

## CAPITULO I

### 1.- INTRODUCCION

Desde hace años atrás los recursos naturales existentes se han venido aprovechando sin una planificación que conlleve a mantenerlos y poder seguir contando con los mismos a largo plazo, además, el manejo inadecuado que se ha presentado ante estos recursos y una falta de conciencia de los que los han aprovechado, ha hecho que se vayan deteriorando completamente y ocasionando problemas que afectan al desenvolvimiento normal de la vida de las personas, como también a la flora y la fauna que habitan en estos sitios.

La degradación de la tierra, como resultado de factores antropogénicos y de la variabilidad climática, es un problema de alcance mundial y con carácter ambiental, social y económico que conduce al proceso de la desertificación y a menudo acentuado con el impacto de las sequías y las excesivas lluvias.

La necesidad de adoptar medidas encaminadas al problema global de la degradación de la tierra es cada vez más urgente, pues esta contribuye a la pérdida de diversidad biológica, de biomasa terrestre y bioproductividad, y al cambio climático global; lo que puede conducir a una inestabilidad económica y política; ejerciendo presiones sobre la economía y la estabilidad no sólo de estas áreas afectadas sino también de las sociedades fuera de ellas perjudicándoles negativamente en su desarrollo sostenible.

Los bosques y la vegetación diversa existentes en la parroquia, están situados en sitios donde es posible controlar fenómenos pluviales, torrenciales, etc., a la vez de preservar los recursos naturales de las Micro cuencas. Los bosques nativos y de plantaciones de especies exóticas se encuentran dispersos en toda el área, formando parte de cejas de montaña y áreas comprendidas en las vertientes de agua, llegando a convertirse los mismos en cortinas rompe vientos que permiten la protección y el equilibrio del medio existente. Sin embargo, estos ecosistemas pueden conservarse equilibrando los aspectos social, ambiental y económico, a través del establecimiento y manejo de plantaciones forestales de comercialización, protección – conservación y sistemas agroforestales que permitan el suministro de la materia prima para la industria, la recuperación de tierras degradadas, protección de ecosistemas en peligro de deterioro y mejorar la calidad de vida de sus integrantes.

La reforestación aporta una serie de beneficios y servicios ambientales. Al restablecer o incrementar la cobertura arbórea, se aumenta la fertilidad del suelo y se mejora su retención de humedad, estructura y contenido de nutrientes (reduciendo la lixiviación, proporcionando abono verde y agregando nitrógeno, en el caso de que las especies utilizadas sean de este tipo).

La cobertura arbórea también ayuda a reducir el flujo rápido de las aguas lluvias, regulando, de esta manera, el caudal de los ríos, mejorando la calidad del agua y reduciendo la entrada de sedimento a las aguas superficiales. Debajo de los árboles, las temperaturas más frescas y los ciclos húmedos y secos moderados constituyen un microclima favorable para los microorganismos y la fauna; ayuda a prevenir la laterización del suelo. Las plantaciones tienen un efecto moderador sobre los vientos y ayudan a asentar el polvo y otras partículas del aire.

Al incorporar los árboles a los sistemas agrícolas, pueden mejorarse las cosechas, gracias a sus efectos positivos para la tierra y el clima. Finalmente, la cobertura vegetal que se establece mediante el desarrollo de las plantaciones en gran escala y la plantación de árboles, constituye un medio para la absorción de carbono, una

respuesta a corto plazo al calentamiento mundial causado por la acumulación de dióxido de carbono en la atmósfera.

Los árboles plantados para protección, por ejemplo, como fajas protectoras o guardabrisas o para estabilizar las laderas, controlar la erosión, facilitar el manejo de cuencas hidrográficas, proteger las orillas de los ríos o fijar las dunas de arena, son beneficiosas por naturaleza y proveen protección y servicios ambientales. Si surgen problemas, muy probablemente, serán sociales (cuestiones de tenencia de las tierras y los recursos).

Conscientes de la importancia ecológica y ante la falta de un manejo adecuado, el uso deficiente del sitio y sus recursos, que afecta su conservación, preservación y sostenibilidad; sirve de soporte para plantear las distintas acciones estratégicas que ayudarán a mejorar el nivel protección de tan valiosos recursos existente en la zona y así poder enfrentar de mejor manera los grandes retos que impone el desarrollo sustentable de los recursos naturales.

La erosión de los suelos es uno de los problemas ambientales que más preocupa a los científicos, gobernantes y ciudadanos. Sus consecuencias son catastróficas y buena prueba de ello es el crecimiento de los desiertos. La erosión una vez ha alcanzado el punto culminante de su evolución es prácticamente irreversible a escala humana, conseguir que un desierto vuelva a ser suelo fértil es una tarea de siglos o milenios. En cambio conseguir que los suelos fértiles se vuelvan eriales cuesta muy poco, basta una lluvia no excesivamente fuerte sobre una ladera desprovista de vegetación para que el proceso de la erosión se inicie.

La situación de pobreza y desocupación en el campo es cada vez más crítica y es un compromiso del Estado aportar con una solución, que permita mejorar la situación socioeconómica de las comunidades campesinas y por ende el desarrollo del país. De ahí, el interés en establecer plantaciones forestales, de protección y agroforestería en el área comunal que traerán beneficios directos a sus habitantes, mejorando la calidad de vida a través de la integración, generación de trabajo y apoyo a la gestión ambiental, productiva y social.

La tala indiscriminada del bosque nativo es una de las principales causas desde hace varios años, explotación inadecuada de laderas que componen una parte considerable de la extensión del país, demanda de productos y subproductos del bosque natural, quema de millones de m<sup>3</sup> de bosque para establecer la agricultura de subsistencia, acompañado del crecimiento demográfico desordenado que lleva a la destrucción de las áreas agrícolas por desconocimiento de técnicas de manejo, falta de un control eficaz por parte de las autoridades competentes y falta de involucramiento de la Comunidades y propietarios.

Los ecosistemas páramo y remanentes de bosque nativo existentes en el área comunal de Angochagua, también se ven afectados de esta realidad, ya que presentan un proceso acelerado de degradación, debido a una serie de factores como: crecimiento demográfico, expansión desmedida de la frontera agrícola y ganadera, tala indiscriminada, entre otros. Causas que han permitido que la comunidad forme parte de los grupos menos privilegiados de nuestra sociedad, que necesitan de éstos recursos para satisfacer sus necesidades económicas de alimento y abrigo.

La Deforestación puede ocasionar la extinción local o regional de especies, la pérdida de recursos genéticos, aumento de plagas, disminución en la polinización de cultivos comerciales, alteración de los procesos de formación y mantenimiento de los suelos (erosión), impide la recarga de los acuíferos, altera los ciclos biogeoquímico, cambio del uso del agua para actividades ganaderas y agrícolas, incendios, enfermedades forestales, tala incontrolada de los árboles. Esta actividad genera serios problemas porque no solo afecta al medio ambiente sino genera problemas sociales, afectando sobre todo a millones de personas que viven en el bosque y que obtienen de ellos sus medios de vida. Si bien existen regulaciones a nivel nacional para que exista la depredación de este recurso, muchas de las empresas no cumplen las normas explotando los bosques con una intensidad y velocidad que no permite la regeneración de estos bastiones ecológicos. En suma la Deforestación provoca pérdida de densidad biológica a nivel genético poblacional y eco sistémico. (Cruzada Nacional por los Bosques y el Agua) 2009

En la comunidad Angochagua área de influencia del presente proyecto existe una población dedicados a la agricultura de ciclo corto (maíz, fréjol, haba) ganadería y crianza de animales menores; la agricultura constituye la actividad económica principal, alrededor de la cual giran otras actividades como la comercialización agropecuaria y el trabajo extra parcelario.

Los indígenas de este sitio han ejercido una constante presión en el uso del suelo con las actividades agrícolas y sobre pastoreo sobre el páramo y remanentes de bosque nativo, alterando, las fuentes de provisión de agua; y a la vez reduciendo las fuentes energéticas como la leña necesaria para el consumo de los pobladores, dejando a los suelos desprovistos de cobertura vegetal natural y expuestos a la degradación por procesos de erosión hídrica y lavado de nutrientes; la disminución gradual de la producción unida a la degradación progresiva de los suelos, afecta directamente en las economías familiares de los habitantes y a su grado de nutrición.

El detrimento de los recursos naturales existentes y especialmente la tala de la vegetación natural, la explotación mayoritaria de plantaciones de bosques y la quema de los páramos ha causado una disminución considerable de los caudales de agua existentes, tanto para consumo humano como para riego.

La falta de técnicas adecuadas para la explotación diversificación agrícola y ganadera en la parroquia, les enfrenta a sus pobladores a problemas de baja productividad; donde solamente esa producción en muchos casos sirve solo para consumo familiar, sin poder mantener ingresos por tales motivos. Bajo esta situación, se presenta la emigración especialmente de hombres y mujeres jóvenes al centro poblado de Ibarra, Cayambe, Quito y el exterior, en busca de mejores ingresos para sus necesidades, agravando los problemas sociales de estas ciudades.

El uso inadecuado de pesticidas y fertilizantes en los cultivos, o la búsqueda de nuevas tecnologías por parte de ellos en forma empírica hace que los agricultores se vean afectados en su salud y por ende en la contaminación del medio ambiente.

. El reto fundamental consiste en asegurar que el uso de los recursos naturales sirva para elevar la calidad de vida de las actuales generaciones, sin comprometer la de las futuras.

A través de la ejecución del proyecto se pretenderá encontrar un manejo adecuado de los recursos naturales existentes dentro de la parroquia Angochagua para evitar así y un mayor deterioro dentro de ella. Además es importante realizar el plan de forestación y reforestación que minimice los daños causados y mejore de alguna forma la calidad de la biodiversidad existente dentro de la misma ya que en la zona existen muchas actividades que deben racionalizarse como son:

El objetivo general es, realizar la formulación del proyecto de forestación y reforestación de la Parroquia Angochagua del Cantón Ibarra, tomando en consideración los aspectos biofísicos, socio-económicos y de infraestructura existentes en la zona. Entre los objetivos específicos tenemos:

- Realizar la socialización adecuada con los habitantes de la comunidad para determinar los elementos necesarios que permitan integrarlos directamente en las actividades concernientes a la ejecución del proyecto.
- Determinar la situación socioeconómica actual de la población existente en la comunidad, para lo cual se realizará encuestas, visitas en el campo, fotografías, video, entrevistas, análisis físico y químico del suelo y elaboración de cartografía temática que permita identificar las aéreas que requieran forestar y reforestar.
- Elaborar el diagnóstico general de la Parroquia y realizar la propuesta preliminar de forestación y reforestación que nos permitirán realizar las adecuadas recomendaciones en lo referente a plantación y manejo de especies forestales nativas o exóticas, orientadas a preservar el medio ambiente..
- Involucramiento de las comunidades en el proyecto.

Las preguntas directrices son:

- Existe una propuesta sobre forestación y reforestación en la Parroquia de Angochagua.
- Una propuesta de las especies forestales adecuadas a utilizarse dentro del Proyecto, ayudaría a mantener los recursos existentes en el sector.
- El realizar la propuesta adecuada para actividades de forestación y reforestación de la Parroquia, mejoraría la calidad de vida de los habitantes del sector.

## CAPITULO II

### 2. REVISION BIBLIOGRAFICA

#### 2.1.- REFORESTACIÓN

La reforestación es una operación en el ámbito de la [silvicultura](#) destinada a repoblar zonas que en el pasado estaban cubiertas de [bosques](#) que han sido eliminados por diversos motivos como pueden ser:

Explotación de la [madera](#) para fines industriales y/o para consumo como plantas.

Ampliación de la frontera agrícola o ganadera.

Ampliación de áreas rurales.

Por extensión se llama también reforestación a la plantación más o menos masiva de árboles, en áreas donde estos no existieron, por lo menos en tiempos históricos. Conjunto de técnicas que se necesitan aplicar para crear una masa forestal, formada por especies leñosas.

Para la reforestación pueden utilizarse especies autóctonas (que es lo recomendable) o especies importadas, generalmente de crecimiento rápido.

Las plantaciones y la reforestación de las tierras deterioradas y los proyectos sociales de siembra de árboles producen resultados positivos, por los bienes que se producen y por los [servicios ambientales](#) que prestan.



Si bien se puede decir que la reforestación en principio es una actividad benéfica, desde el punto de vista del medio ambiente, existe la posibilidad que también produzca [impactos ambientales negativos](#).

Las plantaciones y la reforestación de las tierras deterioradas y los proyectos sociales de siembra de árboles producen resultados positivos por los bienes que se producen y por los [servicios ambientales](#) que prestan. (REFORESTACION PARTICIPATIVA) 2008

Es la reposición arbórea que existió en un área determinada, ya sea reposición natural o artificial. Debe constituir una práctica general en todas las regiones de nuestro país ya que la deforestación a causado grandes pérdidas de suelo por erosión.

Cuando una unidad forestal se está aprovechando técnicamente, lo normal es que esté ocurriendo siempre una reforestación natural.

Las diversas causas de disturbio son factores de destrucción de “renuevos “que evitan la reforestación natural y se crea la necesidad de reforestar o plantar arbolitos de las especies forestales que estén bien adaptadas a la zona de interés.

Las principales causas de disturbio son la explotación irracional de los bosques y los incendios. Como causa de disturbio secundario tenemos entre otras: el tránsito para sacar productos, el sobre pastoreo con ovejas y cabras que comen plantas tiernas, etc.

Existen dos aspectos muy importantes, que es necesario cubrir en un programa de reforestación para asegurar un buen procedimiento de la plantación:

1. Las dimensiones mínimas de la sepa son: 40cm. de ancho por 40 de largo y 40 de profundidad.
2. Es muy importante reforestar en la época adecuada ósea al iniciarse la temporada de incrementar la cobertura arbórea, se aumenta la fertilidad del suelo y se mejora su retención de humedad, estructura y contenido de nutrientes (reduciendo la lixiviación, proporcionando abono verde y

agregando nitrógeno, en el caso de que las especies utilizadas sean de este tipo). Si la falta de leña obliga a lluvias. (VARESCHIV) 1970

La reforestación aporta una serie de beneficios y servicios ambientales. Al restablecer o que el estiércol se utilice como combustible, en vez de abono para los campos agrícolas, la producción de leña ayudará, indirectamente, a mantener la fertilidad del suelo. La siembra de árboles estabiliza los suelos, reduciendo la erosión hidráulica y eólica de las laderas, los campos agrícolas cercanos y los suelos no consolidados, como las [dunas](#) de [arena](#)

Reforestar es establecer vegetación arbórea en terrenos con aptitud forestal. Consiste en plantar árboles donde ya no existen o quedan pocos; así como su cuidado para que se desarrollen adecuadamente. (EVALUACIÓN AMBIENTAL) (Volumen I; II y III).

## **2.2.- RECURSO TIERRA**

La disponibilidad de tierra para reforestar, es fundamental en un programa de reforestación. Aunque haya extensiones de tierra de “aptitud forestal” en la sierra, a menudo este recurso no está disponible. En general la disponibilidad de tierra depende de la promoción que se haga de las actividades forestales. Si se quiere utilizar la tierra de modo eficaz con carácter permanente, la distribución de uso debe corresponder con: estudio del suelo, topografía, clima y cobertura vegetal. Presión de la población sobre el recurso tierra, nueva ubicación de la población, tenencia de la tierra, infraestructura de caminos, etc. (FUENTES, S).1995

“Un levantamiento de suelos describe las características de los suelos en un área específica, clasifica los suelos de acuerdo a un sistema de clasificación estándar, palotean los límites de los suelos en un mapa y hace predicciones acerca del comportamiento de los suelos. Los diferentes usos de la tierra y como es la respuesta del suelo al manejo son consideradas en el diseño y ejecución del levantamiento. La información colectada en el levantamiento de suelos ayuda en el desarrollo de planes de uso de la tierra y evalúa y predice el efecto del uso de la tierra en el medio ambiente.”

Determinados [suelos](#) de bosque, al ser desprovistos de su cubierta natural, sufren [lateralización](#) o se hacen propensos a la rápida [erosión](#), volviéndose esencialmente improductivos. También reduce su productividad la eliminación del [humus](#) durante la nivelación. La pérdida del suelo por erosión tiene el mismo efecto, pudiendo además degradar los recursos hidráulicos. Otro factor que altera profundamente el equilibrio estructural del suelo es el mal uso del mismo, por ejemplo suministrando agua para riego, sin preocuparse del adecuado drenaje para permitir la eliminación de los excesos de sal que se van acumulando en el suelo reduciendo drásticamente su fertilidad.

Es evidente que su continua y abusiva utilización por parte del hombre ha truncado su evolución y ha condicionado negativamente sus propiedades. Como resultado el suelo se deteriora, se degrada.

Se considera como degradación del suelo a toda modificación que conduzca al deterioro del suelo.

Según la FAO - UNESCO la degradación es el proceso que rebaja la capacidad actual y potencial del suelo para producir, cuantitativa y cualitativamente, bienes y servicios.

### **2.3.- DEGRADACIÓN DEL SUELO**

Es la consecuencia directa de la utilización del suelo por el hombre. Bien como resultado de actuaciones directas, como agrícola, forestal, ganadera, agroquímicos y riego, o por acciones indirectas, como son las actividades industriales, eliminación de residuos, transporte, etc.

Actualmente existe una fuerte tendencia que clama por una utilización racional del suelo. Sus principios se agrupan en lo que se conoce por Conservación de Suelos. Las teorías conservacionistas persiguen obtener máximos rendimientos pero con mínima degradación.

El cuidado del suelo es esencial para la supervivencia de la raza humana. El suelo produce la mayor parte de los alimentos necesarios, fibras y madera. Y sin

embargo, en muchas partes del mundo, el suelo ha quedado tan dañado por un manejo abusivo y erróneo que nunca más podrá producir bienes (FAO). (DORRONSORO, C.) 1976

Degradación de la fertilidad es la disminución de la capacidad del suelo para soportar vida. Se producen modificaciones en sus propiedades físicas, químicas, fisicoquímicas y biológicas que conllevan a su deterioro. Al degradarse el suelo pierde capacidad de producción y cada vez hay que añadirle más cantidad de abonos para producir siempre cosechas muy inferiores a las que produciría el suelo si no se presentase degradado.

Puede tratarse de una degradación química, que se puede deber a varias causas: pérdida de nutrientes, acidificación, salinización, sodificación, aumento de la toxicidad por liberación o concentración de determinados elementos químicos. El deterioro del suelo a veces es consecuencia de una degradación física, por: pérdida de estructura, aumento de la densidad aparente, disminución de la permeabilidad, disminución de la capacidad de retención de agua. En otras ocasiones se habla de degradación biológica, cuando se produce una disminución de la materia orgánica incorporada. (BARAHONA, E.) 1976

El suelo se puede degradar al acumularse en él sustancias a unos niveles tales que repercuten negativamente en el comportamiento de los suelos.

La FAO define la contaminación como una forma de degradación química que provoca la pérdida parcial o total de la productividad del suelo.

El diccionario de la Real Academia define la contaminación como la alteración de la pureza de alguna cosa, como los alimentos, el agua, el aire, etc.

La acumulación de sustancias tóxicas para los organismos suele producirse de una manera artificial, como consecuencia de las actividades humanas, pero también puede ocurrir de manera natural, la edafización libera sustancias contenidas en las rocas (heredadas o neoformadas) que se concentran en el suelo alcanzando niveles tóxicos.

### **2.3.1.- Consecuencias de la degradación.**

La degradación tiene importantes consecuencias. Veamos las referidas al suelo en sí mismo y dejaremos las medioambientales y socioeconómicas para otras disciplinas (avalanchas, inundaciones, empobrecimientos, migraciones, etc.).

Pérdida de elementos nutrientes (N, P, S, K, Ca, Mg...). Puede ser de manera directa, bien al ser eliminados por las aguas que se infiltran en el suelo o bien por erosión a través de las aguas de escorrentía, o de una forma indirecta, por erosión de los materiales que los contienen o que podrían fijarlos.

Modificación de las propiedades fisicoquímicas: acidificación, desgasificación y bloqueo de los oligoelementos que quedan en posición no disponible.

Deterioro de la estructura. La compactación del suelo produce una disminución de la porosidad, que origina una reducción del drenaje y una pérdida de la estabilidad: como consecuencia se produce un encostramiento superficial y por tanto aumenta la escorrentía.

Disminución de la capacidad de retención de agua: por degradación de la estructura o por pérdida de suelo. Esta consecuencia es especialmente importante para los suelos andaluces sometidos a escasas precipitaciones anuales.

Pérdida física de materiales: erosión selectiva (parcial, de los constituyentes más lábiles, como los limos) o masiva (pérdida de la capa superficial del suelo, o en los casos extremos de la totalidad del suelo).

Incremento de la toxicidad. Al modificarse las propiedades del suelo se produce una liberación de sustancias nocivas.

En definitiva, se produce un empeoramiento de las propiedades del suelo y una disminución de la masa de suelo. Estos efectos tienen dos consecuencias generales: a corto plazo, disminución de la producción y aumento de los gastos de explotación (cada vez el suelo necesita mayor cantidad de abonos y cada vez

produce menos). A largo plazo: infertilidad total, abandono, desertización del territorio. (BARAHONA, E.) 1976

#### **2.4.- RECURSO HUMANO**

Los beneficios socioeconómicos de las grandes plantaciones comerciales incluyen la generación de empleo, más que el manejo de los bosques naturales, pero menos que la agricultura, y, a menudo, ocurren mejoras en la infraestructura y servicios sociales locales. Al igual que las operaciones de explotación forestal de los [bosques naturales](#), tienen aspectos negativos, particularmente, en las áreas remotas. Son los problemas relacionados con la fuerza laboral importada (sobrecargando la infraestructura y servicios sociales locales, causando tensiones sociales y, a veces, raciales, aumentando los problemas de salud, etc.); la mayor monitorización de la economía; y, si las plantaciones impulsan la construcción de caminos, se producirán problemas relacionados con la afluencia no planificada de gente y los cambios sociales por el mayor contacto con el mundo exterior. (TRADICION FORESTAL) 1990.

Las actividades locales de reforestación, tales como las arboledas comunitarias y la siembra de árboles alrededor de las residencias, pueden tener muchos beneficios directos para los individuos y las comunidades. Los proyectos de leña pueden reducir la cantidad de tiempo y el esfuerzo requerido a fin de recolectarla para la cocina, liberando ese tiempo para otras actividades. La producción de forraje puede mejorar el acceso y la disponibilidad de los alimentos para los animales, algo que adquiere mayor importancia durante las temporadas secas. Se pueden obtener ingresos importantes de las ventas de madera, frutas, nueces, fibras u otros productos de los árboles. Se debe cortar los árboles cuando las condiciones del mercado son favorables, o cuando la madera o el dinero sean más necesarios. Las arboledas comunitarias pueden dar empleo, a corto plazo, a la gente sin tierras y más pobre de la comunidad, principalmente, durante las etapas del establecimiento y explotación de la plantación. Las necesidades de mano de obra y capital, relativamente bajas, después de la siembra y antes de la explotación de los árboles son ventajas para los agricultores, cuando los siembran en sus

propios terrenos. Como los árboles pueden ser cultivados en terrenos marginales que son inadecuados para agricultura, o en áreas pequeñas de terrenos no utilizados, no compiten con los trabajos más rentables. (FUENTES S.)1995

Champan y Allan 1978 considera al hombre el recurso más importante dentro de un programa de reforestación. Reconociendo sus habilidades y limitaciones junto a la planificación. (GALLOWAY) 1986

Las siembras grandes, sean éstas las plantaciones privadas para la producción comercial de madera o las comunitarias para la producción de leña u otros productos, o las grandes plantaciones de protección (p.ej. para manejar las cuencas hidrográficas o estabilizar dunas de arena) pueden originar problemas por la tenencia de la tierra y los derechos de utilización de la tierra y sus recursos. Los programas para sembrar en los terrenos comunales, a menudo, pasan por alto, o desconocen los derechos tradicionales, en cuanto al uso de la tierra o al pasaje autorizado. Aún las siembras de protección efectuadas en los terrenos deteriorados pueden causar conflictos sociales. Aunque el terreno esté degradado, los nativos (que tal vez estén causando este problema), lo pueden estar utilizando para recoger leña o producir forraje, para pastar el ganado, o como un camino para ellos mismos y para su ganado. El sembrar árboles en esta área y limitar el acceso de la gente, aunque en teoría, sea beneficioso para la comunidad, causará descontento local, si no se busca, como compensación, una alternativa adecuada. (ANTEQUERA J.)1990.

## **2.5.-EL CLIMA**

El clima es un sistema complejo por lo que su comportamiento es muy difícil de predecir. Por una parte hay tendencias a largo plazo debidas, normalmente, a variaciones sistemáticas como el aumento de la radiación solar o las variaciones orbitales pero, por otra, existen fluctuaciones más o menos caóticas debidas a la interacción entre forzamientos, retroalimentaciones y moderadores.

Para el estudio del clima hay que analizar los elementos del tiempo: la temperatura, la humedad, la presión, los vientos y las precipitaciones.( STRAHLER A.) 1962.

El clima es un conjunto de fenómenos meteorológicos que caracterizan el estado medio de la atmosfera, en una zona de la superficie terrestre. (DELLANO M.) 1984.

De todos los factores del medio ambiente, el clima ejerce una influencia fundamental sobre la biota. Ciertos elementos climáticos como la temperatura, la precipitación y la humedad desplazan a los demás de su importancia ecológica. (DIELS L.) 1937

Condiciones Climáticas.- Todos los elementos biológicos de las plantas superiores: respiración, asimilación, absorción, transpiración, etc. Se relacionan en un conjunto de condiciones climáticas determinadas, siendo diferente el grado optimo para cada especie. (WOULSTRA A.) 1972

Los factores climáticos fácilmente medibles que más afectan la salud del árbol son la temperatura media anual, la temperatura mínima por mes, la evapotranspiración, la precipitación por mes y la humedad relativa. Otros factores climáticos importantes en algunas partes del Ecuador son la cantidad de neblina y la presencia de granizadas. (CANNON, P.) 1990

### **2.5.1.-Precipitación**

Después de haber aumentado la humedad atmosférica y al estar está saturada, al encontrarse masas de aire caliente y frio, o cuando el viento empuja al aire contra las montañas obliga a este a subir, se produce la lluvia que es la forma más común de precipitación. (VARESCHI V.) 1970

La temperatura y las precipitaciones pluviales son los principales factores que determinan la existencia de la diversidad de especies y el tipo de vegetación. La precipitación anual es el factor más importante en la determinación de los límites



de la distribución de las plantas. Sin embargo su influencia puede ser modificada por factores secundarios. (WILSON y LLOMIS W.) 1968

Si la cobertura vegetal es discontinua como en las zonas secas y semiáridas o en las zonas cultivadas, la erosión por escurrimiento puede tornarse predominante. Este último proceso es el único en terrenos más arenosos. La altura de las precipitaciones no constituye un elemento decisivo en la iniciación de la erosión. Sin embargo, la intensidad de las lluvias parece ser el parámetro principal de la erosión hídrica. Esta actúa saturando momentáneamente la porosidad del suelo y, por la energía disipada por las gotas de lluvia, destruye su estructura superficial. El impacto de las gotas de la lluvia provoca una separación de las partículas del suelo, “afecto splash”, que saltan y al caer desplazadas bajo la acción del escurrimiento. (CEDIG) 1986

La falta o escasez de lluvia es debido a la falta de vegetación de tipo arbóreo, arbustivo.

En cuanto a la precipitación, uno de los factores que gobierna a grandes rasgos cuando va a llover es la circulación del aire en la atmosfera. En teoría, como hay mas insolación donde los rayos solares llegan a la superficie terrestre en forma perpendicular, y menos insolación en donde los rayos llegan en forma oblicua, abría una tendencia a tener el aire subiendo sobre las partes del mundo que están por debajo del sol en su cenit.

Cuando el aire está subiendo se expande. La energía necesaria para esta expansión viene de una pérdida de calor y si hay humedad en el aire, por medio de la condensación del vapor. Así habría una mayor tendencia de formar condensación donde estas masas de aire están enfriándose. Esto también puede explicar en parte porque hay una propensión a tener más lluvia en el Ecuador durante los meses de Octubre y Marzo, cuando el sol está justo sobre el Ecuador y relativamente menos lluvia en Junio y Diciembre, cuando el sol está en solsticio en latitudes más hacia el norte y sur, respectivamente. (CANNON, P.) 1990.

