

CAPÍTULO II

2. REVISIÓN DE LITERATURA.

2.1.- LA DEFORESTACIÓN

Al considerar el concepto de deforestación, cabe notar que la remoción de cubierta forestal puede ser un componente normal de la ordenación. El número de árboles cosechados y la porción de biomasa removida en una determinada superficie son función del tipo de bosque, la composición de las especies, el plan de ordenación, las condiciones de mercado y otros varios factores. Así como la cosecha de cultivos agrícolas no constituye por lo general una amenaza para el medio ambiente, la remoción de madera en una zona forestada no produce necesariamente disturbios duraderos en la atmósfera. El carbono que se retira en forma de madera representa habitualmente tan sólo una proporción del que contiene el terreno; y una cantidad importante de carbono permanece en el suelo y en los árboles no cosechados. El carbono que queda tras la cosecha (y también el contenido en la madera cosechada) se mantienen secuestrados hasta que el bosque se descompona o se quema. Si se estimula o permite en el terreno la regeneración de un nuevo bosque, el efecto de la cosecha en el ecosistema es neutro en cuanto al carbono. Las repercusiones atmosféricas se reducen al mínimo, ya que los nuevos árboles secuestran y capturan carbono.

<http://www.fao.org/docrep/011/i0440s/i0440s02.htm>

Las repercusiones sufridas por la atmósfera adquieren carácter problemático si el ciclo se interrumpe y si tiene lugar una conversión de uso de la tierra:

por ejemplo, cuando se construye un parque de estacionamiento de automóviles, se establece un campo de soja o una pastura u objetos similares. Cuando la tierra se destina a otros usos, la biomasa remanente suele quemarse, y ello determina la liberación de grandes cantidades de gases de efecto invernadero que van a parar a la atmósfera. El término de deforestación indica el cambio en el uso previsto, que de forestal pasa a ser no forestal (urbano, agrícola, etc.) y que es preciso diferenciar de la corta de troncos seleccionados. Se puede por tanto proponer la siguiente definición de la expresión «reducir las emisiones derivadas de la deforestación»: «Evitar las emisiones producidas por la quema o por la descomposición natural de biomasa forestal almacenada en un lugar cuando la tierra se destina a un uso diverso, en virtud del cual una cantidad menor de carbono permanece o es almacenada en la biomasa.»

<http://www.fao.org/docrep/011/i0440s/i0440s02.htm>

Un buen punto de partida es saber qué cosas es preciso medir y tomar en consideración en una hectárea arbolada. Sin embargo, lo que reviste real importancia respecto a la reducción de las emisiones son los flujos totales de carbono provenientes del bosque y las disposiciones que, en el plano nacional, permiten tomarlos en cuenta. A escala mundial, la deforestación ocurre en la mayor parte de los países (por ejemplo, en el caso de la remoción de cubierta forestal cuando la tierra se destina a usos urbanos), pero una superficie considerable de tierras también regresa al bosque, ya sea naturalmente ya sea a través de la siembra o la plantación. Por lo general, se trata de superficies que antes habían sido tierras agrícolas o pasturas y que han dejado de cultivarse. Por consiguiente, el cambio mundial neto de cubierta forestal equivale a la suma de todos los cambios, positivos o negativos, sufridos por la superficie forestal (incrementos o decrementos) <http://www.fao.org/docrep/011/i0440s/i0440s02.htm>

2.1.1.- La deforestación en el Ecuador

Según el Centro de Levantamientos Integrados de Recursos Naturales por Sensores Remotos (CLIRSEN), el país pierde entre 168.000 y 198.000 hectáreas anuales de bosques. Además, sólo el 48 % de la superficie total del país, de 256.370 kilómetros cuadrados, mantiene su cobertura natural, indicó el Subsecretario. (CLIRSEN 2006).

Ecuador deberá actuar sobre asuntos específicos, tales como:

- La regularización de la tenencia de la tierra; conocer el estado legal de éstas y garantizar los derechos de los poseionarios.
- La articulación intergubernamental, entre programas y procesos que lleva a cabo el Estado, para armonizar los usos de la tierra y enfrentar las causas subyacentes de la deforestación.
- El levantamiento de información actualizada sobre contenidos de carbono en bosques, tasa de deforestación, emisiones de GEI (gases efecto invernadero) a causa de la deforestación, etc.
- La armonización de marcos legales e institucionales.
- La transferencia de tecnología y capacitación, puesto que se necesita de equipamiento de punta para el monitoreo del cambio de uso del suelo y la emisión de GEI. (IUCN 2010)

2.1.2.-Consecuencias de la deforestación

La pérdida de los bosques o la deforestación es uno de los problemas más graves del Ecuador y del mundo como consecuencia de esto, aumenta:

- La destrucción del suelo debido a la erosión.
- La pérdida del hábitat de la vida silvestre.
- La pérdida de la biodiversidad.
- La alteración del ciclo del agua. (A.I.D. 1974)

