en porcentaje por cada rama y a estos valores se les calculo su media aritmética.

Considerando el rendimiento en peso y manejo de las cortinas del paste de montaña al momento de la corta, se determinaron tres (03) parámetros, así se estableció:

- **Bueno:** abundante presencia de cortinas del paste de montaña en ramas de la copa de árboles con una media de = 80%. En este caso se facilita el aprovechamiento de las cortinas del paste de montaña

- **Regular:** se refiere a la presencia medianamente de cortinas del paste de montaña en ramas de los árboles con un rango de su media de $= 40\% = 80\%$. En este caso se facilita el aprovechamiento de las cortinas del paste de montaña
- **Malo:** escasa presencia de cortinas del paste de montaña en ramas de los árboles con un rango de su media de $= 20\% = 40\%$. El aprovechamiento de las cortinas del paste de montaña se dificulta, a demás se noto que este estado se presenta mayormente cuando las cortinas inician su crecimiento.

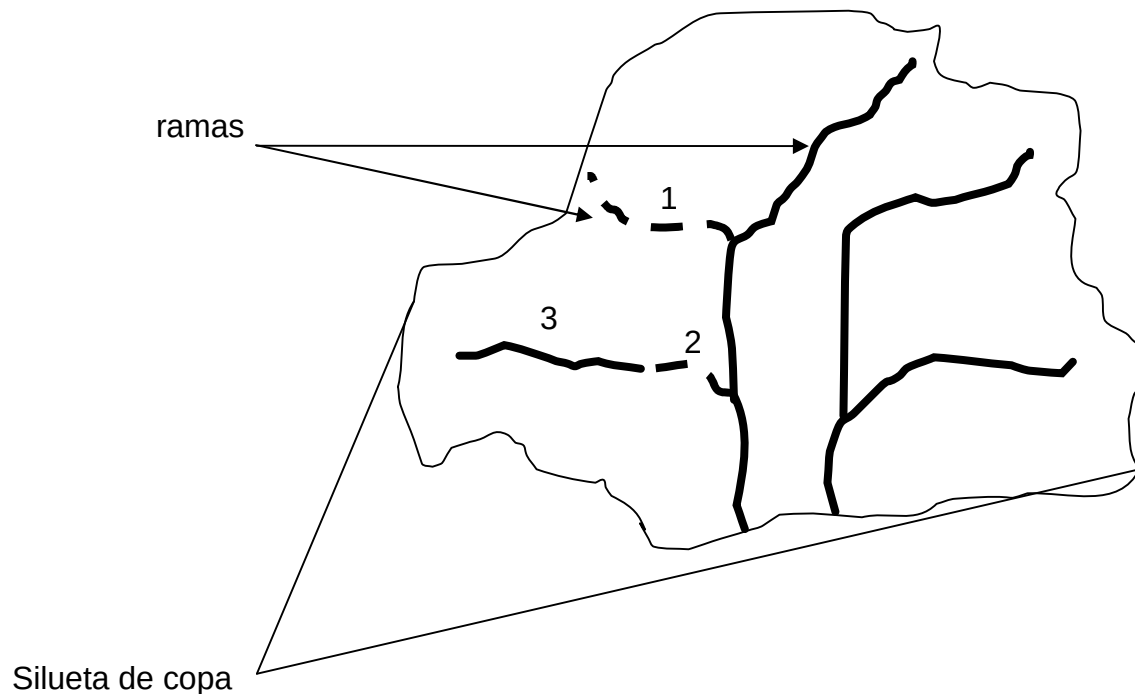


Figura 5: silueta de parte frontal de copa de un árbol con ramas donde se refleja en 1, 2 y 3, secciones de ramas con y sin presencia de cortinas del paste de montaña.

3.4- Aprovechamiento de las cortinas de *Tillandsia usneoides*

3.4.1. Codificación de árboles

Como resultado del Inventario Florístico se codificaron los árboles encontrados en cada sub. parcela de la manera siguiente Pn Sn An; donde **P** se refiere a Parcela; **S** se refiere a Sub-parcela; **A** se refiere al árbol y **n** se refiere al número consecutivo que le corresponde dentro de la sub - parcela, así se entenderá que **P1 S3 A2** indica que se refiere al árbol 2 encontrado en la sub. parcela 3 de la parcela 1(anexo 17 - 22).

3.4.2. Medición inicial de las cortinas

En cada árbol codificado se seleccionaron de 3 a 4 ramas con presencia del paste de montaña al cual se le realizó la medición inicial, para esto por cada rama se separaron las cortinas (las que se encuentran en racimos o grupos) en partes individuales e identificaron con cinta biodegradable y se le midió su longitud (cm.) la que fue registrada como medición inicial (anexo 17 - 22), por haberse realizado cuando las cortinas aún no habían sufrido ninguna intervención de corte.

3.4.3. Corte de las cortinas

El corte se realizó de forma tradicional utilizando varas con gancho con la finalidad de cortar las cortinas y dejar parte de estas para garantizar su regeneración. El porcentaje de corte oscilo entre un 50% - 80% con respecto a su longitud inicial, este dependió de la altura y ramificación de los árboles y la densidad del paste de montaña en ramas de los árboles (anexo 2 - 16).

3.4.4. Primera evaluación sobre el crecimiento en longitud de las cortinas

Esta se realizó cuatro (04) meses posteriores al corte y medición inicial de las cortinas del paste de montaña, la que consistió en realizar una tercera medición de las cortinas identificadas donde se realizo el tratamiento de corte (anexo 17, 19, 21).

3.4.5. Segunda evaluación sobre el crecimiento en longitud de las cortinas

Esta se realizó ocho (08) meses posteriores al corte y medición inicial de las cortinas del paste de montaña y cuatro (04) meses a la primera evaluación sobre el crecimiento en longitud de las mismas, esta consistió en medir por cuarta ocasión las cortinas ubicadas en ramas seleccionadas inicialmente (anexo 18, 20, 22).

3.5- Determinación del rendimiento

3.5.1. Recolección de muestras

Se recolectaron muestras del paste de montaña una por cada árbol codificado, para cada una de las sub. - parcelas, las que tuvieron que seleccionarse para obtener únicamente paste sano y fresco.

3.5.2. Pesado de las muestras (frescas)

Este peso se refiere al peso inicial de las muestras conocido como peso verde o fresco. Se seleccionaron muestras libres de impurezas (paste seco, hojas de árboles, insectos, entre otros), con un peso verde de 500.0 gr. utilizando una balanza de precisión.

3.5.3. Secado de las muestras

Con la ayuda de un horno al seco, el cual se calentó a temperaturas que oscilaron de 35° C a 25° C. en un proceso gradual de disminución, siendo esta ultima a la que las muestras no resultaron calcinadas y sus tejidos totalmente secos, fueron depositadas las muestras por separado y en su estado natural por un tiempo de 90 minutos (retirando cada 15 minutos las muestras del horno por un periodo de 5 minutos). Una vez transcurrido este tiempo las muestras fueron finalmente retiradas del horno las que se expusieron a temperatura ambiente por un tiempo de 15 minutos para obtener su peso óptimo y ser utilizando en el proceso industrial.

3.5.4. Determinación de peso seco de las muestras

Una vez secada las muestras se procedió a pesarlas con la balanza de precisión con el propósito de estimar el Peso seco. Seguidamente se procedió a efectuar la relación entre el Peso seco y Peso verde (P_s/P_v), para calcular su Rendimiento en peso el que es expresado en términos de porcentaje.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1- Composición Florística

En el Cuadro 1, se presenta la Composición Florística, representada por 12 Familias botánicas, con 18 especies arbóreas dos de estas no identificada su nombre científico y familia. Siendo las Familias Anacardiaceae, Fabaceae, Malvaceae y Mimosaceae las que presentan mayor número de especies con dos especies cada una. Es importante resaltar que el 72% del total de especies arbóreas encontradas en la zona bajo estudio tienen presencia de *Tillandsia usneoides* y un 28% no la presentan.

Cuadro 1: Composición florística de las áreas bajo estudio con presencia y ausencia de *Tillandsia usneoides*, Jinotega 2005.