## **2.5.2.-Humedad**

Se denomina humedad ambiental a la cantidad de vapor de agua presente en el aire. Se puede expresar de forma absoluta mediante la humedad absoluta, o de forma relativa mediante la humedad relativa o grado de humedad.

### **2.5.2.1.-Humedad absoluta**

Es la cantidad real de agua en el aire, expresada como peso de agua por unidad de aire; considerando que la cantidad de vapor de agua que el aire puede contener, varía con la temperatura y la presión. (ODUM E.) 1972

### **2.5.2.2.-Humedad relativa**

Representa el porcentaje de vapor efectivamente presente. (ODUM E.) 1972

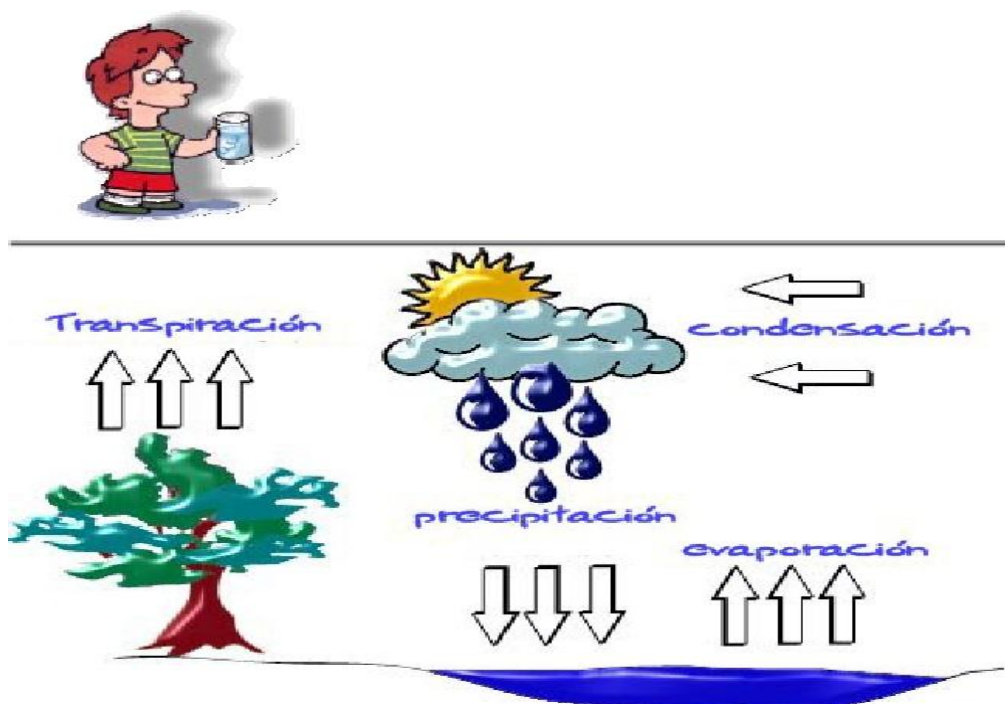
## **2.5.3.-Evapotranspiración**

La evaporación y la transpiración juntas son comúnmente identificadas como “evapotranspiración” y es un proceso mediante el cual el agua líquida en suelos y plantas se convierte en vapor.

La temperatura ambiental es el resultado de la radiación solar y de los movimientos (de masas de aire más calientes y más frías, hacia un punto dado desde áreas adyacentes) de la atmósfera hacia un punto dado. (ODUM E.) 1972

Una de las funciones más importantes de los árboles es su capacidad para la evapo-transpiración de volúmenes enormes de agua a través de sus hojas. Este proceso comienza cuando el agua, por efecto del calor del sol, se evapora (pasa del estado líquido al gaseoso) y se incorpora a la atmósfera como vapor de agua. A medida que asciende y por disminución de la temperatura, el vapor de agua se condensa (se convierte en pequeñas gotas) formando las nubes. El agua condensada en las nubes cae finalmente en forma de lluvia sobre los continentes, permitiendo así el crecimiento de los árboles y de sus raíces, como también el de otros organismos vivos.

Por otro lado, una vez que sus hojas caen estas se pudren en el suelo, determinando, su enriquecimiento; ya que los nutrientes son reciclados rápidamente por las bacterias del terreno, cerrándose así un ciclo. Es decir entonces, que si se eliminan los árboles, la lluvia cesará, pues ambos factores se encuentran estrechamente relacionados. Sin la lluvia, la tierra comenzará a morir, produciéndose una fuerte erosión y la zona de bosque se convertirá finalmente en desierto.



FUENTE: [www.scribd.com/doc/2318467/ciclo-del-agua](http://www.scribd.com/doc/2318467/ciclo-del-agua)

## 2.6.-RECURSOS NATURALES

Se debe considerar la presencia de recursos naturales, tanto renovables como no renovables; en el manejo y explotación del área de estudio. Cuando son inadecuados causan desequilibrios, es por ello conveniente hacer un análisis detenido de los diferentes recursos. (OENSLER J.) 1965

### 2.6.1.-Recursos naturales no renovables

Están constituidos por los minerales útiles presentes en la cuenca. La explotación de estos recursos sin control adecuado, produce por lo general contaminación del suelo, agua y aire, siendo estos dos últimos medios de contaminación potencial, al ser transportados hacia otras zonas aledañas a la cuenca. (OESLER J.) 1965.

## **2.6.2.-Recursos naturales renovables**

Son aquellos que pueden renovarse y mediante un buen manejo pueden mantener y aumentar su productividad, como el suelo, el bosque la fauna silvestre. En el caso del suelo, su carácter renovable es relativo, pues el incremento de la población y el deterioro del recurso al no aplicarse los controles necesarios, hacen que su disponibilidad se reduzca considerablemente con el tiempo, algunas veces con carácter irreversible. (OENSLER J.) 1965.

### **2.6.2.1.-El agua**

El agua es el recurso más importante del planeta y está presente en todas las formas de vida. Según Doga el agua de la hidrosfera está contenida en un 95% en los mares, el 4% está congelada y el 1% se encuentra en ríos, lagos, etc. De manera que solo el 5% es agua dulce.

El agua subterránea es la más abundante entre las fuentes utilizadas, estando la mitad de ellas a menos de 800m. De profundidad, es decir al alcance del hombre. (OENSLER J.) 1965

Los arboles son los únicos vegetales que penetran hasta el subsuelo, extrayendo el agua de las capas subterráneas, formando vertientes.

#### **2.6.2.1.1.-El Agua y el Árbol**

La idea básica para tomar encuentra las relaciones entre el árbol y el agua es que debe haber un contenido de agua dentro del árbol y suficientemente alto para

permitir el funcionamiento de los procesos fisiológicos y bioquímicos involucrados con el crecimiento.

1. El agua es esencial para el árbol por las siguientes razones:
2. Es un componente principal del protoplasma.
3. Es un solvente para las sales y los gases y así es necesaria para el transporte de estos elementos de órgano a órgano.
4. Es un reactivo de la fotosíntesis.
5. Es necesario para la turgencia de las células.

La cantidad de agua que puede pasar por los estomas es grande comparada con las necesidades que el mismo árbol requiere de este compuesto. Se estima que por cada kilo de materia seca que el árbol aumenta, va transpirando varios centenares de litros de agua. También aunque los estomas son muy pequeños hay 100 a 600 de ellos por  $\text{mm}^2$  de hoja, aun así, solo ocupan el uno por ciento de la hoja. Otra cifra de interés es que se ha determinado que la cantidad de agua que puede ser transpirada por una hoja es el 50% de lo que puede perderse por una superficie plana de la misma extensión por medio de la evaporación. Muchos investigadores han señalado que esta situación puede representar un gran desperdicio de agua. No obstante, esta pérdida es necesaria porque al tener los estomas cerrados ( lo que sería necesario para evitar la pérdida del agua) no podría entrar el  $\text{CO}_2$  y sin el no podría haber fotosíntesis. (CANNON, P) 1990.

### 2.6.2.2.-El Suelo



El suelo es un sistema natural desarrollado a partir de una mezcla de minerales y restos orgánicos bajo la influencia del clima y del medio biológico, se diferencia en horizontes y suministra en partes los nutrientes y el sostén que necesitan las plantas, al contener cantidades apropiadas de agua y de aire. (BOUL S.) 1983

Es también un recurso de gran importancia en una cuenca, pues de él depende, la productividad agrícola ganadera y forestal, siendo, por consiguiente, un gran generador primario de ingresos para la población. Si su manejo es inadecuado, el suelo puede contaminarse y convertirse en contaminador de otros medios.

Así por ejemplo, el suelo puede contaminarse por acumulación de desperdicios mineros, basuras domesticas e industriales y la aplicación indiscriminada de agroquímicos. Además, como se indico anteriormente, el suelo puede convertirse en contaminante del agua al ser arrastrado por la escorrentía hasta las fuentes receptoras (DELLANO M.) 1984.

Procesos de Formación del Suelo.- Los procesos de formación del suelo son de carácter físico, expansión, contracción, congelación; de carácter químico: de hidratación, oxidación, carbonatación, hidrólisis y solución; y de carácter biológico: algas, hongos, líquenes, bacterias y muchos otros más. (VIEERS G.) 1974.

Estructura: Se define como el arreglo, orientación y organización de las partículas del suelo. Este arreglo es complejo, así que es difícil definir una simple caracterización geométrica por lo que hasta ahora no existe un método de medir directamente la estructura de un suelo, usándose mayormente esta propiedad desde un punto de vista cualitativo. (ANDRADE R.) 1974.

EL PH, o actividad del ion hidrogeno, es una medida de acides activa del mismo y está relacionada con la presencia de iones de hidrogeno y de aluminio intercambiables. En la caracterización de pH, debemos conocer de su variabilidad con el tiempo o estaciones ya que sus valores varían ampliamente por factores de dilución, contenido de sales, actividad biológica, etc. En suelos que poseen una mineralogía similar, el pH es uno de los mayores indicadores del nivel de saturación de bases que posee el suelo y por lo tanto un índice de fertilidad. (ECUADOR MAG) 1943.

El agua en el Suelo.- La importancia del agua es de tal magnitud, que de no existir esta no sería posible la existencia de la vida. Desde el punto de vista agrícola guarda mucha interrelación con el suelo, así:

Debe existir agua para satisfacer los requerimientos de la evapotranspiración de las plantas en crecimiento.

El agua actúa como un solvente y junto con los elementos nutrientes forman la solución del suelo.

La cantidad de agua en el suelo controla la cantidad de aire y la temperatura del mismo.

Una elevada cantidad de agua sobre la superficie del suelo incide sobre la erosión del mismo. (ASOCIACION AMERICANA DE AGUAS DE ACUEDUCTOS) 1963.

La acidez del Suelo.- Es común en todas las regiones donde la precipitación es suficientemente alta para lavar cantidades apreciables de bases cambiables de las capas superficiales del suelo y permitir la presencia de iones hidrogeno.

La alcalinidad ocurre cuando hay una saturación de bases comparativamente alta. La presencia de sales, especialmente Ca, Mg y Co y Na, dan lugar a una mayor preponderancia de iones OH, que de iones H en la solución del suelo. Los suelos alcalinos son característicos de la mayor parte de las regiones áridas y semiáridas. (ASOCIACION AMERICANA DE AGUAS DE ACUEDUCTOS) 1963.

El micro elementos del suelo.- Se llaman micro elementos por ser requeridos por las plantas en pequeñas cantidades. Modernamente se realiza un separación mas denominada “ultra micro elementos” y se refiere a aquellos que los vegetales los necesitan en menores cantidades que los micro elementos. (VIEERS G.) 1974.

Los macro elementos del suelo.- De los trece elementos esenciales tomados del suelo por las plantas, seis de ellos son utilizados en cantidades relativamente grandes; estos elementos son: N, P, K, Ca, Mg Y S. Se lea a considerado por conveniencia como elementos macro nutrientes.

El crecimiento de las plantas puede ser afectado seriamente por estos elementos. Un retardo de su desarrollo, puede deberse a algunas de las tres condiciones siguientes:

1. Porque estos elementos son carentes en el suelo.
2. Porque estos elementos nutritivos son muy lentamente disponibles.
3. Porque ellos no son adecuadamente balanceados por otros nutrientes.
4. El N, P y K son generalmente suministrados al suelo mediante la aplicación de fertilizantes comerciales o de estiércol, por esta razón son llamados elementos fertilizantes. El Ca y Mg, en determinadas ocasiones son aplicadas en forma de cal, razón por la cual son llamados elementos encalatas. El S excepto aquel



que viene en el agua de lluvia entra generalmente al suelo como ingrediente de los fertilizantes, tales como súper fosfato, sulfato de amonio, sulfato de potasio, etc.(ASOCIACION AMERICANA DE AGUAS DE ACUEDUCTOS) 1963.

## **2.7.-EROSIÓN**

- La erosión, es un proceso natural por el cual se desgastan y destruyen continuamente los suelos y rocas de la corteza terrestre, pero también pueden influir aspectos antrópicos, que harán que la erosión se produzca de forma más rápida, dando lugar a una erosión acelerada.
- La erosión es el principal motivo de la desertización. (DE LA VEGA, Patricia) 2008.

La erosión es un proceso natural por el cual las corrientes de agua o el viento arrastran parte del suelo de unos puntos a otros. Es un proceso muy útil porque permite se desplacen materiales de unos suelos a otros que recuperan fertilidad con estos aportes. La erosión es un problema cuando se acelera, con lo cual los materiales perdidos no se recuperan en las zonas erosionadas y en las zonas que reciben los aportes no son aprovechados o se pierden, o cuando por causas ajenas al propio medio aparece en puntos que no deberían de erosionarse.

La erosión puede ser definida, de forma amplia, como un proceso de arrastre del suelo por acción del agua o del viento; o como un proceso de desprendimiento y arrastre acelerado de las partículas de suelo causado por el agua y el viento. Esto implica la existencia de dos elementos que participan en el proceso: uno pasivo que es el suelo, y uno activo que es el agua, el viento, o su participación alterna; la vegetación por su parte actúa como un regulador de las relaciones entre ambos elementos. (SUAREZ) 1980.

Por otra parte, desde la perspectiva geológica y de formación del paisaje, la erosión es entendida como parte del proceso de morfogénesis a través del cual se

alteran y moldean las formas terrestres. Desde este punto de vista, la configuración que hoy se tiene de la superficie de la tierra, se debe a los procesos continuos de agravación y degradación que en tiempo geológico, han moldeado la superficie. Estos procesos geomorfológicos están relacionados con factores internos (litología, estructura, tectónica, volcanismo y topografía) y externos (clima: temperatura y precipitación; organismos; y acción antrópica (Arias L.) 1980.

La erosión no es un proceso en sí mismo, sino la manifestación fenomenológica de una multitud de procesos que dan lugar a la pérdida del recurso suelo, sin que intervenga el sellado por infraestructuras y urbanismo. Así, una clasificación muy general permitiría discernir entre erosión hídrica, eólica y por laboreo. Las dos primeras también acaecen en condiciones naturales. Sin embargo, el hombre, mediante prácticas, tiende a acelerarla, hasta el punto de que las pérdidas no pueden ser compensadas por las tasas naturales de formación del suelo. Es en estas situaciones en donde se produce un grave problema ambiental. En casos extremos, puede llegar a generar la denominada desertificación, que no es más que la manifestación fenomenológica de la pérdida o degradación del suelo bajo ambientes áridos, semiáridos y seco-sub húmedo.

Por el contrario, la erosión por laboreo es un fenómeno genuinamente antrópico, ya que no intervienen directamente las fuerzas naturales (a excepción de la gravedad), sino la intervención humana a través de sus prácticas y tecnologías. La magnitud de este último proceso erosivo tan solo a comenzado a ser reconocida recientemente, como ha ocurrido también con el sellado por asphaltización. (LOPEZ B.) 1979.

### **2.7.1.- Causas de la erosión**

La erosión puede tener varios orígenes y normalmente cuando nos encontramos frente a un proceso erosivo es por la combinación de varias de estas causas no por una sola de ellas. Aunque estos procesos pueden ser naturales, casi siempre encontramos la mano del hombre en su desencadenamiento. Nunca ha sido tan

verdad como hoy en día la frase de que “Los bosques precedieron a la civilización, los desiertos la siguieron” (Chateaubriand).

Los agentes son más eficaces en función dependiendo de qué tipo de tierra sea, la capa que la protege (hierbas, árboles, rocas, etc.), la cantidad de agua existente, el viento y su uso. Uno de los principales factores es el agua.

Uno de los tres primeros factores puede permanecer constante. En general depende de que tan resistente sea la tapa vegetal, en las áreas de precipitación intensa, la arena se corroe por las cuestas y se va por las corrientes del agua. En las zonas donde se encuentre más arcilla la erosión será de menor intensidad. Como la capa protectora de vegetación protege a la tierra de la erosión, cuando esta se retira (ya sea por desastre natural o la construcción de cultivos, carreteras, etc.) el riesgo de erosión se hace grande, pues hay un riesgo de que, sin su capa protectora, la tierra se corra por las pendientes y las corrientes de agua.

Muchas actividades humanas retiran la capa protectora de vegetación, produciendo una erosión más acelerada. En los cambios de vegetación (como el paso de vegetación nativa a los cultivos) producen un aumento de la erosión produciendo que el suelo pierda sus nutrientes y sea infértil e inservible. También depende el tipo de vegetación que se encuentre en el lugar, por ejemplo, una zona sin árboles sufre mucho, debido a que el árbol absorbe el agua y en su ausencia el agua se va sin ser absorbida en su mayor parte y llevándose con sigo la arena de la tierra. Además las hojas juegan un papel importante en la erosión, por ejemplo, un arbusto grande con hojas abundantes protege más el suelo de la caída de las gotas. Las gotas al caer sobre una hoja se desbaratan y se dispersan en forma de gotas más pequeñas, por el contrario, al caer al suelo las gotas desbaratan el suelo por su efecto corrosivo (una de las propiedades más interesantes del agua). La vegetación controla también la velocidad de la corriente de agua, entre más juntos estén los tallos de las plantas la velocidad de la corriente del agua será menor. (RUBIO J.L.) 1987

Los factores climáticos como el viento y las lluvias son creadores de erosión. Estos pueden existir junto con otros factores acondicionadores de erosión, que son

el relieve, las formaciones superficiales, la cobertura vegetal, las prácticas agrícolas y las características del medio que rodea la parcela. (CEDIC) 1986

### **2.7.2.-Procesos de la Erosión**

No todos los agentes trabajan del mismo modo: El agua puede disolver el yeso, puede seleccionar los restos rocosos en una vertiente, disolución, selección y abarrancamiento son procesos, entre muchos otros con los que el agua puede erosionar.

Es muy fácil distinguir primero los procesos mecánicos, que no modifican la naturaleza físico-química de la roca y son: Los procesos de fragmentación, de transporte, el astillamiento a causa de la congelación del agua en las grietas, el lavado de las arcillas. En cambio, los procesos químicos modifican la naturaleza de la roca y al mismo tiempo su resistencia, ya sea disminuyéndola, por hidratación, alteración, disolución. Ya sea acumulándola por segmentación, por la formación de costras, caparzones, corazas, depósitos superficiales muy duros y protectores.

A la vez, determinados procesos están ligados a un grupo de climas emparentados: El astillamiento por el hielo de los países fríos, la deflación eólica de los países áridos; son los llamados procesos zonales.

Algunos otros, no son tan específicos de un único dominio climático: La disolución, el abarrancamiento, la destrucción de un acantilado por las olas y los guijarros; son los llamados procesos ozónales.

Existen combinaciones regionales de procesos de erosión, que están en relación con los climas. A estas combinaciones de procesos se les da el nombre de sistemas de erosión; a cada tipo de clima corresponde, en principio, un sistema de erosión. (BOUL S.) 1983.

### **2.7.3 Erosión Hídrica**

Es causada por las lluvias, se debe a la acción dispersiva provocada por el agua a favor de la pendiente y al poder de transporte del agua que cae y escapa del suelo en forma de escurrimiento superficial, si no existieran estas condiciones, no habría erosión en zonas de baja precipitación. (VIEERS G.) 1974.

#### **2.7.4 Erosión Eólica**

La erosión producida por el viento es especialmente importante en zonas semiáridas y desérticas. Las tormentas de arena han constituido siempre un peligro para los habitantes de los desiertos. En algunos lugares desérticos, la erosión eólica llega a ser más importante que la hídrica. (TORRES E.) 1984.

#### **2.7.5. Erosión Inducida**

Es causada por la intervención del hombre que modifica la erosión natural acelerando el proceso de la pérdida del suelo.

La destrucción de la cubierta vegetal es una de las causas más importantes de aceleración del proceso erosivo; con frecuencia las labores de cultivo extemporáneas favorecen la erosión del suelo, varios pasos de rastra seguidos de la nivelación, pulverizan demasiado el suelo y este es arrastrado por el agua y por el viento.

Asimismo, el uso inadecuado de bosques y pastizales con talas desmedidas y prácticas de sobre pastoreo exponen el suelo a la erosión. El material original, la topografía, la exposición y la textura del suelo, tienen notable influencia en la velocidad de erosión. (TORRES E.) 1984.

### **2.8.-DESERTIFICACIÓN**

La desertificación consiste en una degradación persistente de los ecosistemas de las tierras secas producida por las variaciones climáticas y la actividad del hombre. Está presente en todos los continentes (salvo en la Antártida) y afecta al medio de vida de millones de personas, entre los que se encuentran buena parte de los pobres que viven en las tierras secas.

La Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación (UNCCD) define este proceso como «la degradación de las tierras de zonas áridas, semiáridas y subsúmelas secas resultante de diversos factores, tales como las variaciones climáticas y las actividades humanas». Por su parte, la degradación de las tierras se define como la reducción o pérdida de productividad biológica o económica de las tierras.

Las tierras secas, que suponen un 41% de la superficie terrestre del planeta, albergaban en el año 2000 a un tercio de la población humana, es decir, 2.000 millones de personas.

Los servicios de los ecosistemas son los beneficios que el hombre obtiene de los ecosistemas; por ejemplo, cosechas, forraje y madera. En las tierras secas, la producción de estos servicios que proporcionan los ecosistemas está limitada por la escasez de agua. La reducción sustancial y persistente de la oferta de dichos servicios, que está provocada por la escasez de agua, el uso intensivo de los servicios y el cambio climático, supone una amenaza mucho mayor en las tierras secas que en el resto de sistemas. Las zonas más vulnerables a la desertificación son las tierras secas subsaharianas y centroasiáticas.

La desertificación se produce como resultado de un desequilibrio a largo plazo entre la demanda de servicios de los ecosistemas por parte del hombre y lo que los ecosistemas pueden proporcionar. En la actualidad, existe una presión creciente sobre los ecosistemas de las tierras secas en cuanto al suministro de servicios como la alimentación, el forraje, el combustible, los materiales de construcción y el agua, que es necesaria para el hombre, el ganado, el riego y el saneamiento. Este incremento se atribuye a una combinación de factores humanos (como la presión demográfica y el modelo de uso del suelo) y climáticos (como las sequías). Aunque la interacción de dichos factores a escala mundial y regional es compleja, sí es posible entenderla en la escala local.

Aproximadamente entre el 10 y el 20% de las tierras secas se encuentran ya degradadas y, de no tomarse medidas al respecto, la desertificación pondrá en peligro futuros avances en el bienestar humano y posiblemente hará perder el

bienestar ganado en algunas regiones. Por todo ello, la desertificación es en la actualidad uno de los mayores desafíos medioambientales y un obstáculo de primer orden a la hora de satisfacer las necesidades básicas del hombre en las tierras secas.

( [WWW.GREENFACTS.ORG](http://WWW.GREENFACTS.ORG)) 2005.

## **2.9.-DESERTIZACIÓN**

Desertización: hace referencia a los procesos de degradación ecológica mediando los cuales la tierra pierde sus propiedades para la producción de alimentos. Hace referencia a un proceso natural.

Desertificación: hace referencia a aquellos procesos humanos que inducen en el suelo condiciones de pérdida de fertilidad y de degradación del mismo. Hace referencia a factores antrópicos.

Según la conferencia PNUMA, celebrada en Nairobi en 1977, el termino más correcto es desertización, definido por Aubréville en 1949 como el “proceso de degradación ecológica por el cual la tierra productiva pierde parte o todo su potencial de producción, que lleva a la aparición de las condiciones desérticas” y engloba tanto a los factores naturales como a los antrópicos.

La desertización tiende a convertir en árida y desértica una región de la superficie terrestre que no lo era.

Es un proceso muy ligado a la Geósfera, pues se produce tras una erosión progresiva del suelo. Hay diferentes tipos de degradación del suelo que pueden producir situaciones de tipo desértico:

- -Degradación química
- -Degradación física
- -Degradación biológica
- -Erosión hídrica y eólica

### **2.9.1.-Causas de la desertización**

- Condiciones climáticas semiáridas o lluvias súbitas de gran intensidad.
- Suelos pobres
- Un relieve desigual
- Grandes pérdidas de la cubierta vegetal
- Abandono de tierras utilizadas en la agricultura
- Explotación insostenible de los recursos hídricos, lo cual provoca grandes daños ambientales.
- Concentración de la actividad económica en las zonas costeras. (DE LA VEGA, Patricia) 2008.

### **2.9.2.-Modalidades por deforestación**

Puesto que la desertización puede verse favorecida por las actividades humanas que generan deforestación, según el tipo de deforestación que se produzca, se da un tipo de desertización.

Estas modalidades de desertización son:

- Sobrepastoreo
- Sobreexplotación
- Talas forestales
- Salinización

( [www.greenfacts.org](http://www.greenfacts.org)) 2005



## **2.10.-DEFORESTACIÓN**

Es el cambio de una cubierta dominada por árboles a una que carece de ellos. Es la eliminación de la vegetación natural.

La deforestación lleva a un incremento del dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) en el aire debido a que los árboles vivos almacenan dicho compuesto químico en sus fibras, pero cuando son cortados, el carbono es liberado de nuevo hacia la atmósfera. El CO<sub>2</sub> es uno de los principales gases "invernadero", por lo que el corte de árboles contribuye al peligro del cambio climático.

Los árboles también almacenan agua y luego la liberan hacia la atmósfera (este proceso se llama **transpiración**). Este ciclo del agua es parte importante del ecosistema debido a que muchas plantas y animales dependen del agua que los árboles ayudan a almacenar. Cuando se cortan los árboles, nada puede retener el agua, lo que conduce a un clima más seco. La pérdida de árboles también causa erosión debido a que no hay raíces que retengan el suelo, y las partículas de suelo entonces son arrastradas hacia los lagos y ríos, matando los animales en el agua.(Las Amenazas al Bosque) 2010.

### **2.10.1.-Causas de la deforestación**

- Tala inmoderada para extraer la madera.
- Generación de mayores extensiones de tierra para la agricultura y la ganadería.
- Incendios.
- Construcción de más espacios urbanos y rurales.
- Plagas y enfermedades de los árboles.

### **2.10.2.-Consecuencias de la deforestación**

- Erosión del suelo y desestabilización de las capas freáticas, lo que a su vez provoca las inundaciones o sequías.
- Alteraciones climáticas.

- Reducción de la biodiversidad, de las diferentes especies de plantas y animales.
- Calentamiento global de la tierra: porque al estar deforestados los bosques, no pueden eliminar el exceso de dióxido de carbono en la atmósfera.

## **2.11.-CONTAMINACIÓN**

Se denomina contaminación ambiental a la presencia en el ambiente de cualquier agente (físico, químico o biológico) o bien de una combinación de varios agentes en lugares, formas y concentraciones tales que sean o puedan ser nocivos para la salud, la seguridad o para el bienestar de la población, o bien, que puedan ser perjudiciales para la vida vegetal o animal, o impidan el uso normal de las propiedades y lugares de recreación y goce de los mismos. La contaminación ambiental es también la incorporación a los cuerpos receptores de sustancias sólidas, líquidas o gaseosas, o mezclas de ellas, siempre que alteren desfavorablemente las condiciones naturales del mismo, o que puedan afectar la salud, la higiene o el bienestar del público.

