

## **Capitulo VII**

### **Plantaciones Forestales**



**Luis Hernando Cordero Pérez**  
**Ingeniero Forestal. Consultor**

## TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	1
2. METODOLOGÍA	1
3. ASPECTOS SOBRESALIENTES VISTOS EN CADA UNO DE LOS SECTORES	3
3.1. Hato Laguna	3
3.2. Los pozos	3
3.3. El Tobal	3
3.4. Río Olarte	5
3.5. El Túnel	5
3.6. Llano de Alarcón	6
4. RESULTADOS	6
5. CONCLUSIONES	11
6. RECOMENDACIONES	12
7. ESTRATEGIAS PARA LOGRAR LAS ACTIVIDADES PROPUESTAS EN LAS RECOMENDACIONES	14
8. BIBLIOGRAFÍA	15

## ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS

<b>Figura 1:</b> Áreas en plantaciones forestales con resp.ecto al área total de la cuenca	7
<b>Figura 2.</b> Porcentaje de ocurrencia de las plantaciones con resp.ecto a las microcuencas	7
<b>Figura 3.</b> Hectáreas plantadas para cada microcuenca	8
<b>Figura 4.</b> Número de hectáreas en plantaciones por micro cuenca.	8
<b>Figura 5.</b> Plantaciones quemadas por micro cuenca	9
<b>Figura 6.</b> Distribución de las plantaciones según géneros	9
<b>Tabla 1.</b> Resumen general de las plantaciones forestales encontradas	10

## 1. INTRODUCCIÓN

Las actividades ligadas a la siembra de árboles han sido un común denominador dentro de los procesos de protección en las cuencas y la cuenca del Lago de Tota no ha sido ajena a este tipo de actividades. Sin embargo, en algunos casos estas actividades además de no lograr con el objetivo propuesto se constituyen en factores generadores de deterioro y además en puntos divergentes sobre su papel y sobre las decisiones de la entidad encargada del buen manejo de la cuenca, en este caso CORPOBOYACA.

El siguiente documento presenta un análisis sobre la existencia de las plantaciones forestales y, a partir de dicha información, generar una propuesta de manejo para estas, lo cual muy probablemente estará en la línea y del aprovechamiento de éstas para usos arquitectónicos y ecoturísticos en la misma cuenca y de su reemplazo por coberturas naturales dentro de programas específicos de restauración ecológica.

## 2. METODOLOGÍA

Se realizó un levantamiento detallado de cada masa forestal (plantación) identificada en la cuenca, para ello se utilizó un formulario de campo en el cual se registró la información correspondiente a: localización, los aspectos generales sobre el manejo de la plantación, las características sobresalientes de esta en cuanto su desarrollo y la interacción con las demás especies de vegetales y un estado fitosanitario de la plantación.

A continuación se hace una explicación de las preguntas que se hicieron y la efectividad de las mismas.

**Finca;** en esta pregunta se trataba de concretar la localización de la plantación, no fue fácil ya que no se contaba con nadie para hacerle esta pregunta y en ocasiones se les hacía a personas que pasaban y no sabían o no contestaban.

**Propietario;** tampoco fue posible hacerlo ya que años anteriores esta región tubo graves hubo problemas de orden publico y la gente aun no colaboran con este tipo de información.

**Microcuenca;** como se anoto anteriormente se dividió la Cuenca del Lago de Tota en 6 unidades. Algunas de las quebradas llegaban directamente al Lago mientras otras se unen primero a la quebrada principal.

**Especie o especies;** hace referencia a la plantación mayor (árboles).

**Altura del vuelo,** altura promedio de toda la plantación.

**Altura comercial;** se calcula el fuste comercial (madera, leña)

**D.A.P** (Diámetro a la altura del pecho “1,30 Ms”); diámetro promedio de los árboles.

**Edad aproximada;** se trató de calcular la posible edad de las plantaciones, tarea que no fue fácil por falta de informantes, el calculo hecho se hizo de acuerdo a la altura de la plantación, de

la vigorosidad de la plantación teniendo en cuenta las condiciones climáticas del sitio y condiciones del suelo.

**Área aproximada;** hace referencia al área ocupada por la plantación sin tener en cuenta los vacíos o claros que por diferentes motivos aparecen.

**Distancia de siembra;** se calcula la distancia teniendo en cuenta que en la mayoría de las plantaciones existen varias distancias.

**Porcentaje de cobertura del área;** es el área aproximada ocupada por la plantación.

**Porcentaje de cobertura entre la plantación;** hace referencia a la cantidad de luz solar que los árboles dejan pasar a través de sus ramas al suelo. Cuando se habla de una cobertura del 80%, quiere decir que solo entra un 20% de luz solar sobre el suelo.

**Topografía;** se refiere al relieve ocupado por la plantación.

**Labores culturales;** trabajos hechos dentro de la plantación, manejo, mantenimiento y aprovechamiento.

**Especies acompañantes;** se refieren a las especies vegetales que crecen junto. Ya sea dentro de la plantación o por los orillos.

**Estado de las especies;** se preguntaba sobre el estado de crecimiento de las especies acompañantes.

**Especies dentro de la plantación;** se hace referencia a las especies que crecen dentro de la plantación, que por lo general son herbáceas con muchas limitaciones debido a la competencia por luz, agua, espacio y nutrientes y entre las coníferas es peor por la presencia del colchón de asciculas.