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Presencia de <i>T. usneoides</i>	Ausencia de <i>T. usneoides</i>
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i> L.	Jocote jobo	X	
	<i>Spondias</i> ssp.	Jocote de monte	X	
Boraginaceae	<i>Cordia collococca</i> L.	Muñeco		X
Burseraceae	<i>Bursera simarouba</i> (L.) Sarg.	Jiñocuabo	X	
Caesalpinaceae	<i>Ormosia coccinea</i> (Aubl.) Jacq.	Coralillo		X
Fabaceae	<i>Erytrina berteriana</i> Urb.	Helequeme	X	
Fagaceae	<i>Quercus oleoides</i> Schlecht. & Cham.	Roble	X	
	<i>Quercus oocarpa</i> Liebm.	Roble encino	X	
Malvaceae	<i>Hibiscus tiliaceus</i> L.	Majagua	X	
	<i>Thespesia populnea</i> (L.) Soland. ex Correa	Achiote falso	X	
Mimosaceae	<i>Acacia pennatula</i> (Schlecht.) Benth.	Carbón	X	
	<i>Lysiloma microphyllum</i> Benth.	Quebracho		X
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.	Guayabo	X	
Salicaceae	<i>Salix humboldtiana</i> Willd.	Sauce de río	X	
Urticaceae	<i>Urera caracasana</i> (Jacq.) Griseb	Chichicaste		X
Vochysiaceae	<i>Vochysia ferruginea</i> Mart.	Zopilote	X	
		Comayagua	X	
		Masmaquillo		X

(Salas, 1993.)

El Inventario Florístico realizado en las Fincas bajo estudio, se observó que *Tillandsia usneoides*, no se encuentra presente en todas las especies arbóreas halladas en este tipo de Bosque, por lo que se determina que la especie tiene preferencia en posarse sobre árboles con copa regular y extendida, otra característica de preferencia de la especie es el tamaño de la hoja que van de pequeña a mediana.

En el Cuadro 2. se presentan los resultados en relación al estado de copa de los árboles y del Paste de Montaña en las tres Fincas bajo estudio, donde de trece especies con presencia de Paste de Montaña ocho (61.54%), presentan mas del 79% de sus copa rala y cuatro (30.77%), presentan una copa tupida. Con respecto al estado del Paste de Montaña cabe destacar que cinco especies arbóreas (38.46%) presentan más del 50% del paste en estado malo; seis (46.15%) muestran más del 50% paste en estado regular y tres (23.08%) en estado bueno.

Cuadro 2: Estado de copa de árboles de las especies arbóreas y paste de montaña encontrados en las áreas bajos estudio, Jinotega 2005.

Nombre Común	Nombre Científico	Estado de Copa %		Estado del Paste %		
		Rala	Tupida	Malo	Regular	Bueno
Achiote falso	<i>Thespesia populnea</i> (L.) Soland. ex Correa	100			100	
Carbón	<i>Acacia pennatula</i> (Schlecht.) Benth.	100			100	
Comayagua			100		100	
Coralillo	<i>Ormosia coccinea</i> (Aubl.) Jacq.	100				
Chichicaste	<i>Urera caracasana</i> (Jacq.) Griseb	100				
Guayabo	<i>Psidium guajava</i> L.	100			100	
Helequeme	<i>Erythrina berteroana</i> Urb.	79	21	57	21	22
Jiñocuabo	<i>Bursera simarouba</i> (L.) Sarg.	100		60	20	20
Jocote de mote	<i>Spondias ssp.</i>		100	100		
Jocote jobo	<i>Spondias mombin</i> L.		100			100
Majagua	<i>Hibiscus tiliaceus</i> L.	100			100	
Masmaquillo			100			
Muñeco	<i>Cordia collococca</i> L.					
Quebracho	<i>Lysiloma microphyllum</i> Benth.	100				
Roble	<i>Quercus oleoides</i> Schlecht. & Cham.	100		14	28	58
Roble encino	<i>Quercus oocarpa</i> Liebm.	43	57		50	50
Sauce de rio	<i>Salix humboldtiana</i> Willd.		100	100		
Zopilote	<i>Vochysia ferruginea</i> Mart.	100		100		

4.2- Comportamiento del crecimiento de *T. usneoides*

Para evaluar el incremento en longitud de *Tillandsia usneoides*, se realizaron dos mediciones con un intervalo de cuatro meses cada una, tomando como fecha inicial el día en que se realizaron los cortes experimentales.

Aplicando el método de corta en forma tradicional a las cortinas de *Tillandsia usneoides*, ubicada sobre los árboles seleccionados en las tres fincas, este respondió en incremento de longitud (crecimiento) al realizar las evaluaciones, la primera a los cuatro meses después de la corta de las cortinas del Páste de Montaña y la segunda a los ocho meses. El mayor crecimiento se registró en Finca Santa Clara con 52.26% al cuarto mes después de la corta, y de 69.72% al octavo mes, seguido de Finca El Castillo, donde se registro un crecimiento de 52.13% al cuarto mes después de la corta y de 69.44% al octavo mes y el menor crecimiento se presentó en Finca La Perrera con 44.08% y 62.49% de crecimiento al cuarto y octavo mes respectivamente, lo que se presenta en Figura 6.

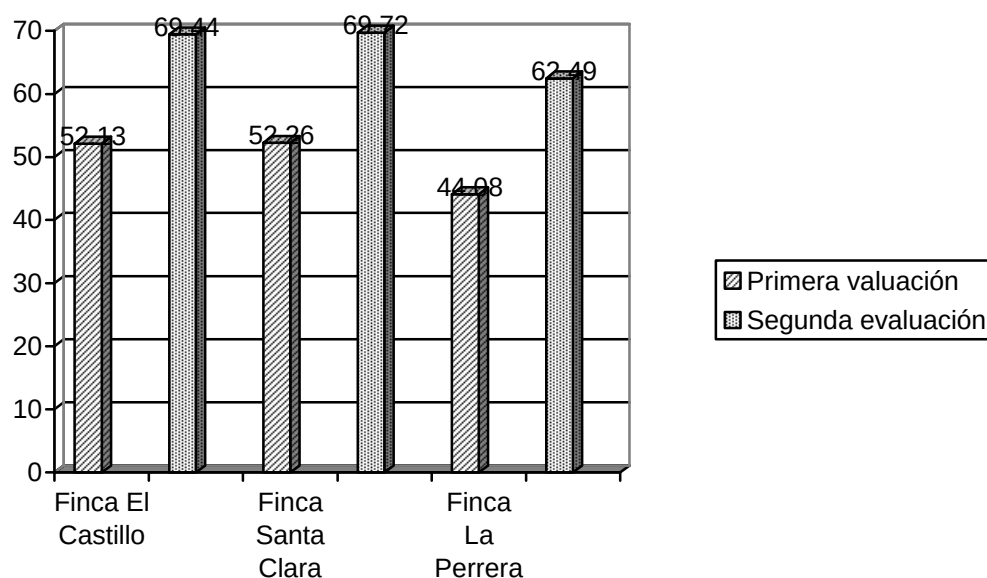


Figura 6: Incremento promedio en longitud en términos de porcentaje de *Tillandsia usneoides* en las fincas bajo estudio, Jinotega 2005.

4.3- Factores bióticos y abióticos que inciden en el incremento en longitud de *T. usneoides*

Este comportamiento está relacionado con la incidencia del viento en los árboles, el estado del Bosque, la densidad y variedad de especies arbóreas encontradas en el dosel superior dado que en Finca Santa Clara, donde se registró el mayor crecimiento por su ubicación el viento incide de manera directa en los árboles por lo que el transporte de nutrientes se da con fluidez, también existe un Bosque denso donde predominan especies perennifolias lo que hace que la temperatura del sitio sea baja estos dos factores principalmente favorecen así el crecimiento de las cortinas del Paste de Montaña.

Por otro lado tenemos el escenario de Finca El Castillo, donde se registro el segundo porcentaje en crecimiento, aquí tenemos la presencia de una sola especie arbórea como es el Helequeme (*Erythrina berteroana*), que por poseer una copa y follaje ralo y su ubicación cercana a la orillas del lago de Apanas, presenta un microclima fresco con baja temperatura lo que es propicio por la incidencia directa de vientos frescos provenientes del lago, favoreciendo así el transporte de nutrientes, dando como resultado el buen desarrollo y crecimiento de las cortinas de *Tillandsia usneoides* beneficiando así el buen desarrollo y crecimiento de la especie.