A medida que aumenta el poder del hombre sobre la naturaleza y aparecen nuevas necesidades como consecuencia de la vida en sociedad, el medio ambiente que lo rodea se deteriora cada vez más. El comportamiento social del hombre, que lo condujo a comunicarse por medio del lenguaje, que posteriormente formó la cultura humana, le permitió diferenciarse de los demás seres vivos. Pero mientras ellos se adaptan al medio ambiente para sobrevivir, el hombre adapta y modifica ese mismo medio según sus necesidades.

El progreso tecnológico, por una parte y el acelerado crecimiento demográfico, por la otra, producen la alteración del medio, llegando en algunos casos a atentar contra el equilibrio biológico de la Tierra. No es que exista una incompatibilidad absoluta entre el desarrollo tecnológico, el avance de la civilización y el mantenimiento del equilibrio ecológico, pero es importante que el hombre sepa armonizarlos. Para ello es necesario que proteja los recursos renovables y no

renovables y que tome conciencia de que el saneamiento del ambiente es fundamental para la vida sobre el planeta

La contaminación es uno de los problemas ambientales más importantes que afectan a nuestro mundo y surge cuando se produce un desequilibrio, como resultado de la adición de cualquier sustancia al medio ambiente, en cantidad tal, que cause efectos adversos en el hombre, en los animales, vegetales o materiales expuestos a dosis que sobrepasen los niveles aceptables en la naturaleza. La contaminación puede surgir a partir de ciertas manifestaciones de la naturaleza (fuentes naturales) o bien debido a los diferentes procesos productivos del hombre (fuentes antropogénicos) que conforman las actividades de la vida diaria. Las fuentes que generan contaminación de origen antropogénicos más importantes son: industriales (frigoríficos, mataderos y curtiembres, actividad minera y petrolera), comerciales (envolturas y empaques), agrícolas (agroquímicos), domiciliarias (envases, pañales, restos de jardinería) y fuentes móviles (gases de combustión de vehículos). Como fuente de emisión se entiende el origen físico o geográfico donde se produce una liberación contaminante al ambiente, ya sea al aire, al agua o al suelo. Tradicionalmente el medio ambiente se ha dividido, para su estudio y su interpretación, en esos tres componentes que son: aire, agua y suelo; sin embargo, esta división es meramente teórica, ya que la mayoría de los contaminantes interactúan con más de uno de los elementos del ambiente. (AGUILAR, L.) 2009

### **2.11.1.-Causas De La Contaminación Ambiental**

- Desechos sólidos domésticos
- desechos sólidos industriales
- exceso de fertilizante y productos químicos
- tala
- quema
- basura
- el monóxido de carbono de los vehículos
- desagües de aguas negras o contaminadas al mar o ríos

### **2.11.2.-Prevención De La Contaminación Ambiental**

- No quemar ni talar plantas
- Controlar el uso de fertilizantes y pesticidas
- No botar basura en lugares inapropiados
- Regular el servicio de aseo urbano
- Crear conciencia ciudadana
- Crear vías de desagües para las industrias que no lleguen a los mares ni ríos utilizados para el servicio o consumo del hombre ni animales
- Controlar los derramamientos accidentales de petróleo
- Controlar los relaves mineros

### **2.12.-Contaminación Minera**

El oro ha sido extraído durante siglos en las montañas sudoccidentales de Ecuador.

En el presente, es minería en pequeña escala, pero los problemas que genera son

Grandes: falta de seguridad, contaminación ambiental y deterioro de la salud humana.

Investigadores están estudiando el impacto de las actividades mineras en varias comunidades. (Minería Contaminación y Salud en Ecuador) 2003

### **2.13.-SITIO A REFORESTAR**

Antes de decidir en una comunidad el sitio a plantarse, hay que estudiar bien todos los terrenos disponibles.

Las características del sitio indican la factibilidad de plantarlo con éxito. Además define el propósito de la plantación, así como las especies y técnicas adecuadas. Los factores que se deben tomar en cuenta para una plantación son los siguientes: Clima, Topografía, Suelo, Textura, Drenaje, Profundidad, otros (Vegetación,

Accesibilidad, Comentarios Finales, Ubicación del terreno). (RIDEOUN, R) 1978.

## **2.14.-SELECCIÓN DE ESPECIES**

Tomar la decisión fundamental de qué especies plantar. La especie elegida en gran medida determina las practicas silvicultura les adecuadas y el manejo y utilización posterior de la plantación. La decisión de que especie plantar depende básicamente de tres consideraciones:

Al iniciar un programa de reforestación con una comunidad o propietario individual, hay que cuál es el objetivo de la plantación de árboles, cuales especies se disponen de los viveros, cuales son las características del sitio a plantar. (RIDEOUN, R) 1978.

### **2.14.1.-Especies para la sierra ecuatoriana**

- *Alnus acuminata* (Aliso)

En el Ecuador el Aliso se encuentra en toda la Sierra desde el Carchi hasta Loja, y en las estribaciones de las cordilleras hacia la Costa y la Amazonía, en especial en la boca y ceja de la montaña donde existe gran condensación de neblina, desde la altitud más baja que corresponde al bhPM, 800 msnm. Y la más alta al bhM, 3.450 msnm.

Especie nativa originaria de los Andes de Ecuador, Colombia y Perú, se distribuye geográficamente en el Ecuador en los flancos de las cordilleras oriental y occidental, es una especie que se desarrolla en suelos limosos y limo – arenosos de origen aluvial o volcánico, aunque puede crecer en suelo pobre, desde grava a arena, arcillas y aun sobre rocas, cabe resaltar que es una especie pionera en áreas desbastadas y en sitios de derrumbe, utilizando plantas bien lignificadas y una buena preparación del terreno es posible plantar el aliso en una amplia gama de sitios. El kikuyo es indicador de sitios para esta especie. En sitios mal drenados la especie tiene dificultad para crecer y desarrollarse, en sitios pantanosos el crecimiento es más lento y las tasas de mortalidad alta. Se desarrolla en zonas

cuya temperatura va desde 7°C a 20°C, la especie no soporta fuertes heladas o cambios bruscos de temperatura, es una especie nativa que para su desarrollo y crecimiento es exigente en humedad ya que se halla junto a los ríos o quebradas, sin embargo crecen aceptablemente en lugares con menor cantidad de humedad; por lo tanto establece un rango de pluviosidad requerida por el aliso entre 1200 a 1800 mm lluvia /año. El aliso es una de las especies más promisorias para la agroforestería en las zonas andinas, la importancia para la reforestación, radica en la calidad de humus que forma sus hojas, en las raíces de aliso tiene nudosidades que están formando por un hongo actinomiceto del género FRANKIA fijador del nitrógeno atmosférico, que vive en simbiosis con este árbol; esto facilita que el aliso crezca sobre suelos minerales como en los deslaves, en los taludes de carreteras y en suelos pobres (CARLSON, P.J.) 1985

- *Polylepis incana* (Yagual)

Especie nativa originaria de los Andes de Ecuador, Colombia y Perú, en el Ecuador se encuentra distribuido geográficamente entre el bosque andino y el pajonal desde los 2800 a 4000 m.s.n.m., es por tanto uno de los pocos géneros arbóreos que se encuentran en la zona a veces cerca de las nieves perpetuas de las cordilleras, marcando así el límite absoluto de altitud en la distribución de las especies alto-andinas. En consecuencia es capaz de continuar su función biológica a temperaturas tan bajas como de 4°C, por lo general vive en laderas poco expuestas, con presencia de neblina, las especies de este género son muy resistentes a las heladas y soportan largos periodos de bajas temperaturas y sequía. En caso de bosque residuales, lo usual es que sean masas puras y ocupen suelos con alto contenido de materia orgánica formada de los mismos árboles, es una especie que crece en las partes altas y húmedas en bosque primario y secundario, el yagual no es exigente en el recurso suelo, crece en forma natural en una amplia gama de suelos: desde los superficiales con afloramiento de roca, en laderas pedregosas protegidas, hasta en el fondo de valles y quebradas. Su rusticidad es tal que puede llegar a crecer hasta en grietas de roca. Prefiere suelos ligeramente ácidos y de textura media, no creciendo bien en tierras planas. Se desarrolla en

zonas cuya temperatura promedio es de 12 °C, con pluviosidad promedio de 1200 mm lluvia /año. (FLINTA, C. M.) 1978

- ***Buddleja incana*** (Quishuar)

*Especie* nativa originaria de los Andes de Ecuador, Colombia y Perú, en el Ecuador se encuentra distribuido geográficamente en la Región Interandina, desde los 3000 a 4000 m.s.n.m., es una especie que se desarrolla en diferentes clases de suelos, incluyendo los de baja fertilidad y con un pH de 5 a 6, prospera bien en suelos arenosos a franco-arenosos. Se desarrolla en zonas cuya temperatura va desde 7°C a 18°C, con pluviosidad de 1200 a 2000 mm lluvia /año. (CARLSON, P. J.) 1985

- ***Prunus doméstica*** (Claudia)

Especie de la región Interandina, ubicado entre los 1500 a 2900 m.s.n.m., requiere suelos profundos, bien drenados, arcillosos, arenosos, fértiles con pH de 5,0 a 6,0. Sin embargo puede adaptarse a distintos tipos de suelo. Prefiere los climas templados, pero se desarrolla bien en climas relativamente fríos cuya temperatura va desde 12°C a 22°C, con temporada fría de 220 a 250 horas y 700 mm de pluviosidad anual. (CARLSON, P. J.) 1985

- ***Pronus serótina*** (Capulí)

Especie originaria del Este de América del Norte. Actualmente se encuentra distribuida desde el Estado de México, donde forma parte del bosque mesófilo de montaña, habiéndose adaptado a climas subtropicales húmedos de Venezuela, Colombia, Ecuador, distribuidos entre 1800 y 3500msnm. Es una especie que forma parte de la flora de los valles interandinos, teniendo como hábitat zonas muy localizadas, donde se la encuentra establecidas como cercos vivos o en asociaciones con cultivos agrícolas. Es de porte vigoroso y esbelto que alcanza generalmente de 8 a 10 m. de altura, habiéndose encontrado hasta 15m, no es una especie nativa fue introducida al Ecuador durante el periodo de la colonia. Prefiere climas templados en alturas medias de la sierra, crece mejor en suelos arenosos y bien drenados. (CARLSON, P. J.) 1985

- *Spartium junceum* (Retama)

Es una planta perenne, leguminosa, arbusto nativo del Mediterráneo en el sur de Europa, sudoeste de Asia, noroeste de África, ubicado en sitios soleados, usualmente suelos áridos y arenosos. Típicamente crece de 2 a 4 m de altura, raramente 5 m, con tallos centrales, numerosos, de más de 5 cm de espesor, raramente 1 dm. Es de crecer en matas, planta suculenta gris verdosa, mata juncácea con pequeñas hojas de 1-3 cm de longitud. (FLINTA, C. M.) 1978

- *Prunus pérsica* (Durazno)

Procedente de la China, con una distribución geográfica en la región Interandina, ubicado entre los 1500 a 2800 m.s.n.m. Requiere suelos profundos, bien drenados, de mediana fertilidad con pH de 4,5 a 8,5. Prefiere los climas templados, pero se desarrolla bien en climas relativamente fríos cuya temperatura va desde 12°C a 24°C, con temporada fría de 400 a 800 horas y 700 mm de pluviosidad anual. (FLINTA, C. M.) 1978.

## **2.14.-SISTEMA DE TRAZADO DE UNA PLANTACIÓN**

Existen sistemas de plantación que se deben utilizar dependiendo el tipo de pendiente que tenga el suelo a plantar.

### **2.14.1.-Sistema de plantación en “marco real”**

Este sistema se emplea en terrenos de poca pendiente. La marcación se la hace en base a líneas rectas y es la forma más común en la Sierra.

En ambos sistemas las plantas se sitúan en ángulos rectos de cuadrados o rectángulas cuyos lados determinan el espaciamiento de la plantación. (PRETELL, J.) 1982.

### **2.14.2.-Sistema De Plantación A Tres Bolillos**

En esta distribución el espaciamiento entre hoyos es igual en todas las direcciones, es decir, las plantas se colocan en los vértices de los triángulos



equiláteros. Una plantación a tres bolillos protege bien al suelo de la erosión, porque no quedan fajas rectas sin árboles a lo largo de su pendiente. Esta forma de plantar es también apropiada para cortinas rompe vientos. (SANCHEZ, G. J. Y GILLIS, M.) 1982.

#### **2.14.3.-Sistema de plantación en curvas a nivel**

Este sistema se emplea en terrenos con pendientes fuertes para controlar la erosión y reducir el escurrimiento superficial. Además en zonas áridas y semiáridas, mediante surcos o terrazas pequeñas siguiendo las curvas de nivel, se puede mejorar la infiltración de agua de lluvias y así la supervivencia y crecimiento de los arbolitos. (GARRIDO, F. Y VITA, A.) 1977.

#### **2.14.4.-Cercas vivas**

Dependiendo de su ubicación y de las especies utilizadas, pueden servir como linderos, rompe vientos, producción de forraje y materia orgánica.

Existen dos maneras de establecer cercas vivas:

La una utilizando vegetación permanente y densa, y la otra utilizando postes vivos complementados con alambre de púas.

Los distanciamientos de plantación varían entre 05 y 3 m. dependiendo del tipo de especies a utilizar.

Las especies más utilizadas son: Penco, guanto, lupino, chilca y quishuar.

#### **2.14.5.-Cortinas rompe vientos**

Efectos dañinos del viento. La baja velocidad del viento facilita la presentación de las heladas y rocío, las cuales perjudican de diferente forma a la agricultura. Cuando la velocidad del viento es grande los efectos sobre los cultivos muchas veces asumen magnitud de desastre, anulando la floración, desprendiendo frutas pequeñas y en ocasiones arrancando totalmente las plantas.

Las especies más utilizadas para cortinas rompe vientos en la Sierra son: Aliso rojo, Quishuar, Yagual, Capulí, Retama, Retamoliso, Ciruelo y Durazno.

El viento influye apreciablemente en la evaporación de la humedad del suelo y en la transpiración de las plantas; cuando es cálido y seco somete a los cultivos a una fuerte transpiración y si se prolonga por varios días, producirá una notable reducción en el contenido de agua del suelo que de no restituirse por medio de una lluvia o un riego, se puede afectar grandemente la cosecha. (WURZVURG W.) 1971.

#### **2.14.6.-Cortinas de vegetación contra las heladas**

Estas disminuyen el efecto dañino de la helada (no lo elimina totalmente), además puede producir leña, frutos, incorporar materia orgánica, forraje, chacras, etc.

La distancia varía entre 0,5 y 1 m. y las especies más utilizadas (se prefieren arbustos) son: yagual, colle y chilca.

#### **2.14.7.-Barreras de vegetación en contorno para reducir la erosión del suelo**

Disminuyen la pérdida del suelo causada por el agua (lluvia o riego) o las malas prácticas de laboreo del suelo, especialmente en las zonas de ladera.

También este tipo de barreras puede producir alimento para los animales menores, frutos, materia orgánica, etc. Las especies más utilizadas son: pasto, millín, chilca, quishuar, aliso, mora, retama y yagual.

#### **2.14.8.-Barreras vivas**

Existen varios tipos de barreras vivas, por lo tanto los objetivos principales pueden ser: estabilizar barreras muertas, ayudar a conservar el suelo y el agua, producir materia orgánica y producir leña.

#### **2.14.9.- Rotación de cultivos**

La rotación de cultivos consiste en una sucesión de diferentes cultivos en ciclos agrícolas continuos. El número de cultivos diferentes que deben integrar una rotación dependerá principalmente de la clasificación agrologica del suelo, de la importancia socio-económica de los cultivos, de la demanda del mercado y del ciclo o ciclos agrícolas naturales de una región, según su clasificación climática. Una buena programación de la seriación de cultivos debe considerar varios requisitos de orden técnico, una vez determinada la capacidad potencial del uso del terreno. (CONVENIO ANDRES BELLO) 1985.

#### **2.14.10.- Abonos Verdes**

Abono verde es la siembra de un cultivo hecha con el propósito de incorporarle al terreno durante la época inicial de la floración, porque en ese momento es mayor la riqueza nutritiva de los tejidos. Además, durante esa etapa las plantas alcanzan su máximo desarrollo y tienen un alto contenido de agua, lo que facilita una rápida descomposición. En general, cualquier cultivo puede utilizarse como abono verde, sin embargo, deberán utilizarse de preferencia plantas suculentas cuyos tejidos de composición acuosa entren rápidamente en descomposición y pasen a formar parte del suelo; no deben utilizarse plantas de consistencia leñosa. Algunas leguminosas constituyen el mejor abono verde ya que además de la adición de materia orgánica, al ser incorporada al terreno, se aprovecha su peculiaridad de enriquecer los suelos al fijarse el nitrógeno atmosférico en los nódulos radiculares de estas plantas por la intervención de algunas especies de bacterias simbióticas, responsables de dicha fijación. En nuestro país se ha tenido bastante éxito utilizando leguminosas como abono verde, principalmente el trébol hubam. (TORRES E.) 1984.

#### **2.14.11.-Cubiertas Vegetales**

Los cultivos de cobertura se usan generalmente en asociación con otros cultivos principales que constituyen la explotación comercial más importante, por lo tanto, estos cultivos de cobertura tienen como finalidad proteger el suelo después que el cultivo principal sea cosechado. Estas cubiertas vegetales deberán hacerse con

cultivos que estén bien adaptados a la zona, ser de hábito rastrero, tolerantes a las asociaciones a las que serán sometidas de preferencia ser mejoradores del suelo.

Al programar las cubiertas vegetales que se utilizaran en determinada época, resulta muy conveniente seleccionar cultivos que en un momento dado puedan ser utilizados como abono verde. (WURZBURG W.) 1971.

#### **2.14.12.-Cultivos en Fajas**

Es un sistema utilizado en la conservación de suelos que consiste en cultivar los terrenos dependiente del 2 al 15 % en fajas alternas y de ancho variable, las franjas angostas deben estar constituidas por plantas que protegen el suelo, como: mora o frutales y las franjas anchas deberían de ser de cultivo de ciclo corto, como: cereales, frejol, habas, papas, nabos a excepción de especies que exijan demasiado laboreo como ciertas hortalizas, ej. Lechuga. (VIEERS G.) 1974.

#### **2.14.13.-Bosque**

Íntimamente ligados a los suelos y las aguas, los bosques, principalmente los nativos, constituyen recursos naturales de primera importancia. El bosque participa en el ciclo hidrológico por medio de la evapotranspiración, regula el régimen hídrico de las corrientes evitando las grandes inundaciones y la sequias, controla la erosión y proporciona madera para numerosos usos. Las especies nativas son las más utilizadas en la conservación y manejo de las cuencas.

Desafortunadamente, solo esta última función del bosque es tenida en cuenta, por lo cual se le deforesta hasta la extinción, ocasionando problemas hídricos y climáticos. (DELLANO M.) 1984.

#### **2.15.-PAISAJE**

Es un recurso estético a cuyo disfrute tiene derecho la humanidad. Los problemas descritos, como la contaminación del aire, del agua y del suelo, la deforestación y la explotación minera sin controles adecuados, afectan negativamente el paisaje. (COSTA RICA. CENTRO CIENTIFICO TROPICAL) 1985.

## **2.16.-ASENTAMIENTO HUMANO**

La urbanización no planificada genera serios problemas ambientales, que afectan principalmente la pureza y conservación del agua, del suelo y del paisaje apareciendo todas las secuelas negativas. (CONVENIO ANDRES BELLO) 1985.

## **2.17.-ASPECTOS SOCIALES**

El propósito principal de la reforestación es lograr el beneficio del hombre residente en la zona, sin que se afecten adversamente los recursos naturales de la misma.

Es entonces imperativo que los programas de manejo incluyan aspectos tales como mejoramiento de vivienda, apertura y mantenimiento de vías, obras de salubridad, desarrollo de proyectos que generen empleos e ingresos justos; electrificación, suministros de agua, educación y cualquier otro aspecto de beneficio comunitario. Además, debe adoptarse programas para la protección de las comunidades indígenas. (DELLANO M.) 1984.

## CAPITULO III

### 3.- MATERIALES Y METODOS

#### 3.1. LOCALIZACIÓN DEL AREA DE ESTUDIO



Mapa 1 Mapa Base de la Parroquia Angochagua

FUENTE: SIGAGRO 2008

ECO CIENCIA 2008

#### 3.2. DESCRIPCIÓN DEL SITIO DE INVESTIGACIÓN

Según datos tomados del libro Tradiciones de Imbabura de autor OBANDO Segundo, la parroquia de Angochagua está ubicada al Sureste de la provincia de Imbabura, se encuentra a 6 Km. Del cantón Ibarra.

### **3.2.1.-Ubicación geográfica y límites**

78° 08' - 78" 01° Longitud Oeste X: 81911 ; 832120 E

0° 17' - 0" 09° Latitud Norte Y: 10031356 ; 10016612 N

Altitud 3000 a 3800 msnm en la parte más alta

2800 a 3000 msnm en la parte más baja

#### **Sus límites son:**

**Norte:** Parroquia la Esperanza del Cantón Ibarra (Imbabura)

**Sur :** Parroquia de Olmedo del Cantón Cayambe (Pichincha)

**Occidente:** Parroquia de San Pablo de Cantón Otavalo (Imbabura)

**Oriente:** Parroquia Mariano Acosta Cantón Pimampiro (Imbabura)

### **3.2.2.-Superficie**

La parroquia Angochagua tiene una superficie total de 11.897 has.

### **3.2.3.-Datos climáticos**

Según datos de la Estación Meteorológica del Aeropuerto de Ibarra

La Parroquia de Angochagua presenta un clima Ecuatorial Meso térmico semi húmedo

La temperatura promedio varía de 12 a 18 C

Presión atmosférica, máxima absoluta en hPa 787.4 y la mínima 784.3

Su clima es templado frío

Bioclima es frío muy húmedo y temperado húmedo.

Humedad media en %, máxima 84 y mínima 65

Tensión del vapor media en hPa, Máxima 17.2 y mínima 15

Temperatura media del punto de rocío en °C, máxima 15.1 y mínima 12.9

Nubosidad total en octas, promedio 6

Pluviosidad en milímetros, máxima 74.3 y mínima 32.7

Promedio de número de días con precipitación mensual, 11 días

Viento predominante en rumbos promedio Norte

Velocidad del viento predominante en KT promedio 8

#### **3.2.4.-Red hidrográfica**

Según datos de la Regional INAR - Norte

Cuenca: Rio Mira

Sub cuenca: Rio Mira

Micro cuenca: Rio Tahuando

Área de Cobertura: 60 Has.

Número de usuarios: 84

Familias beneficiadas: 150

Numero de fuentes de agua: 3

Tipo: vertientes

Nombre de las Fuentes:       - Pogyosanja  
  - Cuchimbuela  
  - Taxo Huaico

Concesiones: Si



Caudal concedido: 5,6 l/s

Dotación de agua al usuario: 0,1 l/s has.

Frecuencia y turno del riego: De acuerdo a las necesidades por días

Tipo de riego: Gravedad

Aéreas por hectáreas de riego:- Regable 100%

- Regada 60%

Captación de agua: - Bocatoma

- Tanque

- Tubería

Conducción: Sifón

Distribución: Reservorio

Control: Compuerta sin medidores

Organización: Directorio de aguas de Angochagua

Estatutos y reglamentos: Si

Personería Jurídica: Si

Fijación de tarifas: Junta de Angochagua

Concesión: Si

Tarifa: Anual

Mantenimiento sistema de riego: Cada tres meses

Tipo: arcilloso

Drenaje: si

Pendiente: 0,35%

Aguas subterráneas: si

### **3.3.-MATERIALES Y EQUIPOS**

- GPS
- Mapas
- Registros climáticos obtenidos de la Estación Meteorológica de Ibarra
- Fotografías aéreas
- Computador
- Materiales de oficina
- Cámara fotográfica
- Cartas topográficas
- Encuestas
- Entrevistas

#### **3.3.1.-Equipos de oficina**

- Computador
- Impresora
- Papel
- Libreta de apuntes

### **3.4 METODOLOGÍA**

Para la identificación del área de estudio se realizó como primer objetivo la socialización del proyecto en cada una de las comunidades, en las que se les explicó los sistemas de repoblación que se adoptaría según las necesidades de la comunidad y las especies a utilizarse en el proyecto. Para identificar la situación socio-económica de la parroquia se realizó, entrevistas, encuestas, visitas al campo, además se utilizó la carta topográfica escala 1: 50.000, fotografía aérea. También se recopiló información en las diferentes instituciones y de diferentes estudios realizados de organismos privados sobre la parroquia.



## CAPITULO IV

### 4. RESULTADOS

#### 4.1.-ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

##### 4.1.1.-Poblacion

CUADRO # 1 Población por comunidades

POBLACION POR COMUNIDADES	
COMUNIDAD	
INGOCHAGUA	0
DOCHAS	,50
MIILCO	0
AGDALENA	,00
CONONADA	,00
PLETA	,00

FUENTE: SIISE 5.1

ELABORACION: AUTORA

## POBLACION POR COMUNIDADES %

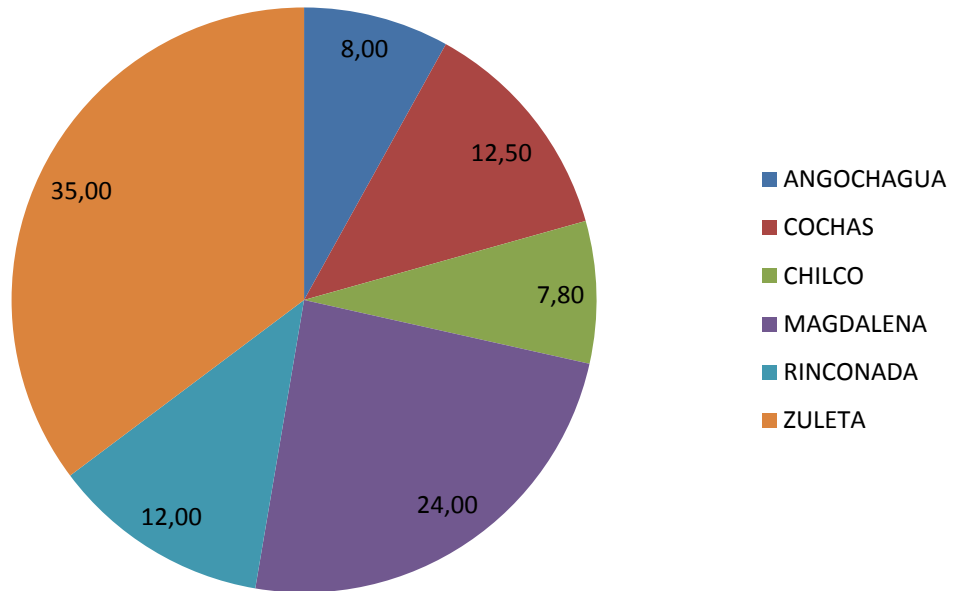


Grafico # 1 Población por Comunidades

FUENTE: SIISE 5.1

ELABORACION: AUTORA

#### 4.1.1.2.-Población por Edades y Sexo

Cuadro # 2 Población por Edades y Sexo

EDAD	OMBRES	MUJERES	TOTAL
0-4	2%	8%	4%
5-9	2%	1%	83%
10-14	1%	8%	99%
15-24	6%	6%	2%
25-34	8%	8%	6%
35-44	4%	4%	8%
45-54	2%	3%	5%
55-64	9%	1%	%
65-74	1%	%	1%
75 y más	3%	%	3%
TOTAL	78%	09%	87%

FUENTE: INFOPLAN. v. 2.0

ELABORADO: AUTORA

Las Parroquias de Angochagua se encuentra ubicada entre la más pobre de la provincia de Imbabura, con una población de 8500, la cual según los documentos elaborados por la Regional Ibarra del FEPP, el 75.5 % de la población es pobre, habiendo también un índice de indigencia de 36,5 % con necesidades básicas insatisfechas. Según el SIISE 5.1, la pobreza por necesidades básicas insatisfechas es del 96,4% de la población total de la parroquia, por lo que encontramos un alto índice de migración para completar los ingresos que les permitan cubrir sus necesidades

básicas de salud, educación, transporte, etc. por parte de los hombres jefes de hogar y jóvenes hacia las ciudades, que en algunas comunidades alcanzan hasta un 90 %, los cuales van a vender su mano de obra en actividades como la construcción, plantaciones florícolas, servicio domestico, situación que ha generado en los jóvenes la pérdida de valores y la negación de sus raíces. En la Parroquia se puede distinguir dos tipos de migración, la temporal y la definitiva dentro y fuera del país, la población más joven comprendida entre los 18 y 20 años fue la más afectada por éste fenómeno, siendo el 71% viaja por trabajo, constituyendo el porcentaje más representativo, viéndose obligados a dejar sus tierras por el desempleo que existe en la zona. La principal justificación económica para la migración la representan los mayores salarios y las mejores oportunidades laborales.

