



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

“Trabajo de grado previo a la obtención del Título de Ingeniero Ambiental”

TRABAJO DE GRADUACION

Título del proyecto

“VALORACIÓN ECONÓMICA DEL CARBONO ORGÁNICO TOTAL ALMACENADO EN EL BOSQUE SIEMPREVERDE ANDINO DE HUANGRA UBICADO EN LA PARROQUIA ACHUPALLAS, CANTÓN ALAUSÍ, PROVINCIA DE CHIMBORAZO”.

Autor:

Edna Yadira Lemos Lozano

Director:

Ing. Patricio Santillán

Riobamba – Ecuador

2017

Los miembros del Tribunal de Graduación del proyecto de investigación de título:
**“VALORACIÓN ECONÓMICA DEL CARBONO ORGÁNICO TOTAL ALMACENADO
EN EL BOSQUE SIEMPREVERDE ANDINO DE HUANGRA UBICADO EN LA
PARROQUIA ACHUPALLAS, CANTÓN ALAUSÍ, PROVINCIA DE CHIMBORAZO”.**

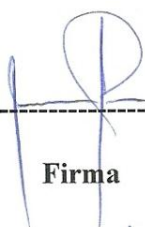
Presentado por: Edna Yadira Lemos Lozano y dirigida por: Ing. Patricio Santillán.

Una vez escuchada la defensa oral y revisado el informe final del proyecto de investigación con fines de graduación escrito en la cual se ha constatado el cumplimiento de las observaciones realizadas, remite la presente para uso y custodia en la biblioteca de la Facultad de Ingeniería de la UNACH.

Para constancia de lo expuesto firman:

Ing. Iván Ríos


Presidente del Tribunal



Firma

Ing. Patricio Santillán

Director del Proyecto



Firma

Ing. Mauro Jiménez

Miembro del Tribunal



Firma

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Certifico que el presente trabajo de investigación previo a la obtención del Grado de **INGENIERO AMBIENTAL**. Con el Tema: **“VALORACIÓN ECONÓMICA DEL CARBONO ORGÁNICO TOTAL ALMACENADO EN EL BOSQUE SIEMPREVERDE ANDINO DE HUANGRA UBICADO EN LA PARROQUIA ACHUPALLAS, CANTÓN ALAUSÍ, PROVINCIA DE CHIMBORAZO”**, ha sido elaborado por EDNA YADIRA LEMOS LOZANO, el mismo que ha sido revisado y analizado en un cien por ciento con el asesoramiento permanente de mi persona en calidad de Tutor, por lo que se encuentra apto para su presentación y defensa respectiva.

Es todo cuanto puedo informar en honor a la verdad.



Ing. Patricio Santillán

AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Yo, **EDNA YADIRA LEMOS LOZANO**, con cedula de identidad No. 0802176099; soy responsable de las ideas, doctrinas, resultados y propuesta realizadas en la presente investigación y el patrimonio intelectual de la misma a la Universidad Nacional de Chimborazo.



Edna Yadira Lemos Lozano

C.I: 080217609-9

AGRADECIMIENTO.

Mis agradecimientos van dirigidos a todos que con su inmensa paciencia y amor incondicional caminaron junto a mí en estos años de estudio.

A mis padres Bélgica y Jorge que con tantos sacrificios hacen todo por cumplir los sueños de su adorada nena, a mis hermanos Jorge Luis y Roberto que son un ejemplo de lucha y dedicación en sus distintas profesiones, a mis adorados sobrinos Joel; Jesua y Antonela que son parte de mi motor para seguir adelante.

A toda mi familia que con sus palabras de aliento son parte de los pilares para que yo pueda continuar forjando mi futuro.

A mis amigos, aquellos que dentro y fuera del aula fueron de gran apoyo siempre en este camino intenso, llenos de momentos bellos y placenteros. A Sofia, María José, Marco, María Elena y Nathaly por estar ahí en esos días de pies izquierdos.

Para aquellos profesores de la Escuela de Ingeniería Ambiental, presento mis más sinceros agradecimientos por haber transmitido sus conocimientos para formarnos académicamente.

Y como no reconocer el apoyo brindado por parte del proyecto “Caracterización biogeográfica” a los Ingenieros: Diego Damián; Marco Rodríguez y Franklin Cargua, quienes con su apoyo ayudaron a concretar este sueño.

Y principalmente a Dios quien guía cada paso llevándome por el buen sendero, bendiciéndome con todo lo que tengo.

EDNA LEMOS LOZANO

DEDICATORIA

A la persona que más amo en esta vida, a la mujer que es mi orgullo, mi ángel protector, quien me apoya en todo lo que quiero hacer. A esa mujer que lucha día a día por toda su familia. Sin ti no sería nada, tu inmenso amor por cada uno de nosotros es pieza clave en nuestra formación.

A ti Edna Bégica Lozano que con tu dedicación, esmero y esfuerzo eres el pilar más fundamental en mi vida. Y este es un logro más para que te enorgullezcas de tu nena. Gracias por ser tú.

SIGLAS Y ABREVIATURAS UTILIZADAS

VEA: Valoración Económica Ambiental

SA: Servicios Ambientales

CSA: Compensación por Servicios Ambientales

GEI: Gases de Efecto Invernadero

RENA's: Recursos Naturales Ambientales

MDL: Mecanismo de Desarrollo Limpio

REDD+: Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación de los Bosques

PCB_UNACH: Proyecto Caracterización Biogeográfica

Mg C ha⁻¹ año⁻¹: Megagramo de Carbono por Hectárea al Año

PDyOT: Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial

ICITS: Instituto de Ciencia Innovación, Tecnología y Saberes

COT: Contenido Orgánico Total

ÍNDICE GENERAL

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR	ii
AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN	iii
AGRADECIMIENTO.	iv
DEDICATORIA	v
ÍNDICE DE TABLAS	x
ÍNDICE DE FIGURAS	xi
RESUMEN	1
SUMMARY	2
INTRODUCCIÓN	3
CAPÍTULO I	5
1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	5
1.1 Bosque	5
1.1.1 El rol de los bosques como sumideros de carbono	5
1.2 El ciclo del carbono	7
1.2.1 Efecto invernadero	7
1.2.2 Cambio climático	8
1.2.3 Carbono forestal en el Ecuador	9
1.3 Servicios ambientales	9
1.3.1 Servicios ambientales de los bosques	10
1.3.2 Bienes y servicios ambientales. Los bosques de páramos en el ecuador andino	10
1.4 Valoración económica ambiental (VEA)	11
1.5 Compensación por servicios ambientales (CSA)	11