El último porcentaje en crecimiento registrado de *Tillandsia usneoides* se presenta en Finca La Perrera, donde el estado del Bosque es similar al encontrado en Finca Santa Clara, con la presencia de especies perennifolia en el dosel superior favoreciendo la baja temperatura en el área, a diferencia que por su ubicación geográfica, el viento no incide directamente en los árboles por lo que el transporte de nutrientes de los cuales se alimenta el Paste de Montaña se da en menor proporción, es por esto que su crecimiento es más lento con una diferencia de 7.4% en la primera evaluación realizada a los cuatro Meses después de la corta y de 8.5% en su segunda evaluación al octavo mes, con relación a Finca Santa Clara que presento el mayor Crecimiento en longitud.

4.4- Rendimiento

Cortinas de *Tillandsia usneoides* fueron sometida bajo deshidratación para el cálculo de su rendimiento en peso, en la cual se tomaron 5 muestras por finca correspondiendo a una por cada sub-parcela. Cada muestra presentó un peso verde de 500.0 gr. a las que por un tiempo de 90 minutos y a temperatura de 25° C., fueron deshidratadas en un horno al seco, para obtener como resultado el peso seco de las muestras.

Este ensayo se practicó para las tres Fincas bajo estudio donde se obtuvo un promedio en rendimiento del 67.00% en Finca El Castillo, 66.04% para Finca Santa Clara y de 63.41% para Finca La Perrera, obteniéndose un rendimiento promedio general de 65.48% de materia prima lista para ser utilizada e industrializada lo que se refleja en Cuadro 3.

Cuadro 3: Cálculo de rendimiento en peso del paste de montaña bajo el método de deshidratación, Matagalpa 2005.

Árbol Muestra	Peso verde (Pv/gr)	Peso seco (Ps/gr)	Relación Peso seco / peso verde	Rendimiento %
P1S1A3	500	356.2	0.7124	71.24
P1S2A4	500	298.5	0.5970	59.70
P1S3A2	500	361.0	0.7220	72.20
P1S3A2	500	341.6	0.6832	68.32
P1S5A5	500	317.7	0.6354	63.54
			X =0.670	X=67.00
P2S1A2	500	376.6	0.7532	75.32
P2S2A3	500	322.2	0.6444	64.44
P2S3A3	500	326.2	0.6524	65.24
P2S3A3	NHPP	-	-	-
P2S5A4	500	295.8	0.5916	59.16
			X=0.6604	X=66.04
P3S1A2	500	335.0	0.6700	67.00

P3S2A3	NHPP	-	-	-
P3S3A2	500	306.7	0.6134	61.34
P3S4A2	500	307.2	0.6144	61.44
P3S5A4	500	319.3	0.6386	63.86
			X =0.6341	X=63.41

NHPP : no hay presencia de paste

X : promedio

Como puede observarse no existen diferencia en los valores promedios en cada una de las Fincas por lo que podemos expresar, que en lo relacionado al rendimiento no intervienen las condiciones ambientales, la pequeña diferencia entre estos valores es ocasionada por condiciones antropogénicas como en su manipulación al momento del ensayo para la deshidratación del Paste de Montaña.

4.5- Determinación del porcentaje de corte de cortinas de *T. usneoides*

La reproducción de *Tillandsia usneoides* es de forma natural la que es asegurada dejando al momento de la corta parte de las cortinas (tallos o talluelos), entre el 20% y 50% las cuales crecen en forma lateral al tallo principal, luego desciende de manera vertical recuperando así su longitud inicial en un período de 11 - 13 meses, lo que indica que bajo las condiciones del presente estudio la capacidad de crecimiento observado es semejante, realizando cortes entre un 80% y 50% de su longitud inicial, con lo que se prueba ser un sistema de corta eficiente y de esta manera su comportamiento nos asegura la sobre vivencia de la misma, para mantener los niveles de producción del Paste de Montaña bajo su ciclo natural de reproducción lo que nos proporcionará un Manejo adecuado.

Cabe destacar que cuando no se realiza, este tipo de aprovechamiento de las cortinas de *Tillandsia usneoides*, estas pueden crecer hasta longitudes de 8.0 metros, lo que representa en el periodo lluvioso una acumulación de grandes cantidades de agua aumentando de esta manera su peso, lo que provoca la ruptura de ramas y su caída al suelo afectando la regeneración natural del Bosque, además

de causar daños físicos a la misma y por consiguiente a los brinzales y latizales así como en la vegetación arbustiva como líquenes, helechos, así mismo a la microflora aumentando el tiempo en la descomposición de la materia orgánica, también proporciona material combustible para la ocurrencia y propagación de Incendios Forestales durante la época seca.

4.6- Identificación del proceso Pre - industrial de *T. usneoides*

Las actividades realizadas durante el proceso Pre-industrial de *Tillandsia usneoides*, fueron identificadas a través de un recorrido realizado con ayuda del personal de campo que labora en los sitios donde se ejecutan estas actividades para verificar el aprovechamiento de este, las cuales se presentan en detalle a continuación (Figura 7).

a. Sitios de corte de las cortinas de *T. usneoides*: Esta actividad es realizada de forma tradicional utilizando varas con gancho, mecates, casco y sacos. En la actualidad el aprovechamiento se realiza en comarcas de los Departamentos de Esteli, Matagalpa y Jinotega.

b. Acopio en el campo: Aquí se realizan tres (03) actividades;

1- pre - selección del paste: Es realizada directamente por los cortadores en las áreas de corte antes del llenado de sacos, eliminando partes secas y negras del paste, ramas pequeñas, otras especies vegetales y objetos no vegetales,

2- llenado y pesado de sacos: Una vez realizado el corte y pre-selección de las cortinas de *T. usneoides*, este es depositado en sacos de 150.0lbs., llegando a pesar entre 50 - 80 libras de paste fresco,

3- transporte inicial: Una vez pesados los sacos son transportados de las áreas de corte hasta fincas cercana donde se garantiza el acceso de vehículo (camiones).

c. Transporte a la planta: Los recolectores de Productos Tropicales de Matagalpa (PROTROMAT), en camiones cerrados transportan los sacos con *T. usneoides* de los centros de acopio hacia la planta en comarca Quebrada honda Departamento Matagalpa, donde es procesado.

d. Procesamiento del paste de montaña: se identifico tres (03) momentos en los cuales se realizan diferentes actividades, así se describe;

1- desvaciado de sacos, descorchado y selección del paste: Se desvacian los sacos en un galerón con piso de cemento (embaldosado) donde se desmenuzan las cortinas del paste de montaña para luego seleccionar cuidadosamente solo paste verde, eliminando paste seco y negro, hojas, ramas, musgos y otros objetos que no sean paste de montaña

2- secado al horno y enfriamiento: con el uso de un horno al vapor son introducida las cortinas frescas (verde) por un período de seis horas a temperatura que oscilan entre 80 °C. Y 100 °C., luego se colocan sobre plásticos en los patios a temperatura ambiente para su enfriamiento y deshidratación.

3- Empacado: Con la ayuda de una prensa mecánica es compactado y ensilado en pacas con un peso que oscila entre 200 – 220 libras cada una atadas con hilos metálicos galvanizados (alambre).

e. Exportación: Las pacas son transportadas en contenedores hacia Puerto Cortés - Honduras para su transporte a países de Europa, México y Estados Unidos, siendo su destino final la industrialización.