La Migración se ha incrementado desde el año de 1999, con mayor intensidad en el año 2000 cuando el sucre fue sustituido por el dólar, afectando al sector más pobre de esta localidad. Los migrantes abandonaron sus lugares de origen y partieron en busca de las mejores condiciones de vida y oportunidades económicas que ofrecían las áreas urbanas de Ecuador, España o Italia. (COLIMBA Y CHARIGUAMAN) 2009.

#### **4.1.2.-Servicios**

El transporte público en la Parroquia de Angochagua, depende del servicio que presta la Cooperativa de Transportes que viene de fuera de la Parroquia. En algunos sectores de la Parroquia los pobladores se movilizan en camionetas, que prestan servicios a cualquier lugar de destino, comunidad o a Ibarra, ya que la cooperativa de buses la Esperanza no cubren todas las rutas con sus unidades, debido al mal estado de las vías.

Las vías internas de la parroquia son de cuarto y quinto orden, lo que dificulta el desplazamiento de los habitantes en especial en la época de invierno, su conformación y escaso mantenimiento las hacen vulnerables a los agentes climáticos.

Las comunas de la Parroquia están atravesados de norte a sur, por la carretera principal empedrada del Cantón, que conecta Ibarra-Zuleta- Cayambe.

Las micro empresas en la Parroquia de Angochagua se dedica a la actividad agroindustrial como es el proceso de lácteos de propiedad privada, tienen sus mercados en el ámbito local.

El molino de granos es una iniciativa comunitaria, está localizado en la comunidad de Cochas.

Las fuentes de agua en su mayoría están ubicadas en los páramos de la comuna Zuleta, cubre toda la Parroquia y abastece a todo el suroriente de Ibarra, no existe canales de riego en la Parroquia, solo un reservorio en la Comuna de Angochagua. En cuanto al servicio de agua potable para consumo humano toda la Comuna de Zuleta es beneficiaria de este servicio, lo que constituye el 46% del total parroquial, el resto de las Comunas carecen de este servicio, solo reciben agua entubada en un 52% y un 2% consumen de pozo; por las características de este recurso no se puede garantizar su calidad y puede ser la causante de varias enfermedades. No tienen sistemas apropiados para la eliminación de aguas servidas y desechos sólidos. En cuanto a la disponibilidad de servicios higiénicos el 63% dispone de ellos, el 30% tiene letrinas, el 6% no dispone de este servicio y el 1% uso común. (COLIMBA Y CHARIGUAMAN) 2009.

La dotación del servicio eléctrico domiciliaria es total en la Parroquia las 24 horas. El servicio de alumbrado público es deficiente en calidad y cobertura, beneficiando al centro más poblado de Zuleta y el resto de Comunas carece de este servicio.

En lo que se refiere al servicio telefónico celular tiene un 80% de las familias y solo Zuleta es beneficiada con líneas telefónicas fijas debido a la gestión de los dirigentes comunitarios, siendo un limitante para el desarrollo de las demás comunas.

En lo referente a salud, Angochagua tiene una población menor de 1 año de edad equivalente a 133 niños, la población total menor de 5 años de edad es de 392, el personal de salud que da asistencia en esta parroquia por cada 1.000 habitantes es del 0; cabe destacar que el número de personas discapacitadas totalizan 241. Existiendo para atención en salud un sub centro en toda la parroquia



Cuadro # 3 Indicadores de Infraestructura Y Servicios Básicos

viendas	9
gares	1
temas de eliminación de excretas	9
rvicio eléctrico	2
rvicio telefónico	
rvicio de recolección de basura	
ficit de servicios residenciales básicos	4
cinamiento	8

FUENTE: SIISE 5.1

ELABORACION: AUTORA

#### 4.1.3.-Educación

Para el caso de la parroquia de Angochagua, el nivel de analfabetismo se establece en una tasa del 32,1%; siendo el analfabetismo en mujeres el más alto con un 42,9%; el nivel de escolaridad que se alcanza en la parroquia está en un promedio de 2,7 años de estudio, la primaria completa la terminan el 23,2% de la población que accede a esta instrucción, tornándose crítico a nivel de la secundaria completa a la cual acceden apenas el 2% y de éstos logra una instrucción superior el 1,5%, de acuerdo al SIISE las tasas de asistencia a centros escolares de niños comprendidos entre los 5 a 14 años es de 82,3%, a centros de educación media de jóvenes de 12 a 17 años es de 53,4% y de asistencia a centros superiores entre los 18 y 24 años es de 13,3%; lo que comparativamente nos demuestra de que existiendo una buena disposición de niños y jóvenes a prepararse, existen limitantes que no permiten la culminación de los procesos educativos en todos los niveles.

En el taller participativo y entrevistas a la población, se señala que en el aspecto educativo en la Parroquia de Angochagua existe el Nivel Inicial, Básico y Secundario.

La educación Intercultural Bilingüe tiene mayor presencia en las comunas de Chilco, Cochabamba, Angochagua, La Rinconada y La Magdalena, una de las falencias que tiene este sistema de educación es que un 70% de maestros son hispanos. (GPI) 2009

Cuadro # 4 Tasa de asistencia a educación

SA DE ASISTENCIA A EDUCACION	
SA DE ASISTENCIA ESCOLAR PRIMARIA	45
SA DE ASISTENCIA ESCOLAR SECUNDARIA	8
SA DE ASISTENCIA ESCOLAR SUPERIOR	7

FUENTE: PLAN ANGOCHAGUA

ELABORACION: AUTORA

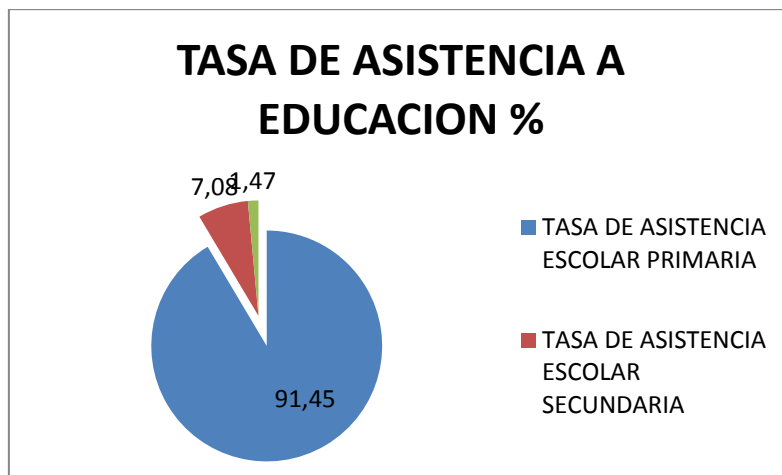


Grafico # 2 Tasa De Asistencia a Educación

FUENTE: INFOPLAN. v. 2.0

ELABORACION: AUTORA

La educación inicial cuenta con dos Jardines de Infantes cada uno con un profesor y un Centro de Desarrollo Infantil que es atendido por tres madres comunitarias; los cuales tienen 63 alumnos(as) matriculados en el presente período escolar.

El nivel básico cuenta con seis Escuelas una en cada Comuna, las cuales cinco son Bilingües se dividen en: dos completas con seis profesores cada una y tres pluridocentes de las cuales: una tiene dos profesores y las dos cuentan con cuatro profesores; y una Escuela Fiscal Hispana completa tiene seis profesores de planta uno por grado. Según el diagnóstico comunitario en la parroquia se detectó algunos problemas que atraviesa la educación básica como la carencia de materiales y recursos educativos, en algunos centros educativos la falta de mantenimiento de infraestructura física y en otros establecimientos específicamente en Chilco y Zuleta carece de la misma, lo cual conlleva a la baja calidad de la educación.

Las grandes distancias en los que están ubicados los Centros Educativos (de 2 a 3 Kilómetros) determina la no concurrencia de los educandos. (COLIMBA Y CHARIGUAMAN) 2009.

#### **4.1.4.-Artesanía**

La artesanía es otra de las actividades que apoya al mejoramiento de los ingresos económicos de las familias en los sectores rurales de la parroquia. La producción artesanal está estrechamente ligada a la actividad turística nacional e internacional, como es el caso del bordado a mano de Zuleta, las mujeres Indígenas tienen la habilidad manual y la creatividad de los bordados a mano en prendas de vestir, manteles, toallas, servilletas, etc., ya sea para el consumo o venta en la zona pero en volúmenes pequeños, tarea que realizan como mecanismo para aprovechar el tiempo libre y es considerada como un ahorro para la economía familiar.( COLIMBA Y CHARIGUAMAN) 2009.

#### **4.1.5.-Recursos Naturales**

En lo referente al medio ambiente, suelo, aire, recursos naturales y biodiversidad de la Parroquia es abundante; pero por la falta de ayuda técnica no hay un ordenamiento territorial para hacer un buen manejo de éstos.

En la parroquia de Angochagua existen ríos, quebradas, lagos y lagunas que conforma la micro cuenca alta del río Tahuando, siendo este el más contaminado, debido a las malas prácticas ambientales de población.

En esta Parroquia los meses fríos son de Enero a Mayo y de Julio a Septiembre son calurosas, en cambio las heladas y granizadas se presentan en cualquier temporada del año, debido a los cambios climáticos que actualmente existe.

Las plantas nativas de la Zona son el pumamaqui, quishuar, yagual, aliso, chilca, moras silvestres y lechero, entre los árboles exóticas están el eucalipto, pino. En la parroquia predominan ampliamente los páramos de pajonal, otros tipos de páramos están presentes en extensiones muy pequeñas.

El conejo de monte, oso de antejo, venado, puma y chundaro son animales nativos de la Parroquia, y los animales domésticos son el cuy, conejo, gallina, ganado (lanar, bovino, caballar, porcino), perros, gatos etc.

La quema es una de las actividades humanas más conocidas en el páramo y es sin duda la actividad directa que mas superficie afecta. Las razones para quemar el páramo son variados la más importante es quitar la paja muerta y provocar rebrotes tiernos para alimentar el ganado.

El espacio abierto después de una quema ya no tiene las condiciones climáticas del bosque, sino las del pajonal.

Se estima que la recuperación de estos ecosistemas luego de una quema no tomará menos de ocho o diez años.

El impacto de la ganadería en los páramos provoca grandes cambios en la estructura del suelo del mismo, por un lado el consumo de la vegetación y por otro el pisoteo del

suelo, que determina su compactación, restando espacios para el almacenamiento de agua, por la pérdida de la capacidad de infiltración del suelo del páramo.

Cuando la ganadería esta combinada con la quema, los efectos se suman, ya que la quema provoca la pérdida de vegetación y el suelo queda al descubierto siendo susceptible a los agentes que producen la erosión.

La razón de cultivar el páramo es simplemente la necesidad y la carencia de tierras.

Los cultivos tienen el mayor impacto sobre el páramo, porque para la preparación de los terrenos se arranca toda la vegetación y se vuelca el suelo, al volcar el suelo, este se seca superficialmente con el efecto de que se liberan muchos de los nutrientes inmovilizados en el suelo volcánico. El cultivo es la actividad que más impacto negativo tiene sobre el páramo y se necesita de un cuidadoso manejo para ser sustentable. La reforestación de los páramos con plantas nativas es práctica común en la parroquia, estas favorecen a la estabilidad del ecosistema: se crea más biomasa, se aumenta la cobertura vegetal y la entrada de materia orgánica al suelo.

La plantación de especies exóticas es una actividad que puede ser de mucho beneficio tanto para la industria maderera como para las comunidades, esto se deberá a cabo mediante planes de manejo, zonificación y uso de suelo.

La extensión aproximada de páramos de la parroquia es de 5638 has. esto incluye el bosque natural nativo, matorral.

Legalmente la única área protegida se encuentra en los páramos de Zuleta, con 2300 has. que cuenta con escritura pública a favor de la comuna y en el resto de comunas se está trabajando en el manejo y conservación del medio ambiente.

Los bosques son ecosistemas variados y complejos cuyas especies dominantes son árboles de distintas especies, animales y vegetales, mientras que las plantaciones son espacios con árboles de una misma especie (nativos o exóticos) sembrados por intervención humana y cuyo fin en muchos casos es la producción.

Gran preocupación para la población de Angochagua es la contaminación del medio ambiente, por el manejo inadecuado que dan a la basura; todos queman o parte de ella lo arrojan a las quebradas.

- Contaminación ambiental en la parroquia:
- Quema irresponsable de las áreas protegidas
- Contaminación de ríos y quebradas por basura
- Extinción de flora y fauna
- Insuficiente capacitación en la conservación del medio ambiente
- Quema de basura de los hogares
- Inadecuado manejo de desechos sólidos

El manejo sustentable de los recursos naturales de Angochagua se basa en el desarrollo de propuestas, capacitación e identificación de los recursos naturales, suelos, aguas, cubierta vegetal, áreas a ser protegidas vinculadas al manejo comunitario y que de alguna forma aportan para el crecimiento de la Parroquia.

En la parroquia de Angochagua no conocen los valores nutritivos de los alimentos para la preparación de los mismos.

Las amas de casa utilizan como principal combustible la leña que significa el 57% en forma combinada leña y gas y el 43% utiliza el gas ya que es una parroquia rural que esta distante de la ciudad de Ibarra. (COLIMBA Y CHARIGUAMAN) 2009.

#### **4.2.- CARACTERÍSTICAS DE LA TECNOLOGÍA AGROPECUARIA ACTUALMENTE UTILIZADA**

La tecnología utilizada en la zona para las actividades agropecuarias se encuentra caracterizada por ser tradicional con ciertas innovaciones, producto de experiencias comunitarias. Para ello nos referimos señalando una descripción general de las técnicas más comúnmente aplicadas:

- Preparación del suelo con yunta el 60%, arando desordenadamente sea a favor o en contra de la pendiente y el 40% restante utiliza bombas o tractores para este trabajo.

- La siembra generalmente la realizan utilizando semillas de la zona de baja calidad, siendo además semillas sin ningún proceso de selección, y peor aún de desinfección.
- La mayoría de controles fitosanitarios los realizan utilizando pesticidas, indistintamente de su grado de toxicidad.
- El riego generalmente lo hacen por gravedad y aprovechan la época de lluvias nada más, no existen técnicas adecuadas que minimicen la erosión.
- Una vez obtenidos los productos para la comercialización, la parte que utilizan para la venta es entregada a intermediarios y vecinos del lugar en forma inmediata, por cuanto no disponen de técnicas apropiadas de preservación.

En Angochagua, la mayoría de su gente suelen caracterizarse por trabajar en la agricultura en terrenos de baja productividad, crianza de animales menores y actividad artesanal.

Las familias de pequeños productores asentadas en Angochagua, basan su estructura de ingresos en la producción agropecuaria en superficies de menos de 1.5 hectáreas dedicadas principalmente al cultivo de papas con un 12%, frejol con un 5%, maíz con un 32% , trigo con un 27% y cebada con un 24 %, los que apenas alcanzan para la alimentación diaria, de los cinco productos tradicionales que se producen en Angochagua los que se comercializan en mayor cantidad es la cebada y el maíz en porcentajes iguales del 32% se lo realiza por medio de intermediarios ya que no existe un centro de acopio, mercado, ni ferias de animales, para la comercialización de productos tradicionales y lo poco que queda de la producción es destinada al autoconsumo. Y en menor escala al manejo de animales menores como chanchos, ovejas, cuyes y aves.

En este sector la producción agropecuaria se caracteriza por los bajos niveles de productividad y calidad de los productos finales; deficientes sistemas de comercialización; del limitado acceso al riego, créditos, tecnología adecuada y otros servicios para la producción.

La actividad agrícola ha sido el sustento de sus familias, convirtiéndose lamentablemente en una actividad casera, no ha logrado un buen desarrollo y muy pocos casos en limitadas áreas de la producción agrícola se ha desarrollado esta actividad; esto por cuanto no ha existido el apoyo de las autoridades nacionales, seccionales y locales. En la parroquia la mayor parte de su área se encuentra dedicada a labores agrícolas, en menor proporción a la ganadería, casi no existe presencia de bosque primario, ni secundario, solamente el de los páramos y cubierta vegetal nativa en la vertientes. Se encuentra presencia de bosque secundario de eucalipto (*Eucalyptus globulus* Labill) y plantaciones pequeñas de pino (*Pinus radiata*), molle, sauce, eucalipto rostrata y brasilensis.

A pesar de las bondades de la tierra y del clima, la falta de fuentes de crédito no les ha permitido cubrir los gastos de preparación de suelos, compra de semillas, manejo del cultivo, utilización de mano de obra oportuna.

A si mismo se ha llegado a establecer que otra debilidad es en cuanto al establecimiento de costos de producción, ningún agricultor o dirigente indígenas tienen conocimientos de cómo establecer los costos y la rentabilidad de los productos, toda actividad la realizan de manera empírica sin llegar a conocer si están ganando o perdiendo.

Por otro lado los pequeños productores de esta zona han sido siempre explotados por los intermediarios, quienes en su gran mayoría se han enriquecido a costa del trabajo y esfuerzo de los productores agropecuarios indígenas.

Dichos intermediarios les pagan precios irrisorios por los productos y en cambio ellos en las ciudades venden a precios exorbitantes con lo cual obtienen buenos réditos perjudicando a los productores y consumidores. (UNOCIAE) 2009.

La disposición que tienen las comunidades para la repoblación forestal es muy aceptada casi en todas las comunidades del área de estudio, en un 80 A 90 %. A excepción de Zuleta que tienen casi toda la comunidad reforestada con especies nativa y exóticas



- Datos de siembra según el INEN

Papa.- Área sembrada 4 has.

Mes de siembra, Abril y Mayo

Mes de cosecha, Agosto y Septiembre

Numero de cosechas al año,1

Rendimiento por hectárea, 200 quintales

Cebada.- Área sembrada 4has.

Mes de siembra, Mayo

Mes de cosecha, Agosto

Numero de cosechas al año, 1

Rendimiento por hectárea, 18 quintales

Maíz.- Área sembrada 65 has.

Mes de siembra, Septiembre y Octubre

Mes de cosecha, Abril y Mayo

Numero de cosechas al año, 1

Rendimiento por hectárea, 30 quintales

Trigo.- Área sembrada 3 has.

Mes de siembra, Mayo

Mes de cosecha, Agosto

Numero de cosechas al año,1

Rendimiento por hectáreas,15 quintales

Arveja.- Área sembrada 4 has.

Mes de siembra, Mayo

Mes de cosecha, Agosto y septiembre

Numero de cosechas al año, 1

Rendimiento por hectáreas, 30 quintales

#### 4.3.- FLORA EXISTENTE EN LA PARROQUIA ANGOCHAGUA

Cuadro # 5 Flora existente en la Parroquia Angochagua

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN
ASTERACEAE	<i>dilloa salicina</i>	silca negra
ASTERACEAE	<i>temisia franceria</i> <i>artemisioides</i>	arco
RALICEA	<i>alia oreopanax</i> <i>ecuadorensis</i>	mamaqui
UNNUNIACEAE	<i>pinmannia pinnata</i>	atache
ARICACEAE	<i>rica pubencens</i>	amburo
ICACEAE	<i>cciniun mortinia benth</i>	ortíño
PHROBIACEAE	<i>pium sp.</i>	chero
FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN
BACEAE	<i>nna multiglandulosa</i>	n llin

	RAMINACEAE	<i>usqua scadens</i>	ro
	ELASTOMATAACEAE	<i>conia pustulata noudin</i>	lca
	ELASTOMATAACEAE	<i>conia Quitencis benth</i>	lca
	ELASTOMATAACEAE	<i>conia theaezans</i>	lca
	ELASTOMATAACEAE	<i>achyotun ladifolium</i>	rcillo
	RISTICACEAE	<i>rica pubescens</i>	urel de cera
	RISTICACEAE	<i>genia hallii</i>	rayán blanco
	SIFLORACEAE	<i>ssiflora sp.</i>	xo silvestre
	PILONACEAE	<i>pimus pubessens</i>	pha chocho
	PERACEAE	<i>per sp.</i>	rdoncillo
	OSACEAE	<i>bus fruticosus</i>	ora
	OSACEAE	<i>speromeles heterophylla</i>	rote
	OSACEAE	<i>speromeles ferruginea</i>	anzana caspe
	OSACEAE	<i>unus capulí</i>	pulí
	UBIACEAE	<i>licourea sp.</i>	ranjillo
	OLANACEAE	<i>ugmansia sanguinea</i>	lanto rojo
	OLANACEAE	<i>ugmansia aurea</i>	oripondio
	OLANACEAE	<i>strum quitensis</i>	uco
	MILIA	<b>OMBRE CIENTIFICO</b>	OMBRE COMUN
	OLANACEAE	<i>strum peruvianum</i>	uco silvestre

	ERTICACEAE	<i>tica dioica</i>	tiga negra
	ERBENACEAE	<i>achytorpheta jamaicensis</i>	rbena

ELABORACION: AUTORA

#### 4.4.-FAUNA ENCONTRADA EN LA PARROQUIA ANGOCHAGUA

Cuadro # 6 Fauna existente en la Parroquia Angochagua

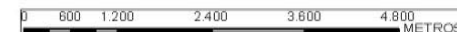
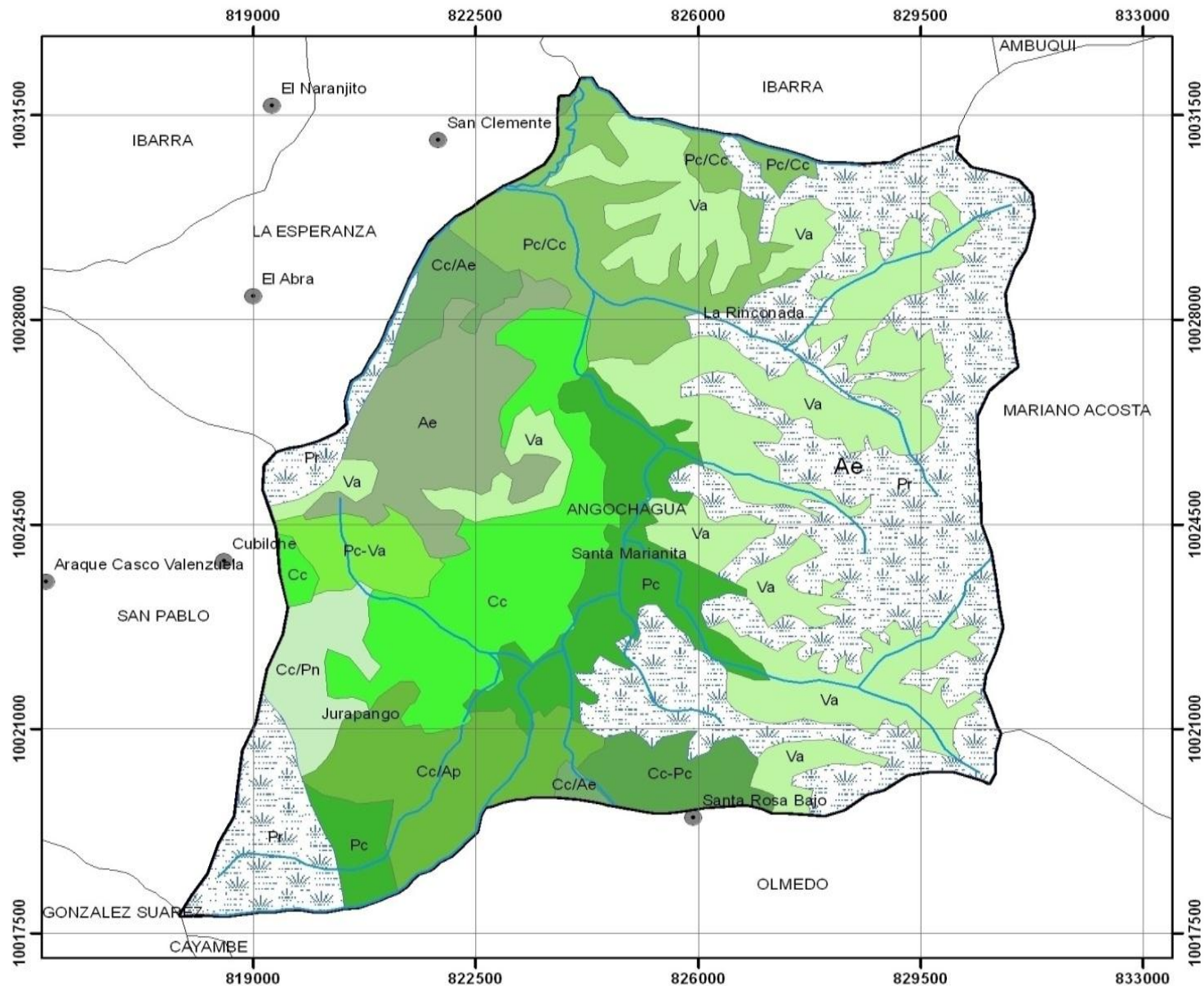
	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN
	SCIPITRIDAE	<i>teo polyosoma</i>	vilán
	PODIDAE	<i>egtoprogne zonariz</i>	ncejo
	RDEIDAE	<i>lbucus ibis</i>	rza bueyera
	ATHARTIDAE	<i>ragyps atratus</i>	llinazo
	DREBIDAE	<i>glossa tumeralis</i>	ngo común
	DLUMBIDAE	<i>lumbina passerina</i>	rcaza
	DLUMBIDAE	<i>lumba fasciata</i>	loma
	DLUMBIDAE	<i>naida auriculata</i>	rtola
	ALCONIDAE	<i>lcon sparverius</i>	ilico
	ALCONIDAE	<i>lcon peregrinus</i>	ilico
	FAMILIA	<b>NOMBRE CIENTIFICO</b>	<b>NOMBRE COMUN</b>
	INGILIDAE	<i>euticus chisopeplus</i>	ira-churo
	INGILIDAE	<i>calis luteola</i>	guero

	INGILIDAE	<i>notrichia capensis</i>	orrión
	INGILIDAE	<i>inus magellanicus</i>	guero común
	INGILIDAE	<i>rophila luctuosa</i>	pigüero
	ARNARIDAE	<i>nallaxis azarae</i>	es-pues
	RUNDIDAE	<i>tiochalidon cyanoleuca</i>	londrina
	RUNDIDAE	<i>tiochalidon murina</i>	londrina
	CIDAE	<i>culis rivolu</i>	rpintero
	IRANPIDAE	<i>praidae melanonota</i>	ulejo pechiclaro
	IRANPIDAE	<i>raupis bonariensis</i>	ificho
	IRANPIDAE	<i>ngara vitriolina</i>	ngara
	IRANPIDAE	<i>isognathus igniventris</i>	chirojo
	IROCHILIDAE	<i>libri corunscans</i>	librí
	IROCHILIDAE	<i>ionecmis luciani</i>	marrito
	IROCHILIDAE	<i>rostiban mellisugus</i>	inde pequeña
	IROCHILIDAE	<i>tagona gigas</i>	inde grande
	IRDIDAE	<i>rdus fuscater</i>	rlo grande
	IRDIDAE	<i>rdus falviventris</i>	rlo pequeño
	IRANNIDAE	<i>iotheretes striaticolis</i>	litario
	MILIA	<b>OMBRE CIENTIFICO</b>	<b>OMBRE COMUN</b>
	IRANNIDAE	<i>yrocephalus rubinus</i>	jaro brujo

	TONIDAE	<i>to alba</i>	ushi
	RINGIDAE	<i>bo virginianus</i>	sanga
	RINGIDAE	<i>namus mayus</i>	rdíz
	RINGIDAE	<i>ltur gripus</i>	ndor
	RINGIDAE	<i>alcobaenus carunailatus</i>	ra-cara

ELABORACION: AUTORA

# MAPA DE USO DEL SUELO DE LA PARROQUIA ANGOCHAGUA



## LEYENDA

	RIOS ANGOCHAGUA
<b>USO DEL SUELO 1</b>	
<b>DESCRIPCIO</b>	
	AREA EROSIONADA
	CULTIVOS CICLO CORTO
	PARAMO
	PASTO CULTIVADO
	VEGETACION ARBUSTIVA
	50% CULTIVOS CICLO CORTO CON 50% PASTOS CULTIVADOS
	50% PASTOS CULTIVADOS CON 50% VEGETACION ARBUSTIVA
	70% CULTIVOS CICLO CORTO CON 30% AREAS EN PROCESO DE EROSION
	70% CULTIVOS CICLO CORTO CON 30% AREAS EROSIONADAS
	70% CULTIVOS CICLO CORTO CON 30% PASTO NATURAL
	70% PASTO CULTIVADO CON 30% CULTIVOS CICLO CORTO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE  
FACULTAD DE INGENIERIA EN  
CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES  
ESCUELA DE INGENIERIA FORESTAL

FORMULACIÓN DEL PROYECTO COMUNAL DE  
FORESTACIÓN Y REFORESTACIÓN DE LA  
PARROQUIA SAN JOSÉ DE ANGOCHAGUA,  
CANTÓN IBARRA, PROVINCIA DE IMBABURA

**MAPA DE USO DEL SUELO DE LA  
PARROQUIA DE ANGOCHAGUA**

AUTORA:  
ADRIANA VALLEJO B.