1.6	Riesgo en los páramos _____	12
1.7	Ecuador y el mecanismo de desarrollo limpio _____	12
1.8	Reducción de emisiones por deforestación y degradación de los bosques _____	13
1.9	Fundamentación legal _____	13
1.9.1	Acuerdo ministerial 134 _____	14
CAPÍTULO II _____		15
2.	METODOLOGÍA _____	15
2.1	Tipo de estudio _____	15
2.1.1	Investigación documental _____	15
2.2	Población y muestra _____	16
2.3	Operacionalización de las variables _____	16
2.4	Procedimiento _____	17
2.5	Descripción del área de estudio _____	17
2.6	Características de la zona _____	18
CAPÍTULO III _____		22
3.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN _____	22
3.1	Resultados _____	22
3.1.1	Datos preliminares _____	22
3.1.2	Contenido de carbono almacenado _____	22
3.1.3	Resumen de precios en el mercado de carbono según INVESTING.COM _____	23
3.1.4	Valoración económica del carbono orgánico _____	25
3.1.5	Propuesta para efectuar una CSA _____	26
3.2	Discusión _____	29
CAPITULO IV _____		31
4.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES _____	31

4.1	Conclusiones	31
4.2	Recomendaciones	32
CAPITULO V		33
5.	BIBLIOGRAFÍA	33
CAPÍTULO VI		37
6.	ANEXOS	37
6.1	Legislación relacionada al estudio	37
6.2	Preparación de trípticos	43
6.3	Preparación de presentaciones PPT	47
6.4	Carteles para socializar el proyecto	49
6.5	Socialización en comunidad	50

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Bienes ambientales y servicios ambientales	9
Tabla 2. Operacionalización de las Variables.....	16
Tabla 3. Especies encontradas en los conglomerados	20
Tabla 4. Ubicación de las parcelas ubicadas en el Bosque Siempreverde Andino de Huangra. ...	22
Tabla 5. Contenido de carbono en bosque de siempreverde andino	23
Tabla 6. Ecuación para el aporte	25
Tabla 7. Valoración económica del carbono orgánico de bosque	25

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de la ubicación de la comunidad de Huangra	18
Figura 2. Mapa del Uso del Suelo en la Comunidad de Huangra	19
Figura 3. Mapa de la Cobertura de Bosque	20

RESUMEN

La creciente preocupación por el aumento de CO₂ provocado por las actividades antrópicas, ha causado que las personas tomen conciencia a nivel mundial. Ecuador es uno de los países que están tomando consideraciones ante este evidente incremento, creando nuevas alternativas que mitiguen estos cambios para poder llegar a un equilibrio social; económico y ambiental.

El propósito de la presente investigación fue valorar el contenido de carbono orgánico total en bosque siempreverde andino, considerando una base de datos del proyecto de investigación “Caracterización biogeográfica”. Se utilizó la metodología propuesta por el Ministerio de Ambiente de Ecuador; según el Acuerdo Ministerial 134, para calcular el aporte por fijación de carbono.

Se tomaron los datos de tres conglomerados cada uno con tres parcelas; determinando un valor medio de 266,98 MgC/ha. en una superficie de 15802,88 ha, con estos datos se logró estimar el costo por fijación de carbono; con un rango referencial del mercado de excedentes de emisión de carbono de 4,89\$/ha. Obteniendo una estimación de la valoración del bosque, con total de 1.274,07\$/ha.

La finalidad de este estudio es generar una propuesta de compensación del servicio ambiental enmarcada en transferencia de tecnología, útil para los responsables encargados de la toma de decisiones sobre el manejo de los recursos ambientales con esto se logrará sensibilizar a los sectores involucrados y conservar el bosque.

Palabras clave: bosque, carbono, valorar, conservar

SUMMARY

Nowadays the concerns about increased CO₂ caused by human activities, it has caused people to become aware of the world. Ecuador is one of the countries that are taking into consideration this obvious increase, creating new alternatives that mitigate these changes in order to reach a social, economic and environmental balance.

The aim of this research is valuate the total organic carbon content in evergreen Andean forests, considers a database of the research project "Biogeographic characterization". The methodology proposed by the Ministry of Environment in Ecuador was used; According to Ministerial Agreement 134, to calculate the contribution by the carbon fixation.

Data were collected from three clusters each with three plots; determining an average value of 266.98 MgC / ha. In an area of 15802.88 ha, with this data it was possible to estimate the cost per carbon fixation; With a reference range of the market of excess of emission of carbon (investing.com) of 4,89 \$ / ha. It obtains an estimate of the forest valuation, a total \$ 1,274.07 / ha.

The purpose of this study is to generate a proposal for compensation of the environmental service framed in technology transfer, useful for those responsible for decision making on the management of environmental resources with this will be achieved to sensitize the sectors involved and conserve the forest .

Keywords: forests, carbon, value, conservation



Reviewed by: Larrea Maritza
Language Center Teacher



INTRODUCCIÓN

En los últimos años ha existido destrucción de los ecosistemas, esto por las actividades antrópicas, entre los cambios más notorios están: cambios en el uso del suelo para agricultura, reducción de reservas y flujo de agua, calentamiento global por reducción de bosques y disminución de biodiversidad.

Muchas de las razones por lo que los bosques están siendo degradados en el Ecuador, tienen relación con condiciones y factores de tipo económico. En Ecuador se vienen desarrollando iniciativas de pagos por servicios ambientales y valoración económica ambiental, desde hace aproximadamente 10 años, bajo el liderazgo de los gobiernos locales (Municipios), que contribuyen al manejo y conservación de las áreas de bosques y páramos (Valencia, 2010).

Las comunidades al intentar buscar una economía estable, y al no tener los conocimientos para poder explotar sus recursos, destruyen el hábitat de los ecosistemas que pretenden intervenir y alteran las características propias de cada lugar. Es así como actualmente se investigan métodos para poder valorar estos ecosistemas, con la finalidad de que existan rubros económicos sin perjudicar los recursos naturales.

La valoración económica del servicio o bien que se esté analizando, trata de fijar un valor que el bien o producto ofrezca a las personas para satisfacer sus necesidades. De esta forma se llegará a un equilibrio económico, social y ambiental que buscará gestionar nuevas políticas públicas y privadas para el apropiado funcionamiento del recurso con la finalidad de beneficiar las condiciones de vida de los pobladores.

Más del 50% de la superficie de la parroquia Achupallas forma parte del Parque Nacional Sangay y al ser parte del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, se debe buscar alternativas de preservación para los servicios ambientales que brinda la parroquia, ya que los asentamientos humanos presentes en la zona amenazan a los recursos naturales, especialmente de agua, suelo y bosque.

La ausencia de datos económicos trazables sobre los bienes y servicios ambientales provistos por los bosques ecuatorianos ha impedido el desarrollo de una política forestal estatal debidamente sustentada, lo cual de manera indirecta ha puesto en riesgo la existencia, integridad y el valor intrínseco de los bosques, así como su diversidad

biológica y cultural. Ante ello, es necesario el desarrollo de procesos metodológicos que permitan determinar con exactitud su valor (RIVADENEIRA, 2015).

Es así que la Universidad Nacional de Chimborazo impulsa la investigación en áreas que no están siendo tomadas en cuenta y que tienen un gran potencial ecológico, turístico y principalmente la conservación del carbono. En este contexto, se viene ejecutando el proyecto “Caracterización biogeográfica de las subcuencas hídricas para la adaptación al cambio climático considerando el paisaje cultural andino en la parroquia Achupallas, cantón Alausí, provincia de Chimborazo” del cual se han obtenido datos que sirvieron como aporte para la presente investigación, buscando desarrollar una metodología para la valoración económica del carbono orgánico total almacenado en el bosque siempreverde andino de ceja andina de la comunidad de Huangra.