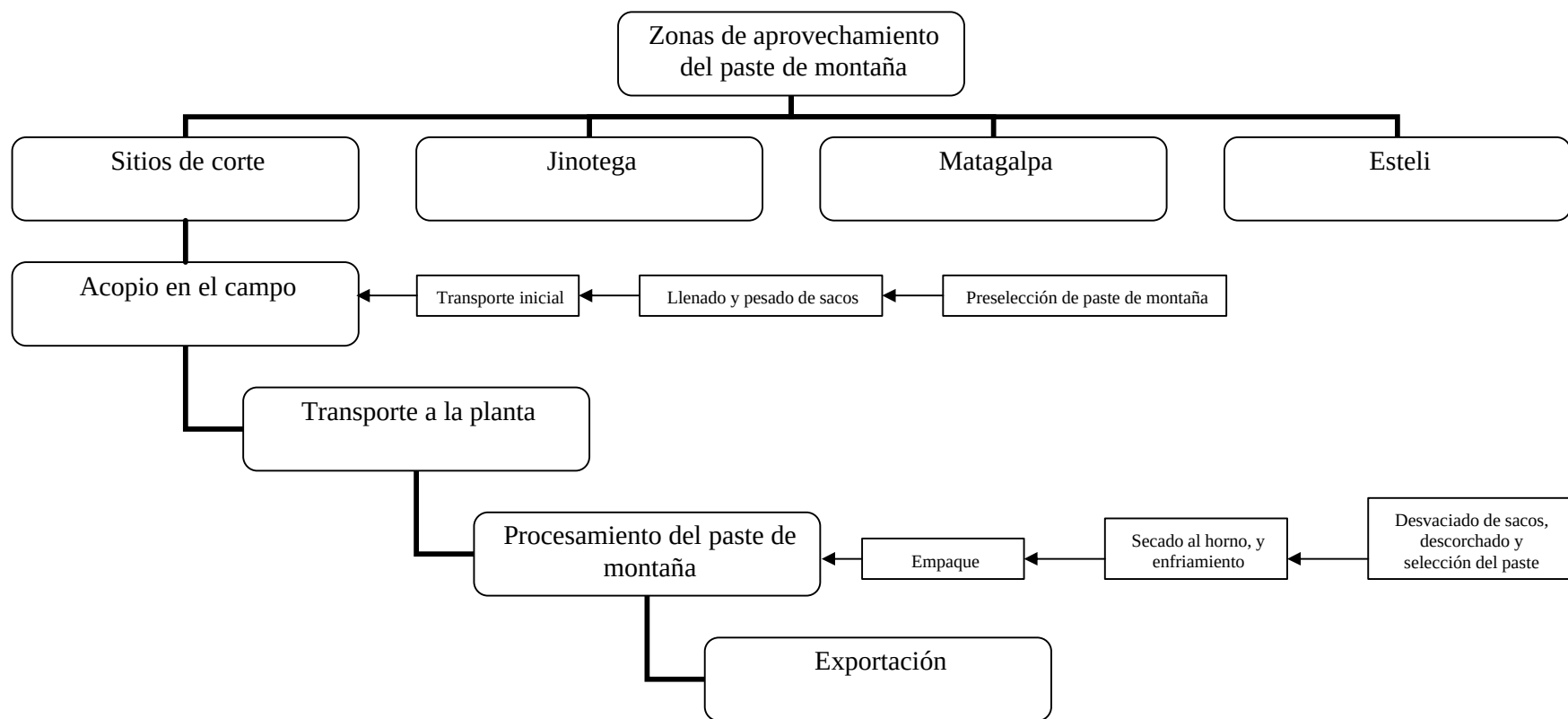


Figura N° 7: Proceso Pre - industrial de *Tillandsia usneoides* (paste de montaña) realizado en la Empresa Productos Tropicales de Matagalpa (PROTROMAT), Matagalpa 2005.

V. CONCLUSIONES

Tillandsia usneoides prefiere posarse, crecer y desarrollarse sobre determinadas especies arbóreas con algunas particularidades como árboles con más de 30 metros de altura, corteza fisurada, escamosa en placas y algunas con presencia de lenticelas, resina, látex y exudado. También en árboles con copa extendida y rala, con hojas de tamaño que van de pequeño a mediano. Es notorio observar además que no se establece sobre árboles con hojas anchas y se encuentren en el dosel medio, por la poca incidencia de luz solar retrasan su proceso de fotosíntesis, desarrollo y crecimiento.

El corte de *Tillandsia usneoides* es realizado de forma tradicional, usando varas con ganchos para desprenderlo, Cuerda para escalar árboles de gran altura y sacos para su recolección y almacenamiento

Tillandsia usneoides es aprovechada en su forma natural y bajo un tratamiento de deshidratación con la finalidad de obtener un producto libre de humedad e impurezas que puedan ocasionar su descomposición, además se reduce su peso en un 34.52%.

Las condiciones ambientales que favorecen el crecimiento de las cortinas de *Tillandsia usneoides* son la presencia de vientos frescos cargados de humedad lo que favorece la circulación de nutrientes y minerales en forma de partículas, por esto la especie solo se encuentra en zonas medias – altas de preferencia bosques de neblí selva con altitudes entre los 700 – 1200 msnm.

VI. RECOMENDACIONES

Conforme los resultados obtenidos en la presente Investigación se sugieren las siguientes.

- Realizar el Aprovechamiento del Paste de montaña (*Tillandsia usneoides*), mediante un Plan General de Manejo en donde se refleje una zonificación de las área con presencia de esta especie y se determinen compartimientos con un tiempo de rotación que oscile de 11 – 13 meses.
- Durante la actividad de corta en el Aprovechamiento del Paste de montaña (*Tillandsia usneoides*), se deberá dejar entre el 20% al 50% de la longitud inicial de las cortina para garantizar su Regeneración Natural, la conservación del Bosque y la armonía Ecológica.
- Impulsar un estudio de investigación dirigido a estudiar la cadena de producción para determinar su rentabilidad.
- A las entidades responsables del Aprovechamiento de los Recursos Naturales y de Comercio, impulsar el fomento del Paste de montaña (*Tillandsia usneoides*), y abrir mercado a nivel Nacional y Extranjero de este producto y así brindar oportunidades a propietarios de Bosques con presencia del mismo a obtener mejores beneficios y de su economía familiar.

VII. BIBLIOGRAFÍA

- Cronquis. A.** 1991. Introducción a la Botánica. Segunda edición. México. 848 pág.
- Finegan, B.** 1992. El Potencial de manejo de los Bosques húmedos secundarios neotropicales de tierras bajas. CATIE. Turrialba, Costa Rica. 28 pág.
- González F.R.; Luiseir A y Quer, F.P.** 1979. Historia natural Botánica tomo III. 6 Ed. 496 pág.
- G. M. Relyea,** November, 1948. Harvesting the silver in the sky. Travel, vol. 92, 1. U.S. pág. #32.
- G.S. Corfield,** November, 1943. Spanish moss. Forest by product of the south. The Journal of Geography, vol. 42. Minnesota, U.S. pág. #23.
- H.H. Schroder,** December, 1946. Vegetable hair. Spanish moss and its uses. The magazine of the American Museum of Natural History. Vol. LV-No.10. Pág. #441-488.
- Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (INETER).** 1996. Tablas climáticas de resumen mensual, estación Jinotega. Dirección de Meteorología. Managua, Nicaragua.
- Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (INETER).** 1998. Tablas climáticas de resumen mensual, estación Jinotega. Dirección de Meteorología. Managua, Nicaragua.
- Salas J. B.** 1993. Árboles de Nicaragua. Instituto Nicaragüense de Recursos naturales y del Ambiente (IRENA). Managua, Nicaragua. 390 pág.
- Sánchez M. E.** 1980. Diccionario de Plantas Agrícolas. Ed. Ministerio de Agricultura, servicio de publicaciones agrarias. Madrid, España 476 pág.

ANEXOS

ANEXO 1: GLOSARIO

- 1)- **Caulescente:** Planta cuyo tallo se distingue fácilmente de la raíz por estar bien desarrollada.
- 2)- **Ca :** Cerca, aproximado.
- 3)- **Cinero :** Con un aspecto o color cenizo.
- 4)- **Escapos :** M. Bot. Tallo áfilo, erguido y largo que sostiene la inflorescencia de ciertas plantas, principalmente las gramíneas.
- 5)- **Fanerógama:** ma. Abj. Bot. Plantas con flores llamadas también espermatofitas o antofitas. Este término ha caído últimamente en desuso.
- 6)- **Filimorfe :** Adj. En forma de hilo.
- 7)- **Glabros :** Adj. Lampiño. Desprovisto de pelos.
- 8)- **Pedúnculo :** (del. Lat. Pedúnculos), M. Bot. Órgano parecido a un pecíolo que sostiene y une la flor al tallo o al eje floral.
- 9)- **Sésiles :** Adj. Sentado, es decir. Sin pedúnculo, pie pecíolo.
- 10)- **Xerófita :** M. Bot. Plantas que pueden vivir y desarrollarse normalmente en lugares secos, c.p.c. los cactus.