**Características del suelo;** se busca tener características macroscópicas: color, textura, estructura, problemas de erosión.

**Daños Bióticos;** se trata de identificar aquellos daños causados por los seres vivos entre ellos el hombre, animales domésticos y silvestres.

**Daños abióticos,** se trata de identificar aquellos daños causados por problemas ambientales como, el clima, la lluvia y otros.

**Deficiencias;** se trata de identificar aquellos problemas que muy posiblemente son causados por falta de nutrientes, escasez de agua y suelos muy pobres.

Para la ubicación dentro del área de trabajo (Cuenca del Lago de Tota) se distribuyó por microcuencas como son: Microcuenca de Hato Laguna y quebradas que tributan a esta; Microcuenca de los Pozos, Microcuenca del Tobal que va hasta el desaguadero Microcuenca del Río Olarte y la parte Occidental del Lago en los Municipios de Cuítiva y Tota donde no existen grandes quebradas sino que fluyen directamente al Lago, Microcuenca del Túnel Sector Occidental del Lago (municipios de Tota y Cuítiva), y La Microcuenca o sector de Llano de

Alarcón. Se dio un orden a las plantaciones visitadas y evaluadas partiendo del 01 y girando dentro de la Microcuenca del lago en sentido de las manecillas del reloj iniciando en Hato Laguna y Finalizando en Llano de Alarcón.

### **3. ASPECTOS SOBRESALIENTES VISTOS EN CADA UNO DE LOS SECTORES**

#### **3.1. Hato Laguna**

Toda la parte alta media y baja de la Microcuenca del río o quebrada de Hato Laguna, en los municipios de Sogamoso, Cuítiva y Aquitania, la mayoría de plantaciones de Pinos han sido quemadas, algunas en su totalidad, otras en forma parcial y muy pocas se mantienen intactas. Según conversaciones con algunos campesinos, estas quemadas son causadas por personas que aprovechan las horas de la noche y lo hacen porque los han hecho creer, que la disminución de la oferta hídrica para sus cultivos se debe a las plantaciones. Estas quemadas han alcanzado áreas de páramo.

Las plantaciones de mayor área han sido establecidos por personas que ven el cultivo de árboles como una posibilidad económica. Los pocos árboles nativos o introducidos que se hallan incluso en las márgenes de las quebradas han sido talados o los estaban talando como es el caso de algunos Alisos (*Alnus sp.*) Algunos de los árboles (Pinos) están siendo aprovechados y ellos argumentan que tienen permiso de CORPOBOYACA.

#### **3.2. Los pozos**

En el sector los pozos o Microcuenca del mismo nombre, las quemadas de plantaciones son pocas, ya que las plantaciones se hallan cerca de viviendas, pero en cambio han quemado parte del páramo. Los campesinos han tumbado parte de la poca vegetación existente, tal es el caso de algunos chusques que han sido talados en la margen de la quebrada.

Por encima de los 3.300 m.s.n.m se hallan bosquecillos de *Hypericum* y junto a ellos crecen otras especies vegetales donde sobresalen las familias Melastomataceae, Ericaceae, Asteraceae, Rubiaceae, Solanaceae y Gramíneas, todas las anteriores especies propias de este ecosistema y el páramo también tiene la huella de los pirómanos.

En las islas las plantaciones forestales de los géneros Eucaliptos, Pinus, Acacias, Xilosmia de dominan sobre la vegetación nativa, lo común en las tres Islas (Santo Domingo, Hato Laguna y San Pedro).

#### **3.3. El Tobal**

El Tobal se halla dividido en varios subsectores de acuerdo a las quebradas, la primera que se encuentra de norte a sur es la quebrada la antigua. Son pocas las plantaciones establecidas. En el nacimiento de la quebrada se encuentra un bosquecillo de *Hypericum* (Guardarrojo) mezclado con otras especies vegetales formando humedades que dan origen a la quebrada.

Hacia la quebrada grande los campesinos han colonizado el páramo y se encuentran cultivos de papa, se hallan muestras que terrenos del mismo páramo y más arriba, han sido cultivados y en el momento se hallan en descanso. Parte de la vegetación en la ronda de la quebrada ha

sido talada. Este fenómeno se repite en las quebradas siguientes como son en la parte baja la vegetación natural es escasa y solo hay espacio para el cultivo de cebolla o para.