De esta manera con ayuda de la legislación ecuatoriana se calculó el ingreso de la fijación de carbono y se pretende que estos datos sirvan para la toma de decisiones de los Gobiernos Locales y Seccionales para la conservación o protección de este recurso, logrando a que las personas cuenten con otra fuente de financiamiento y al mismo tiempo conserven los recursos de la zona.

Para cumplir con esta investigación se cumplirán con los siguientes objetivos:

- Determinar la valoración económica del carbono orgánico total en un área de bosque siempreverde andino en la parroquia Achupallas, cantón Alausí, provincia de Chimborazo.
- Recopilar el contenido de carbono almacenado en: Biomasa (aérea y subterránea), materia orgánica muerta y suelo del bosque siempreverde andino de Huangra.
- Evaluar el potencial de fijación de este tipo de bosque para saber lo que representa conservar y protegerlo.
- Generar una propuesta de compensación ambiental en función de la captura de carbono.

CAPÍTULO I

1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.1 Bosque

Según el (MAE, 2011) se considera bosque nativo a toda formación vegetal compuesta por especies nativas y resultante de un proceso natural de sucesión ecológica. Además, esa formación vegetal debe brindar al menos dos de los servicios ambientales detallados a continuación: (i) refugio de biodiversidad, (ii) regulación hidrológica, y (iii) almacenamiento de carbono. Se excluye de la definición de bosque nativo

- Plantaciones forestales destinadas a la comercialización de madera.
- Plantaciones con especies exóticas.
- Bosques secundarios que han iniciado su proceso de regeneración natural después de 1990 o, que evidencien extracción de madera”.

En este concepto entra el bosque de ceja andina de la comunidad de Huangra, ya que son suelos de conservación que almacenan carbono; son plantaciones forestales que albergan especies nativas y sirven como regulación hídrica. Y aunque son ecosistemas que están sufriendo perturbaciones, no dejan de originar belleza escénica por su gran diversidad de flora y fauna.

Los bosques de Ceja Andina son considerados ecosistemas frágiles y a su vez más productivos del planeta, ofreciendo productos maderables y no maderables que requieren de estudios para su mejor manejo y aprovechamiento sustentable, este tipo de vegetación se caracteriza por estar en una zona de transición entre el bosque montano y el páramo, sus árboles crecen en forma irregular con troncos ramificados y plantas epifitas con las cuales conviven en simbiosis. Actualmente este tipo de bosque está presente en forma de islas de bosques natural (fragmentos o parches) relegados (Damián, Cargua, & Recalde, 2015).

1.1.1 El rol de los bosques como sumideros de carbono

Los ecosistemas forestales son los depósitos de carbono más importantes, ya que con un manejo apropiado secuestran más carbono que los ecosistemas terrestres. Una vez que el

bosque alcanza su madurez se satura, y no capta la misma cantidad de carbono que cuando están en desarrollo.

Según (Pardos, 2010), los bosques intercambian el 80% de carbono (en suelos y vegetación) con la atmósfera. El carbono se incorpora en el crecimiento de los árboles y juega un papel importante en el balance de carbono, contribuyendo a reducir el contenido en la atmósfera del CO₂ procedente de las emisiones antropogénicas.

Los bosques, en particular, juegan un papel preponderante en el ciclo global del carbono (C) ya que:

- Almacenan grandes cantidades de C en su biomasa (tronco, ramas, corteza, hojas y raíces) y en el suelo (mediante su aporte orgánico);
- Intercambian C con la atmósfera a través de la fotosíntesis y respiración;
- Son fuentes de emisión de C cuando son perturbados por causas naturales, por ejemplo incendios, avalanchas, etc., o antrópicas, como la quema para habilitar campos a actividades agropecuarias, explotaciones forestales sin conceptos silviculturales, etc.;
- Pero también son sumideros (transferencia neta de CO₂ del aire a la vegetación y al suelo, donde son almacenados) cuando se abandonan las tierras perturbadas, que se recuperan mediante la regeneración natural (VELASCO & ESPINOZA, 2011).

Las unidades de medida utilizadas en los stocks de carbono se expresan en términos de peso de carbono por unidad de área megagramo de carbono por hectárea (Mg C ha) y los valores de los flujos siempre incluyen la variable tiempo megagramo de carbono por año (Mg C ha año). Por ejemplo, 150 Mg C ha año se lee “Ciento cincuenta megagramos de carbono por hectárea al año”. Es importante entender la relación entre las diferentes unidades usadas en los resultados de los estudios del ciclo de carbono, tales como (Vinuesa Cadena, 2015):

1 Megagramo (Mg) = 1.000 Kilogramos (kg) = 1 Tonelada (t)

1 Petagramo (Pg) = 1'000.000.000 Mg = 1 Gigatonelada (Gt)

1 Hectárea (ha) = 10.000 m²

1.2 El ciclo del carbono

El ciclo del carbono es considerado como un conjunto de cuatro depósitos interconectados: la atmósfera, la biosfera terrestre (incluyendo los sistemas de aguas frescas), los océanos y los sedimentos (incluso los combustibles fósiles). Estos depósitos son fuentes que pueden liberar el carbono, o sumideros que son los que absorben carbono de otra parte del ciclo. Los mecanismos principales del intercambio del carbono son la fotosíntesis, la respiración y la oxidación (González Zárate, 2008).

En la fotosíntesis, el CO₂ es absorbido por las plantas y este es almacenado en forma de materia orgánica (biomasa). Esta absorción varía de acuerdo al tipo de suelo, topografía, manejo del ecosistema y la especie de árbol. Para determinar la cantidad de carbono que un ecosistema captura o libera, se debe estimar la biomasa de un árbol (madera); ya que es ahí donde existe mayor concentración de carbono.

Según (Sánchez Ocaña, 2016), para almacenar una tonelada de carbono es necesario producir 2.2 toneladas de madera. Los bosques pueden ser sumideros pero también fuentes de carbono, debido a incendios forestales; cambio en el uso del suelo; efectos del calentamiento global; entre otros factores que alteren su funcionamiento. Esto dependerá de cómo y con qué propósito sea manejado y cómo sea utilizado este ecosistema.

En Ecuador las emisiones de CO₂ han ido en incremento, para el año 2007 estas han alcanzado 30 mil toneladas métricas. Ecuador es mencionado como el país que más contaminación por CO₂ provoca en América del Sur en relación con los recursos naturales que posee. Es el que más contamina niveles absolutos o relativos de impacto ambiental (Centro Latino Americano Ecología Social, 2009/10). El elevado uso de combustibles fósiles ha incrementado las emisiones de gases de efecto invernadero, provocando un efecto de calentamiento con graves consecuencias a corto plazo en nuestro país.