DIRECTOR:  
Ing. Msc. Raúl Arévalo

FECHA: 2010-11-19

ESCALA: 1:100.000

-Análisis e Interpretación de los usos más representativos

Área Erosionada (Ae): en Son áreas que han sufrido una pérdida potencial del suelo provocado por la escorrentía superficial, la acción del viento y el mal uso de los recursos naturales por lo que se han convertido en áreas totalmente estériles; esta parroquia, este uso presenta el 100% de erosión, abarcando una cobertura de 819,06 ha, este valor representa el 6.61% de la superficie total de la parroquia.

En la mayor parte de estas áreas se debe realizar prácticas de conservación y de reforestación para recuperar la cobertura boscosa y evitar el aumento de la erosión.

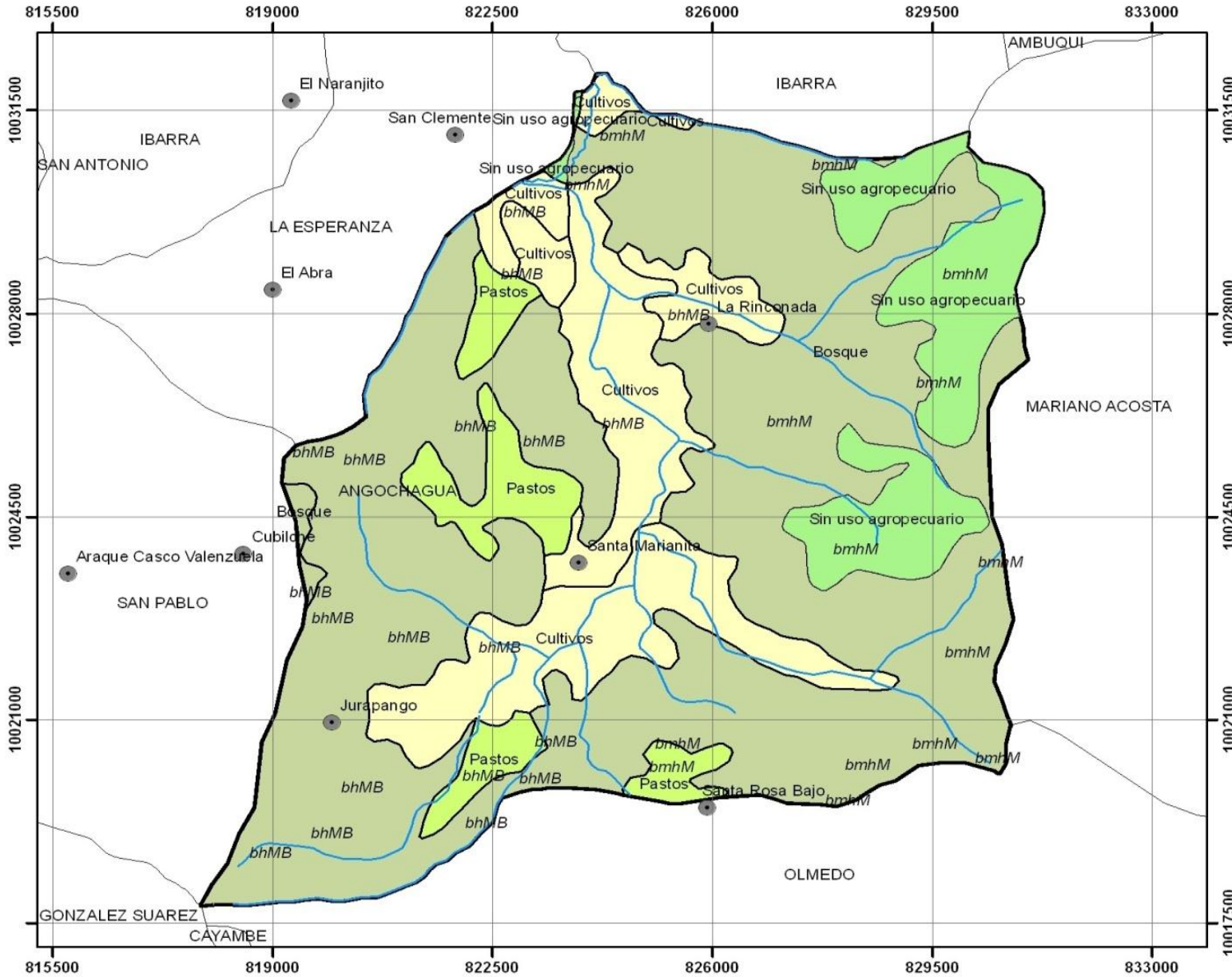
Cultivos De Ciclo Corto (Cc).- En esta Parroquia este uso abarcando una cobertura de 1138,28ha, este valor representa el 9.18% de la superficie total de la parroquia Los cultivos de ciclo corto están representados por una gama de productos agrícolas como: habas, arveja, cebolla paiteña, fréjol, vainita, tomate riñón, entre otros, estos productos se cultivan en la mayor parte de suelos fértiles de la parroquia.

Pasto Cultivado (Pc).- Este tipo de cobertura está presente en esta Parroquia en un 100%. Abarcando una cobertura de 1009,45 ha, este valor representa el 8.15%% de la superficie total de la parroquia. Existen áreas específicas para el cultivo de pasto con el cual se realiza la crianza de ganado que constituye un elemento productivo para mantener en gran parte la economía de la familia.

Pasto Cultivado Con Cultivos De Maíz (Pc/Cm).- Este tipo de cobertura vegetal está conformada por una asociación que corresponde a 70% de Pasto cultivado con el 30% con cultivos de maíz, abarca una extensión de 988,65Ha, valor que representa el 7.98 % de la superficie total de la parroquia. Estas áreas son dedicadas para este tipo de producción agropecuaria que es otro rubro muy importante que genera ingresos económicos.



# MAPA DE USO POTENCIAL DEL SUELO DE LA PARROQUIA ANGOCHAGUA



**LEYENDA**

— RIOS ANGOCHAGUA

**USO POTENCIAL DEL SUELO**

**DESCRIPCION**

- Bosque
- Cultivos
- Pastos
- Sin uso agropecuario

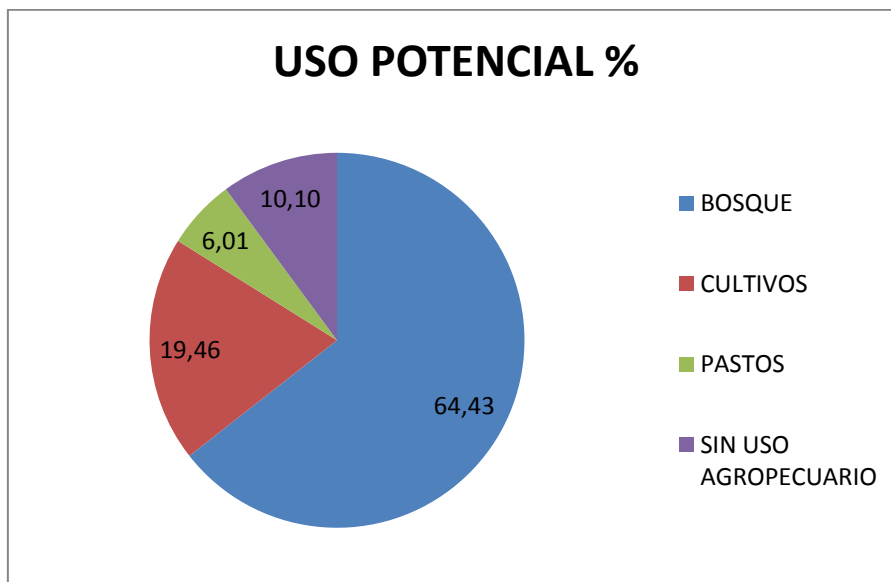
UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES ESCUELA DE INGENIERIA FORESTAL	
FORMULACIÓN DEL PROYECTO COMUNAL DE FORESTACIÓN Y REFORESTACIÓN DE LA PARROQUIA SAN JOSÉ DE ANGOCHAGUA, CANTÓN IBARRA, PROVINCIA DE IMBABURA	
MAPA DE USO POTENCIAL DEL SUELO DE LA PARROQUIA DE ANGOCHAGUA	
AUTORA: ADRIANA VALLEJO B.	DIRECTOR: Ing. Msc. Raúl Arévalo
FECHA: 2010-11-19	ESCALA: 1:100.000

Cuadro # 7 Uso Potencial del Suelo Parroquia Angochagua

USO POTENCIAL		
DESCRIPCION	HA	%EA
BOSQUE	43	65,19
CULTIVOS	46	72,26
PASTOS	1	1,49
SIN USO AGROPECUARIO	10	16,13

ELABORADO: AUTORA

Grafico # 3 Uso Potencial Del Suelo Parroquia Angochagua



ELABORADO: AUTORA

De acuerdo a su aptitud, se presentan cuatro áreas muy importantes representadas por: Bosque, cultivos, pasto y sin uso agropecuario

La aptitud agrícola o uso potencial de los suelos de la parroquia Angochagua, por sus características biofísicas, corresponde a la vocación forestal, es decir gran parte de la extensión debería estar ocupada por bosques; esto se expresa con los resultados gráficos y numéricos obtenidos en el análisis e interpretación.

Bosque (B): Esta zona corresponde a suelos con pendientes fuertes cuyos porcentajes están por encima del 30%. Por esta razón es imposible cualquier actividad agro productiva ya que con ello se ocasionarían riesgos naturales como erosión muy acelerada, derrumbos, entre otros. Esta área cubre una superficie de 7783,13ha, lo que representa el 64.43 % de la superficie total. Lo que representaría una cobertura ideal en las áreas en referencia.

Cultivos ÁREA: La zona que se destina a los cultivos corresponde a pendientes que se encuentran entre el 1% y 20% cerca de las montañas, estas áreas son buenas para toda actividad agrícola y operaciones de mecanización. Existen partes en donde la pendiente es casi plana y por ende se facilita el regadío sin que se produzcan riesgos naturales como la erosión.

El área con esta aptitud abarca una extensión de 2482,77ha lo que significa el 20.03 % de la superficie total de la parroquia; por el número de hectáreas corresponde a un área significativa en donde es apto para desarrollar actividades agro productivas para el sustento y desarrollo de la parroquia y se recomienda actividades agrícolas que no causen impactos ambientales negativos, debiendo ser manejadas con prácticas apropiadas como son los cultivos de huerto, sistemas agroforestales, instalación de infraestructura relacionada a las actividades agrícolas mencionadas.

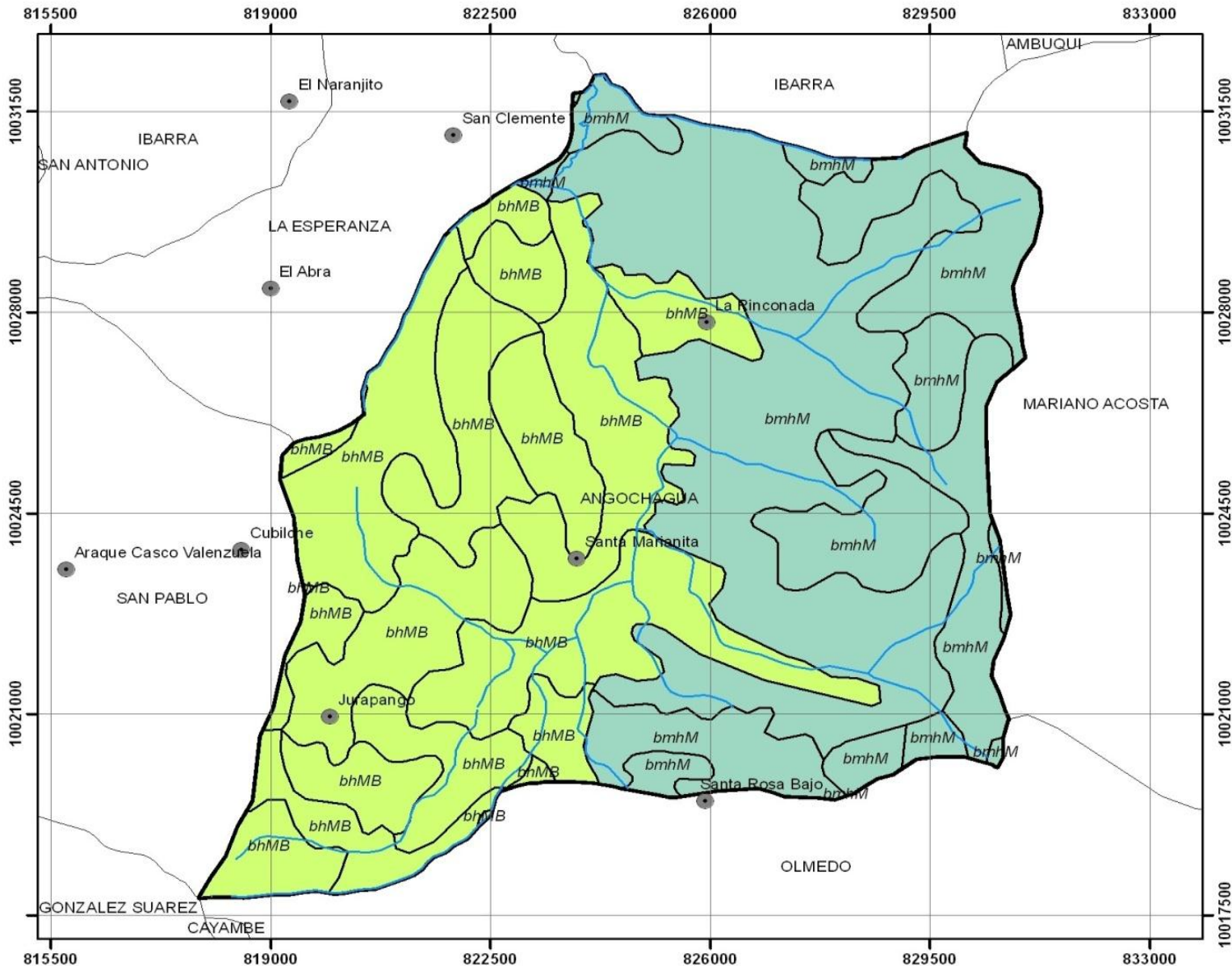
Pasto (P): La zona que se destina a los pastos corresponde a cualquier tipo de pendientes, estas áreas son buenas para toda actividad ganadera. Existen partes en donde la pendiente es casi cero y por ende se facilita la crianza de ganado produciendo riesgos naturales como la erosión.

El área con esta aptitud abarca una extensión de 2127,62ha lo que significa el 17.17 % de la superficie total de la parroquia; por el número de hectáreas corresponde a un área significativa en donde es necesario desarrollar actividades ganaderas que no

causen impactos ambientales negativos, debiendo ser manejadas con prácticas apropiadas como son la recuperación de la cubierta vegetal realizando sistemas de rotación del ganado y tipo de pasto.

Sin uso agropecuario: La zona corresponde donde están los páramos, siendo una riqueza natural que se debe proteger abarcando una extensión de 1251,13 Ha, lo que significa el 10.10 % de la superficie total de la parroquia. El páramo ha sido reconocido por sus importantes funciones ecológicas y por los servicios ambientales que brinda. La regulación del ciclo hidrológico, el almacenamiento de carbono atmosférico, y su posición como corredor biológico para diversas especies de flora y fauna, lo convierten en un ecosistema vital para la región andina.

# MAPA ECOLÓGICO DE LA PARROQUIA ANGOCHAGUA



**LEYENDA**

— RIOS ANGOCHAGUA

**ZONAS DE VIDA**

■ BOSQUE HUMEDO MONTANO BAJO

■ BOSQUE MUY HUMEDO MONTANO

UNIVERSIDAD TECNICA DEL NORTE FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES ESCUELA DE INGENIERIA FORESTAL	
FORMULACIÓN DEL PROYECTO COMUNAL DE FORESTACIÓN Y REFORESTACIÓN DE LA PARROQUIA SAN JOSÉ DE ANGOCHAGUA, CANTÓN IBARRA, PROVINCIA DE IMBABURA	
<b>MAPA ECOLÓGICO DE LA PARROQUIA DE ANGOCHAGUA</b>	
AUTORA: ADRIANA VALLEJO B.	DIRECTOR: Ing. Msc. Raúl Arévalo
FECHA: 2010-11-19	ESCALA: 1:100.000

Cuadro # 8 Mapa Ecológico Parroquia Angochagua

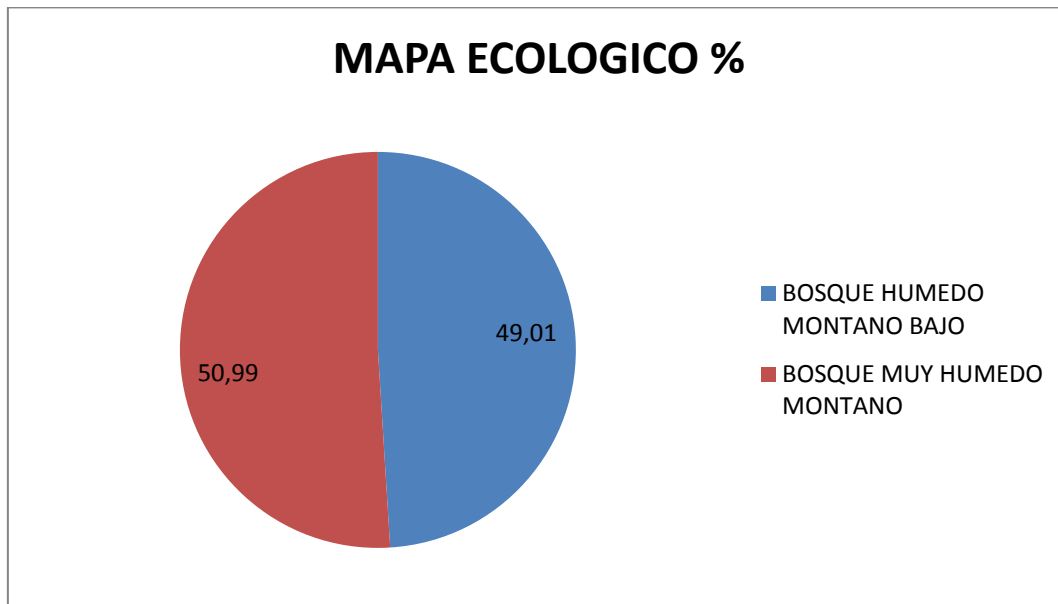
MAPA ECOLOGICO		
		EA (Ha)
BOSQUE HUMEDO MONTANO BAJO	01	73,70
BOSQUE MUY HUMEDO MONTANO	99	19,36
TOTAL		393,06

ELABORACION: AUTORA

(Bh-MB) BOSQUE HUMEDO-MONTANO BAJO: Se halla entre los 1.800 y 2.000 m. En general esta zona es muy productiva, sin embargo en ella se han destruido los bosques protectores y las cuencas de los ríos presentan muchos problemas en la temporada seca.

(bmh-M) BOSQUE MUY HUMEDO-MONTANO: Las plantas de esta región tienen una característica especial, teniendo como lecho un prado de gramíneas con asociaciones de arbustos de hojas coriáceas y enanas. (HOLDRIGE, L) 1982.

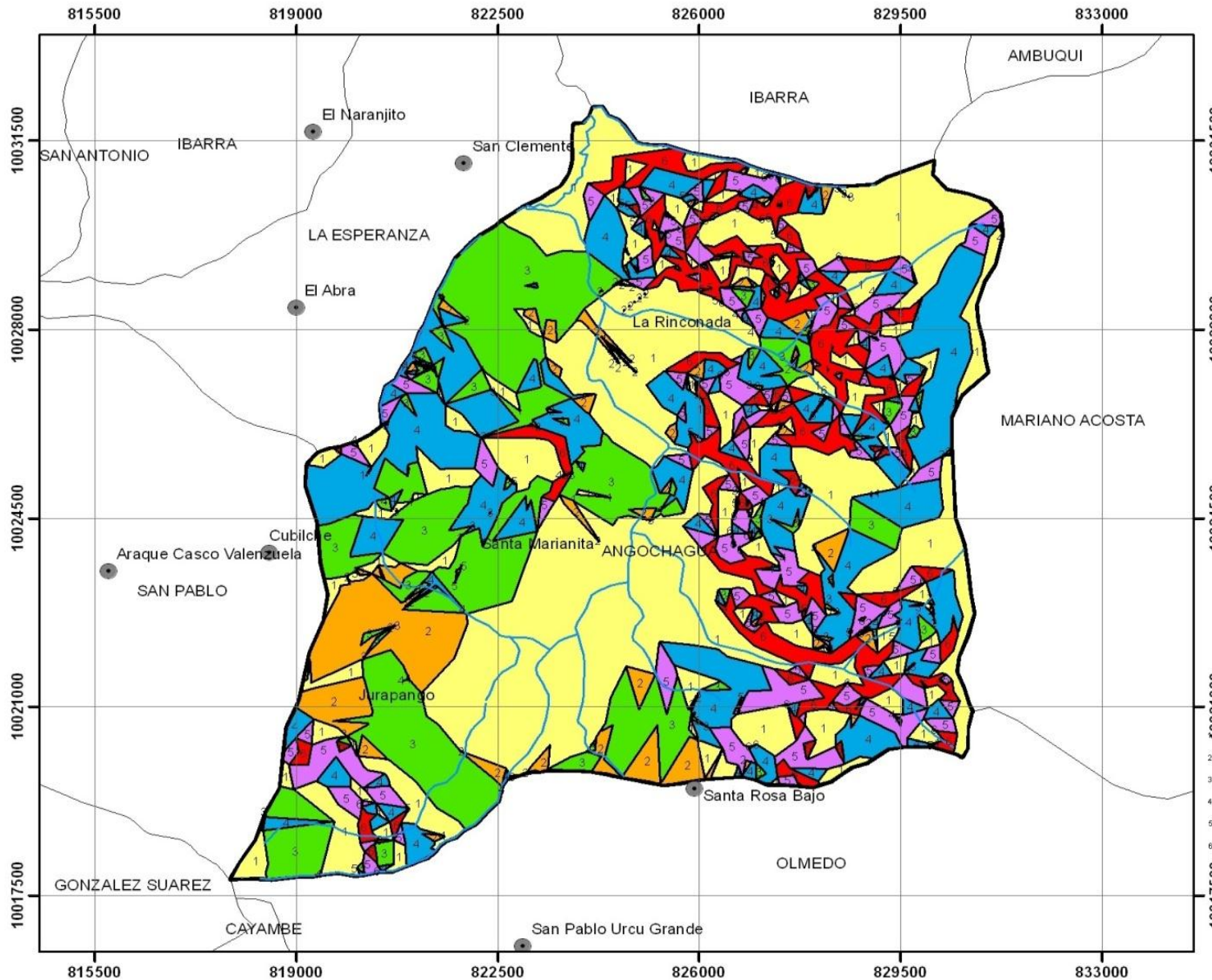
Grafico # 4 Mapa Ecológico Parroquia Angochagua



ELABORACION: AUTORA



# MAPA DE PENDIENTES DE LA PARROQUIA ANGOCHAGUA



## LEYENDA

-  RIOS ANGOCHAGUA
- RELIEVE**
-  RELIEVE PLANO
-  RELIEVE LIGERAMENTE ONDULADO
-  RELIEVE ONDULADO
-  RELIEVE MONTAÑOSO
-  RELIEVE MUY MONTAÑOSO
-  RELIEVE ESCARPADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE  
FACULTAD DE INGENIERÍA EN  
CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES  
ESCUELA DE INGENIERÍA FORESTAL

FORMULACIÓN DEL PROYECTO COMUNAL DE  
FORESTACIÓN Y REFORESTACIÓN DE LA  
PARROQUIA SAN JOSÉ DE ANGOCHAGUA,  
CANTÓN IBARRA, PROVINCIA DE IMBABURA

## MAPA DE PENDIENTES DE LA PARROQUIA DE ANGOCHAGUA

AUTORA:  
ADRIANA VALLEJO B.

DIRECTOR:  
Ing. Msc. Raúl Arévalo

FECHA: 2010-11-19

ESCALA: 1:100.000

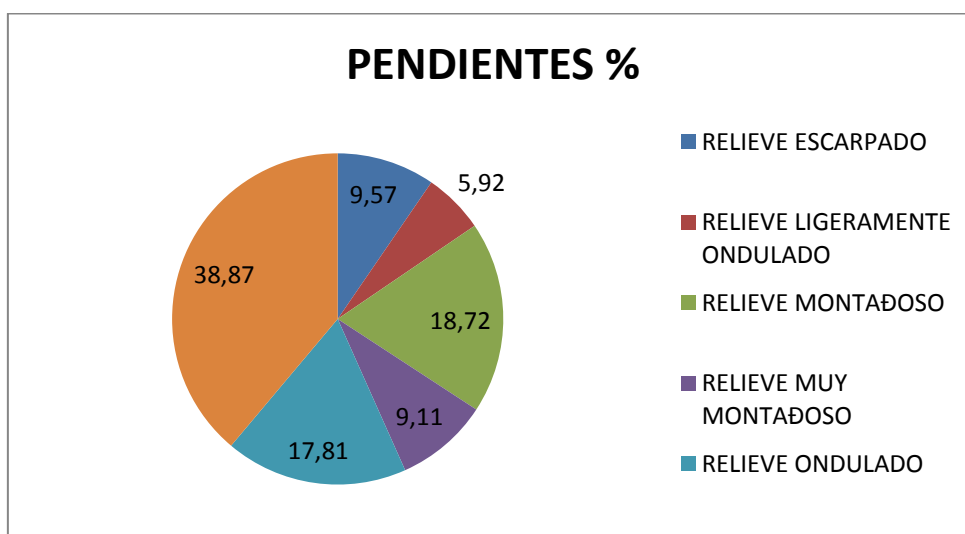


Cuadro # 7 Pendientes Parroquia Angochagua

PENDIENTES		
LIEVE		EA (Ha)
LIEVE ESCARPADO	7	86,05
LIEVE LIGERAMENTE ONDULADO	2	8,74
LIEVE MONTAÐOSO	72	20,48
LIEVE MUY MONTAÑOSO	1	28,44
LIEVE ONDULADO	81	06,56
LIEVE PLANO	87	17,62

ELABORADO: AUTORA

Grafico # 5 Pendientes Parroquia Angochagua



ELABORADO: AUTORA

La configuración topográfica de la parroquia Angochagua es uno de los factores que determinan el riesgo erosivo, el aumento de la pendiente hace que aumente la velocidad del agua y con ello la capacidad de arrastre del suelo, exponiéndose también a la erosión por la actividad eólica. La pendiente se determinó analizando e identificando el perfil y topografía de la capa vectorial a escala 1: 250.000 por medio de la altura entre las distintas cotas culminando con la elaboración del mapa de pendientes en donde se hace constar la simbología utilizada por el MAG-ODEPLAN-SIGAGRO.