De todos los dones de la naturaleza, ninguno es más indispensable para el hombre que la tierra. Esta mezcla compleja de materia animal, vegetal y mineral, que cubre el núcleo rocoso del globo terrestre a profundidades diversas, es uno de los cuatro elementos primarios indispensables para la vida. Junto con la luz solar, con el agua y con el aire, la tierra nutre la vida vegetal y sustenta a todos los seres vivientes, sin ellos nuestro planeta sería tan estéril como la luna. Desde principios del mundo el suelo ha evolucionado continuamente. Sin embargo, cuando los terrenos han estado protegidos con una cubierta de pastos, de árboles o de cualquiera otra vegetación densa, la remoción del suelo ha sido siempre sumamente lenta sin que sobrepase, por lo general a su formación. (A.I.D. 1974)

2.2.- EFECTO INVERNADERO

El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, en su cuarto informe de evaluación (IPCC, 2007), estima que el 17,4 por ciento de todas las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) producidas por el sector forestal proviene de fuentes antropógenas, y que en su mayor parte estas emisiones son ocasionadas por la deforestación y la degradación del bosque. La *Stern Review*, que trata la economía del cambio climático (Stern, 2007), observó por su parte que «una forma muy rentable de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero consiste en poner freno a la deforestación»

(<http://www.fao.org/docrep/011/i0440s/i0440s02.htm>)

2.3.- SUELOS

Los árboles son extremadamente importantes en la formación de los suelos. Sus raíces se entierran y fragmentan la roca madre formando partículas de suelo más pequeñas, y sus hojas cuando caen contribuyen a aumentar la riqueza en nutrientes del suelo. Las ramas de los árboles amortiguan las lluvias fuertes, y sus raíces proveen una estructura de apoyo; estos dos factores ayudan a evitar la erosión

(<http://www.fao.org/docrep/011/i0440s/i0440s02.htm>)

El tipo de suelo es un factor importante en la determinación de las clases de plantas que crecen en un área determinada. Las plantas usan elementos inorgánicos del suelo, tales como nitrógeno, potasio y fósforo, pero la comunidad de hongos, bacterias y otros organismos microscópicos que viven en el suelo también son vitales. Estos organismos vivos ayudan a la descomposición de plantas y animales muertos, incorporándolos así al suelo.

(<http://www.fao.org/docrep/011/i0440s/i0440s02.htm>)

El suelo es afectado por el clima, las lluvias, la geología y la vegetación. La combinación de arena, limo, grava y arcilla le da texturas; Los suelos saludables, ricos en nutrientes, están constituidos por una mezcla de arena, limo y arcilla y son llamados suelos "francos". Los colores de los suelos se deben a diferentes minerales.

(<http://www.fao.org/docrep/011/i0440s/i0440s02.htm>)

Las hojas caídas, y de hecho los árboles caídos completos, son el suelo de los bosques futuros. Esta materia orgánica es crucial debido a que contiene los nutrientes que eventualmente serán reincorporados en el suelo. También es importante en un estado parcialmente descompuesto ya que las hojas y maderas que se están pudriendo son capaces de almacenar humedad, como esponjas, y ayudan a que el suelo forestal retenga el agua de lluvia. Sin la

materia orgánica de árboles y otras plantas del bosque, el suelo sería apenas rocas y arena.

(<http://www.fao.org/docrep/011/i0440s/i0440s02.htm>)

2.3.1.- Uso actual del Suelo

Si la cobertura vegetal fuera únicamente natural, no podría ligarse a un factor socio económico. Sin embargo donde son más graves los procesos erosivos están constituidas por las superficies ocupadas por el hombre, para realizar actividades agro productivas u otras formas como explotación minera, construcción de caminos y ciudades, (Torres, Guzmán Jaime. 1997)

Por otro lado el uso del suelo debería estar ligado a las características biofísicas que permitan el desarrollo de tal o cual tipo de cultivo. Sin embargo la producción tiene una dependencia directa de la distribución de la tierra, pues en el minifundio la única actividad posible de realizar es la agrícola lo cual significa un uso intensivo del suelo.(Torres, Guzmán Jaime. 1997)

2.4.- SELECCIÓN DE ESPECIES VEGETALES

La selección de especies que integran tratamientos para el establecimiento de coberturas vegetales en labores de control de erosión, se deben considerar los siguientes criterios: (Hernández 1991)

2.4.1.- Sistema radicular.

La respuesta de los sistemas radicales de las especies utilizadas para recuperar áreas degradadas está relacionadas con las características mecánicas y orgánicas del suelo. Se requieren sistemas radicales capaces de penetrar en el suelo, logrando a la vez la mayor cobertura lateral posible a efecto de producir el amarre del suelo.