1.2.1 Efecto invernadero

El efecto invernadero es uno de los mayores problemas atmosféricos provocados por la contaminación antrópica. Los gases más importantes son: el vapor de agua y el dióxido de carbono, seguidos de: el ozono; el óxido nitroso y el metano. El aumento de estos gases produce este fenómeno, siendo el mayor responsable del cambio climático.

Las emisiones de efecto invernadero (GEI) del Ecuador son mínimas (aproximadamente 0,15 % respecto a los niveles de emisión de países industrializados a nivel global), y que por lo tanto, no tiene obligación política de reducir los niveles de emisiones, el país ha adoptado voluntariamente políticas, tecnologías y medidas para reducir las emisiones (PNUD, 2015).

La concentración de los gases de efecto invernadero es mitigada por los bosques y tierras agrícolas, ya que son los mayores depósitos de carbono del planeta y potencian el secuestro de carbono. Hay un cierto número de características que hacen que el secuestro de carbono en estos depósitos puedan ofrecer posibilidades de estrategias atractivas de modo de mitigar el incremento de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera (Torres B. & Alcívar C., 2014).

1.2.2 Cambio climático

En las últimas décadas ha aumentado la preocupación por los efectos del hombre sobre el clima. El llamado cambio climático se ha identificado como uno de los grandes problemas ambientales de nuestro tiempo. Ya en 1988 se estableció el Panel Intergubernamental del Cambio Climático, conocido por el acrónimo en inglés IPCC, por parte de la Organización Meteorológica Mundial (WMO) y el Programa Ambiental de las Naciones Unidas (PNUMA) con el propósito de vigilar este problema analizando la información científica disponible (Berzosa González, 2013).

Se define al cambio climático como cualquier variación significativa en las mediciones del estado del tiempo (como temperatura, precipitación o viento) durante un período extenso (décadas o períodos más prolongados). Actualmente, se utiliza indistintamente el término calentamiento global para referirse al cambio climático; sin embargo, es preferible el uso de la frase “cambio climático” debido a que se engloban otros cambios además de la elevación de temperaturas (García C., 2010).

Según (RÍOS CHIMBO, 2012), existen dos tipos de mecanismos destinados a disminuir las concentraciones de gases efecto invernadero. En primer lugar la reducción de emisiones por las fuentes contaminantes (Mercados Voluntarios) y, el secuestro o captura de los GEI cuantificados en CO₂ equivalente en proyectos forestales los Mecanismos para un Desarrollo Limpio. Es así que con un adecuado manejo de los ecosistemas se logrará disminuir las emisiones de GEI, reduciendo los impactos al cambio climático

1.2.3 Carbono forestal en el Ecuador

En 2008, se generó un mapa de carbono forestal para el territorio continental del Ecuador. Los datos fueron compilados de fuentes nacionales, e incluyen carbono subterráneo y aéreo. Según el mapa resultante de esta compilación, existen 1.63 gigatoneladas (Gt) de carbono almacenado en biomasa y casi 3.6 Gt de carbono almacenado en los suelos del Ecuador. El bosque siempreverde del pie de monte andino almacena alrededor del 11% de la biomasa de carbono del país y 7% de su carbono total, y los moretales y el bosque montano andino almacenan 9% y 8% de biomasa de carbono, y 10% y 5% de la reserva de carbono total, respectivamente (Bertzky, y otros, 2010).

El carbono almacenado en este ecosistema puede variar dependiendo de la especie, edad, sitio y nivel de perturbación. Cuando los árboles maduran absorben pequeñas cantidades de CO₂, es por este motivo que se necesita saber la edad del árbol para estimar la captura de carbono.

1.3 Servicios ambientales

Los bienes y servicios ambientales que ofrecen los bosques, páramos, arbustos, plantaciones u otro tipo de vegetación (biodiversidad) son aprovechados por las personas, y no cuentan con un valor definido. La tabla 1 muestra la diferencia de a que podemos llamar un Bien Ambiental y un Servicio Ambiental.

Tabla 1. *Bienes ambientales y servicios ambientales*

Bienes Ambientales	Servicios Ambientales
Madera	Belleza escénica
Plantas medicinales	<u>Fijación de carbono</u>
Manglares	Investigación
Pesca (mariscos)	Captación hídrica
Productos no maderables	Protección de suelos
Animales	Energía
Mimbre	Diversidad genética
Plantas ornamentales	(banco de genes)
Semillas forestales	Banco de producción de
Plantas y frutas comestibles	oxígeno
Leña y carbón	
Bejucos y troncos	
Biocidas naturales	
Material biológico	
Artesanías	

Fuente: (Beltrán Obando, E. S., & Jaramillo Idrobo, J. A., 2007)

Los principales servicios ambientales (SA) objeto de pago son; los hidrológicos o protección de cuencas, captura de carbono, belleza escénica y protección de la biodiversidad.

1.3.1 Servicios ambientales de los bosques

La utilidad que se le da actualmente a los bosques no solo radica en su madera, ya que al preservar este ecosistema se puede llegar a garantizar un bienestar socio-económico y ambiental. Sea creado una reciente concientización en la sociedad, ya que la pérdida de biodiversidad y reservas de agua son ocasionadas por la deforestación de los bosques.

1.3.2 Bienes y servicios ambientales. Los bosques de páramos en el Ecuador andino

Considerar al bosque solo por la madera que ofrece, representa una sub-utilización y una sub-valoración del mismo. Existe una amplia variedad de flujo de bienes y servicios que beneficia a la sociedad y le agrega valor al bosque. Tal es el caso de (Maldonado Ramos, 2014):

- ✓ La belleza escénica para la industria ecoturística;
- ✓ El recurso hídrico del cual se benefician todos los sectores de la economía y el sector doméstico en general;
- ✓ La regulación de gases de efecto invernadero que beneficia a la comunidad nacional e internacional;
- ✓ La conservación de suelos que mantiene su productividad y reduce riesgos;
- ✓ La disponibilidad de material genético (germoplasma) para la investigación científica;
- ✓ La provisión de productos alimenticios y medicinales;
- ✓ Servicios de regulación, tales como la regulación climática y el control de las enfermedades; y
- ✓ Beneficios intangibles, como los de carácter espiritual y estético.

Los bosques de Ceja Andina contienen mayor cantidad de materia orgánica, conservarlos en su estado natural reduce los GEI ya que almacenan la más alta reserva de carbono.

1.4 Valoración económica ambiental (VEA)

Los recursos naturales carecen de precio, al no existir un mercado donde puedan ser intercambiados. No obstante, ello no quiere decir que carezcan de valor. Por tanto, es necesario contar con algún método que nos permita estimar dicho valor o contar con un indicador de su importancia en el bienestar de la sociedad, que permita compararlo con otros componentes del mismo, para lo cual será factible utilizar el dinero como denominador común (Machin & Casas, 2006).

La VEA es una herramienta útil para el avance sobre nueva normativa eficaz y eficiente que mitigue la degradación de los ecosistemas, ya que se encarga de clasificar y fijar un precio para los bienes y servicios ambientales, conforme la utilidad que se le da en un ecosistema. Con esto se busca una manera de utilizar de manera sustentable los recursos renovables y no renovables.