Al caracterizar los rangos de pendientes así como la morfología del terreno se determinó los siguientes:

Ligeramente ondulado (5-12%).- Abarca una extensión de 1326,92Ha que comprende el 10.71% de la superficie total de la parroquia.

En este tipo de pendientes se puede realizar cultivos pero con técnicas apropiadas de manejo del suelo.

Escarpado (50-70%).- Comprende 2372,99Ha, que significa 19.15 % del área total; constituye una extensión considerable en donde lo único que se recomienda realizar son prácticas de protección y conservación.

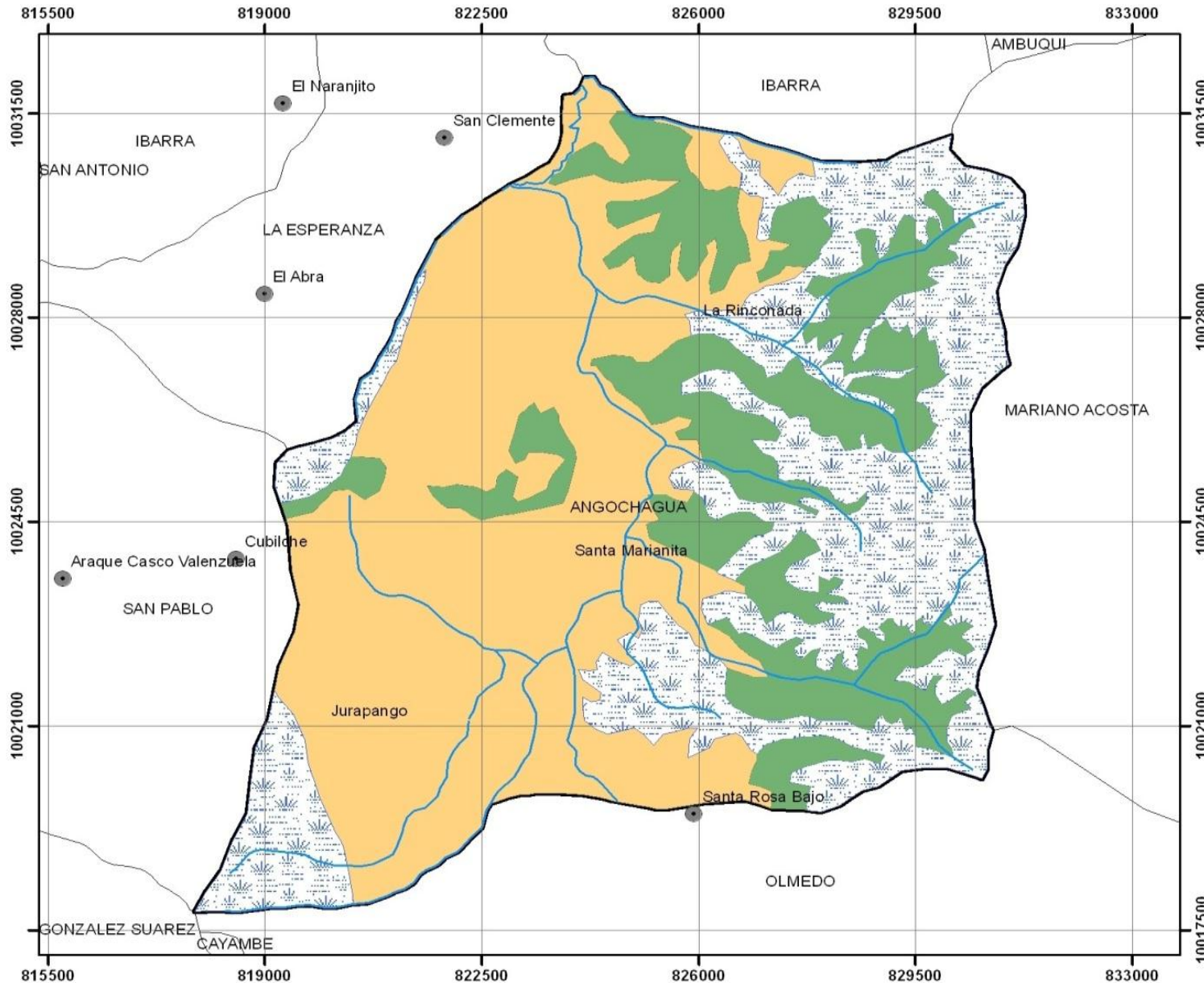
Moderadamente ondulado (12-25%).- Comprende 1445,80Ha que significa 11.67% en esta parte está asentada la cabecera parroquial y la entrada principal.

Colinado (25-50%).- Comprende 2932,69 Ha, significa 23.66% de la superficie total.

Montañoso (>70%).- Comprende la mayor parte de la superficie, predominado por los terrenos con morfología montañosos es decir aquellos que presentan pendientes mayores a 70%; abarcan una extensión de 4314,66Ha, esto significa un 34.82% de la superficie total de la parroquia, se presenta por toda el área especialmente en las estribaciones de las micro-cuencas como la de San Clemente. Estas partes deben ser destinadas a Bosques y/o proyectos de forestación y reforestación con especies nativas que aparte de proteger el suelo sirven para mantener las fuentes hídricas.

Al determinar las pendientes que se encuentran en el rango del  $>70\%$ , encontramos que es una de las de mayor superficie en la parroquia. Están localizadas en los orígenes de las fuentes hídricas por encima de los 2400 m.s.n.m., por lo tanto se encuentran dispersos de este a oeste atravesando toda la parroquia.

# MAPA DE COBERTURA VEGETAL DE LA PARROQUIA ANGOCHAGUA



**LEYENDA**

— RIOS ANGOCHAGUA

**COBERTURA VEGETAL**

**DESCRIPCIÓN**

- PARAMO
- VEGETACION ARBUSTIVA
- AREA INTERVENIDA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES ESCUELA DE INGENIERÍA FORESTAL	
FORMULACIÓN DEL PROYECTO COMUNAL DE FORESTACIÓN Y REFORRESTACIÓN DE LA PARROQUIA SAN JOSÉ DE ANGOCHAGUA, CANTÓN IBARRA, PROVINCIA DE IMBABURA	
<b>MAPA DE COBERTURA VEGETAL DE LA PARROQUIA DE ANGOCHAGUA</b>	
AUTORA: ADRIANA VALLEJO B.	DIRECTOR: Ing. Msc. Raúl Arévalo
FECHA: 2010-11-19	ESCALA: 1:100.000

Cuadro # 10 Cobertura vegetal Parroquia Angochagua

COBERTURA VEGETAL		
YENDA		EA
RAMO	77	13,67
VEGETACION ARBUSTIVA	86	19,15
EA INTERVENIDA	37	70,23
TOTAL		193,05

ELABORADO: AUTORA

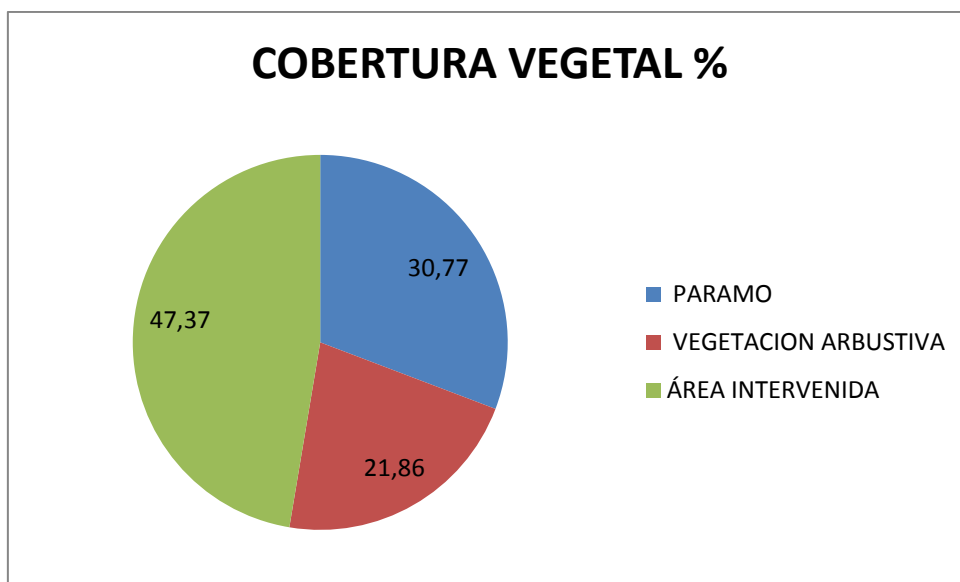


Grafico # 6 Cobertura Vegetal Parroquia Angochagua

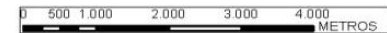
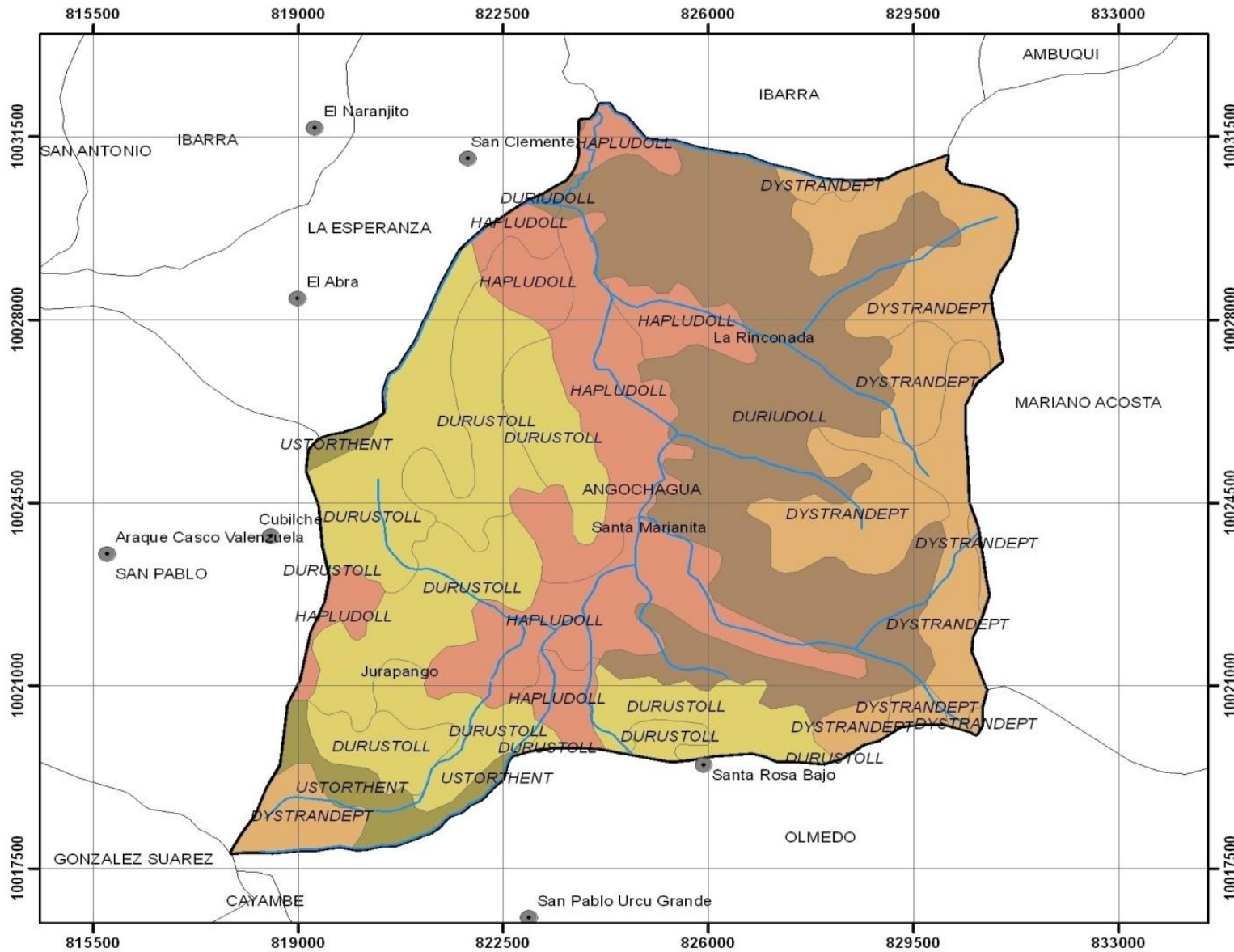
ELABORADO: AUTORA

Páramo (Pr).- En esta Parroquia este uso abarca una cobertura de 3813,50ha, este valor representa el 30.77% de la superficie total de la parroquia El páramo representa una riqueza natural para el abastecimiento de agua y vida, además es considerado como un ecosistema frágil, debido a la quema indiscriminada y el Sobrepastoreo. Por lo que se recomienda protegerlos y realizar un manejo como reservas comunitarios.

Vegetación Arbustiva (Va).-, En esta Parroquia este uso presenta el de vegetación arbustiva, abarcando una extensión de 2708,75Ha, valor que representa el 21.86 % de la superficie total de la parroquia. Esta vegetación está representando por arbustos nativos e introducidos.

Área Intervenida (Ai).- El del Área intervenida es de 5870,2300 Ha Valor que representa el 52.63%.

# MAPA DE TIPOS DE SUELOS DE LA PARROQUIA ANGOCHAGUA



**SIMBOLOGIA**

- RIOS ANGOCHAGUA
- POBLADOS ANGOCHAGUA

**LEYENDA**

TIPOS DE SUELOS

**GRANGRUPO**

- DURIUDOLL
- DURUSTOLL
- DYSTRANDEPT
- HAPLUDOLL
- USTORTHENT

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE  
FACULTAD DE INGENIERIA EN  
CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES  
ESCUELA DE INGENIERIA FORESTAL

FORMULACIÓN DEL PROYECTO COMUNAL DE  
FORESTACIÓN Y REFORESTACIÓN DE LA  
PARROQUIA SAN JOSE DE ANGOCHAGUA,  
CANTÓN IBARRA, PROVINCIA DE IMBABURA

**MAPA DE TIPOS DE SUELOS DE  
LA PARROQUIA DE ANGOCHAGUA**

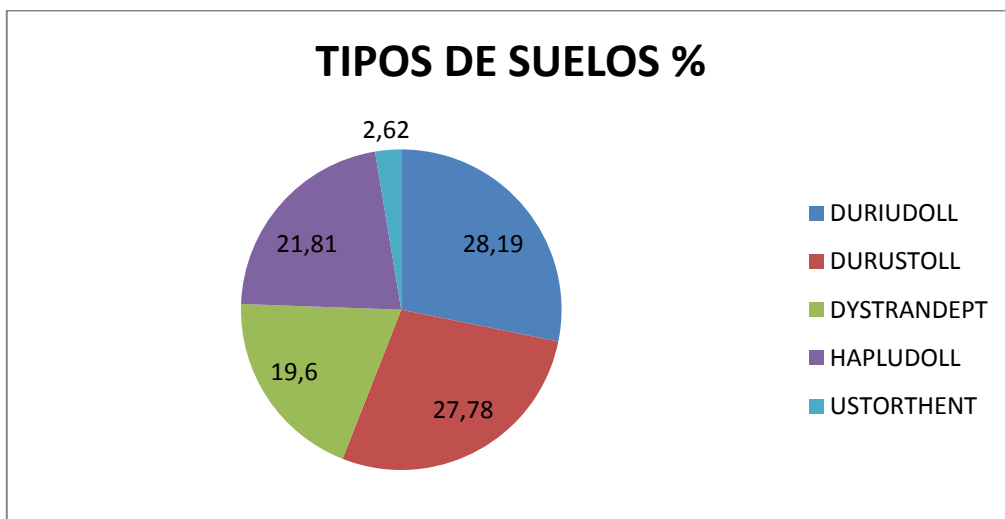
AUTORA: ADRIANA VALLEJO B.	DIRECTOR: Ing. Msc. Raúl Arévalo
FECHA: 2010-11-19	ESCALA: 1:100.000

Cuadro 11 Tipos de Suelo Parroquia Angochagua

TIPOS DE SUELOS		
		EA (Ha)
DURIUDOLL	19	93,08
DURUSTOLL	78	43,10
DYSTRANDEPT	6	29,45
HAPLUDOLL	81	102,44
USTORTHENT	2	5,00

ELABORACION: AUTORA

Grafico 7 Tipos de Suelos Parroquia Angochagua



ELABORACION: AUTORA



**SEGÚN LA U.S. TAXONOMY (1975) LAS ORDENES DE SUELOS EN EL A.E.  
SON LAS SIGUEINTES**

- Duriudoll.

Régimen de humedad udico, isotérmico, suelo arenoso fino o limoso; horizonte argílico arcilloso (cerca de 30% arcilla) de 10 a 30 cm. de espesor; pH 6 a 7; mucho más de ácido húmico que de fulvico especialmente en el horizonte argílico.

- Durostoll.

Régimen de humedad ustico; textura arenosa fina o limosa; horizonte argílico de 5 a 10 cm de espesor, arcillo arenoso, de color mucho más negro que los horizontes superiores; ceniza arenosa media a fina con menos de 35% de piedra pómez más gruesa que 2 mm; cangagua sin meteorización, transición abrupta; mucho ácido húmico y poco fúlvico especialmente en el horizonte argílico. Dystrandept.

Suelo pseudo limoso o pseudo limo arenoso, muy negro con retención de agua de 20 a 50%; udico; isométrico, limitaciones: heladas y exceso de humedad.

- Hapludol.

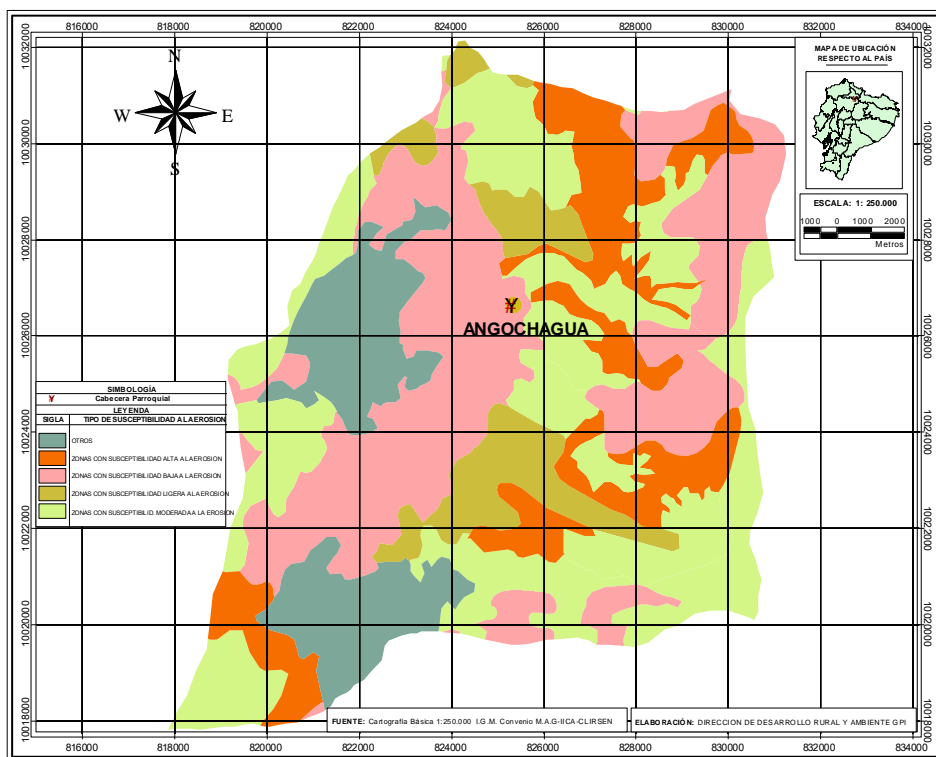
Molisoles superficiales a moderadamente profundos, de topografía con pendientes generalmente muy pronunciadas; horizonte cámbico. Son suelos residuales, derivados de materiales rocosos básicos de origen volcánico, cuya litología está constituida fundamentalmente por basaltos y andesitas, y se encuentran fuertemente mezclados, en parte, con lutitas, limolitas, areniscas lutáceas y esporádicamente con formaciones calizas. Están ubicados en cimas y laderas del paisaje montañoso asociados con los Troportent y los Eutropept, de topografía predominantemente muy quebrada y con pendiente de 25 a más de 70%. Son altamente susceptibles a la erosión fluvial. Las unidades edáficas integrantes de este Grande Grupo son suelos superficiales a moderadamente profundos, que presentan un perfil tipo A(B)CR, de cierto desarrollo genético, constituido por un horizonte (A) superficial, oscuro y mólico, de 20 cm de espesor promedio. Es de textura franco a franco arcillosa, estructurado en gránulos finos bien formados, friable y poroso. Por debajo subyace un horizonte (B) cámbico de 30 cm de espesor promedio y con características

estructurales que varían de débiles a masivas, de textura franco arcillosa a arcillosa y esporádicamente arcillo arenosa que puede presentar cierta compactación.

- Ustorhent.

Está constituido por cangagua de color claro café, amarillento. Sus principales características son su dureza y escasa cobertura vegetal, a menudo se nota en su superficie una red de malla hexagonal de costras blanquecinas, indicando la presencia de una gran cantidad de material calcáreo, en la cual se encuentra únicamente una vegetación muy escasa que ha crecido en la superficie de la cangagua. (BOUL, S.) 1983

### MAPA DE SUSCEPTIBILIDAD DE LA EROSION



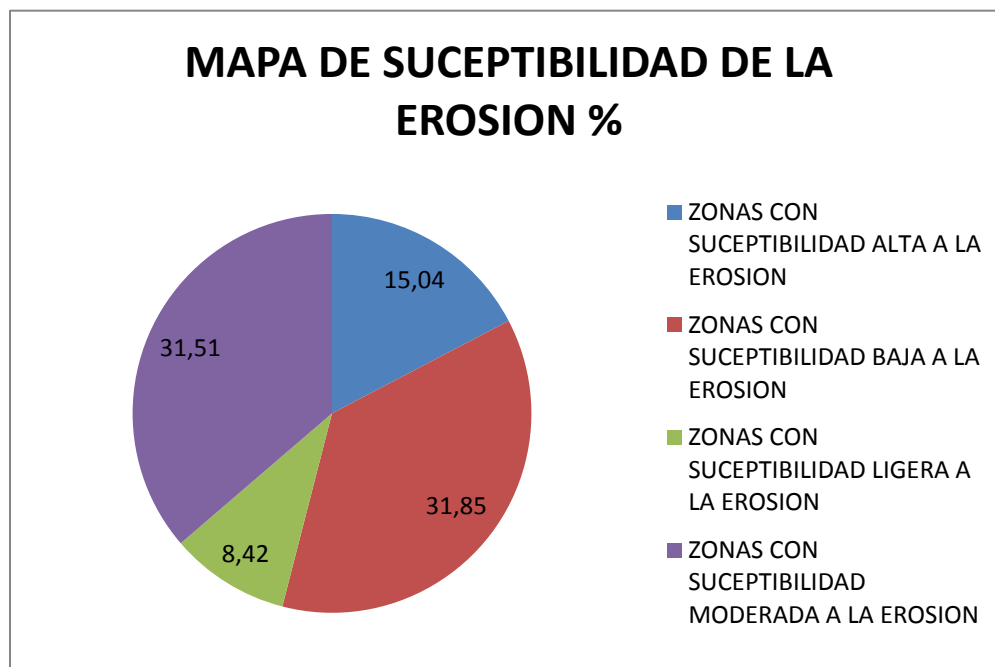
Cuadro 12 Susceptibilidad de la Erosión Parroquia Angochagua

FUENTE: SIGAGRO 2008, ECOCIENCIA 2008

MAPA DE SUCEPTIBILIDAD DE LA EROSION		
		EA (Ha)
NAS CON SUCEPTIBILIDAD ALTA A LA EROSION	04	64,28
NAS CON SUCEPTIBILIDAD BAJA A LA EROSION	85	946,81
NAS CON SUCEPTIBILIDAD LIGERA A LA EROSION	2	043,88
NAS CON SUCEPTIBILIDAD MODERADA A LA EROSION	51	05,40

ELABORACION: AUTORA

Grafico 8 Susceptibilidad de la Erosión Parroquia Angochagua



ELABORADO: AUTORA

El análisis e interpretación de la capa vectorial de erosión a escala 1: 250.000, ha permitido determinar lo siguiente:

Zonas Con Susceptibilidad Alta A La Erosión.- Comprende 1864.28Ha, esto significa 15.04% de la superficie total.

Zonas Con Susceptibilidad Baja A La Erosión.- Comprende 3 3946.81Ha, esto significa 31.85% de la superficie total.

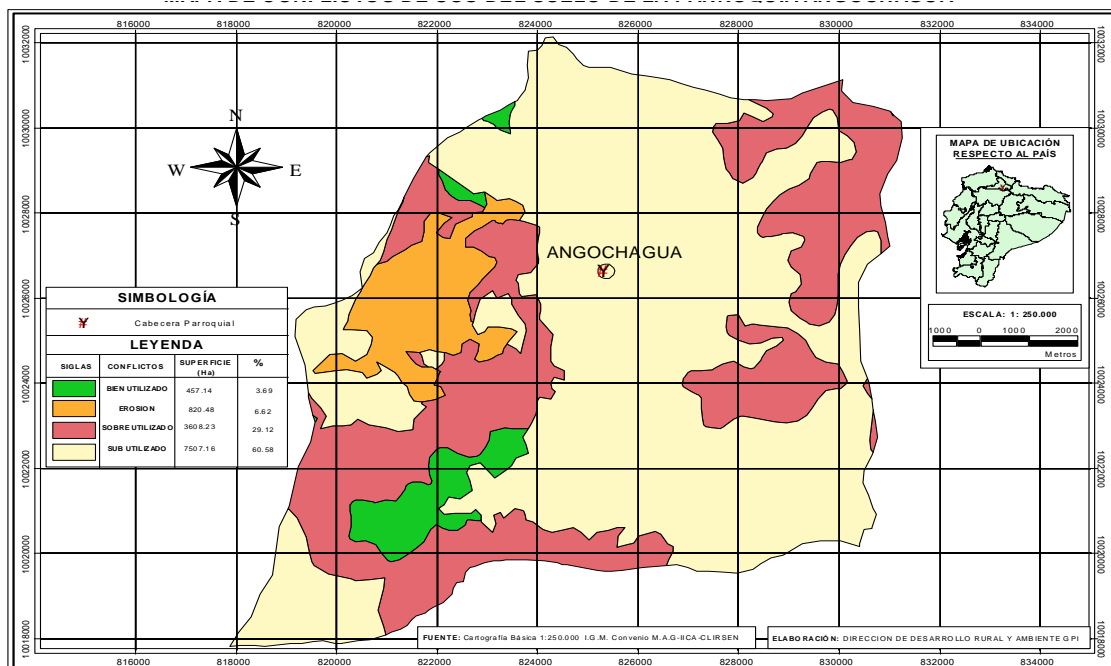
Zonas Con Susceptibilidad Ligera A La Erosión.- Comprende 10043.88Ha, esto significa 8.42 % de la superficie total.

Zonas Con Susceptibilidad Moderada A La Erosión.- Comprende 3905.40Ha, esto significa 31.51 % de la superficie total.

La erosión que se presenta en estas zonas puede ser provocada por los agentes erosivos como el agua, viento y las actividades agrícolas y forestales.

La erosión es una actividad que ocasiona daños en el suelo de carácter irreversible uno de ellos es la pérdida de fertilidad que da lugar a la desertificación y con ello se atenta a la supervivencia de los seres vivos.