En la parte alta del río "Tobal" en varias de sus quebradas tributarias, se encuentra un páramo bien conservado a pesar de haber sido quemado hace algunos años. Allí la vegetación se ha venido recuperando a través de la sucesión vegetal y restauración ecológica, es un bosque que no sobrepasa los dos metros de altura, pero la diversidad de especies vegetales es importante y posiblemente la diversidad animal. Sobresale entre las especies vegetales los colorados (*Polylepis* sp.), paloblanco (*Buddleja* sp.), laurel de cera (*Myrica parviflora*), espino doncel (*Berberis* sp.), arrayanes (*Myrcianthes* sp.), camarero (*Macleania rupestris*), chupa-uivtas, (*Cavendishia cordifolia*) chilcas (*Baccharis* sp., *Eupatorium* sp.), romeros (*Diplostegium* sp.), mortiños venenosos (*Pernettya prostrata* y *Gaultheria erecta*), Pegamosca (*Befaria resinosa*), Carbonero (*Befaria carbonaria*), cardones (*Puya* sp.), frailejones (*Espeletia* sp.), mortiño (*Hesperomeles feruginea*), tuno (*Miconia* sp.), (*Bucquetia* sp.), Siete cueros morado (*Bracyotum strigosum*), Tibar (*Escallonia myrtilloides*), Chusque (*Chusquea* sp.), y un gran número de especies herbáceas de Ericáceas (*Gaylussacia buxifolia*, *Siphocampylus columnae*), Melastomataceas (*Chaetolepis microphylla*), compuestas (Varios géneros), Labiada (*Salvia* sp.), Solanaceas: Cocubos (*Solanum* sp.), Tinto (*Cestrum* sp.) Rubiaceas, (*Arcytophyllum* sp.), Gutíferas (*Hypericum* sp.), Encenillos (*Weinmannia* sp.), Gramíneas de los Géneros (*Calamagrostis*, *Agrostis* y *Festuca*) y otras especies como: Raque o San Juanito (*Vallea stipulares*) Chocho de tierra fría (*Lupinus* sp.), *Castilleja fissifolia*, *Orthoroxanthus* sp., *Bartsia* sp., *Paepallanthus* sp..

En este sector el campesino es más amistoso con la vegetación, tolera algunos árboles o arbustos alrededor o con los cultivos, vale la pena resaltar la presencia de Paloblanco y Colorado., con estos últimos ya se encuentran establecidas cercas vivas y otras en proceso de establecimiento. Estas dos especies más otras como el Tibar (*Escallonia myrtilloides*), Raque o San Juanito (*Vallea stipulares*) se deben tener en cuenta en programas de reforestación o revegetalización. Esta actividad de cercas vivas es más común en la parte alta de las quebradas las Coloradas. En cambio por otras quebradas tributarias al Tobal han sido quemados los páramos pero la restauración y sucesión observada ha sido rápida. El ser conservada y no permitiendo el pastoreo y las quemadas se podrá contar con un páramo sano en pocos años.

En la parte alta de la quebrada la Colorada se hallan establecidas cercas vivas en Colorado (*Polylepis* sp.), esto lo han hecho los campesinos buscando los colinos o plántulas debajo de los árboles mayores y los trasladan con pan de tierra al sitio requerido. En esta misma quebrada se aprecia la alta presencia de Chilcas (*Baccharis* sp.) protegiendo cada uno de los drenajes naturales.

En esta Microcuenca se incluyeron las plantaciones localizadas en la Península de Daitó, los árboles halla establecidos muestran un buen crecimiento y estado fitosanitario mejor que las demás plantaciones alrededor del lago. Solo que algunos dueños los están eliminando para sembrar cebolla. Están aprovechando muy pocos árboles el resto los queman o los ubican en las orillas, no tienen permiso de la Corporación para talarlos.

### 3.4. Río Olarte

Esta Microcuenca esta mejor protegida, la agricultura disminuye y es más variada, aumenta la explotación pecuaria y las especies nativas arbóreas son más frecuentes y variadas, entre las especies arbóreas más comunes se encuentran: Raque (*Vallea stipularis*), Colorado (*Polylepis sp.*), Encenillos (*Weinmannia sp.*), Cucharos (*Rapanea sp.*), Tibar (*Escallonia myrtilloides*), Tobo (*Escallonia paniculata*), Garrocho (*Viburnum triphyllum*), Paloblanco (*Buddleja sp.*), Tunos (*Miconia sp.*), Colorado Chispiador (*Bucquetia glutinosa*), Aliso (*Alnus acuminata*), (*Oreopanax sp.*) y un variado numero de especies herbáceas y arbustivas del páramo y subpáramo.

En cuanto a relictos de bosques con especies nativas se hallan unas manchas o bosquecillos de *Alnus* y otras familias (Melastomataceas, Ericáceas), géneros *Weinmannia*, *Oreopanax*, *Hesperosmeles* protegiendo el nacimiento de la quebrada La Puerta y al mismo tiempo toman un acueducto para más de 80 familias. A pesar de algunas personas ya han eliminado algunos árboles para usar los suelos en la agricultura, se puede decir que es la fuente hídrica o Microcuenca mejor protegida del lago. En la misma microcuenca se halla uno árboles que forman un bosque muy antiguo de (Arrayán) *Myrcianthes sp.* que el propietario lo ha cuidado y es un muestrario de lo que pudo haber en el pasado en la zona como parte de la cobertura vegetal.

Allí fuera de las plantaciones puras se hallan muchos árboles (*Pinus sp.*) aislado entre los cultivo o en los potreros. Es una constante para toda el área denominada Microcuenca del Olarte. En esta misma Microcuenca hacia el sector de La Puerta y Playa blanca se hayan varias hectáreas de *Pinus* que fueron sembradas en suelos con muchas limitaciones o sobre sustrato rocoso lo cual ha causado amarillamiento y secamiento en muchos árboles o limitaciones en su crecimiento normal.

### 3.5. El Túnel

La característica de este sector es la presencia de cultivos de *Acacia sp.* solos o mezclados con los Pinos. Varias de estas plantaciones caen directamente hasta el borde del Lago. Es una zona muy seca lo cual amerita establecer plantaciones de tipo comercial, hacer un buen diseño en el establecimiento y un plan de manejo adecuado, que cumpla con las expectativas económicas, ecológicas y sociales de la comunidad. La mayoría de los terrenos son utilizados en la ganadería extensiva de ovinos y vacunos, con praderas pobres, los cultivos son de papa o haba y la presencia de cebolla es baja.