No todas las personas podrán tomar las mismas acciones o decisiones sobre el valor que se le dará al bien o servicio, existirán dos opiniones: están las personas que interactúen con este ecosistema y las personas externas que se benefician de los recursos que se encuentran en un ecosistema determinado.

Es importante tener en cuenta que la valoración de servicios y bienes ambientales fluctuará en función de las características propias del mercado del servicio o el bien evaluado, entendiéndose que a mayor cantidad de servicios ambientales que brinde un activo ambiental (y a media que dicho activo sea más escaso), mayor será el costo asociado a la valoración ambiental de dichos bienes y servicios (RIVADENEIRA, 2015).

1.5 Compensación por servicios ambientales (CSA)

Es uno de los nuevos mecanismos de conservación, que pretende establecer una relación entre las comunidades que interactúan con el ecosistema y las personas externas que se benefician de los bienes y servicios que estos generan, generando ingresos económicos. Existen muchas expectativas en los esquemas de CSA como herramienta para el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales.

Según (Englert & Jaén, 2009) el término compensación se utiliza para todo aquello que una persona recibe a cambio de su trabajo u otro tipo de esfuerzo. Es decir, puede ser un pago en efectivo o en forma de especie. El término pago, en cambio, haría pensar a la

mayoría de las personas en la recepción de cantidades de dinero, lo que disminuye posibilidades de negociación.

En Ecuador se están buscando alternativas para mitigar los impactos producidos a los ecosistemas, es así que la idea principal del CSA es compensar a las personas que interactúan con este ecosistema para usar nuevas prácticas que contribuyan al buen manejo de los bienes y servicios que este ecosistema pueda brindar.

1.6 Riesgo en los páramos

La Fundación EcoCiencia, el Proyecto Páramo Andino y el Herbario de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador (PUCE), realizaron en el año 2015 un estudio para determinar cuántas hectáreas de páramos tiene el país. Se determinó que existen 1.337,119 ha., esto es el 6% del territorio nacional. El Ministerio del Ambiente indica que son 1,5 millones de hectáreas: 800.000 están en áreas protegidas.

El daño en los pajonales por el aumento de la población y el crecimiento de la frontera agrícola en suelos no aptos para esta utilidad, es uno de los motivos por el cual los páramos están siendo seriamente amenazados.

Los pobladores están siendo conscientes de los cambios que ha tenido el páramo y se están viendo en la necesidad de crear alternativas para conservarlo, ya que no solo son ecosistemas con diversidad de flora y fauna, sino que también abastecen de agua dulce a los habitantes no solo de la comunidad sino también de la provincia.

1.7 Ecuador y el mecanismo de desarrollo limpio

El Ecuador no posee un mercado de carbono a nivel nacional, sino que tiene la posibilidad de participar en un mercado global a través de la oferta de proyectos que reduzcan o eviten la emisión de GEI usando la metodología MDL. Por lo tanto, el Ecuador participa como ofertante y no como demandante. Una de las maneras de reducir las emisiones es a través de los sumideros naturales de carbono, es decir, por la siembra de árboles y mejoramiento en el manejo forestal. Sin embargo esta modalidad es muy controversial debido a la confiabilidad de las mediciones de absorción (Landazúri, 2013).

Los requisitos para que un proyecto pueda ser validado bajo la modalidad de MDL, deben de cumplir con ciertas características:

- Ser actividades de reforestación para almacenes de carbono, no son tomadas en cuenta proyectos de conservación.

- Las actividades de reforestación deben realizarse en tierras que se hayan deforestado antes del 31/12/89.
- El fin del proyecto debe ser desarrollar un bosque (características de bosque).
- Debe contribuir al desarrollo sostenible del país.
- El país debe desarrollar una definición de bosque para fines de MDL.

Los bosques de protección y de conservación son una gran alternativa para mitigar los GEI, y aunque no están incluidos en el MDL tienen mayor posibilidad de incluirse en programas de PSA. Son pocos los estudios que tiene el Ecuador para ser incluidos en el MDL, pero en la actualidad se buscan otro tipo de programas donde los proyectos puedan encajar de acuerdo a cada normativa.

1.8 Reducción de emisiones por deforestación y degradación de los bosques

La iniciativa REDD+ (Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación de los Bosques) el “mas” se refiere a la conservación, gestión sostenible y aumento de las reservas forestales de carbono para mitigar el cambio climático. Este programa pretende reemplazar el MDL, con la finalidad de preservar los bosques con alternativas para reducir la deforestación y degradación, minimizando los GEI. De tal manera que sean beneficios sociales, económicos y ambientales para las comunidades del sector.

1.9 Fundamentación legal

Es indispensable hacer evidente la relación de dependencia que las poblaciones humanas tienen con los ecosistemas y los bienes y servicios que éstos prestan. Se requiere internalizar en los procesos de toma de decisiones sobre el desarrollo, los beneficios de los ecosistemas y los servicios que prestan, así como los costos de su degradación (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, 2010).

Ecuador es un país megadiverso, pero no es ajeno a los problemas medioambientales (la región andino-tropical ha sufrido una gran pérdida de hábitats naturales, tanto que en la actualidad sólo un 25% de la vegetación podría considerarse original. A esto debe sumarse el hecho de que “la población ecuatoriana tradicionalmente ha utilizado la biodiversidad para su beneficio: como medicina, en la agricultura, en la actividad pecuaria, en sus ritos, costumbres y tradiciones” (SENPLADES, 2009).

1.9.1 Acuerdo ministerial 134

De acuerdo al (Acuerdo 134 del Ministerio del Ambiente, 2012), se implementará una metodología para fijar un precio a los bienes y servicios ambientales, es decir, darle un valor económico. Buscando un uso sostenible del recurso, lo que logrará un adecuada manejo y conservación del mismo. En la investigación el servicio ambiental que se tomó en consideración fue el de:

- ✓ Regulación de gases con efecto invernadero (secuestro de carbono).

Existen algunos requerimientos básicos para realizar la estimación de los ingresos por el servicio de regulación de gases por efecto invernadero. Por un lado, se debe conocer el volumen (ton/ha/año) que pueden fijar los distintos tipos de bosques en la zona de estudio. Además, es necesario conocer el precio (\$/ton) que se puede cobrar por el servicio de fijación de gases con efecto invernadero; también, se necesita saber el total de hectáreas que se someterán a la prestación del servicio de fijación de gases. Estableciendo una relación entre los componentes anteriores, la estimación de los ingresos por la regulación de gases efecto invernadero se obtiene aplicando la siguiente ecuación:

$$Y_c = \sum_{i=1}^n P_c Q_i^c N_i^c$$

Donde:

Y_c : Ingresos por la fijación de carbono (\$/año)

P_c : Precio (¢/ton) del carbono fijado

Q_i^c : Volumen de carbono fijado (ton/ha/año)

N_i^c : Número de hectáreas reconocidas para fijación de carbonato

i : Tipo de bosque considerado para el servicio de fijación de gases con efecto invernadero.