Los agentes que influyen en la degradación y erosión de los suelos en todas las comunidades es el agua que arrastra al suelo hacia las zonas más bajas a través de la escorrentía provocada por la lluvia y las malas prácticas agrícolas. Los vientos también ocasionan este tipo de desastres, sobre todo en suelos desprovistos de vegetación.



Cuadro 9 Zonas de erosión y superficie que cubre en (ha) y en (%)

FUENTE: SIGAGRO 2008, ECOCIENCIA 2008

YENDA		
ROS	2.69	7
NAS CON SUSCEPTIBILIDAD ALTA A LA EROSION	4.28	04
NAS CON SUSCEPTIBILIDAD BAJA A LA EROSION	6.81	35
NAS CON SUSCEPTIBILIDAD LIGERA A LA EROSION	43.88	2
NAS CON SUSCEPTIBILIDAD MODERADA A LA EROSION	5.40	51
TAL	93.06	00

ELABORACION: AUTORA

Cuadro 14 Conflictos de uso del suelo en (ha) y en (%)

VENDA		
N UTILIZADO	,14	0
OSION	,48	2
BRE UTILIZADO	8,23	2
B UTILIZADO	7,16	8
TAL	93,00	,00

ELABORADO: AUTORA

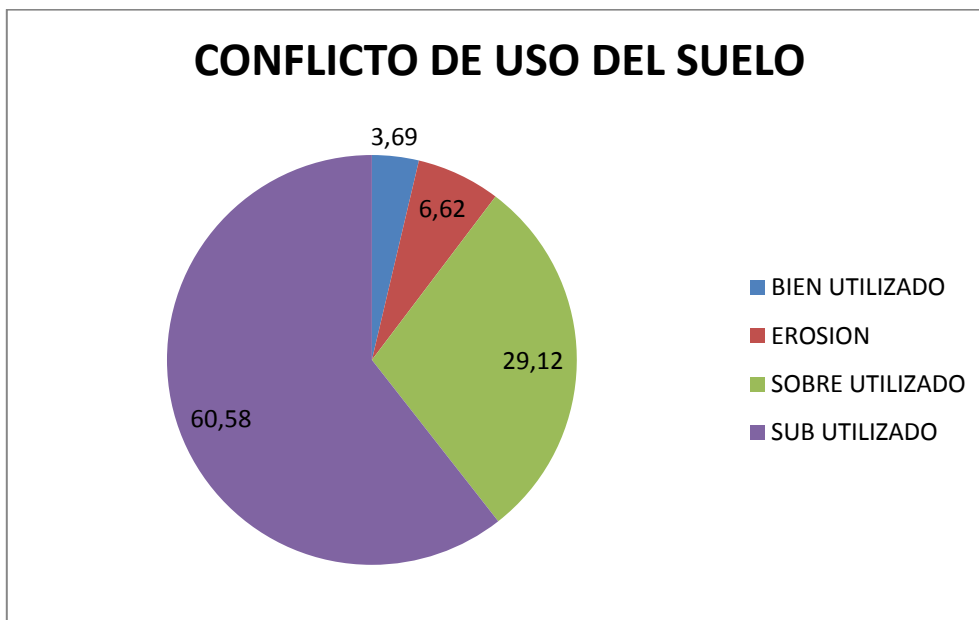


Grafico 9 Conflictos de uso del suelo

# PROYECTO COMUNAL DE FORESTACIÓN Y REFORESTACIÓN DE LA PARROQUIA ANGOCHAGUA

**MAPA DE ÁREAS A FORESTAR Y REFORESTAR**  
FECHA: 2011 - 02 - 08

**LEYENDA**  
ÁREAS A FORESTAR Y REFORESTAR: 1.176,3 HAS



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE UTN  
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
Y AMBIENTALES  
ESCUELA DE INGENIERÍA FORESTAL

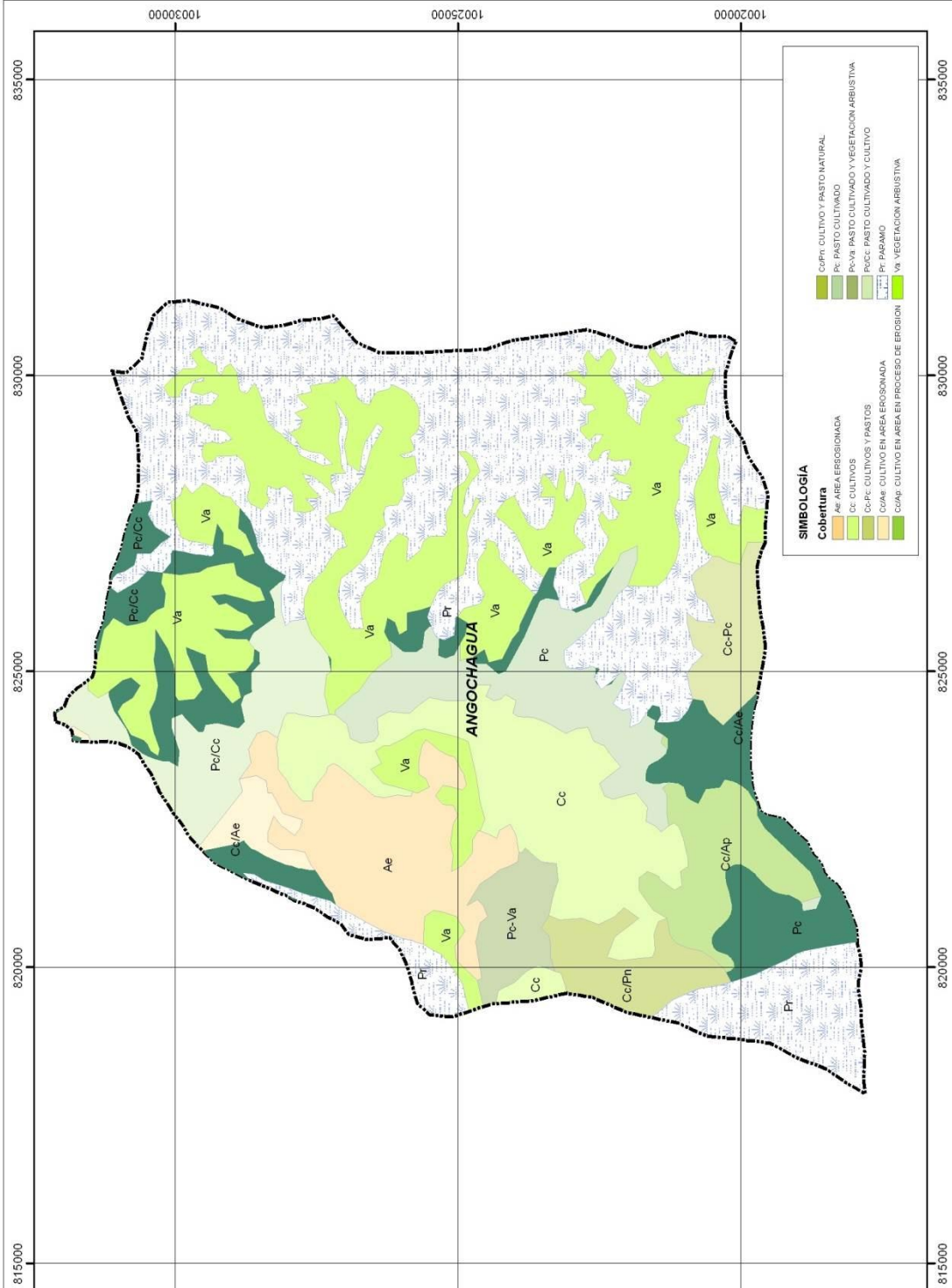
FORMULACION DEL PROYECTO COMUNAL DE FORESTACION  
Y REFORESTACION DE LA PARROQUIA SAN JOSE DE  
ANGOCHAGUA, CANTON IBARRA, PROVINCIA DE IMBABURA

ESCALA: 1:75.000  
FUENTES: SIGENA 2007  
TRABAJO DE CAMPO 2010

ARCHIVO DE UBICACION: CITESIFORESTAR MIXD  
ZONA DE ESTUDIO: PARROQUIA DE ANGOCHAGUA

DATOS CARTOGRAFICOS:  
PROYECCION UTM  
DATUM MAGS84  
ZONA 17 S

**MAPA 4**



Para determinar las diferentes categorías de conflictos de uso del suelo de la parroquia Angochagua fue necesario realizar el cruce de las capas vectoriales del uso actual del suelo y el uso potencial, concluyendo con la elaboración del mapa de conflictos de uso del suelo.

Con el análisis respectivo se ha determinado los siguientes conflictos:

Bien Utilizado.- Comprende 906.65 Ha, esto significa el 6.48% de la superficie total; el valor del porcentaje permite determinar que es muy pequeña el área que está siendo bien utilizada, esto responde en parte a los porcentajes altos de erosión ya que no se aprovecha al suelo de acuerdo a su capacidad.

Erosión.- Comprende 4239.0 Ha, lo que equivale al 30.29% de la superficie total, es una extensión considerable que amerita medidas de protección y conservación.

Sobre Utilizado.- Comprende 2659.9 Ha y equivale a 19.01% de la superficie total, significa que en el área destinada para conservar se están realizando prácticas agroproductivas y extractivas de manera no sustentable, esta acción a largo plazo provocará la disminución de la productividad del suelo, el abandono y susceptible a la erosión.

Sub Utilizado.- Abarca 6188.8 Ha esto significa un 44.22% de la superficie total parroquial, la subutilización está relacionada con el poco o nulo aprovechamiento de las capacidades del suelo, un ejemplo, en las partes que es meritorio reforestar no se ha plantado árboles y se lo tiene desprotegido, propenso a la acción de agentes erosivos.

Los pueblos indígenas y las comunidades locales tienen derechos tradicionales que deben respetarse. La colaboración con ellos es indispensable para identificar, mantener y promover los conocimientos tradicionales relacionados con los bosques.

#### **4.6 RESPUESTA PREGUNTAS DIRECTRICES**

1.-Existe una propuesta sobre forestación y reforestación en la Parroquia de Angochagua.



Con la Información obtenida y los estudios realizados se llega a determinar que NO existe una propuesta de forestación y reforestación en la parroquia, lo que existe son donaciones puntuales de especies nativas para las escuelas del sector, esto lo hace el Gobierno Provincial, el Municipio y PROFORESTAL.

2.-Una propuesta de las especies forestales adecuadas a utilizarse dentro del Proyecto, ayudaría a mantener los recursos existentes en el sector.

La plantación de especies adecuadas SI ayudaría a mantener y mejorar los recursos existentes de la Parroquia, porque en la actualidad los pocos recursos existentes se están terminando por el mal uso y abuso ya que existe una tala indiscriminada de los recursos por parte de sus pobladores.

3.-El realizar la propuesta adecuada para actividades de forestación y reforestación de la Parroquia, mejoraría la calidad de vida de los habitantes del sector.

El realizar un plan adecuado aplicable en la zona y hacerla efectiva, mejoraría en gran medida la calidad de vida de los habitantes, porque serviría para protección, recuperación de suelos constituyendo una cadena de amortiguación de la precipitación, mejoraría las cosechas y por ende posibilitaría nuevos ingresos a los habitantes de la parroquia.

## **CAPITULO VI**

### **6.-CONCLUSIONES**

- En la actualidad el área erosionada ha sufrido una pérdida potencial del suelo provocado por la escorrentía superficial, abarcando una cobertura de 819,06 ha, este valor representa el 6.61% de la superficie total de la parroquia.
- La zona de boscosa corresponde a suelos con pendientes fuertes, esta área cubre una superficie de 7783,13ha, lo que representa el 64.43 % de la superficie total.
- El suelo sub-utilizado abarca una superficie de 6188,8 ha. Equivalente al 44,22%.
- El suelo sobre-utilizado comprende 2659,9 ha. Equivalente al 9,01%.
- El suelo bien-utilizado comprende el 906,65 ha. Que equivale al 6,48 %.

En tanto a la Cobertura Vegetal :

- El paramo abarca una cobertura de 3813,50 ha. Representando al 30,77% de la superficie total.
- La Vegetación Arbustiva tiene una extensión de 2708,75 ha. Lo que representa al 21,86%.

Área intervenida la extensión es de 5870,23 ha. Represe

Susceptibilidad de la erosión:

- Zonas con susceptibilidad alta a la erosión, comprende 1864.28Ha, esto significa 15.04% de la superficie total.
- Zonas con susceptibilidad baja a la erosión comprende 3 3946.81Ha, esto significa 31.85% de la superficie total.
- Zonas con susceptibilidad ligera a la erosión comprende 10043.88Ha, esto significa 8.42 % de la superficie total.

- Zonas con susceptibilidad moderada a la erosión comprende 3905.40Ha, esto significa 31.51 % de la superficie total.

## **CAPITULO VII**

### **7. RECOMENDACIONES**

- Angochagua abarca una superficie territorial de 11.897 ha cuyo uso potencial recomendado es de 64,43 % al establecimiento de bosques de protección y producción, el 19,46% se deberían utilizar en cultivos agrícolas, el 6,01% al cultivo de pastos y el

10,10 % corresponden a pajonales cuyo uso es de conservación, determinación basada en el tipo de cobertura vegetal, pendiente y uso actual del suelo.

- Angochagua presenta un área erosionada en una extensión de 819,06 ha lo que significa 6,61% de la superficie total de la parroquia, que corresponden a áreas con pendientes moderadas a montañosas y se desarrollan actividades agrícolas y cultivo de pastos causantes principales de la pérdida de tierra y con la finalidad de disminuir y evitar la erosión progresiva se recomienda aplicar prácticas de conservación y recuperación de suelos complementado con la reforestación en la modalidad de sistemas agroforestales con las especies *Alnus acuminata* (aliso), *Buddleja incana* (quishuar), *Prunus serótina* (Capuli), *Oreopanax sp.* (Pumamaqui), *Prunus pérsica* (Durazno), *Prunus doméstica* (Ciruelo), *Spartium ....* (retama) y sistemas silvopastoriles con las especies *Alnus acuminata* (aliso), *Bu.....* (chilca), (cholàn).
  
- El 52,63% de la superficie de Angochagua que corresponde a 5870,23 ha, son áreas destinadas a las actividades agrícolas sin la utilización del componente forestal, por lo que se recomienda la reforestación con especies nativas y exóticas que ayuden a mejorar la calidad de los suelos y por ende la productividad de los cultivos, generando un ingreso económico que solvete las necesidades básicas de los habitantes. La modalidad de reforestación y las especies más adecuadas considerando tipo de suelo, condiciones de sitio, pendientes, riego, con técnicas adecuadas como: cortinas rompevientos, cercas vivas y plantas en hileras con *Alnus acuminata* (aliso), *Buddleja incana* (quishuar), *Polelypis incana* (Yagual), *Pinus radiata* (pino), *Cedrela montana* (cedro), *Eugenia hallii* (Arrayán) y *Myrica pubescens* (Laurel de cera).
  
- Los páramos de Angochagua principales abastecedores de agua se encuentran sobre los 3600 m.s.n.m. áreas de pajonales y vegetación arbustiva baja, que abarcan una superficie de 3813, 50 ha que corresponde al 30,77%, de la superficie total, mismos que se recomienda ser considerados como zonas de conservación, donde se pueda

implementar acciones turísticas y de recreación que generen ingresos económicos a propietarios y comunidades aledañas.

- En áreas con pendientes moderadas, sin riego, sin ningún uso, sin cobertura vegetal, suelos en procesos de erosión y cuyos propietarios accedan a la reforestación, se recomienda el establecimiento de plantaciones con fines comerciales, con especies exóticas adaptadas, mismas que permitan generen fuentes de trabajo, recurso leña e ingresos económicos, mejorando la calidad de vida de las comunidades y propietarios, evitando las migraciones temporales, permanentes y la pérdida de la integración familiar.
- Varias cuencas y microcuencas abastecedoras del líquido vital para las poblaciones de Angochagua, La Esperanza e Ibarra, son nacientes de la parte alta de la parroquia cuyo cauce y riveras deben ser forestadas y reforestadas con especies nativas como: *Alnus acuminata* (aliso), *Buddleja incana* (quishuar), *Poleypis incana* (Yagual). Acciones que se recomienda ser consideradas en conjunto por todas las instituciones enmarcadas en la parte ambiental.

### **Especies recomendadas**

- Se recomienda la reforestación con especies nativas de la zona con fines de conservación como son: aliso (*Ainus acuminata*), Quishuar (*Buddleja incana*), yagual (*Polylepis inca*), capuli (*Prunus cerotina*), retama (*Spartium junceum*), durazno (*Prunus pérsica*), Claudia (*Prunus domestica*) que son especies que crecen sin problema tanto por la temperatura, clima, topografía, altitud, tipo de suelo, etc., estas especies además de la protección del suelo, sirven para fijar el nitrógeno, ayudan a mantener el equilibrio ecológico y la biodiversidad, abastecen a las comunidades de madera, alimento, combustible, forraje, fibras, fertilizantes orgánicos, carbón, aporta una buena cantidad de hojarasca y ritidoma ( corteza externa) siendo de fácil descomposición, lo que hace un eficiente mejorador del suelo,

- Estas especies sirven también de acuerdo a la pendiente que tiene el suelo para establecimiento de cercas vivas, cortinas rompe vientos , sistema de plantación a tres bolillo, sistema de plantación en curvas de nivel, sirviendo para: para protección del ganado, cultivos y el hombre mismo, constituyendo una alternativa viable en sistemas agroforestales y silvopastoriles de la parroquia.
  
- Como sugerencia para los pobladores de la parroquia de Angochagua se debería hacer plantaciones de pino y eucalipto con fines de producción comercial, son especies de crecimiento rápido, aportando también con hojarasca para fertilizar y proteger el suelo, nos sirve para muchos usos: para la construcción, vigas para casas, artesanía, muebles, leña, medicina, etc., obteniendo al final una rentabilidad económica que aliviara la pobreza y lograra un equilibrio entre la eficiencia económica y la sostenibilidad.

## **CAPITULO VIII**

### **8. RESUMEN**

La zona alta andina de la sierra ecuatoriana se encuentra bajo una gran presión humana, práctica intensiva de la agricultura y ganadería en las pendientes, ha contribuido de manera significativa a la erosión. Esta práctica inadecuada ha permitido que las áreas de topografía accidentada de la parte andina presenten un estado de degradación muy avanzado.

Los bosques y la vegetación diversa existentes en la parroquia, están situados en sitios donde es posible controlar fenómenos pluviales, torrenciales, etc., a la vez de preservar los recursos naturales de las Micro cuencas. Los bosques nativos y de plantaciones de especies exóticas se encuentran dispersos en toda el área, formando parte de cejas de montaña y áreas comprendidas en las vertientes de agua, llegando a convertirse los mismos en cortinas rompe vientos que permiten la protección y el equilibrio del medio existente.

El trabajo justifica porque al realizar la siembra de las especies forestales se va a conservar y manejar el suelo adecuadamente, con la biodiversidad de las especies nativas y exóticas se pretende mejorar la oferta de productos forestales, como madera, en especial el uso de la mano de obra para la realización de los trabajos, se aumentará el ingreso económico de los habitantes del lugar. Determinar el uso actual y potencial del suelo, análisis socio-económico de la parroquia, identificando las especies óptimas para la reforestación, en base al tipo de suelo, pendientes y necesidad de la población. La parroquia Angochagua tiene una superficie total de 11.897 has. , la mayoría de su gente suelen caracterizarse por trabajar en la agricultura en terrenos de baja productividad, crianza de animales

menores y actividad artesanal. Las Parroquias se encuentra ubicada entre la más pobre de la provincia de Imbabura, con una población de 8500, la cual según los documentos elaborados por la Regional Ibarra del FEPP, el 75.5 % de la población es pobre, habiendo también un índice de indigencia de 36,5 % con necesidades básicas insatisfechas. Según el SIISE 5.1, la pobreza por necesidades básicas insatisfechas es del 96,4% de la población total de la parroquia, por lo que encontramos un alto índice de migración para completar los ingresos que les permitan cubrir sus necesidades básicas de salud, educación, transporte, etc.

En la actualidad el área erosionada ha sufrido una pérdida potencial del suelo provocado por la escorrentía superficial, abarcando una cobertura de 819,06 ha, este valor representa el 6.61% de la superficie total de la parroquia. La zona de boscosa corresponde a suelos con pendientes fuertes, esta área cubre una superficie de 7783,13ha, lo que representa el 64.43 % de la superficie total. El suelo sub-utilizado abarca una superficie de 6188,8 ha. Equivalente al 44,22%. El suelo sobre-utilizado comprende 2659,9 ha. Equivalente al 9,01%. El suelo bien-utilizado comprende el 906,65 ha. Que equivale al 6,48 %. El paramo abarca una cobertura de 3813,50 ha. representando al 30,77% de la superficie total. La Vegetación Arbustiva tiene una extensión de 2708,75 ha. Lo que representa al 21,86%. Área intervenida la extensión es de 5870,23 ha. Representando el 52,63%.

Se recomienda según la investigación realizada, se debe tratar con los actores directos que van a beneficiarse de la forestación y reforestación, de manera exclusiva hacerles participes de las actividades que se realizarán en la comunidad. Elaborar un plan de manejo

de la Cuenca Alta de Río Tahuando, para conservar la vegetación natural de la quebrada. Protección y conservación de las fuentes de agua y zonas de vertientes existentes en la parroquia. Utilizar las tierras de acuerdo a su potencialidad agrícola y capacidad productiva, integrar técnicas de conservación de suelo y disminuir el uso de agroquímicos inorgánicos. Aprovechar las ventajas climáticas para promover tipos de cultivos idóneos que contribuyan en beneficio a las características del suelo. Involucrar en actividades de lucha contra el mal uso de los recursos naturales de la parroquia Angochagua a los habitantes y otros usuarios locales que están en contacto más real con la tierra; así como a las autoridades regionales y nacionales.



## **CHAPTER IX**

### **9.- ABSTRACT**

**The Andean highlands of the Ecuadorian highlands is under great human pressure, practice intensive agriculture and livestock on the slopes, has contributed significantly to erosion. This practice has allowed inadequate areas of rugged topography of the Andes present a very advanced state of degradation.**

**Forests and vegetation diversity in the parish, are situated in places where you can control precipitation events, rainfall, etc., While preserving the natural resources of watersheds. Native forests and plantations of exotic species are scattered throughout the area as part of eyebrows and mountain areas within the watersheds, becoming the same in windbreaks to allow protection and environmental balance existing.**

**Work justified because when you make the planting of forest species will conserve and manage the soil properly to the biodiversity of native and exotic species is to improve the supply of forest products like timber, in particular the use of hand force to carry out the work will increase the income of local people. Determine the current and potential land, socio-economic development of the parish, identifying the best species for reforestation, based on soil type, slope and needs of the population. The parish has Angochagua**

**total area of 11,897 hectares. , Most often characterized by its people work in agriculture in areas of low productivity, small livestock and craft. The Parish is located among the poorest in the province of Imbabura, with a population of 8500, which according to the documents prepared by the Regional FEPP Ibarra, 75.5% of the population is poor, having an index of indigence 36.5% with basic needs insatisfechas. Según the SIISE 5.1, the basic needs poverty is 96.4% of the total population of the parish, so we found a high rate of migration to complete the income to basic needs of health, education, transportation, etc.**

Op die oomblik is, die verweer gebied 'n potensiële verlies van grond wat veroorsaak word deur oppervlak afloopwater gelyk het, bestaan uit 'n cover 819,06 ha, hierdie waarde verteenwoordig 6,61% van die totale oppervlakte van die gemeente. Die gebied van die bos gronde met steil hellings, hierdie gebied beslaan 'n oppervlakte van 7783,13 ha, wat 64,43% van die totaal. Die onderbenut land 'n oppervlakte van 6188,8 ha. Gelykstaande aan 44,22%. Die oor-gebruik grondbedekkers 2659,9 ha. Gelykstaande aan 9,01%. Die goed gebruik vloer bestaan uit 906,65 ha. Gelykstaande aan 6,48%. Die dekking sluit Paramo 3813,50 ha. verteenwoordig 30,77% van die totaal. Struik Plantegroei 'n oppervlakte van 2708,75 ha. Wat verteenwoordig 21,86%. Uitbreiding tussenkoms area is 5870,23 ha. Verteenwoordig 52,63%. Dit word aanbeveel volgens navorsing, probeer om direkte akteurs wat sal voordeel trek uit bebossing en herbebossing, uitsluitlik hulle te betrek by aktiwiteite wat plaasvind in die gemeenskap. Ontwikkeling van 'n bestuursplan vir die Upper Paryse van Rio Tahua, die natuurlike plantegroei van die kloof te bewaar. Beskerming en bewaring van waterbronne en gebiede van water fonteine in die gemeente. Gebruik die land volgens sy landbou-potensiaal en produktiewe kapasiteit, die integrasie van grondbewaring tegnieke en die vermindering van die gebruik van anorganiese chemikalieë. Benutting van die weer geskik soorte gewasse wat bydra tot die voordeel grondeienskappe te bevorder. Betrokke te raak in aktiwiteite wat die misbruik van natuurlike hulpbronne van die gemeente Angochagua die inwoners en ander plaaslike gebruikers wat meer werklike kontak met die aarde sowel as streeks-en nasionale owerhede te bestry.

## **CAPITULO X**

### **10.-BIBLIOGRAFIA**

1-AGUILAR, L. 2009 Contaminación Ambiental

2-ANDRADE, R. 1974. Los estudios de suelos en la planificación general del uso de la tierra: El Salvador. 114p.

-ASOCIACION AMERICANA DE AGUAS DE ACUEDUCTOS. 1963. Métodos Estándar: Editorial Interamericana, México. 96p.

-BARAHONA, E. 1976. Degadacio0n del Suelo

-BOUL, S.W. 1983. Génesis y Clasificación de Suelos: segunda edición. México. Editorial Trillas.144p.

-CANNON, P. 1990 Patología Forestal en el Ecuador. 16 p.

-CARLSON, P. J. 1985 El Aliso ( *Allnus acuminata*) para sistemas agroforestales en la sierra del Perú, Jornadas agrícolas en la sierra peruana.

-CEDIC. 1986. Centro de Investigación Geográfica. La Erosión en el Ecuador.

-COLIMBA Y CHARIGUAMAN 2009. Plan de Desarrollo Local de la Parroquia Angochagua. Ecuador.

-CONVENIO ANDRES BELLO, 1985. Ecología y Medio Ambiente: Colombia. 103p.

- COSTA RICA. CENTRO CIENTIFICO TROPICAL. 1985. Manual para la Determinación de la Capacidad de Uso de las Tierras de Costa Rica: San José, 80p.
- DE LA VEGA, P. 2008 Ciencias de la Tierra.
- DELLANO, M. 1984. Ecología Tropical: Sociedad Colombiana de Ecología. Bogotá, Colombia 57p.
- DIELS, L. 1937. Contribuciones al Conocimiento de la Vegetación y de la Flora del Ecuador: Quito, Ecuador 119p.
- DORRONSORO, C. 1976. Degradación del Suelo
- ECUADOR, MAG. 1943. Monografía Agrícola de la Provincia de Imbabura: 15p.
- FUENTES, S. 1995. Formulación del Proyecto Comunal de Reforestación de la Asociación Agrícola Quinchuqui: Ecuador 9 p.
- FLINTA, C. M. 1980. Practicas de plantaciones forestales en América Latina. Roma FAO: Cuaderno de fomento forestal N 15.
- GARRIDO, F. Y VITA, A. 1977. El efecto de la preparación de suelo sobre la mortalidad y el crecimiento del eucalipto común. Chile, Facultad de ciencias forestales. Universidad de Chile.
- GOBIERNO PROVINCIAL DE IMBABURA. 2009. Plan de Desarrollo Estratégico Parroquial Angochagua.
- GREEN FACTS 2005. Consenso Científico sobre la Desertificación
- HOLDRIGE, L.R. Y TOSI, Y.A. 1982. Ecología basada en Zonas de Vida: San José, Costa Rica, Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. 216p.
- ODUM, E. 1972. Ecología: Editorial Interamericana, Tercera Edición. 65p.
- OENSLER, J. 1965. Introducción a la Hidrología de Aguas Superficiales: Servicio de Meteorología, Quito Ecuador. 12p.