Las especies vegetales poseen sistemas radicales con distintas formas y ejercen diferente acción. Son comunes los sistemas radicales pivotantes, los fasciculados, los tuberosos los rastreros y los aéreos. Estos son propios de cada especie pero su comportamiento varia con las condiciones físicas del suelo o roca, la posición del nivel freático, las estructuras presentes o heredadas del macizo rocoso. Es por eso que su comportamiento no es homogéneo y puede alcanzar sitios que muchas veces no están dentro de las proyecciones de su establecimiento. (Hernández 1991)

Las zonas degradadas carecen de suelos profundos y por lo general están presentes estructuras geológicas heredadas. Esto limita el desarrollo vertical de las raíces, obligándolas a un crecimiento horizontal, con poca profundidad o siguiendo los planos de diaclasas alterando con su presencia, los estratos más superficiales del suelo. (Hernández 1991)

2.4.2.- Aporte de materia orgánica

En las acciones para el control de la erosión es necesario establecer las estructuras de drenaje en ambientes forestales dinámicos, que alteran las condiciones iniciales hechas en los cálculos. La hojarasca, aporte orgánico para el suelo, se convierte en sedimento orgánico, al depositarse en las estructuras hidráulicas, siendo un inconveniente por la frecuente colmatación que sufren los canales y el arraigo de especies vegetales invasoras que le disminuyen su eficiencia hidráulica. (Hernández 1991)

Para remediar el problema de la acumulación de sedimentos orgánicos, se hace necesario considerar en el diseño de las estructuras de drenaje, la presencia de sedimentos. Para ello se ajustan las secciones y pendientes hasta valores donde se estimule el arrastre de los sedimentos por los caudales; o el establecimiento de barreras vivas paralelas, que filtren los sedimentos orgánicos del agua. En consideración se hace necesario retirar

prudencialmente los árboles caducifolios con abundante aporte de hojas. (Hernández 1991)

2.4.3.- Porte de la especie

La altura máxima que alcanza la especie es de gran importancia respecto al alcance que pueda tener la diseminación de su parte orgánica, en relación a la transitabilidad del área, por la facilidad para su mantenimiento, el efecto de palanca sobre los taludes y la presión sobre las obras de drenaje.

Las coberturas vegetales para proteger áreas erosionadas se establecen teniendo en cuenta las características topográficas de la zona, la calidad del suelo o macizo rocoso presentes, la concentración de la escorrentía en la ladera, la dinámica de los sedimentos, los efectos de los movimientos en masa, la fertilidad del suelo y las características bio-climáticas del área. (Hernández 1991)

2.4.4.- Morfología

La morfología de las especies seleccionadas como cobertura vegetal tiene alta incidencia en el comportamiento del agua precipitada en el área. Especies con alta densidad en el sistema foliar o que se integren en coberturas multiestratos, tienen mayor capacidad de interceptación de la lluvia. Sistemas foliares espigados (ejemplo acículas de las coníferas) tienen menor área específica en el sistema, lo que reduce su capacidad interceptora.

La densidad, forma, rugosidad, tamaño de las ramas, fustes y sistemas foliares son determinantes en la capacidad de la cobertura para aumentar el tiempo de concentración de las aguas en la ladera. (Hernández 1991)

2.4.5.- Cobertura aérea

Las especies utilizadas en control de erosión deben tener una cobertura de copa amplia, derivada de un sistema foliar denso que se constituya en una barrera contra la precipitación y genere en el suelo un microclima que favorezca el establecimiento de microorganismos descomponedores que recuperen el suelo orgánicamente.

Aquí es importante la eficiencia que presentan los sistemas multiestratos que son los encargados de regular las aguas en las laderas. Esto asociado con la complejidad de los sistemas radicales que permiten el amarre de los suelos a varias profundidades mejorando las condiciones de estabilidad del talud.

La reforestación con especies arbustivas estimula el establecimiento de las coberturas bajas y rastreras encargadas de interceptar las gotas de agua de los árboles, retienen sedimentos y amarran los suelos, complementando las acciones en la recuperación del área.

La composición multiestratos de las coberturas vegetales constituye una cadena de amortiguación de la precipitación, de alta eficiencia, permite la adecuada disposición de la materia orgánica aportada por el sistema, lo que repercute positivamente en la rapidez de regeneración orgánica del suelo. (Hernández 1991)

2.4.6.- Exigencias climáticas

Con el fin de garantizar el arraigo de la vegetación se deben tener en cuenta las exigencias climáticas de las especies seleccionadas y estar en concordancia con las del sitio de las labores de control de erosión (altura sobre el nivel del mar, temperatura, precipitación y humedad relativa).

Las condiciones climáticas inciden directamente en la capacidad de respuesta de la vegetación. (Hernández 1991)

2.4.7.- Exigencias edáficas

La calidad de los suelos es factor determinante en el desarrollo de las especies vegetales, por tal razón, al seleccionar las coberturas para labores de control de erosión se deben tener en cuenta las exigencias de nutrientes de las especies de acuerdo a la calidad de los suelos del área a tratar.