CAPÍTULO II

2. METODOLOGÍA

2.1 Tipo de estudio

Se trata de una investigación analítica-prospectiva ya que al examinar los efectos y causas de los problemas, se llegará a una explicación total del mismo así como la previsión de las situaciones que de este se deriven.

Y conforme al número de investigadores que la realizan, es individual.

2.1.1 Investigación documental

Para realizar la investigación se tomó información primaria con la que cuenta el proyecto de “Caracterización biogeográfica de las subcuencas hídricas para la adaptación al cambio climático considerando el paisaje cultural andino en la parroquia Achupallas, cantón Alausí, provincia de Chimborazo”. Y de diferentes fuentes bibliográficas para elaborar los fundamentos teóricos.

2.2 Población y muestra

El Bosque Siempreverde de Ceja Andina de la comunidad de Huangra cuenta con una superficie 15802.88 es bosque natural.; es un área de topografía irregular, con pendientes superiores al 40%. De acuerdo a los datos proporcionados por el PCB_UNACH, se establecieron 13 unidades de muestreo (conglomerados) cada uno con tres parcelas de 3600 m² ubicadas en la zona 17 sur; con una variación de altitud que van desde 2739 – 4096 msnm.

Para este estudio se tomaron los datos de: carbono del bosque; sotobosque; detritus-necromasa; raicillas y suelo, con los cuales calcularon el Carbono Orgánico Total. La presente investigación trabajó con tres conglomerados, mismos que tenían tres puntos de muestreo dispersos, llegando a calcular el ingreso por la fijación de carbono de 9 parcelas.

2.3 Operacionalización de las variables

Tabla 2. Operacionalización de las Variables

VARIABLES	CONCEPTO	CATEGORÍA	INDICADORES	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
(Independiente) Valoración económica ambiental	Concepto antropocéntrico o utilitario basado en el bienestar que se genera a partir de la interacción del sujeto (individuo o sociedad) y el objeto (bien o servicio ambiental) en el contexto donde se realiza esta interrelación.	Ambiental	Precios del mercado	Mercado de carbono
(Dependiente) Sumideros de carbono	En términos generales, un sumidero de carbono o sumidero de CO ₂ es un depósito natural o artificial de	Ambiental	Inventario Forestal, biomasa aérea, subterránea, materia orgánica muerta, suelo	Bosque siempre verde montano alto

	<p>carbono, que absorbe el carbono de la atmósfera y contribuye a reducir la cantidad de CO₂ del aire.</p>			
--	---	--	--	--

Elaborado por: Edna Lemos

2.4 Procedimiento

La información requerida para la presente investigación fue proporcionada por los investigadores del proyecto “Caracterización biogeográfica de las subcuencas hídricas para la adaptación al cambio climático considerando el paisaje cultural andino en la parroquia Achupallas, cantón Alausí, provincia de Chimborazo”. La información secundaria se recopiló de páginas de internet, libros y el PDOT de Achupallas.

Los resultados de COT obtenidos en la investigación “Elaboración de un inventario forestal multipropósito con énfasis en el contenido de carbono de las diferentes clases de uso de tierra, parroquia Achupallas, cantón Alausí, provincia de Chimborazo”, servirán para calcular el valor económico por la captura de CO₂ en el bosque natural, de acuerdo a los precios del mercado de carbono.

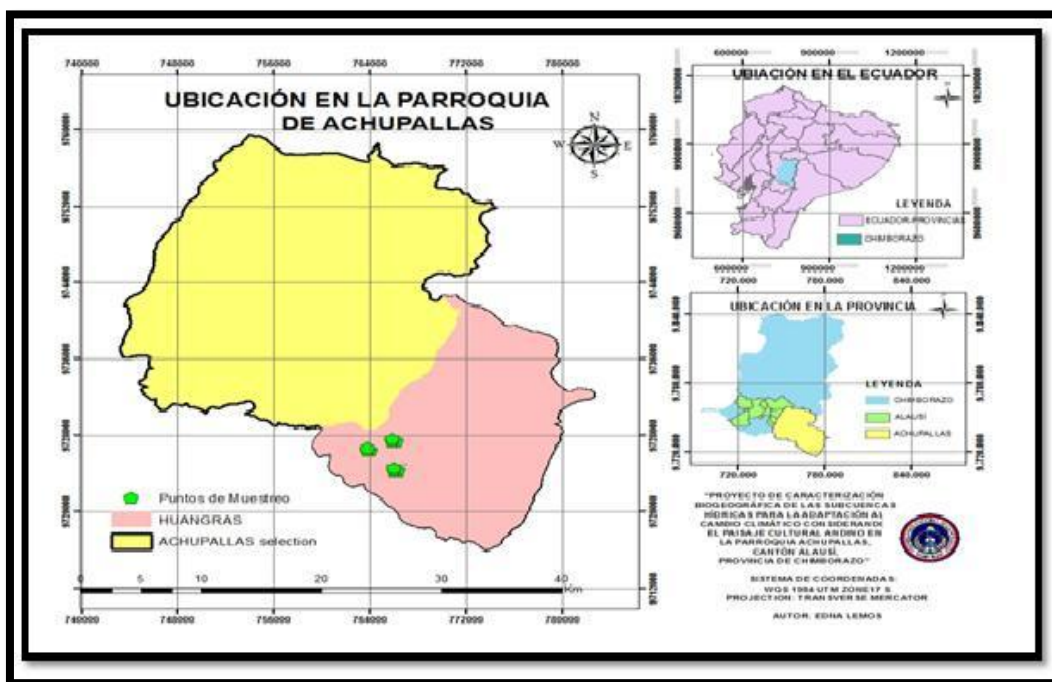
2.5 Descripción del área de estudio

La comunidad Huangra tiene una superficie de 30.819,87 ha., como se muestra en la figura 1, de lo cual 15802.88 es bosque natural, ubicado en la zona montañosa de la cordillera oriental. Cuenta con 791 habitantes (402 hombres y 389 mujeres).

En esta comunidad se encuentra el 100% de la superficie de bosque natural de toda la parroquia de Achupallas, mientras que la zona de páramo se halla el 23.73%. La precipitación anual es bastante elevado con un mínimo de 2500 hasta 3000 mm/año.

Es una de las comunidades que posee abundante recurso hídrico, sin embargo no dispone de sistemas de agua para riego, es por eso que se realizan acciones positivas para la conservación del recurso implementando políticas públicas encaminadas con este fin (PDOT, 2015).