Hacia las proximidades del Túnel se hallan plantaciones de Pino mezcladas, en algunos le han hecho podas muy bajas lo cual muestra una densidad demasiado alta, esta densidad a generado una competencia por espacio, agua, nutrientes que han ocasionada la muerte o crecimiento limitado en algunos árboles, este problema se presenta en especial en el *Pinus radiata*. Se puede decir que muchas hectáreas de Pino no sirven para nada porque inclusive están causando erosión dentro de los mismos suelos y son combustible preferido por los pirómanos.

### 3.6. Llano de Alarcón

Este sector en términos porcentuales está bien protegido con cobertura vegetal arbórea y la mayoría de esas plantaciones son de tipo comercial aunque les hace falta manejo como en los demás sectores. Se encuentran rastros de que hayan aprovechado un buen número de hectáreas de Pinos. Se hallan algunos bosquecillos de *Alnus* protegiendo drenajes naturales, no llamo quebrada porque a pesar de estar en invierno el transporte de agua es casi nulo.

Muchas de las plantaciones de Eucalyptus son rebrotes, pues la plantación inicial ya ha sido aprovechada, no se observó en el sector la presencia de bosquecillos con especies nativas naturales.

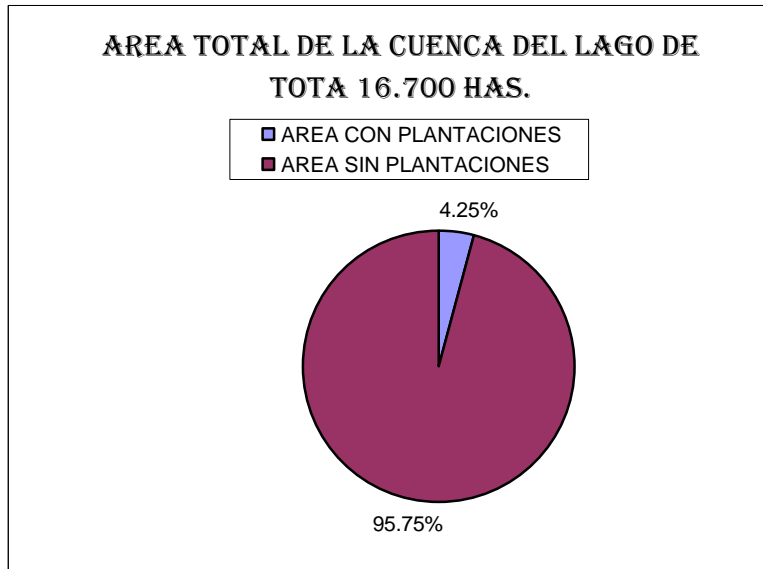
Resumiendo: las plantaciones artificiales que hay en la Cuenca del Lago de Tota es muy pobre el manejo que se le esta dando, no hubo una decisión clara en el establecimiento si quería un bosque protector, productor o las dos opciones. Si fuera plantaciones productoras les hace falta el respectivo manejo Silvicultural para así obtener madera de mejor calidad. No es protectora porque los han venido aprovechando y quemando, culpándolos de la falta de agua tanto de lluvia como afloramientos y mantenimiento de los caudales.

Es importante que la autoridad ambiental en concertación con las administraciones municipales y propietarios de las plantaciones acuerden y busquen la forma de hacerles manejos adecuados evitando de esta manera más problemas ambientales y conflictos con pirómanos.

## 4. RESULTADOS

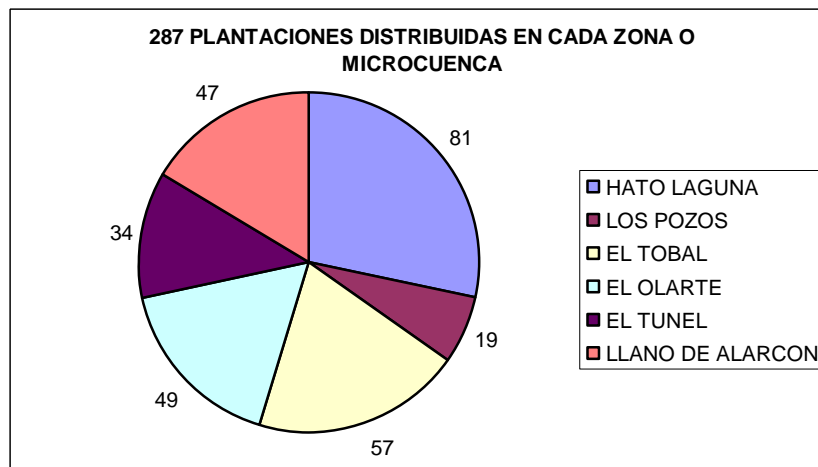
En la figura 1 se muestra el área encontrada con plantaciones actualmente, teniendo en cuenta que otras ya fueron aprovechadas o quemadas para darle paso a otro tipo de explotación agropecuaria. El área total de la Microcuenca del lago de Tota restando lo que esta ocupado por agua es de 16.700 hectáreas, de las cuales solo 710,25 hectáreas están ocupadas por plantaciones artificiales o plantaciones y además no está bien definido su uso.