Si existe deficiencia en la presencia de nutrientes, se debe adelantar un programa de fertilización acorde a las exigencias de la cobertura seleccionada. En casos en que el suelo presente una avanzada degradación es recomendable utilizar abonos orgánicos compensados que contribuyan a mejorar la estructura física y las propiedades químicas del suelo. (Hernández 1991)

2.4.8.- Exigencias hídricas

En la fisiología de las plantas el elemento hídrico es un factor de primer orden. Por tanto, al seleccionar la cobertura vegetal debe compararse las exigencias de agua de las especies con la existente en el área de tratamiento y considerar además los cambios que sufre el nivel freático y la humedad del terreno, por la presencia de las obras de control de erosión. (Hernández 1991)

2.4.9.- Sistema de regeneración

La propagación de especies utilizadas para recuperar áreas degradadas debe ser simple y de alta viabilidad, las mejores características las presentan aquellas plantas que aportan gran número de semillas o las que tienen una

reproducción vegetativa por tallos rastreros, estolones, rizomas o bulbos, con los cuales se logra el cubrimiento rápido de la zona. (Hernández 1991)

2.4.10.- Recuperación de suelos

En las prácticas se utilizan especies pioneras de rápido crecimiento y que aporten materia orgánica, mejorando las condiciones para el establecimiento de las especies definitivas.

La materia orgánica aportada por las especies herbáceas y pioneras se descompone rápidamente, favoreciendo al aumento de microorganismos en el suelo y restituyendo un eslabón básico en la cadena alimenticia. Esto conduce a una rápida activación de la dinámica sucesional de la cobertura y a un equilibrio ecológico en el área recuperada. (Hernández 1991)

2.5.- ASPECTOS SOCIO-ECONÓMICOS

Las presiones sobre la biodiversidad están aumentando ante una población en aumento y el avance tecnológico en constante transformación. Las actividades que se centran en la gestión sostenible de la biodiversidad deben, por lo tanto, tomar en cuenta cuestiones socioeconómicas. Esto supone, una cooperación intersectorial y la descentralización de la gestión hasta el nivel mínimo apropiado, una distribución de los beneficios equitativa y sensible al género, y la utilización de instrumentos y políticas adaptables de gestión para tratar las incertidumbres según se modifican a la luz de la experiencia y la transformación de las condiciones. (FAO 2010)

Los sistemas agrícolas de hoy están modificándose aceleradamente y deben ser capaces de recurrir a una gran variedad genética para prosperar en armonía. Todo esto en condiciones en que el acceso a los recursos genéticos cada vez está más limitado por la legislación nacional de acceso al mismo, la protección de la propiedad intelectual de los materiales comerciales, y la

concentración del capital en las industrias de insumos agrícolas. (FAO 2010)

2.6.- LISTA DE ESPECIES

2.6.1.- *Erythrina edulis* Triana ex Micheli (Eritrina)

(FABACEAE). Arbusto o árbol, hasta 8 m de altura y 45 cm de DAP. Espinas uñas de gato presentes en todas las partes de la planta, en especial cuando joven. Hojas helicoidales, trifoliadas. Foliolos elípticos inflorescencia un racimo ramifloro o caulino. Flor en forma de papillón, verdusca, anaranjada o rojiza. Fruto una legumbre robusta, estrangulada entre las semillas como enormes frijoles, 2-3 cm de largo, cubierta con una membrana parada. (Loján 1992)

En el Ecuador crece en forma natural entre los 700m y 2300m de altitud, hay poblaciones naturales importantes en la cuenca alta del Quijos (alrededores de Cuyuja), pero las semillas de estas poblaciones son amargas. La especie se planta en jardines o en huertas de los valles andinos.

Los frutos contienen semillas comestibles, ricas en proteínas.

Nombres comunes: porotón, porotillo, guato en el sur del país. (Loján 1992)

2.6.2.- *Crotón* spp. (Sangre de drago)

EUPHORBIACEAE: Es un árbol común de bosque secundario que crece en las riberas de los ríos. Tiene de 15 a 20 m de altura, con un diámetro que llega a los 40 cm.; la característica principal de esta especie es el látex o sabia de color rojo que sale de la corteza cuando se hace una incisión, por lo cual recibe el nombre de “sangre” o “sangre de grado”. (Revelo, N. & Palacios, W (2005))

La forma de la cúpula de la copa le da la importancia ornamental, además de la coloración rojo-anaranjado de las hojas viejas, que contrastan con el color verde del resto del follaje. (Revelo, N. & Palacios, W (2005))