Figura 1. Mapa de la ubicación de la comunidad de Huangra



Elaborado por: Edna Lemos

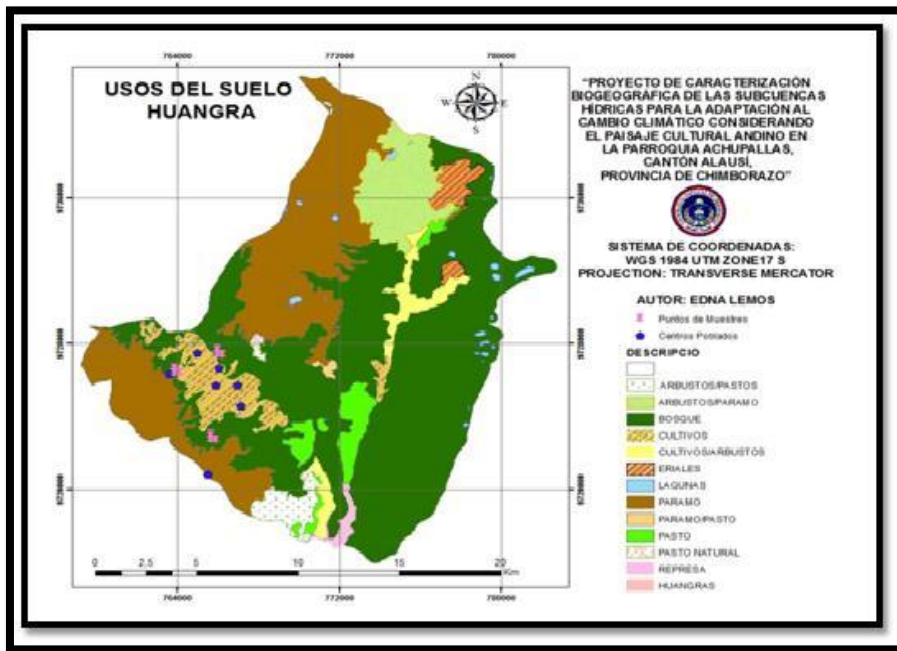
2.6 Características de la zona

Parte de la parroquia Achupallas pertenece al parque Nacional Sangay, es por esta razón que se debe de conservar y preservar los ecosistemas de páramo y bosque existentes. El Bosque Siempreverde Andino de Ceja Andina se encuentra ubicado en su totalidad, en la comunidad de Huangra, es el bosque de mayor altitud. Es por eso el interés de proponer alternativas que reparen los recursos naturales y que a su vez puedan dar sustento a los moradores del sector, ya que son zonas que están siendo amenazadas por las personas que habitan la zona.

Un mapa sobre el uso de la tierra se crea con la finalidad de conocer cómo se encuentra distribuida la biodiversidad en la zona de estudio. En la comunidad de Huangra existen 13 usos de suelo que se los puede diferenciar en la figura 3; estos son: bosque, cultivos, pasto, pasto natural, páramo, paramo/pasto, eriales, cultivos/arbustos, arbustos/pastos, represa y laguna.

Los usos de suelos en la comunidad de Huangra han ido variando radicalmente, lo que antes solo era gran porcentaje de bosque; páramo y pequeñas partes de pasto, ha sido intervenido por las actividades del hombre. Es por esta razón que en la actualidad, hacemos esta clasificación tan múltiple.

Figura 2. Mapa del Uso del Suelo en la Comunidad de Huangra

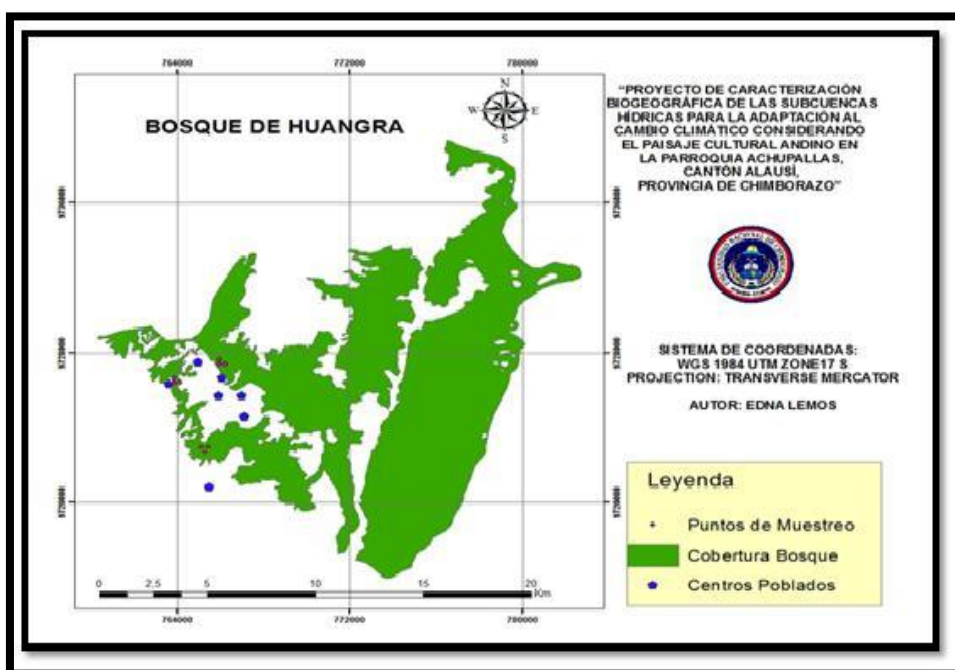


Elaborado por: Edna Lemos

Aunque son bosques naturales primarios están siendo ligeramente intervenidos, ya que no existe un adecuado manejo de los recursos. Al ser suelos de estructura granular, es una zona que sufre perturbaciones debido a la erosión; al deslizamiento de tierras y al pastoreo. También existen bienes ambientales poco aprovechados como son la madera, leña y postes.

Son tierras ocupadas por la comunidad, existiendo pobladores que no tienen título de propiedad sobre estas tierras. Y al no existir planes de reforestación el cambio de aptitud del suelo es el mayor causante de pérdida de los ecosistemas. Los 9 puntos de muestreo fueron tomados cerca de la zona poblada, como se evidencia en la figura 4 y aunque estas zonas no están dentro del bosque; las actividades realizadas por la comunidad hacen que se alteren los usos de suelo debido a las perturbaciones existentes en este ecosistema.

Figura 3. Mapa de la Cobertura de Bosque



Elaborado por: Edna Lemos

La parroquia cuenta con un alto endemismo, donde se encuentra variedad de especies que aportan a la biodiversidad del país. En el inventario de los conglomerados se registraron 12 especies características de la zona, como indica tabla 7, donde se detalla el número de especies por cada conglomerado.

Tabla 3. Especies encontradas en los conglomerados

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	conglomerado 1	conglomerado 2	conglomerado 3
		NÚMERO DE ESPECIES		
Colca	Miconia sp.	52	13	61
Moquillo	Saurauia tomentosa		8	1
Sacha Capulí	Vallea stipularis	11	4	9
Tiumbil	Myrsine andina	21	1	24
Pumamaqui	Oreopanax semanianus	11	3	18
Masamorro	Aegiphila sp.	11		35
Murta	Myrcianthes sp.			8
Ducu	Clusia sp.	5		17
Matachi	Weinmannia sp.			14
Platuquero	Styloceras sp.	8	1	13
Suro	Chusquea scandens	14	17	
Arrayan	Mircinaceae	9		
TOTAL DE ESPECIES		142	47	200

Fuente: Proyecto PCB_UNACH
Elaborado por: Edna Lemos

CAPÍTULO III

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Resultados

3.1.1 Datos preliminares

Achupallas posee un relieve muy inclinado e irregular tipo escarpado que domina la parte central, se caracteriza por la considerable erosión que ha generado drenajes de profunda incisión, la parroquia posee tres zonas de relieve (alta, media y baja).