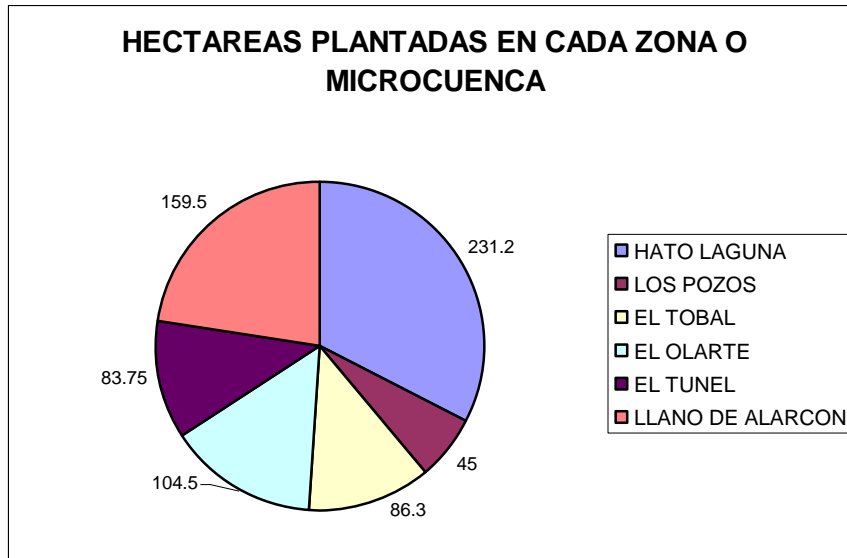
**Figura 1:** Áreas en plantaciones forestales con respecto al área total de la cuenca

En cuanto al número de plantaciones por zona o Microcuenca se tiene lo siguiente como lo muestra la figura 2, pero debe tenerse en cuenta que el área de cada zona es diferente. El total de plantaciones evaluadas fue de 287 y se distribuyeron así:



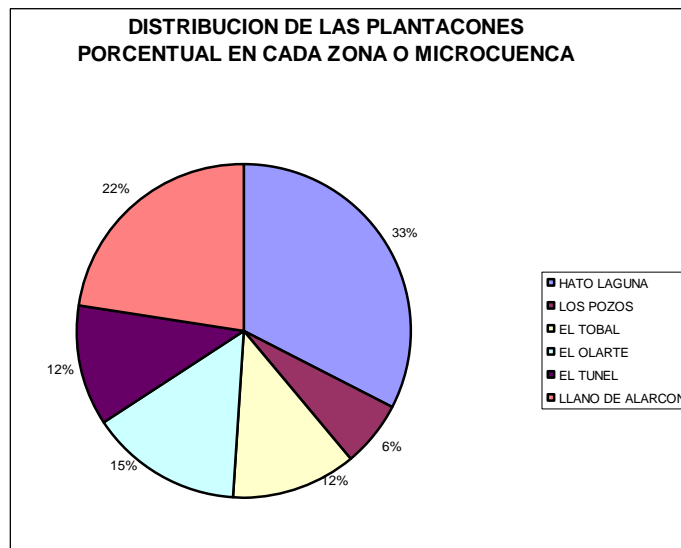
**Figura 2.** Porcentaje de ocurrencia de las plantaciones con respecto a las microcuencas

Las 287 plantaciones evaluadas dieron 710.25 hectáreas plantadas, el uso no fue definido al hacer la plantación, esa área se divide en cada zona o Microcuenca como lo muestra la figura 3.



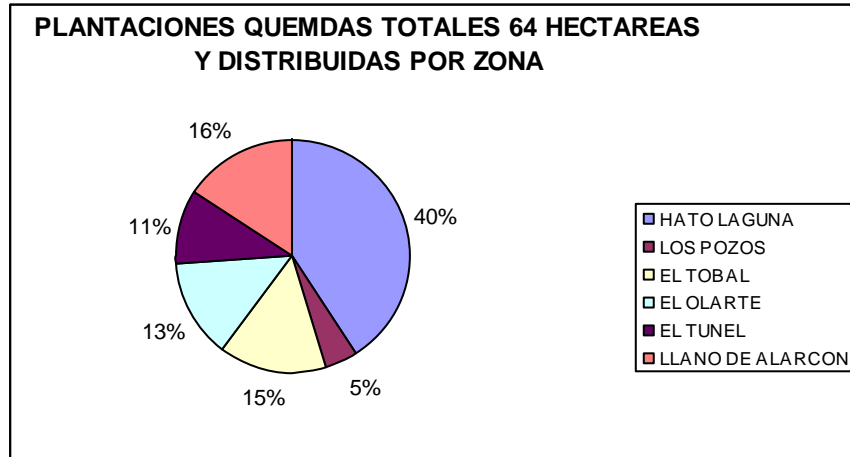
**Figura 3.** Hectáreas plantadas para cada microcuenca

Las 710.25 Hectáreas se dividieron en porcentaje como lo muestra la figura 4.