Las hojas son simples, alternas coriáceas, con pecíolos largos de 5 a 7 cm. de lámina acorazonada, con 1 a 3 pares de glándulas fusionadas o separadas, ubicadas en la base del limbo de 10 a 20 cm. de ancho, el haz glabro, el envés al igual que las ramitas tiernas y flores cubiertas con abundantes pelitos estrellados de color canela flores diminutas en racimos laterales, las hojas son lobuladas o enteras, y al madurar o al secarse vuelve de un color rojizo o ladrillo rojizo o ladrillo encendido (Revelo, N. & Palacios, W (2005))

La flor es de color amarillo, con muchos estambres y un solo pistilo, la floración en algunos lugares se realiza en los meses de diciembre a marzo. Por lo que se puede recolectar semillas de febrero y marzo. (Revelo, N. & Palacios, W (2005))

El fruto es una capsula de color café amarillento que contiene tres semillas.

El tronco es recto, bastante regular; con raíces tablares redondas de hasta 2m. de altura; la altura total es de hasta 32 m., y la altura comercial es de hasta 22 m., con un diámetro de 75 cm. (Revelo, N. & Palacios, W (2005))

La corteza es de color café-verdosa gris, lisa, la interna es de color crema rosada. El espesor total es de 1 a 1.5 cm. (Revelo, N. & Palacios, W (2005))

Esta especie es de rápido crecimiento y soporta suelos arcillosos. La savia rojiza que sale al cortar el tronco se recoge y se vende en frascos en las tiendas naturistas como medicina. (Revelo, N. & Palacios, W (2005))

Cortón es un género que incluye árboles y arbustos y tiene cerca de 800 especies distribuidas en los trópicos y zonas templadas de América, Asia y África. En varias partes de Latinoamérica estas especies y el látex que producen son conocidas como sangre de drago o sangre de dragón.

Un grupo de especies en los trópicos de América está distribuido desde el sur de México a Bolivia y Paraguay, produciendo látex viscoso en la corteza interior.

En la parte baja de la Amazonia en Ecuador y Perú es más común la “sangre” producidas de especies de *Croton lechleri*. Hay muchas otras, particularmente en las zonas bajas de los Andes, hasta 1500 msnm. la especie crece también en los bosques naturales andinos, húmedos hasta los 2800 msnm. en uso ornamental se lo ve hasta los 2800 m. s. n.m. (Revelo, N. & Palacios, W (2005))

Croton está en formaciones bosque tropical (bT) bosque muy húmedo tropical (bmhT), bosque húmedo pre montano (bhPM). (Revelo, N. & Palacios, W (2005))

2.6.3.- (Guaba) *Inga edulis* Mart.

(MIMOSACEA). Árbol hasta 20 m de altura, con fuste usualmente ramificado, copa abierta. Hojas con raquis alado, 4 a 6 pares de folíolos elípticos, pubescentes, parduscos. Racimos florales axilares, hasta 10 cm de largo. Flores 2.5 a 5 cm de largo, parduscos; estambres blancos. Legumbre cilíndrica, aplastada o longitudinalmente estriada, hasta 1 metros o más de largo, a veces con estrangulación entre las semillas. (Loján 1992)

Es la especie del género más cultivada en sistemas agroforestales, cultivos, pasturas y otras en el país. Se la conoce generalmente como guaba de bejuco. (Loján 1992)

2.6.4.- Acacia (*Acacia melanoxylon*)

(FABACEAE). Es una especie nativa del este de Australia. Conocida como "madera negra de Tasmania", este árbol es de rápido crecimiento. Tiene amplia tolerancia a una gran diversidad de ambientes, (Loján 1992)

En muchos países puede transformarse en una especie invasiva. Su control en campos naturales y cultivados ocasiona altos costos. No obstante, su valor como madera y como cultivo precedente en una secuencia de futuras plantaciones de árboles nativos, han dado resultados económicos positivos. (Loján 1992)

fuste recto, copa densa y piramidal a cilíndrica, a veces con pocas ramas muy pesadas. Tiene un sistema radicular extenso, denso, con raíces fuertes superficiales. (Loján 1992)

Reproducción Dispersión de semillas: tiene hilos rojo rosados alrededor de las semillas, que atraen pájaros para la dispersión de las semillas. Cuando las aves de los países que hospedan, se adaptan a comerlas, entonces las semillas se dispersan ampliamente, como ha pasado en Sudáfrica. Si no existen los frugívoros entonces se almacenan en el suelo los bancos de semilla se mantienen viables por muchos años. Las semillas germinan fácilmente cuando se colocan en agua muy caliente por una noche, o cuando el banco de semillas en el suelo se expone al sol, o después de un incendio (Hill, 1982). *Acacia melanoxylon* se reproduce prolíficamente después del fuego. (Loján 1992)

2.6.5.- Nogal (*Junglas neotropica*)