ANEXO 2: Levantamiento de parcela experimental # 1, sub. – parcela 1

Departamento : Jinotega
 Municipio : Jinotega
 Finca : El Castillo
 Fecha : 20/11/97

Árbol	Nombre Común	Nombre Científico	Ht (m)	DAP (cm)	Eº / Copa	Eº / Paste	%DE CORTA
1	Helequeme	<i>Erytrina berteroana</i> Urb.	25.0	144.3	Rala	Regular	50%
2	Helequeme	<i>Erytrina berteroana</i> Urb.	27.0	152.0	Rala	Malo	60%
3	Helequeme	<i>Erytrina berteroana</i> Urb.	27.0	123.0	Rala	Regular	60%
4	Helequeme	<i>Erytrina berteroana</i> Urb.	22.0	138.0	Rala	Malo	NSRC
5	Helequeme	<i>Erytrina berteroana</i> Urb.	20.0	132.7	Rala	Malo	NSRC

ANEXO 3: Levantamiento de parcela experimental # 1, sub. – parcela 2

Departamento : Jinotega
 Municipio : Jinotega
 Finca : El Castillo
 Fecha : 20/11/97

Árbol	Nombre Común	Nombre Científico	Ht (m)	DAP (cm)	Eº / Copa	Eº / Paste	%DE CORTA
1	Helequeme	<i>Erytrina berteroana</i> Urb.	30.0	97.3	Tupida	Bueno	60%
2	Helequeme	<i>Erytrina berteroana</i> Urb.	27.0	81.0	Rala	Malo	NSRC
3	Helequeme	<i>Erytrina berteroana</i> Urb.	27.0	92.0	Rala	Malo	NSRC
4	Helequeme	<i>Erytrina berteroana</i> Urb.	27.0	122.0	Tupida	Bueno	60%

NOTA: Cabe mencionar que las condiciones que predominan en este lugar difieren en comparación del resto de las áreas. Existe homogeneidad en la especie lo que facilitó el levantamiento de los datos de campo. También se pudo notar que casi todo el año la mayoría de los árboles permanecen cubierto por paste. La última intervención (corte) en la parcela fue realizada 8 meses atrás, marzo 1997.

ANEXO 4: Levantamiento de parcela experimental # 1, sub. – parcela 3

Departamento : Jinotega
 Municipio : Jinotega
 Finca : El Castillo
 Fecha : 20/11/97

Árbol	Nombre Común	Nombre Científico	Ht (m)	DAP (cm)	E° / Copa	E° / Paste	%DE CORTA
1	Helequeme	<i>Erytrina berteroana</i> Urb.	25.0	90.0	Rala	Malo	NSRC
2	Helequeme	<i>Erytrina berteroana</i> Urb.	18.0	76.0	Rala	Malo	NSRC
3	Helequeme	<i>Erytrina berteroana</i> Urb.	18.0	81.3	Rala	Malo	NSRC

ANEXO 5: Levantamiento de parcela experimental # 1, sub. – parcela 4

Departamento : Jinotega
 Municipio : Jinotega
 Finca : El Castillo
 Fecha : 20/11/97

Árbol	Nombre Común	Nombre Científico	Ht (m)	DAP (cm)	E° / Copa	E° / Paste	% DE CORTA
1	Helequeme	<i>Erytrina berteroana</i> Urb.	32.0	138.0	Rala	Regular	50%
2	Helequeme	<i>Erytrina berteroana</i> Urb.	29.0	145.5	Tupida	Bueno	50%

ANEXO 6: Levantamiento de parcela experimental # 1, sub. – parcela 5

Departamento : Jinotega
 Municipio : Jinotega
 Finca : El Castillo
 Fecha : 20/11/97
 Observación : En sub. - parcela 5 se carece de datos por encontrarse en parcela agrícola.

ANEXO 7: Levantamiento de parcela experimental # 2, sub. – parcela 1

Departamento : Jinotega
 Municipio : Jinotega
 Finca : Santa Clara
 Fecha : 26/11/97

Árbol	Nombre Común	Nombre Científico	Ht (m)	DAP (cm)	E° / Copa	E° / Paste	%DE CORTA
1	Jiñocuabo	<i>Bursera simarouba</i> (L.) Sarg.	12.5	48.5	Rala	Bueno	70%
2	Jocote Jobo	<i>Spondias Bombin</i> L.	17.0	53.2	Tupida	Bueno	80%
3	Zopilote	<i>Vochysia ferruginea</i> Mart.	10.5	15.5	Rala	Malo	80%
4	Jiñocuabo	<i>Bursera simarouba</i> (L.) Sarg.	8.0	27.0	Rala	Regular	80%
5	Quebracho	<i>Lysiloma microphyllum</i> Benth.	17.5	36.3	Rala	NHPP	-
6	Quebracho	<i>Lysiloma microphyllum</i> Benth.	17.5	29.7	Rala	NHPP	-

ANEXO 8: Levantamiento de parcela experimental # 2, sub. – parcela 2

Departamento : Jinotega
 Municipio : Jinotega
 Finca : Santa Clara
 Fecha : 26/11/97

Árbol	Nombre Común	Nombre Científico	Ht (m)	DAP (cm)	E° / Copa	E° / Paste	%DE CORTA
1	Comayagua		21.0	32.8	Tupida	Regular	70%
2	Roble	<i>Quercus oleoides</i> Schlecht. & Cham.	12.5	38.8	Tupida	Regular	70%
3	Roble	<i>Quercus oleoides</i> Schlecht. & Cham.	18.0	46.3	Tupida	Regular	80%
4	Masmaquillo		14.0	38.5	Tupida	NHPP	-

Nota: La última intervención de corte en la parcela fue hecha hace 13 meses, Octubre 1996.

ANEXO 9: Levantamiento de parcela experimental # 2, sub. – parcela 3

Departamento : Jinotega
 Municipio : Jinotega
 Finca : Santa Clara
 Fecha : 26/11/97

Árbol	Nombre Común	Nombre Científico	Ht (m)	DAP (cm)	E°/ Copa	E° / Paste	%DE CORTA
1	Roble	<i>Quercus oleoides</i> Schlecht. & Cham.	16.0	55.9	Tupida	Bueno	80%
2	Roble	<i>Quercus oleoides</i> Schlecht. & Cham.	26.0	83.5	Tupida	Bueno	80%
3	Roble	<i>Quercus oleoides</i> Schlecht. & Cham.	25.0	66.6	Rala	Bueno	80%
4	Roble	<i>Quercus oleoides</i> Schlecht. & Cham.	17.5	67.1	Tupida	Bueno	80%
5	Roble	<i>Quercus oleoides</i> Schlecht. & Cham.	15.5	48.8	Rala	Bueno	80%

ANEXO 10: Levantamiento de parcela experimental # 2, sub. – parcela 4

Departamento : Jinotega
 Municipio : Jinotega
 Finca : Santa Clara
 Fecha : 26/11/97

Árbol	Nombre Común	Nombre Científico	Ht (m)	DAP (cm)	E° / Copa	E° / Paste	%DE CORTA
1	Roble encino	<i>Quercus oocarpa</i> Liebm.	12.0	24.1	Rala	Malo	80%
2	Roble	<i>Quercus oleoides</i> Schlecht. & Cham.	6.5	11.2	Rala	Malo	80%
3	Chichicaste	<i>Urera caracassana</i> (Jacq.) Griseb	10.0	12.8	Rala	NHPP	-

ANEXO 11: Levantamiento de parcela experimental # 2, sub. – parcela 5

Departamento : Jinotega
Municipio : Jinotega
Finca : Santa Clara
Fecha : 26/11/97