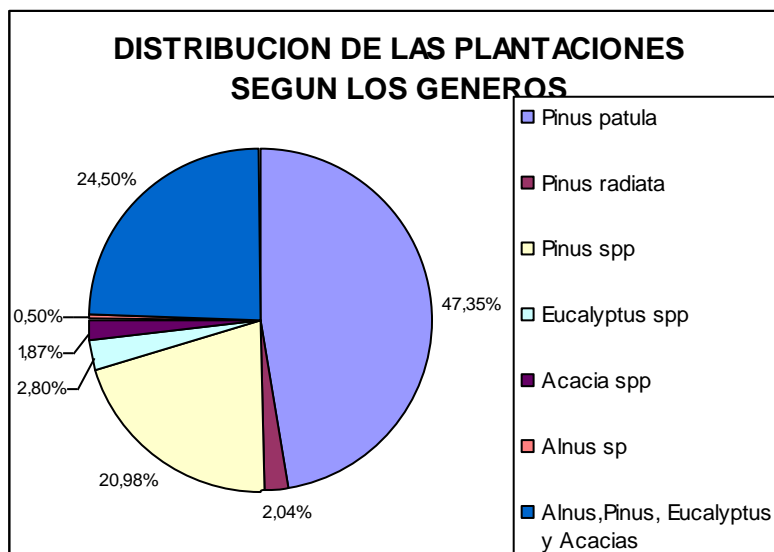
**Figura 4.** Número de hectáreas en plantaciones por micro cuenca.

De las plantaciones evaluadas se encontró que muchas de ellas han sido quemadas el 23.3% de la totalidad equivalentes 64 plantaciones, ya sea por accidente o por obra de los pirómanos, en la figura 5 se distribuye de acuerdo a la zona o Microcuenca.



**Figura 5.** Plantaciones quemadas por micro cuenca

Las plantaciones evaluadas muestran como el género Pinus es de gran importancia y guarda expectativas entre los campesinos. La figura 6 muestra la distribución según los géneros y otras plantaciones mezcladas.



**Figura 6.** Distribución de las plantaciones según géneros

**Tabla 1.** Resumen general de las plantaciones forestales encontradas

ZONAS O MICROCUENCA	# Plant.	Total Hecta.	Plant. Quem.	%	Pinus Patula Hect.	Pinus radiata Hect.	Pinus sp. Hect.	Eucalyptus Sp.p Hect.	Acacia sp. Hect.	Alnus sp. Hect.	Alnus, Pinus Eucalyptus, Acacia otros.
1. Hato Laguna	81	231.2	35	43.2	174	1.5	20.5	3.25	3.75		28.2
2. Los Pozos	19	45	1	5.26	20		16	1			8
3. El Tobal	57	86.3	9	15.8	57.3	2	9.5	1.75	2		13.75
4. El Olarte	49	104.5	7	14.3	49	4	29	2.5	2.5		17.5
5. El Túnel	34	83.75	4	11.3	20	4	10	1	2.5		46.25
6. Llano Alarcón	47	159.5	8	17	16	3	64	10.5	2.5	3.5	60
TOTALES	287	710.25	64	22.3	336.3	14.5	149	20	13.25	3.5	173.7
PORCENTAJES	100%	100%	22.3%		47.35%	2.04%	20.98%	2.8%	1.87%	0.5%	24.5%

Área total de la Cuenca de Tota 16.700 Hectáreas  
 Área reforestada o con plantación artificial 710.25 Hectáreas.  
 Porcentaje del área reforestada de la Cuenca el 4.25%

## 5. CONCLUSIONES

- Las plantaciones fueron establecidas sin tener claridad en el su uso. Al recorrer la región se encontraron plantaciones protegiendo las quebradas y nacientes de agua, pero utilizaron especies de tipo comercial como es el caso de Pinos y Eucaliptos.
- Las mismas Instituciones del Estado han sido culpables del desorden en el establecimiento de plantaciones, inicialmente la CAR, luego la Unidad de Parques Nacionales que sembró árboles exóticos en las Islas del Lago (sembraron Pinos, Acacias, Eucaliptos, Phytosporium) y otras que no corresponden a ese ecosistema.
- Los municipios, CORPOBOYACA y ONGs ambientales no hablan el mismo idioma en cuanto al establecimiento de árboles en la cuenca del Lago de Tota, pues los primeros contratan programas de siembra de árboles y no hacen un seguimiento sobre el establecimiento y quienes hacen las plantaciones les interesa cumplir con los términos de referencia, el áreas contratada, distancias de siembra y fertilización. Pero no les importa que las especies plantadas no correspondan a ese ecosistema aumentando más los problemas sobre la Cuenca del Lago.
- Los campesinos con la ayuda de algunos ambientalistas han venido culpando las plantaciones de los problemas de escasez de agua y problema en la erosión de los suelos y por el bajo rendimiento en la producción de cebolla y buscan por todos los medios eliminar las plantas sin importar las consecuencias secundarias que pueden traer.
- La mayoría de plantaciones que han sido quemadas fueron causadas por pirómanos que aprovechan las horas de la noche para hacerlo, ya que muchos de los dueños de los árboles quemados lamentan la situación y abogan por que se sancione a los culpables.
- Se están aprovechando plantaciones de **Pino0**, lo mismo que árboles protectores como es el caso de Alisos en la quebrada de Hato Laguna. La gran mayoría por no decir todas, se hacen sin el respectivo permiso de aprovechamiento otorgado por CORPOBOYACA.
- Los habitantes infractores saben del delito que están cometiendo, al ver extraños recorriendo la zona se acercan preguntan y manifiestan el temor de que la Corporación los sancione, caso de la tala de árboles y explotación de carbón mineral.
- Sin importar los problemas causados y las críticas sobre las especies forestales hay campesinos que aún quieren plantar árboles en sus fincas con el propósito de conservar el medio ambiente y obtener recursos de su madera, como fue manifestado por varios campesinos que manifestaron su interés.
- Se deben adelantar programas de reforestación tipo comercial en el sector Sur occidental y Occidental de Lago (Tota y Cuítiva) es una zona muy seca y erosionada, de praderas pobres y agricultura escasa y sembrar plantaciones bien planeadas y manejadas les brindará protección al lago por ese sector e ingresos económicos a sus dueños.