(JUGLANDÁCEA). Este árbol nativo de los andes, en bosques naturales alcanza alturas de hasta 30m. con diámetros superiores a un metro. Es muy importante por su madera fina y por su valor medicinal. Entre los sinónimos

de este árbol están *J. columbiensis*, *J. honores* y *J. andina*. Crece en buenos suelos, en hondonadas. (Loján 1992)

Es un árbol de talla media, en torno a 25m de altura, sus ramas son muy desarrolladas dando lugar a una copa redondeada. Necesita bastante humedad aunque no encharcamiento. De hoja grande y caduca imparipinnadas con cinco a nueve folíolos grandes, usadas en medicina tradicional sobre todo por ser astringentes. Es una planta monoica, en el mismo árbol se dan flores masculinas y femeninas, florece entre abril y mayo dando el fruto entre agosto y octubre. Su fruto es la nuez, apreciada por su fruto aceitoso, posee una superficie rugosa y dura. Por término medio un nogal maduro puede dar entre 20 y 40 Kg de fruto. (Loján 1992)

2.6.6.- Aliso (*Alnus acuminata Kunth*)

Familia: BETULACEAE

Nombre común o vulgar: Aliso,

Árbol: monoico, mediano de 10 a 15 m de altura, 25 a 30 cm DAP. Fuste cilíndrico, copa amplia, ramificación con follaje esparcido. Corteza (0.8 – 1 cm) externa lisa, blanco-grisácea; corteza interna rosada, fácilmente desprendible de la albura. (Cuamacás, B. & Tipaz, G. (1995))

Hojas: simple (8 – 5 cm), alternas; estípulas axilares (0.5 cm); peciolo (1 a 2 cm), puberulento; lamina elíptica (7-12 cm X 6-7 cm), consistencia coriácea, ápice agudo, base redondeada, margen aserrado, nervación pinnada craspedódroma (13–15 paredes de nervios secundarios), haz glabro, lustroso, envés con finos pelos parduzcos (Cuamacás, B. & Tipaz, G. (1995))

Flores: en inflorescencias masculinas terminales, (4-6 cm), amentos, verde-amarillentos; inflorescencias femeninas axilares, coniformes (1-2 cm), verde.

Fruto: Estróbilo (1.5-3 cm X 0.8-1.2 cm), café en estado maduro. (Cuamacás, B. & Tipaz, G. (1995))

Usos: madera rosada, mediana densidad, liviana; utilizada para muebles, construcción (soleares labradas, vigas, viguetas, largueros y entablados), elaboración de puertas y ventanas y leña. (Cuamacás, B. & Tipaz, G. (1995))

Distribución y ecología: De acuerdo a colecciones del Herbario Nacional (QCNE), EN EL Ecuador ha sido localizada en Carchi, Imbabura, Pichincha, Cotopaxi, Azuay, Loja y Napo; entre 2300 a 3500 m de altitud. (Cuamacás, B. & Tipaz, G. (1995))

2.6.7.- Acacia (Acacia macracanta Humb.et bompl)

(MIMOSÁCEA). En climas secos este árbol provee sombra y forraje, semillas ricas en proteínas, postes para cercas, madera para muebles y parquet, leña y carbón de calidad. Apropiado para manejo silvopastoril. Este árbol se lo encuentra en los valles secos, está distribuido por la región Andina, desde Venezuela hasta Bolivia; tiene los sinónimos botánicos de *Acacia macracanthoides*, *poponaxmacracanta* y *P. macracanthoides*. (Little y Dixon, 179).

Aunque este árbol es mencionado como propio de lugares cálidos y secos, con temperaturas de hasta 25°C, casi desde el nivel del mar hasta los 1800 m, también se encuentra en el Ecuador, en la parte secas de la faja montano y plantado se lo observa hasta los 2800 msnm, aunque a esta altura es más pequeño y no fructifica.

La característica principal de esta especie son las espinas grandes y puntiagudas, de hasta 10 cm. De largo, que salen de la base de las hojas compuestas. El tamaño y la forma de este árbol depende del lugar donde crece, así en bosque denso puede alcanzar alturas hasta de 12 m con pocas ramas laterales; en campo abierto tiene alturas entre 4 y 6 m, con muchas ramas laterales. Si se han podado las ramas bajas adquiere una copa muy extendida que da buena sombra. (Loján 1992)

Esta especie, junto con otras del género *Acacia*, es muy importante por el aporte de nitrógeno al suelo se la encuentra formando bosquetes, en los linderos, cerca de las casas, como árbol de sombra en cultivos de café, en los potreros, en avenidas y parques de ciudades.

La propagación de este árbol, en vivero, se hace por semilla que se puede recolectar en el árbol o en los corrales de las cabras. Para obtener semilla se recogen las vainas maduras o secas que pertenecen adheridas a las ramas o de las que han caído al suelo.