Árbol	Nombre Común	Nombre Científico	Ht (m)	DAP (cm)	E° / Copa	E° / Paste	%DE CORTA
1	Joñocuabo	<i>Bursera simarouba</i> (L.) Sarg.	11.0	39.0	Rala	Malo	NSRC
2	Jiñocuabo	<i>Bursera simarouba</i> (L.) Sarg.	11.5	28.8	Rala	Malo	NSRC
3	Roble	<i>Quercus oleoides</i> Schlecht. & Cham.	14.5	23.6	Rala	Regular	80%
4	Roble	<i>Quercus oleoides</i> Schlecht. & Cham.	8.5	21.2	Rala	Regular	70%
5	Jiñocuabo	<i>Bursera simarouba</i> (L.) Sarg.	10.5	41.5	Rala	Malo	NSRC

ANEXO 12: Levantamiento de parcela experimental # 3, sub. – parcela 1

Departamento : Jinotega
Municipio : Jinotega
Finca : La Perrera
Fecha : 24/11/97

Árbol	Nombre Común	Nombre Científico	Ht (m)	DAP (cm)	E° / Copa	E° / Paste	%DE CORTA
1	Majagua	<i>Hibiscus tiliaceus</i> L.	12.0	55.8	Rala	Regular	80%
2	Lechoso	<i>Thespesia populnea</i> (L.) Soland. ex Correa	15.0	63.5	Rala	Regular	70%
3	Roble	<i>Quercus oleoides</i> Schlecht. & Cham.	27.0	100.7	Tupida	Bueno	80%

ANEXO 13: Levantamiento de parcela experimental # 3, sub. – parcela 2

Departamento : Jinotega
 Municipio : Jinotega
 Finca : La Perrera
 Fecha : 24/11/97

Árbol	Nombre Común	Nombre Científico	Ht (m)	DAP (cm)	E° / Copa	E° / Paste	%DE CORTA
1	Coralillo	<i>Ormosia coccinea</i> (Aubl.) Jacq.	11.0	32.0	Rala	NHPP	---
2	Roble	<i>Quercus oleoides</i> Schlecht. & Cham.	38.5	200.7	Rala	Bueno	70%
3	Chichicaste	<i>Urera caracassana</i> (Jacq.) Griseb	8.0	32.5	Rala	NHPP	---

ANEXO 14: Levantamiento de parcela experimental # 3, sub. – parcela 3

Departamento : Jinotega
 Municipio : Jinotega
 Finca : La Perrera
 Fecha : 24/11/97

Árbol	Nombre Común	Nombre Científico	Ht (m)	DAP (cm)	E° / Copa	E° / Paste	%DE CORTA
1	Guayabo	<i>Psidium guajava</i> L.	33.5	114.3	Rala	Regular	60%-
2	Roble	<i>Quercus oleoides</i> Schlecht. & Cham.	31.0	105.5	Tupida	Regular	70%
3	Quebracho	<i>Lysiloma microphyllum</i> Benth.	16.0	71.4	Rala	NHPP	---
4	Muñeco	<i>Cordia collococca</i> L.	11.5	22.8	Rala	NHPP	---

ANEXO 15: Levantamiento de parcela experimental # 3, sub. – parcela 4

Departamento : Jinotega
 Municipio : Jinotega
 Finca : La Perrera
 Fecha : 24/11/97

Árbol	Nombre Común	Nombre Científico	Ht (m)	DAP (cm)	E° / Copa	E° / Paste	%DE CORTA
1	Jocote de mote	<i>Spondias ssp.</i>	13.0	104.2	Buena	Malo	NSRC
2	Sauce	<i>Salix humboldtiana</i> Willd.	32.0	175.3	Tupida	Bueno	70%

ANEXO 16: Levantamiento de parcela experimental # 3, sub. – parcela 5

Departamento : Jinotega
 Municipio : Jinotega
 Finca : La Perrera
 Fecha : 24/11/97

Árbol	Nombre Común	Nombre Científico	Ht (m)	DAP (cm)	E° / Copa	E° / Paste	%DE CORTA
1	Sauce	<i>Salix humboldtiana</i> Willd.	27.0	133.0	Tupida	Regular	60
2	Roble	<i>Quercus oleoides</i> Schlecht. & Cham.	29.0	121.0	Tupida	Regular	60
3	Roble	<i>Quercus oleoides</i> Schlecht. & Cham.	31.0	114.8	Tupida	Bueno	70
4	Majaque	<i>Acacia pennatula</i> (Schlecht.) Benth.	16.0	73.4	Rala	Regular	70
5	Chichicaste	<i>Urera caracassana</i> (Jacq.) Griseb	13.0	48.8	Rala	NHPP	---

NHPP = No hay presencia de Paste

E° = Estado

NSRC = No se realizó corta

Ht = Altura total

DAP = Diámetro a la altura del pecho (130 centímetros).

Anexo17: corte experimental y evaluación sobre el incremento en longitud de cortinas de *Tillandsia usneoides* en Parcela 1, primera evaluación.

Árbol muestra		Longitud inicial (cm)					Longitud después del tratamiento (cm)					Longitud primera evaluación (cm)					Incremento (cm)					Incremento en %					Incremento promedio en %
P1S1A3	R1	174.00	181.00	211.00	202.00	197.00	54.00	60.00	74.00	71.00	84.00	153.00	146.00	198.00	194.00	182.00	99.00	86.00	124.00	123.00	98.00	64.71	58.90	62.63	63.40	53.85	57.08
	R2	163.00	159.00	207.00	199.00	174.00	44.00	52.00	63.00	74.00	58.00	146.00	133.00	121.00	103.00	122.00	102.00	81.00	58.00	29.00	64.00	69.86	60.90	47.93	28.16	52.46	
	R3	154.00	163.00	149.00	198.00	203.00	49.00	55.00	44.00	76.00	81.00	134.00	149.00	133.00	158.00	163.00	85.00	94.00	89.00	82.00	82.00	63.43	63.09	66.92	51.90	50.31	
	R4	140.00	156.00	149.00	157.00	182.00	55.00	63.00	57.00	63.00	68.00	131.00	139.00	134.00	141.00	161.00	76.00	76.00	77.00	78.00	93.00	58.02	54.68	57.46	55.32	57.76	
P1S2A2	R1	186.00	193.00	178.00	199.00	167.00	74.00	77.00	80.00	79.00	70.00	126.00	174.00	161.00	176.00	164.00	52.00	97.00	81.00	97.00	94.00	41.27	55.75	50.31	55.11	57.32	45.13
	R2	177.00	197.00	176.00	188.00	193.00	72.00	99.00	86.00	94.00	92.00	154.00	176.00	151.00	164.00	173.00	82.00	77.00	65.00	70.00	81.00	53.25	43.75	43.05	42.68	46.82	
	R3	193.00	188.00	189.00	187.00	182.00	86.00	99.00	102.00	97.00	106.00	146.00	163.00	154.00	144.00	157.00	60.00	64.00	52.00	47.00	51.00	41.10	39.26	33.77	32.64	32.48	
	R4	189.00	184.00	199.00	187.00	176.00	76.00	79.00	106.00	97.00	84.00	160.00	172.00	174.00	166.00	158.00	84.00	93.00	68.00	69.00	74.00	52.50	54.07	39.08	41.57	46.84	
P1S3A2	R1	124.00	116.00	122.00	113.00	107.00	NSRC																				NSRC
	R2	106.00	112.00	121.00	101.00	98.00	NSRC																				
	R3	117.00	105.00	118.00	121.00	107.00	NSRC																				
	R4	103.00	118.00	114.00	108.00	121.00	NSRC																				
P1S4A2	R1	130.00	141.00	152.00	127.00	133.00	69.00	84.00	97.00	84.00	102.00	156.00	158.00	193.00	159.00	163.00	87.00	74.00	96.00	75.00	61.00	55.77	46.84	49.74	47.17	37.42	54.18
	R2	142.00	153.00	137.00	121.00	138.00	79.00	87.00	74.00	69.00	72.00	176.00	184.00	157.00	149.00	182.00	97.00	97.00	83.00	80.00	110.00	55.11	52.72	52.87	53.69	60.44	
	R3	113.00	124.00	137.00	107.00	129.00	54.00	63.00	78.00	52.00	60.00	143.00	158.00	163.00	148.00	156.00	89.00	95.00	85.00	96.00	96.00	62.24	60.13	52.15	64.86	61.54	
P1S5		NO SE REGISTRO ÁRBOLES																									
																					Promedio general					52.13	

NOTA: Cabe señalar que las condiciones que predominan en este lugar, difiere en comparación del resto de las áreas.
 Existe homogeneidad en la especie, lo que facilita el levantamiento de los datos de campo. También se pudo notar que casi todo el año los árboles permanecen cubiertos de paste de montaña. La última intervención de corte en las parcelas se realizó 8 meses atrás, esto fue en marzo del 1997.