## 6. RECOMENDACIONES

1. Adelantar acciones de restauración ecológica por medio del establecimiento y el manejo de las coberturas vegetales (herbáceo, arbustiva y arbórea) mediante el establecimiento de plantaciones forestales protectoras, protectoras - productoras, sistemas agroforestales y el mismo manejo de la regeneración natural, que a mediano y largo plazo garantizaran el desarrollo sostenible.
2. Se debe fortalecer los procesos de participación de la comunidad y la educación ambiental, contribuyendo de esta manera con el uso y manejo sostenible de los ecosistemas existentes en la Cuenca del Lago de Tota y que las actividades agropecuarias se desarrollen en armonía con la conservación, la protección y los procesos de paz, teniendo en cuenta que la región tubo graves problemas de orden publico y las acciones que allí se desarrollen deben ser de cuidado para evitar el reingreso de ese tipo de problemas.
3. Buscar mecanismos para que las plantaciones, especialmente de coníferas se les haga el mantenimiento adecuado y necesario (podas, entresacas, raleo), buscar un desarrollo de acuerdo a la Silvicultura de cada especie, que el rendimiento volumétrico sea el optimó y la calidad de la madera mejore.
4. Reactivar el vivero de Hato Laguna y producir material vegetal propio del ecosistema de páramo, subpáramo y Montano, además cambiar en parte las técnicas de reproducción (sustratos y material de embolsado), mitigando el uso de tierra negra de páramo y la contaminación por el abandono del material plástico utilizado para embolsar.
5. Las especies vegetales ha utilizar debe ser bien seleccionadas de acuerdo al ecosistema donde se va plantar y teniendo en cuenta el fin que se persigue con la siembra de los árboles.
6. Los programas de reforestación, revegetalización o restauración vegetal debe ser concertado con las comunidades y ser dirigido por una persona (profesional) conocedora de la actividad a desarrollar. Por tal razón debe ser un profesional que conozca de la Silvicultura y ecología de las especies e interprete las condiciones climáticas y edáficas de la zona para que junto con la ecología y Silvicultura ofrezcan los mejores resultados en la siembra de los árboles. Que la mano de obra no calificada se contrate con la misma comunidad y al mismo tiempo se hagan campañas de sensibilización para que ellos después se encarguen de cuidar y manejar los árboles plantados.
7. Que todo programa de revegetalización, reforestación, forestación y restauración vegetal que se vaya ha hacer dentro de la Cuenca del Lago de Tota, cuente con un Plan de Establecimiento y Manejo Forestal tal como es contemplado en el Decreto 1791 de 1.996, además tener Aval técnico de CORPOBOYACA sin importar de donde provienen los recursos financieros para la realización del trabajo.
8. Debe contemplarse la siembra de plantaciones tipo comercial (Eucalyptus, Pinus y Cupressus), siempre y cuando se haga el Plan de Establecimiento y Manejo Forestal elaborado por conocedores del tema. Esta actividad bien podía desarrollarse en el sector Sur – Occidental y Occidental del Lago de Tota en los Municipios de Tota y

- Cuítiva, teniendo en cuenta que esta es una zona muy seca y que las quebradas tributarias al lago son escasa y cortas. El establecimiento de plantaciones allí permitiría disminuir la influencia de corrientes de aire seco que van por el valle de Sogamoso y suben hacia el lago por Cuítiva y Tota y que alcanzan a pasar hacia la parte oriental del Lago en el sector, arriba de la Península de Daitó.
9. Las plantaciones deben fertilizarse con agroquímicos teniendo en cuenta los estudios hechos a los suelos y en casos al análisis bromatológicos de las especies con síntomas de deficiencias. No seguir esa practica de fertilizar solo por cumplir con términos de referencia estipulados en los contratos suscritos y perjudicando los suelos como el caso de los páramos o contribuyendo con la contaminación de quebradas y del lago de Tota.
  10. En las plantaciones protectoras con nativas sobra la fertilización que vienen haciendo. La mayoría de estas especie no tienen investigaciones silviculturales en las cuales muestren que requieren fertilización o que tipo de fertilizante necesita para su desarrollo. Por el contrario se le deben buscar las condiciones edafoclimáticas adecuadas para que estas prosperen ya que ellas en su hábitat natural nunca han sido fertilizadas.
  11. Las especies que se recomienda reproducir en primera instancia en el vivero y ha utilizar dentro de la Cuenca del Lago de Tota están: los colorados (*Polylepis sp.*), paloblanco (*Buddleja sp.*) , laurel de cera (*Myrica parviflora*), arrayanes (*Myrcianthes sp.*), camarero (*Macleania rupestris*), chilcas (*Baccharis sp.*, *Eupatoriu sp.*), romeros (*Diplostephium sp.*), Pegamosca (*Befaria resinosa*), Carbonero (*Befaria carbonaria*), mortiño (*Hesperomeles feruginea* , *hesperosmeles goudutiana*), tuno (*Miconia sp.*), (*Bucquetia sp.*), Tibar (*Escallonia myrtilloides*), Cocubos (*Solanum sp.*), Encenillos (*Weinmannia sp.*), Raque o San Juanito (*Vallea stipulares*) Aliso (*Alnus acuminata*), Roble (*Quercus humboldtii*) Higueros (*Oreopanax sp.* , *Dendropanax* ) Sauco (*Sambucus parviflora*) Tilo (*Sambucus peruviana*).
  12. Mantener un control continuo sobre la isla de San Pedro para evitar incendios forestales, haciendo trabajos de podas y entresacas especialmente en los Pinos allí plantados, haciendo guardarrayas para evitar que un posible incendio se propague y destruya la cobertura vegetal de la isla, hacer trabajos para eliminar parte del Kikuyo que ha invadido toda la isla y por su puesto las plantaciones, siendo un buen combustible para los incendios. Este riesgo se corre teniendo en cuenta que algunas personas acostumbran organizar paseos a la isla y prender fogones para preparar alimentos.