La extracción se hace rompiendo las vainas secas, la semilla es dura. En un kilogramo hay de 10000 a 16000 unidades. Para sembrarlas conviene darles el tratamiento de sumergirlas en el agua recién hervida y dejarlas por 48 horas. Así bajo condiciones de vivero germinan a los 12 días y alcanzan la altura de 7 cm a los 30 días (Encala, 1984).

La germinación alcanza el 65 % o más, cuando la semilla se recoge de los corrales, ésta ha pasado por el tracto digestivo de los animales y al sembrarla germina de los 4 a 8 días. Con ésta semilla es fácil hacer la siembra directa en bolsas de polietileno o en el campo.

Las plantas tiernas son muy palatales para el ganado y requieren cuidado después del trasplante hasta alcanzar unos dos metros de altura.

Con el trasplante a sitios sin riego, las plantas pueden alcanzar altura de 1 m a los 20 meses.

Cuando las plantas han crecido se hace el raleo para eliminar las defectuosas y dejar el número deseado. La poda de las ramas laterales ayuda al crecimiento rápido de la altura.

2.7.- MARCO JURÍDICO

2.7.1.- Constitución de la República del Ecuador 2008.

Título VII; Régimen del buen vivir.

Capítulo segundo; Biodiversidad y recursos naturales.

Sección quinta; Suelo

Art. 409.- Es de interés público y prioridad nacional la conservación del suelo, en especial su capa fértil. Se establecerá un marco normativo para su protección y uso sustentable que prevenga su degradación, en particular la provocada por la contaminación, la desertificación y la erosión.

En áreas afectadas por procesos de degradación y desertificación, el estado desarrollará y estimulará proyectos de forestación, reforestación y revegetación que eviten el monocultivo y utilicen de manera preferente, especies nativas y adaptadas a la zona.

Art 410.- el estado brindará a los agricultores y a las comunidades rurales apoyo para la conservación y restauración de los suelos, así como para el

desarrollo de prácticas agrícolas que los protejan y promuevan la soberanía alimentaria.

2.8.- DE ACUERDO A LO QUE ESTABLECE LA NORMATIVA FORESTAL MAE (2008) Ley forestal

2.8.1.- De las Plantaciones Forestales

Art. 13.- Declarase obligatoria y de interés público la forestación y reforestación de las tierras de aptitud forestal, tanto públicas como privadas, y prohíbase su utilización en otros fines.

Para el efecto, el Ministerio del Ambiente, formulará y se someterá a un plan nacional de forestación y reforestación, cuya ejecución la realizará en colaboración y coordinación con otras entidades del sector público, con las privadas que tengan interés y con los propietarios que dispongan de tierras forestales.

La expresada planificación se someterá al mapa de uso actual y potencial de los suelos, cuyo avance se pondrá obligatoriamente en conocimiento público cada año.

Art. 14.- La forestación y reforestación previstas en el presente capítulo deberán someterse al siguiente orden de prioridades:

- a) En cuencas de alimentación de manantiales, corrientes y fuentes que abastezcan de agua;
- b) En áreas que requieran de protección o reposición de la cubierta vegetal, especialmente en las de escasa precipitación pluvial; y,

c) En general, en las demás tierras de aptitud forestal o que por otras razones de defensa agropecuaria u obras de infraestructura deban ser consideradas como tales.

Art. 15.- Para la forestación y reforestación en tierras del Estado, el Ministerio del Ambiente procederá mediante cualquiera de las siguientes modalidades:

a) Por administración directa o mediante convenios con organismos de desarrollo y otras entidades o empresas del sector público;

b) Mediante la participación social que se determine en el respectivo reglamento;

c) Por contrato con personas naturales o jurídicas forestadoras, con experiencia en esta clase de trabajo;

d) Por medio de la conscripción militar;

e) Mediante convenio con inversionistas que deseen aportar capitales y tecnología; y,

f) Con la participación de estudiantes.

Art. 16.- En tierras de propiedad privada el Ministerio del Ambiente podrá realizar forestación o reforestación por cuenta del propietario, en los términos y condiciones que contractualmente se establezcan.

Art. 17.- El Ministerio del Ambiente apoyará a las cooperativas, comunas y demás organizaciones constituidas por agricultores directos y promoverá la constitución de nuevos organismos, con el propósito de emprender

programas de forestación, reforestación, aprovechamiento e industrialización de recursos forestales.

El Banco Nacional de Fomento y demás instituciones bancarias que manejen recursos públicos, concederán prioritariamente crédito para el financiamiento de tales actividades.

Art. 18.- El Ministerio de Educación y Cultura y el Ministerio de Defensa Nacional, en coordinación con el del Ambiente, reglamentarán la participación de los estudiantes y del personal que cumpla el Servicio Militar Obligatorio en las Fuerzas Armadas, en su orden, en la ejecución de programas oficiales de forestación y reforestación.