- PRETELL, J. 1982. Tipos y preparación de hoyos y formación de capataces forestales. Cajamarca, CICAFOR.
- RIDEOUN, R. 1978. Planting landscape tres. St. Minnesota, agricultura extensión service, University of Minnesota.
- SANCHEZ, G. J. Y GILLIS, M. 1982. Los árboles, el bosque y los campesinos. Cajamarca CICAFOR.
- TORRES, E. 1984. Manual de Conservación de Suelos Agrícolas: México, 9, 47, 61 p.
- VALLEJO, C. 1995. Manejo y Conservación de la Cuenca Lacustre de la Laguna de Yahuarcocha. Ibarra, Ecuador.
- VARESCHIV, 1970. Flora de los Paramos de Venezuela: 63p.
- VIEERS, G. 1974. Geomorfología: Barcelona, España. 73, 85 p.
- WILSON Y LLOMIS, W. 1968. Botánica: Editorial UTEHA. México, 97 p.
- WOULSTRA, A. 1972. La Situación Química, Física y Bacteriológica del Rio San Pedro: Servicio Forestal, Quito, Ecuador. 15 p.
- WURZBURG, W. H. 1971. Fundamentos de Ecología Forestal: Traducción Padilla R. Universidad Central, Quito, Ecuador. 12 p.

## CAPITULO XI

### ANEXOS



**Fotografía 1.** Comunidad La Rinconada Parroquia Angochagua



**Fotografía 2.**  
Reunión en Comunidad La Magdalena



**Fotografía 3.**  
Reunión en Comunidad La Magdalena

gdalena





**Fotografía 4.**  
Reunión de Presidentes de las

Comunidades



**Fotografía 5.**  
Socializando el Proyecto Proforestal





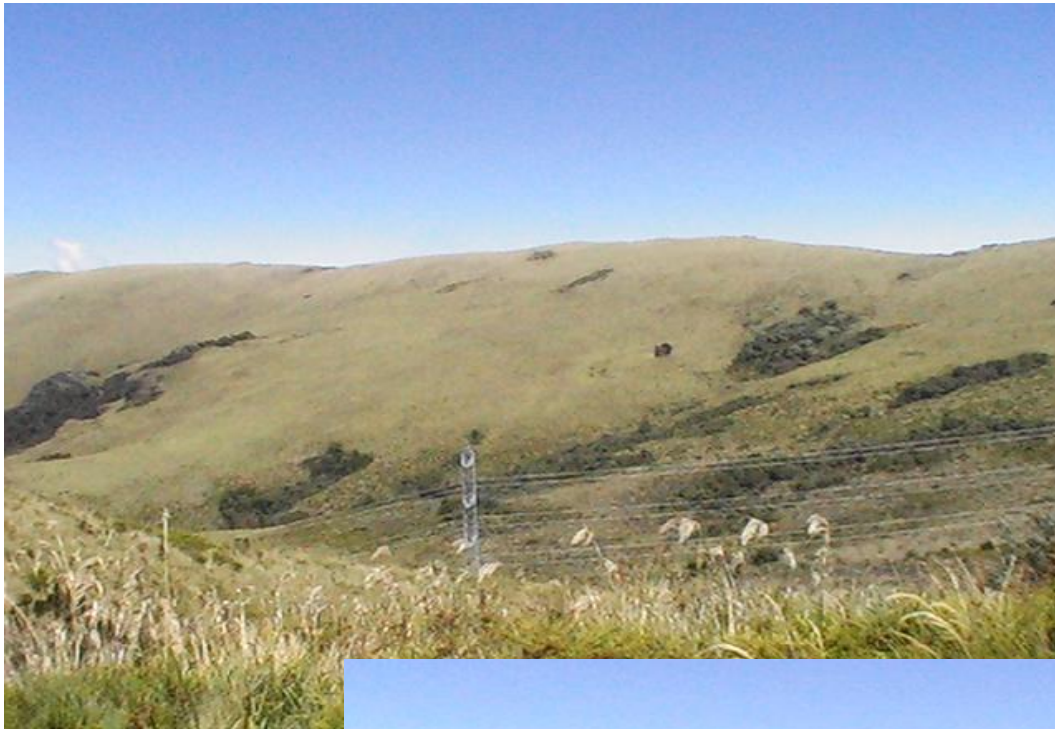
**Fotografía 6.** Socializando el Proyecto Proforestal

**Fotografía 7.** Páramo Comunidad La Rinconada



**Fotografía 8.**  
Páramo Comunidad La Rinconada





**Fotografía 9.** Verificación de áreas

**10.** Poca vegetación arbustiva

**Fotografía 11.** Los comuneros pidiendo un Plan de Manejo



**Fotografía**





**Fotografía 12.** Vegetación arbustiva en vertientes de agua

**Fotografía 13.** Escasa vegetación arbustiva







**Fotografía 14.**  
Vegetación existente del Páramo

**Fotografía 15.** Vegetación existente del Páramo







**Fotografía 16.**  
Vegetación existente en el Páramo



**Fotografía 17.**  
Vegetación natural de Páramo

**Fotografía 18.** Vegetación de Páramo pajonal





19. Vegetación de Páramo



Fotografía 20. Existe vida silvestre (excrementos de conejo)



Fotografía 21. Existe vida silvestre (excremento de conejo)

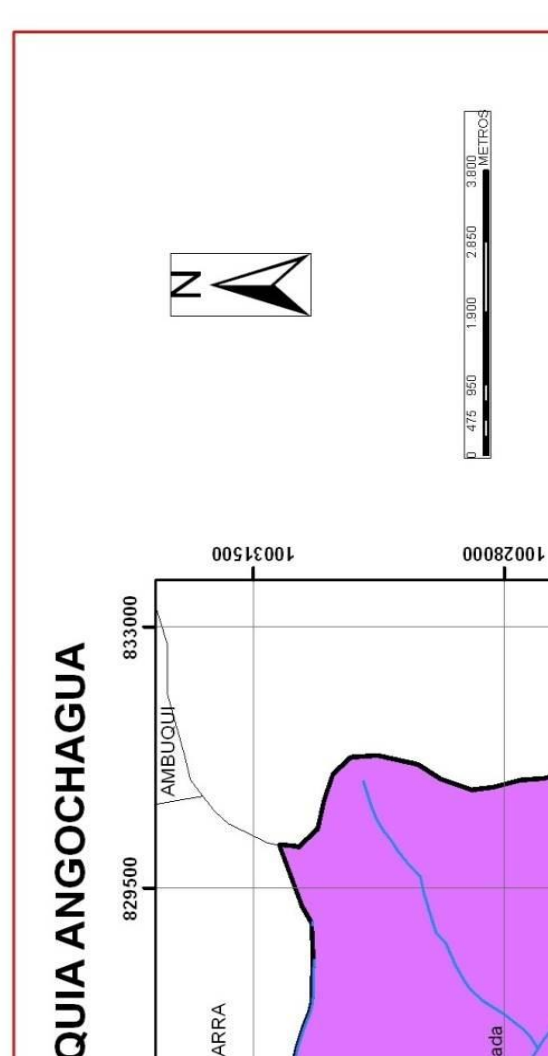




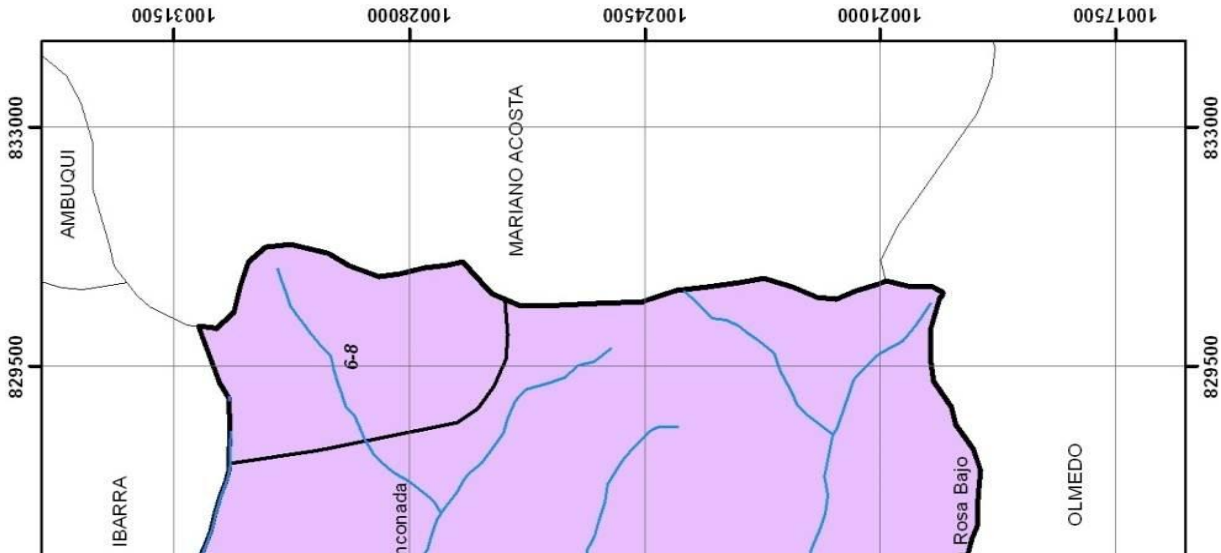
**Fotografía 22.**  
Parcela de terreno en Comunidad de Angochagua



**Fotografía 23.**  
Taita Imbabura Visto desde



# LA PARROQUIA ANGOCHAGUA

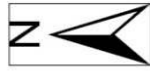
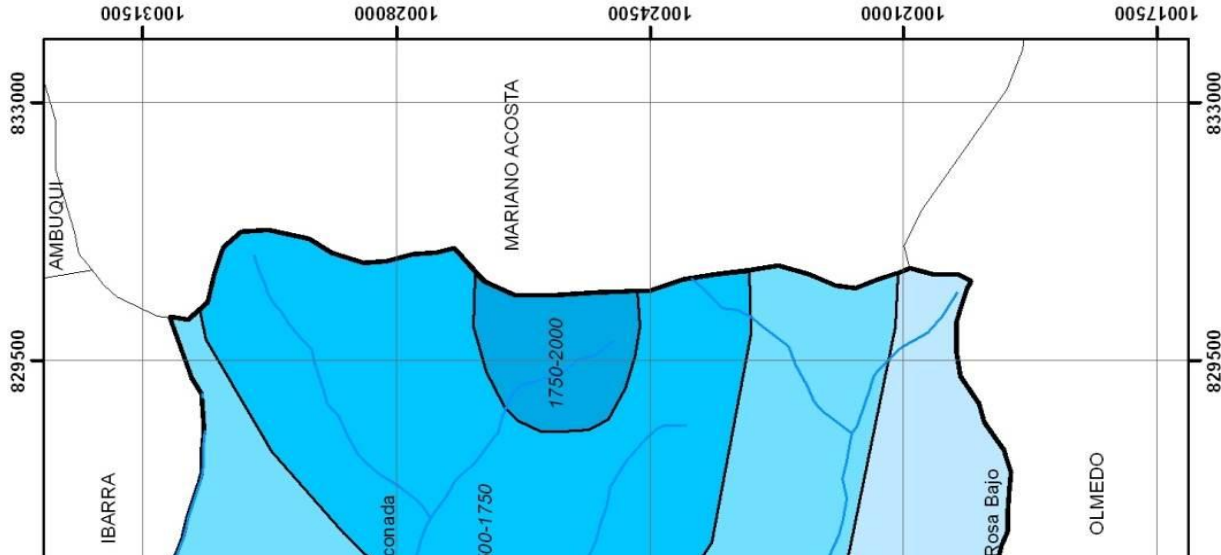


**LEYENDA**  
— RIOS ANGOCHAGUA  
**TEMPERATURA(°C)**  
■ 20-22  
■ 6-8

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES ESCUELA DE INGENIERÍA FORESTAL	
FORMULACIÓN DEL PROYECTO COMUNITARIO DE FORESTACIÓN Y REFORESTACIÓN DE LA PARROQUIA SAN JOSE DE ANGOCHAGUA, CANTÓN IBARRA, PROVINCIA DE IMBABURA	
MAPA DE ISOTERMAS MEDIAS ANUALES DE LA PARROQUIA DE ANGOCHAGUA	
AUTORA: ADRIANA VALLEJO B.	DIRECTOR: Ing. Msc. Ronald Acosta
FECHA: 2016-11-19	ESCALA: 1:100.000



# LA PARROQUIA ANGOCHAGUA



**LEYENDA**

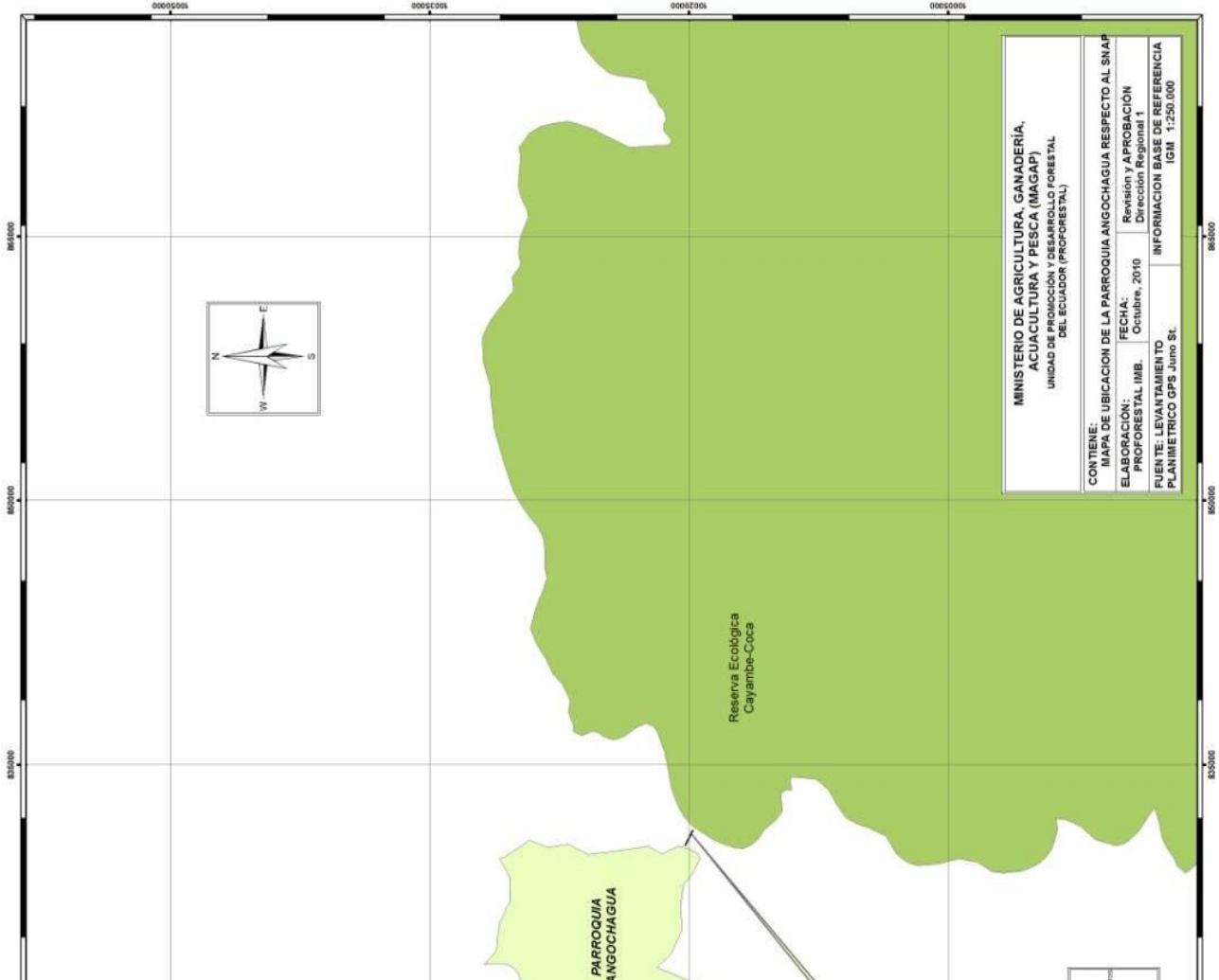
— RIOS ANGOCHAGUA

**PRECIPITACIÓN**

- 1000-1250
- 1250-1500
- 1500-1750
- 1750-2000

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE	
FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS EXACTAS	
ESCUELA DE INGENIERÍA FORESTAL	
FORMULACIÓN DEL PROYECTO COMUNAL DE FORESTACIÓN Y REFORESTACIÓN DE LA PARROQUIA SAN JOSE DE ANGOCHAGUA, CANTÓN IBARRA, PROVINCIA DE IMBABURA	
MAPA DE ISOYETAS MEDIAS ANUALES DE LA PARROQUIA DE ANGOCHAGUA	
AUTORA:	DIRECTOR:
ADRIANA VALLEJO B.	Ing. Msc. Raúl Arévalo
FECHA: 2010-11-19	ESCALA: 1:100.000

# PARROQUIA ANGOCHAGUA - CANTÓN IBARRA



**MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERÍA,  
ACUACULTURA Y PESCA (MAGAP)  
UNIDAD DE PROMOCIÓN Y DESARROLLO FORESTAL  
DEL ECUADOR (PROFORESTAL)**

**CONTIENE:**  
MAPA DE UBICACION DE LA PARROQUIA ANGOCHAGUA RESPECTO AL SNAP

<b>ELABORACION:</b> PROFORESTAL IMB	<b>FECHA:</b> Octubre, 2010	<b>Revisión y APROBACION</b> Direccion Regional 1
<b>FUENTE:</b> LEVANTAMIENTO PLANIMETRICO GPS Junio St.		<b>INFORMACION BASE DE REFERENCIA</b> IGM 1:250.000

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

**FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y  
AMBIENTALES**

**ESCUELA DE INGENIERIA FORESTAL**

**“TEMA”**

**Formulación del Proyecto Comunal de forestación y  
reforestación de la parroquia San José de Angochagua, Cantón  
Ibarra, Provincia de Imbabura**

**Tesis previa a la obtención del Título de  
Ingeniera Forestal**

**AUTOR (S)**

**Adriana Janeth Vallejo Benalcazar**

**DIRECTOR:**

**Ing. M.Sc. Raúl Arévalo**

**Ibarra – Ecuador**

**2011**

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

**FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y  
AMBIENTALES**

**ESCUELA DE INGENIERIA FORESTAL**

**“TEMA”**

**Formulación del Proyecto Comunal de forestación y  
reforestación de la parroquia San José de Angochagua, Cantón  
Ibarra, Provincia de Imbabura**

Tesis revisada por el Comité Asesor, por lo cual se autoriza su presentación como requisito parcial para  
obtener el Título de:

**INGENIERA FORESTAL**

**APROBADA:**

**Director**                      **Ing. M.Sc. Raúl Arévalo**                      \_\_\_\_\_

**Asesor**                        **Ing. M.Sc. Roberto Sánchez**                      \_\_\_\_\_

**Asesor**                        **Ing. M.Sc. Oscar Rosales**                      \_\_\_\_\_

**Asesor**                        **Dr. Galo Vásquez**                      \_\_\_\_\_

**DEDICATORIA**

**El presente trabajo lo dedico a DIOS, que me sigue dando la vida para estar con mis  
seres queridos.**

**A mi MADRE quien me ha guiado con sus sabios consejos y está siempre a mi lado en los momentos buenos y en los malos para darme su apoyo incondicional.**

**A mi ESPOSO que con su amor, cariño, comprensión y apoyo incondicional esta a mi lado ayudándome para que cumpla mis aspiraciones.**

**A mi HIJO que es un regalo que me dio DIOS.**

**A mi familia que de una u otra manera me han apoyado incondicionalmente para que cumpla mis objetivos.**

## **AGRADECIMIENTO**

**Expreso mi profundo agradecimiento a la Universidad Técnica del Norte por abrirme sus puertas, para darme la oportunidad que cumpla mis anhelos y aspiraciones y lograr obtener un título superior para servir a la comunidad.**

**Mi más sincero agradecimiento al Ing. Raúl Arévalo, quien fue Director de Tesis, Ing. Carlos Arcos, Ing. Roberto Sánchez como asesores, guiándome con sus conocimientos y su valioso aporte técnico científico llegue a cumplir mi objetivo.**

**De manera muy especial quiero agradecer al Ing. Marcelo Esteves como Director de la Regional 1 de PROFORESTAL, Ing. Fausto Mejía, Ing. Silvana Burbano, Ing. Neptalí Pozo, Janeth Hernández, por darme el apoyo logístico y técnico necesario para culminar con éxito mi trabajo de investigación.**

**Agradecer a los autores directos del sitio de estudio Parroquia Angochagua, que sin su valiosa colaboración no se hubiera llevado a efecto esta investigación.**

## **INDICE**

<b>CONTENIDO</b>	<b>pág.</b>
<b>CAPITULO I .....</b>	<b>1</b>
<b>1.- INTRUCCION.....</b>	<b>1</b>
<b>PROBLEMA .....</b>	<b>2</b>
<b>JUSTIFICACION .....</b>	<b>3</b>
<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>4</b>
<b>OBJETIVO GENERAL .....</b>	<b>5</b>
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....</b>	<b>6</b>
<b>PREGUNTAS DIRECTRICES .....</b>	<b>7</b>
<b>CAPITULO II.....</b>	<b>8</b>
<b>2. REVISION BIBLIOGRAFICA .....</b>	<b>8</b>

<b>2.1.- REFORESTACIÓN .....</b>	<b>8</b>
<b>2.2.- RECURSO TIERRA .....</b>	<b>10</b>
<b>2.3.- DEGRADACIÓN DEL SUELO.....</b>	<b>11</b>
<b>2.3.1.- Consecuencias de la degradación. ....</b>	<b>13</b>
<b>2.4.- RECURSO HUMANO.....</b>	<b>14</b>
<b>2.5.-EL CLIMA .....</b>	<b>15</b>
<b>2.5.1.-Precipitación.....</b>	<b>16</b>
<b>2.5.2.-Humedad.....</b>	<b>18</b>
<b>2.5.2.1.-Humedad absoluta .....</b>	<b>18</b>
<b>2.5.2.2.-Humedad relativa.....</b>	<b>18</b>
<b>2.5.3.-Evapotranspiración.....</b>	<b>18</b>
<b>2.6.-RECURSOS NATURALES.....</b>	<b>19</b>
<b>2.6.1.-Recursos naturales no renovables .....</b>	<b>20</b>
<b>2.6.2.-Recursos naturales renovables .....</b>	<b>20</b>
<b>2.6.2.1.-El agua.....</b>	<b>20</b>
<b>2.6.2.1.1.-El Agua y el Árbol .....</b>	<b>20</b>
<b>2.6.2.2.-El Suelo.....</b>	<b>22</b>
<b>2.7.-EROSIÓN.....</b>	<b>25</b>
<b>2.7.1.- Causas de la erosión.....</b>	<b>26</b>
<b>2.7.2.-Procesos de la Erosión .....</b>	<b>28</b>
<b>2.7.3 Erosión Hídrica .....</b>	<b>28</b>
<b>2.7.4 Erosión Eólica.....</b>	<b>29</b>
<b>2.7.5. Erosión Inducida .....</b>	<b>29</b>
<b>2.8.-DESERTIFICACIÓN .....</b>	<b>29</b>
<b>2.9.-DESERTIZACIÓN.....</b>	<b>31</b>



2.9.1.-Causas de la desertización.....	31
2.9.2.-Modalidades por deforestación.....	32
<b>2.10.-DEFORESTACIÓN .....</b>	<b>33</b>
2.10.1.-Causas de la deforestación .....	33
2.10.2.-Consecuencias de la deforestación.....	33
<b>2.11.-CONTAMINACIÓN .....</b>	<b>34</b>
2.11.1.-Causas De La Contaminación Ambiental.....	35
2.11.2.-Prevención De La Contaminación Ambiental.....	36
<b>2.12.-Contaminación Minera .....</b>	<b>36</b>
<b>2.13.-SITIO A REFORESTAR.....</b>	<b>36</b>
<b>2.14.-SELECCIÓN DE ESPECIES.....</b>	<b>37</b>
2.14.1.-Especies para la sierra ecuatoriana.....	37
<b>2.14.-SISTEMA DE TRAZADO DE UNA PLANTACIÓN .....</b>	<b>40</b>
2.14.1.-Sistema de plantación en “marco real” .....	40
2.14.2.-Sistema De Plantación A Tres Bolillos.....	40
2.14.3.-Sistema de plantación en curvas a nivel.....	41
2.14.4.-Cercas vivas .....	41
2.14.5.-Cortinas rompe vientos .....	41
2.14.6.-Cortinas de vegetación contra las heladas .....	42
2.14.7.-Barreras de vegetación en contorno para reducir la erosión del suelo	42
2.14.8.-Barreras vivas .....	42
2.14.9.- Rotación de cultivos .....	42
2.14.10.- Abonos Verdes.....	43
2.14.11.-Cubiertas Vegetales .....	43
2.14.12.-Cultivos en Fajas .....	44

2.14.13.-Bosque .....	44
2.15.-PAISAJE .....	44
2.16.-ASENTAMIENTO HUMANO.....	45
2.17.-ASPECTOS SOCIALES.....	45
CAPITULO III .....	46
3.- MATERIALES Y METODOS.....	46
3.1. LOCALIZACIÓN DEL AREA DE ESTUDIO.....	46
3.2. DESCRIPCION DEL SITIO DE INVESTIGACION.....	46
3.2.1.-Ubicación geográfica y límites .....	47
3.2.2.-Superficie .....	47
3.2.3.-Datos climáticos.....	47
3.2.4.-Red hidrográfica .....	48
3.3.-MATERIALES Y EQUIPOS .....	50
3.3.1.-Equipos de oficina .....	50
3.4 METODOLOGÍA .....	50
CAPITULO IV.....	52
4. RESULTADOS .....	52
4.1.-ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS .....	52
4.1.1.-Poblacion.....	52
4.1.1.2.-Población por Edades y Sexo .....	54
4.1.2.-Servicios .....	55
4.1.3.-Educación .....	57
4.1.4.-Artesanía.....	59
4.1.5.-Recursos Naturales .....	59

4.2.- CARACTERÍSTICAS DE LA TECNOLOGÍA AGROPECUARIA ACTUALMENTE UTILIZADA .....	62
4.3.- FLORA EXISTENTE EN LA PARROQUIA ANGOCHAGUA.....	66
4.4.-FAUNA ENCONTRADA EN LA PARROQUIA ANGOCHAGUA ...	68
CAPITULO V .....	99
5. DISCUSION.....	99
CAPITULO VI.....	101
6.-CONCLUSIONES.....	101
CAPITULO VII.....	103
7. RECOMENDACIONES .....	103
CAPITULO VIII .....	106
8. RESUMEN .....	106
CHAPTER IX .....	109
9.- ABSTRACT .....	109
CAPITULO X.....	111
10.-BIBLIOGRAFIA.....	111
CAPITULO XI.....	115
ANEXOS .....	115
CARATULA.....	I
DEDICATORIA .....	III
AGRADECIMIENTO.....	IV
INDICE.....	V

## **INDICE DE MAPAS**

<b>Mapa # 1 Mapa Base de la Parroquia Angochagua .....</b>	<b>46</b>
<b>Mapa # 2 Mapa de Uso del Suelo .....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Mapa # 3 Mapa de Uso Potencial del Suelo .....</b>	<b>73</b>
<b>Mapa # 4 Mapa Ecológico.....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Mapa # 5 Mapa de Pendientes.....</b>	<b>80</b>
<b>Mapa # 6 Mapa de Cobertura Vegetal .....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Mapa # 7 Mapa de Tipo de Suelos .....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Mapa # 8 Mapa de Suceptibilidad de la Erosión .....</b>	<b>90</b>
<b>Mapa # 9 Mapa de Zonas de Erosión.....</b>	<b>93</b>
<b>Mapa # 10 Mapa de Reforestación .....</b>	<b>96</b>
<b>Mapa # 11 Mapa de Bioclimas .....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Mapa # 12 Mapa de Isotherma .....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Mapa # 13 Mapa de Isoyetas .....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Mapa # 14 Mapa con Respecto a la Reservas Ecológicas.....</b>	<b>130</b>