## **7. ESTRATEGIAS PARA LOGRAR LAS ACTIVIDADES PROPUESTAS EN LAS RECOMENDACIONES**

Teniendo en cuenta las comunidades que habitan la Cuenca del Lago de Tota, que para cada municipio o zona son diferentes, que son fáciles de apreciar al hacerse un recorrido y dialogar con los campesinos. También debe tenerse en cuenta la necesidad que la autoridad ambiental de la zona en este caso CORPOBOYACA cumpla lo establecido en el artículos 23 y 31 de la Ley 99 de 1.993. El Plan Nacional de Desarrollo Forestal contempla este tipo de acciones como los anteriores programas caso del “Plan Verde” o “Bosques Para la Paz” señalan una serie de estrategias para adelantar programas forestales y muchas de ellas se deben aplicar en el Lago de Tota:

1. Proteger los ecosistemas de importancia para la producción de hidroenergía (teniendo en cuenta que los páramos circundantes son los abastecedora de agua al lago).
2. Manejar en forma sostenible todas las áreas destinadas al abastecimiento de agua potable para la población que se surte del Lago de Tota.
3. Restauración de páramos degradados por actividades insostenibles como quemas, sobrepastoreo, agricultura y reforestaciones inadecuados.
4. Restauración de las áreas afectadas por la explotación de carbón mineral en la Vereda las Cintas y Hato Laguna.
5. Restauración, conservación y protección de áreas donde hay nacientes de agua o dan origen a quebradas que van al Lago, el riego de cultivos para el futuro debe hacerse bajo un esquema de distrito de riego.
6. Restauración de áreas afectadas por los incendios.
7. Implementación de proyectos piloto sobre agricultura limpia o Agroecología.
8. Formulación de propuestas de investigación y promover la transferencia de tecnología en lo relacionado con actividades desarrolladas en el Lago de Tota.
9. Implementar programas de educación ambiental y participación integra de la comunidad que habita o depende de actividades desarrolladas en el Lago de Tota.
10. Implementar procesos de monitoreo y evaluación de proyectos establecidos con la participación de la comunidad y conocer el comportamiento de dichos proyectos.
11. Desarrollar proyectos de investigación relacionados con restauración ecológica y vegetación natural existente en la Cuenca del Lago de Tota que permitan obtener conocimientos adecuados de los ecosistemas, de las experiencias establecidas, validar y transferir tecnologías.



## 8. BIBLIOGRAFÍA

1. Apuntes de Trabajo Con CORPOBOYACA. 2003 y 2004.
2. CONGRESO NACIONAL DE COLOMBIA. 1.997. Ley 373 de Junio 6. Mediante el cual se establece el programa para el uso eficiente del agua.
3. GUY Parent & Cadena Elsa. 1989. Corporación para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga (CDBM) Agencia Canadiense Para el Desarrollo Internacional (ACDI) Grupo Consultor Ltda.. de Québec Canadá (ROCHE). Guía del Reforestador. Bucaramanga.
4. INSTITUTO NACIONAL DE LOS RECURSOS NATURALE RENOVABLES Y DEL MEDIO AMBIENTE (Inderena). 1.984. Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de Protección Al Medio Ambiente ( Decreto Ley 2811 de 1.974). Tunja Colombia.
5. MINISTERIO DE AGRICULTURA. 1.978. Decreto Numero 1541 de 1.978. Por el Cual se reglamenta la Parte III del libro II del Decreto Ley 2811 de 1.974 . De las aguas no marítimas y parcialmente la Ley 23 de 1.973.
6. PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA DE COLOMBIA. 1.941. Decreto Número 1300 de 1.941. Por el cual se dictan algunas medidas sobre defensa y aprovechamiento de bosques.
7. PROGRAMA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN ESTRATÉGICO PARA LA RESTAURACIÓN Y ESTABLECIMIENTO DE BOSQUES EN COLOMBIA “PLAN VERDE BOSQUES PARA LA PAZ”.
8. SISTEMA NACIONAL AMBIENTAL, 2001. Ley 99 de 1.993 y otras. Editorial Printed in Colombia. Santafe de Bogotá.