Art. 19.- El Estado promoverá y apoyará la constitución de empresas de economía mixta o privadas, cuyo objeto sea la forestación o reforestación e impulsará y racionalizará el aprovechamiento de los recursos forestales, bajo la supervisión y control del Ministerio del Ambiente.

Art. 20.- El Ministerio del Ambiente, los organismos de desarrollo y otras entidades públicas vinculadas al sector, establecerán y mantendrán viveros forestales con el fin de suministrar las plantas que se requieran para forestación o reforestación y proporcionarán asistencia técnica, con sujeción a los planes y controles respectivos.

Igualmente, las personas naturales o jurídicas del sector privado, podrán establecer, explotar y administrar sus propios viveros, bajo la supervisión y control técnico del Ministerio del Ambiente.

2.8.2.- Del Régimen Forestal

Art. 6.- Están sujetas al régimen establecido en la Ley y en este Libro III Del Régimen Forestal, todas las actividades relativas a la tenencia,

conservación, aprovechamiento, protección y manejo de las tierras forestales, clasificadas así agrologicamente, de los bosques naturales o cultivados y de la vegetación protectora que haya en ellas, así como de los bosques naturales y cultivados existentes en tierras de otras categorías agrologicas; de las áreas naturales y de la flora y la fauna silvestres.

A efectos del presente Reglamento, el Ministerio del Ambiente en calidad de Autoridad Nacional Forestal, ostenta la competencia privativa para determinar la conservación y aprovechamiento de tierras con bosque nativo, sean éstas de propiedad del Estado o de particulares.

Art. 7.- El Ministerio del Ambiente o la dependencia correspondiente de éste, en coordinación con los organismos pertinentes, efectuará la zonificación de las tierras forestales del país, con el objeto de asegurar su racional utilización.

2.8.3.- Del Patrimonio Forestal del Estado

Art. 8.- Es de competencia del Ministerio del Ambiente, la delimitación de las áreas que constituyen el Patrimonio Forestal del Estado.

Art. 9.- Al delimitar las áreas del Patrimonio Forestal del Estado, el Ministerio del Ambiente o la dependencia correspondiente de éste, incluirá las tierras que por cualquier título hubieren ingresado al dominio público, inclusive las baldías, siempre que reúnan uno de los siguientes requisitos:

- a) Tener aptitud forestal de acuerdo a la clasificación agrologica;
- b) Hallarse cubiertas de bosques protectores o productores; y,
- c) Hallarse cubiertas de vegetación protectora.

Art. 10.- Efectuada la delimitación, el Ministerio del Ambiente o la dependencia correspondiente de éste, publicará por la prensa tres avisos, en dos diarios de los de mayor circulación en el país que se editen en ciudades diferentes, y de ser posible en uno de la provincia donde se encuentre el área a deslindar, emplazando a los colindantes y demás personas que acrediten titularidad de dominio, para que dentro del plazo de 180 días, contados desde la última publicación, presenten ante la Dirección de Asesoría Jurídica del Ministerio del Ambiente o la dependencia correspondiente de éste, los correspondientes títulos y las reclamaciones de las que se crean asistidos.

Art. 11.- Solamente tendrán valor, en el trámite de reclamación, los títulos legalmente otorgados e inscritos en el Registro de la Propiedad y aquellas pruebas que de modo inequívoco acrediten la posesión por particulares, en forma pacífica, ininterrumpida y de buena fe, durante al menos quince años consecutivos.

Art. 12.- Los expedientes de deslinde serán resueltos por la Dirección de Asesoría Jurídica del Ministerio del Ambiente o la dependencia correspondiente de éste, mediante trámite administrativo, que no durará más de 30 días, contados a partir de la fecha de presentación del reclamo.

Art. 13.- El deslinde aprobado, o el resuelto en los términos del artículo precedente, tendrá carácter definitivo y servirá para la declaratoria del área como parte del Patrimonio Forestal del Estado, la que se hará por Acuerdo Ministerial que se publicará en el Registro Oficial e inscribirá en el Registro Forestal.

Art. 14.- Las tierras que hallándose en cualesquiera de los casos contemplados en los literales a), b) y c) del Art. 9 fueren objeto de afectación por el INDA, o tuvieren que transferirse a éste según el Art. 19 de la Ley de Reforma Agraria, quedarán excluidas de la administración de

dicho Instituto y pasarán directamente a conformar el Patrimonio Forestal del Estado. En consecuencia, los Jefes Regionales o el Director Ejecutivo, en su caso, al emitir la correspondiente Resolución, así lo declararán, aun de oficio, y notificarán al Ministerio del Ambiente, para que emita el respectivo Acuerdo incorporándolas a dicho Patrimonio.

Art. 15.- Corresponde al Ministerio del Ambiente o la dependencia correspondiente de éste, mantener la integridad del Patrimonio Forestal del Estado y administrarlo de acuerdo con la Ley, las normas de este Reglamento y las técnicas de manejo. MAE (2008) Ley forestal