NHPP No hay presencia de paste

NSRC No se realizó corte

Pn Parcela (n)

Sn Sub. parcela (n)

An Árbol (n)

Rn Rama (n)

Anexo18: corte experimental y evaluación sobre el incremento en longitud de cortinas de *Tillandsia usneoides* en Parcela 1, segunda evaluación.

Árbol muestra		Longitud inicial (cm)					Longitud después del tratamiento (cm)					Longitud segunda evaluación (cm)					Incremento (cm)					Incremento en %					Incremento promedio en %
P1S1A3	R1	174.00	181.00	211.00	202.00	197.00	54.00	60.00	74.00	71.00	84.00	245.00	253.00	325.00	304.00	305.00	191.00	193.00	251.00	233.00	221.00	77.96	76.28	77.23	76.64	72.46	74.83
	R2	163.00	159.00	207.00	199.00	174.00	44.00	52.00	63.00	74.00	58.00	242.00	234.00	214.00	180.00	207.00	198.00	182.00	151.00	106.00	149.00	81.82	77.78	70.56	58.89	71.98	
	R3	154.00	163.00	149.00	198.00	203.00	49.00	55.00	44.00	76.00	81.00	239.00	271.00	246.00	271.00	270.00	190.00	216.00	202.00	195.00	189.00	79.50	79.70	82.11	71.96	70.00	
	R4	140.00	156.00	149.00	157.00	182.00	55.00	63.00	57.00	63.00	68.00	218.00	234.00	237.00	244.00	259.00	163.00	171.00	180.00	181.00	191.00	74.77	73.08	75.95	74.18	73.75	
P1S2A2	R1	186.00	193.00	178.00	199.00	167.00	74.00	77.00	80.00	79.00	70.00	127.00	280.00	251.00	280.00	256.00	53.00	203.00	171.00	201.00	186.00	41.73	72.50	68.13	71.79	72.66	62.95
	R2	177.00	197.00	176.00	188.00	193.00	72.00	99.00	86.00	94.00	92.00	249.00	268.00	236.00	245.00	255.00	177.00	169.00	150.00	151.00	163.00	71.08	63.06	63.56	61.63	63.92	
	R3	193.00	188.00	189.00	187.00	182.00	86.00	99.00	102.00	97.00	106.00	227.00	245.00	224.00	216.00	233.00	141.00	146.00	122.00	119.00	127.00	62.11	59.59	54.46	55.09	54.51	
	R4	189.00	184.00	199.00	187.00	176.00	76.00	79.00	106.00	97.00	84.00	259.00	269.00	252.00	242.00	233.00	183.00	190.00	146.00	145.00	149.00	70.66	70.63	57.94	59.92	63.95	
P1S3A2	R1	124.00	116.00	122.00	113.00	107.00	NSRC																				NSRC
	R2	106.00	112.00	121.00	101.00	98.00	NSRC																				
	R3	117.00	105.00	118.00	121.00	107.00	NSRC																				
	R4	103.00	118.00	114.00	108.00	121.00	NSRC																				
P1S4A2	R1	130.00	141.00	152.00	127.00	133.00	69.00	84.00	97.00	84.00	102.00	235.00	254.00	288.00	230.00	257.00	166.00	170.00	191.00	146.00	155.00	70.64	66.93	66.32	63.48	60.31	70.54
	R2	142.00	153.00	137.00	121.00	138.00	79.00	87.00	74.00	69.00	72.00	269.00	269.00	255.00	226.00	252.00	190.00	182.00	181.00	157.00	180.00	70.63	67.66	70.98	69.47	71.43	
	R3	113.00	124.00	137.00	107.00	129.00	54.00	63.00	78.00	52.00	60.00	230.00	260.00	265.00	251.00	275.00	176.00	197.00	187.00	199.00	215.00	76.52	75.77	70.57	79.28	78.18	
P1S5		NO SE REGISTRO ÁRBOLES																									
																					Promedio general					69.44	

NOTA: Cabe señalar que las condiciones que predominan en este lugar, difiere en comparación del resto de las áreas. Existe homogeneidad en la especie, lo que facilita el levantamiento de los datos de campo. También se pudo notar que casi todo el año los árboles permanecen cubiertos de paste de montaña. La última intervención de corte en las parcelas se realizó 8 meses atrás, esto fue en marzo del 1997.

NHPP No hay presencia de paste

NSRC No se realizó corte

Pn Parcela (n)

Sn Sub. parcela (n)

An Árbol (n)

Rn Rama (n)

Anexo19: corte experimental y evaluación sobre el incremento en longitud de cortinas de *Tillandsia usneoides* en Parcela 2, primera evaluación.

Árbol muestra		Longitud inicial (cm)				Longitud después del tratamiento (cm)				Longitud primera evaluación (cm)				Incremento (cm)				Incremento en %				Incremento promedio en %
P2S1A2	R1	153.00	141.00	187.00	98.00	25.00	31.00	29.00	33.00	57.00	78.00	70.00	65.00	32.00	47.00	41.00	32.00	56.14	60.26	58.57	49.23	53.97
	R2	192.00	185.00	173.00		40.00	37.00	46.00		87.00	82.00	88.00		47.00	45.00	42.00		54.02	54.88	47.73		
	R3	141.00	103.00	120.00		32.00	34.00	41.00		72.00	71.00	84.00		40.00	37.00	43.00		55.56	52.11	51.19		
P2S2A3	R1	174.00	144.00	182.00	209.00	61.00	66.00	67.00	69.00	128.00	137.00	135.00	146.00	67.00	71.00	68.00	77.00	52.34	51.82	50.37		50.31
	R2	172.00	191.00	182.00	217.00	58.00	48.00	51.00	68.00	111.00	108.00	115.00	143.00	53.00	60.00	64.00	75.00	47.75	55.56	55.65		
		213.00	216.00			105.00	61.00			162.00	132.00			57.00	71.00			35.19	53.79			
P2S3A3	R1	152.00	147.00	173.00		48.00	51.00	54.00		110.00	104.00	111.00		62.00	53.00	57.00		56.36	50.96	51.35		55.99
	R2	215.00	193.00	200.00		33.00	41.00	46.00		98.00	102.00	104.00		65.00	61.00	58.00		66.33	59.80	55.77		
	R3	222.00	256.00			49.00	56.00			109.00	120.00			60.00	64.00	0.00		55.05	53.33			
	R4	218.00	271.00			51.00	47.00			114.00	106.00			63.00	59.00			55.26	55.66			
P2S4A3	NHPP																					NHPP
P2S5A4	R1	87.00	92.00	90.00	95.00	29.00	32.00	33.00	37.00	56.00	60.00	64.00	72.00	27.00	28.00	31.00	35.00	48.21	46.67	48.44	48.61	48.78
	R2	81.00	78.00	83.00		21.00	30.00	28.00		48.00	56.00	51.00		27.00	26.00	23.00		56.25	46.43	45.10		
	R3	63.00	58.00	66.00		19.00	20.00	25.00		39.00	40.00	47.00		20.00	20.00	22.00		51.28	50.00	46.81		
Promedio general																						52.26

NHPP No hay presencia de paste

NSRC No se realizó corte

Pn Parcela (n)

Sn Sub. parcela (n)

An Árbol (n)

Rn Rama (n)

Anexo 20: corte experimental y evaluación sobre el incremento en longitud de cortinas de *Tillandsia usneoides* en Parcela 2, segunda evaluación.

Árbol muestra		Longitud inicial (cm)				Longitud después del tratamiento (cm)				Longitud segunda evaluación (cm)				Incremento (cm)				Incremento en %				Incremento promedio en %
P2S1A2	R1	153.00	141.00	187.00	98.00	25.00	31.00	29.00	33.00	108.00	119.00	123.00	104.00	83.00	88.00	94.00	71.00	76.85	73.95	76.42	68.27	72.55
	R2	192.00	185.00	173.00		40.00	37.00	46.00		153.00	147.00	137.00		113.00	110.00	91.00		73.86	74.83	66.42		
	R3	141.00	103.00	120.00		32.00	34.00	41.00		128.00	116.00	133.00		96.00	82.00	92.00		75.00	70.69	69.17		
P2S2A3	R1	174.00	144.00	182.00	209.00	61.00	66.00	67.00	69.00	202.00	212.00	210.00	237.00	141.00	146.00	143.00	168.00	69.80	68.87	68.10	70.89	68.88
	R2	172.00	191.00	182.00	217.00	58.00	48.00	51.00	68.00	181.00	180.00	190.00	234.00	123.00	132.00	139.00	166.00	67.96	73.33	73.16	70.94	
		213.00	216.00			105.00	61.00			229.00	215.00			124.00	154.00			54.15	71.63			
P2S3A3	R1	152.00	147.00	173.00		48.00	51.00	54.00		175.00	173.00	186.00		127.00	122.00	132.00		72.57	70.52	70.97		70.82
	R2	215.00	193.00	200.00		33.00	41.00	46.00		185.00	140.00	145.00		152.00	99.00	99.00		82.16	70.71	68.28		
	R3	222.00	256.00			49.00	56.00			149.00	168.00			100.00	112.00	0.00		67.11	66.67			
	R4	218.00	271.00			51.00	47.00			154.00	170.00			103.00	123.00			66.88	72.35			
P2S4A3	NHPP																					NHPP
P2S5A4	R1	87.00	92.00	90.00	95.00	29.00	32.00	33.00	37.00	85.00	93.00	99.00	97.00	56.00	61.00	66.00	60.00	65.88	65.59	66.67	61.86	66.61
	R2	81.00	78.00	83.00		21.00	30.00	28.00		74.00	83.00	94.00		53.00	53.00	66.00		71.62	63.86	70.21		
	R3	63.00	58.00	66.00		19.00	20.00	25.00		55.00	66.00	72.00		36.00	46.00	47.00		65.45	69.70	65.28		
Promedio general																						69.72

NHPP No hay presencia de paste

NSRC No se realizó corte

Pn Parcela (n)

Sn Sub. parcela (n)

An Árbol (n)

Rn Rama (n)

Anexo 21: corte experimental y evaluación sobre el incremento en longitud de las cortinas de *Tillandsia usneoides* en Parcela 3, primera evaluación.

Árbol muestra		Longitud inicial (cm)				Longitud después del tratamiento (cm)				Longitud primera evaluación (cm)				Incremento (cm)				Incremento en %				Incremento promedio en %
P3S1A2	R1	115.00	160.00			36.00	52.00			Quebrada												50.40
	R2	213.00	160.00	97.00	260.00	67.00	70.00	38.00	95.00	Quebrada												
	R3	185.00	93.00	178.00		54.00	41.00	46.00		122.00	70.00	95.00		68.00	29.00	49.00		55.74	41.43	51.58		
	R4	210.00				58.00				123.00				65.00				52.85				
P3S2A3	NHPP																					NHPP
P3S3A2	R1	245.00	148.00	154.00		95.00	76.00	71.00		159.00	131.00	129.00		64.00	55.00	58.00		40.25	41.98	44.96		43.40
	R2	217.00	257.00	194.00	179.00	104.00	78.00	52.00	114.00	185.00	155.00	123.00	180.00	81.00	77.00	71.00	66.00	43.78	49.68	57.72	36.67	
	R3	176.00	184.00	179.00		112.00	112.00	68.00		167.00	172.00	139.00		55.00	60.00	71.00		32.93	34.88	51.08		
P3S4A2	R1	221.00	184.00	243.00	180.00	92.00	72.00	96.00	71.00	140.00	113.00	161.00	107.00	48.00	41.00	65.00	36.00	34.29	36.28	40.37	33.64	41.55
	R2	180.00	173.00			56.00	41.00			92.00	98.00			36.00	57.00			39.13	58.16			
	R3	190.00	206.00	179.00	193.00	64.00	65.00	74.00	92.00	115.00	121.00	135.00	148.00	51.00	56.00	61.00	56.00	44.35	46.28	45.19	37.84	
P3S5A4	R1	176.00	223.00	114.00	194.00	91.00	100.00	62.00	70.00	130.00	144.00	91.00	104.00	39.00	44.00	29.00	34.00	30.00	30.56	31.87	32.69	40.96
	R2	168.00	210.00	198.00		48.00	71.00	95.00		75.00	114.00	144.00		27.00	43.00	49.00		36.00	37.72	34.03		
	R3	170.00	170.00	120.00		38.00	20.00	24.00		79.00	67.00	53.00		41.00	47.00	29.00		51.90	70.15	54.72		
Promedio general																						44.08

NHPP No hay presencia de paste

NSRC No se realizó corte

Pn Parcela (n)

Sn Sub. parcela (n)

An Árbol (n)

Rn Rama (n)

Anexo 22: corte experimental y evaluación sobre el incremento en longitud de las cortinas de *Tillandsia usneoides* en Parcela 3, segunda valuación.

Árbol muestra		Longitud inicial (cm)				Longitud después del tratamiento (cm)				Longitud segunda evaluación (cm)				Incremento (cm)				Incremento en %				Incremento promedio en %
P3S1A2	R1	115.00	160.00			36.00	52.00			Quebrada												68.84
	R2	213.00	160.00	97.00	260.00	67.00	70.00	38.00	95.00	Quebrada												
	R3	185.00	93.00	178.00		54.00	41.00	46.00		194.00	102.00	171.00		140.00	61.00	125.00		72.16	59.80	73.10		
	R4	210.00				58.00				202.00				144.00				71.29				
P3S2A3	NHPP																					NHPP
P3S3A2	R1	244.00	198.00	148.00		95.00	76.00	71.00		239.00	196.00	196.00		144.00	120.00	125.00		60.25	61.22	63.78		60.66
	R2	217.00	257.00	194.00	179.00	104.00	78.00	52.00	114.00	268.00	237.00	202.00	255.00	164.00	159.00	150.00	141.00	61.19	67.09	74.26	55.29	
	R3	176.00	184.00	179.00		112.00	112.00	68.00		228.00	226.00	180.00		116.00	114.00	112.00		50.88	50.44	62.22		
P3S4A2	R1	221.00	184.00	243.00	180.00	92.00	72.00	96.00	71.00	210.00	168.00	238.00	165.00	118.00	96.00	142.00	94.00	56.19	57.14	59.66	56.97	61.78
	R2	180.00	173.00			56.00	41.00			155.00	166.00			99.00	125.00			63.87	75.30			
	R3	190.00	206.00	179.00	193.00	64.00	65.00	74.00	92.00	181.00	186.00	200.00	209.00	117.00	121.00	126.00	117.00	64.64	65.05	63.00	55.98	
P3S5A4	R1	176.00	223.00	114.00	194.00	91.00	100.00	62.00	70.00	174.00	198.00	133.00	144.00	83.00	98.00	71.00	74.00	47.70	49.49	53.38	51.39	58.68
	R2	168.00	210.00	198.00		48.00	71.00	95.00		110.00	163.00	191.00		62.00	92.00	96.00		56.36	56.44	50.26		
	R3	170.00	170.00	120.00		38.00	20.00	24.00		115.00	110.00	89.00		77.00	90.00	65.00		66.96	81.82	73.03		
Promedio general																						62.49

NHPP No hay presencia de paste

NSRC No se realizó corte

Pn Parcela (n)

Sn Sub. parcela (n)

An Árbol (n)

Rn Rama (n)

Anexo 23: Galería de fotografías, cortinas de *T. usneoides* posando sobre ramas de árboles



cortinas de *T. usneoides* sobre ramas de árbol
incluido en inventario florístico, Jinotega 2005.



cortinas de *T. usneoides* sobre ramas de árbol
incluido en inventario florístico, Jinotega 2005.



cortinas de *T. usneoides* sobre ramas de árbol
incluido en inventario florístico, Jinotega 2005.



cortinas de *T. usneoides* sobre ramas de árbol
incluido en inventario florístico, Jinotega 2005.