Los tres conglomerados fueron tomados en la zona media con alturas desde los 2674 a 3260 msnm y pendientes de 30 a 70 grados, como indica la figura 3; donde podremos ver las coordenadas y la altitud respectiva para cada parcela, las actividades a desarrollarse en la zona son: agropecuaria; forestal y turismo.

Tabla 4. *Ubicación de las parcelas ubicadas en el Bosque Siempreverde Andino de Huangra.*

CONGLOMERADOS	PARCELA	COORD X	COORD Y	ALTITUD (msnm)
1	P1	764099	9726401	3241
	P2	763849	9726401	3256
	P3	763849	9726651	3259
2	P1	766208	9727397	2739
	P2	765958	9727397	2674
	P3	765958	9727647	2796
3	P1	765444	9722937	3141
	P2	765134	9722937	3260
	P3	765134	9722937	3216

Fuente: Proyecto PCB_UNACH

Elaborado por: Edna Lemos

3.1.2 Contenido de carbono almacenado

Los suelos andinos en su mayor parte se formaron a partir de cenizas volcánicas, constituyéndose en verdaderas reservas de carbono. Los Andosoles son unidades que poseen la más alta reserva promedia de carbono (237 MgC/ha, en el primer metro). Además, la gran altitud y las bajas temperaturas influyen para que la descomposición sea

lenta, razón por la cual los suelos de los páramos fácilmente llegan a este promedio. Sólo los perfiles muy jóvenes contienen poco carbono (Rodríguez & Cargua, 2013).

Para la elaboración del inventario forestal, los autores utilizaron el diseño de la metodología que identifica ecosistemas amenazados; ya que parte de este bosque está siendo intervenido por las actividades humanas. Para mayor accesibilidad en la medición entre parcelas, se trabajó con un diseño en forma de L. Las parcelas fueron de forma cuadrada de 60 x 60 m, con una distancia entre parcelas de 250 metros.

En la parcela principal se tomaron tres parcelas anidadas con el fin de estudiar todo el lugar, se midió el carbono en la biomasa aérea (árboles vivos y muertos) y en el suelo. Esto se lo puede ver en la tabla 4, donde podremos distinguir los valores que fueron tomados para calcular el COT de las nueve parcelas de estudio.

Tabla 5. *Contenido de carbono en bosque de siempreverde andino*

CONGLOMERADO	PARCELA	BOSQUE Carbono Mg/ha	SUELO Carbono Mg/ha	CARBONO TOTAL Mg*/ha
1	P1	50,103	259,69	309,79
	P2	40,297	189,76	230,06
	P3	45,007	201,37	246,38
2	P1	9,767	233,46	243,23
	P2	3,869	217,08	220,95
	P3	5,981	221,77	227,75
3	P1	29,86	256,7	286,56
	P2	44,89	247,87	292,76
	P3	45,6	241,83	287,43

Fuente: Proyecto PCB_UNACH
Elaborado por: Edna Lemos

3.1.3 Resumen de precios en el mercado de carbono según INVESTING.COM

Investing.com ha desarrollado un producto único y diferente a todo lo que se ha visto hasta ahora. Se actualiza automáticamente en el mismo momento en que sucede cada evento económico, en cualquier parte del mundo. El calendario contiene información detallada, descripciones de los eventos, con la volatilidad esperada, y gráficos móviles. Para esta investigación se ha utilizado la gráfica sobre el precio que tiene las emisiones de carbono, vista en la figura 4, con variaciones que van de 4 a 9 dólares en los últimos

tres años. Para esta investigación se trabajó con el precio de \$4,89 que fue el fijado hasta el cierre de abril, evidenciado en la figura 5.

Figure 1. Precio sobre las emisiones de carbono



Fuente: Emisiones de Carbono futuros - Abril 2017 (CFI2Z6), <http://es.investing.com/commodities/carbon-emissions-historical-data>

Figure 2. Valores de los últimos 3 años



Fuente: Emisiones de Carbono futuros - Abril 2017 (CFI2Z6), <http://es.investing.com/commodities/carbon-emissions-historical-data>

3.1.4 Valoración económica del carbono orgánico

La tabla 5 muestra la ecuación para calcular el aporte económico por fijación de carbono, multiplicando los valores de: el precio referencial vigente en el mercado internacional; número de hectárea donde se trabajó (1ha) y el COT. Obteniendo el aporte por cada parcela, como se muestra en la tabla 6.

Tabla 6. Ecuación para el aporte

Y _c = Aporte por fijación del Carbono			
$Y_c = \sum_{i=1}^n P_c Q_i^c N_i^c$			
Tipo de bosque	P _c	Q ^c _i	N ^c _i
Bosque Siempreverde Montano Alto	4,89	Carbono orgánico total fijado Mg C ha ⁻¹ año ⁻¹	1ha

Elaborado por: Edna Yadira Lemos Lozano

Nota: Las unidades de medida utilizadas en los stocks de carbono se expresan en términos de peso de carbono por unidad de área, y los valores de los flujos siempre incluyen la variable tiempo: (Mg C ha⁻¹ año⁻¹).

Tabla 7. Valoración económica del carbono orgánico de bosque

CONGLOMERADO		Carbono Orgánico Total Mg C ha ⁻¹ año ⁻¹	Aporte Parcela
P1	P1	321,49	\$ 1514,87
	P2	243,14	\$ 1124,99
	P3	259,19	\$ 1204,80
P2	P1	250,02	\$ 1189,39
	P2	227,65	\$ 1080,45
	P3	234,65	\$ 1113,70
P2	P1	286,56	\$ 1401,28
	P2	292,76	\$ 1431,60
	P3	287,43	\$ 1405,53

Elaborado por: Edna Yadira Lemos Lozano

3.1.5 Propuesta para efectuar una CSA

Con la nueva Constitución de la República aprobada en Montecristi-Manabí 2008, la naturaleza adquiere derechos, así como también aquellos sectores marginales y cuya representación la observamos ahora a través de las juntas parroquiales.

Es así como el Estado, en su intento por concientizar a la ciudadanía realiza acuerdos legales para conservar y proteger sus recursos naturales, contando en la actualidad con leyes que toman en cuenta el ambiente, buscando conservar y aprovechar los recursos naturales con los que cuenta el país. En el Anexo 1 se detallará toda la legislación relacionada con el estudio.

Todas las alternativas sean estas científicas o ancestrales, que ayuden a la conservación de los bosques, garantizan un adecuado manejo de los recursos lo que conlleva a una mejora en la regulación hídrica y en la recuperación de suelos. La propuesta tiene como objetivo conservar y preservar 15.802,88 ha del Bosque Siempreverde Andino de la comunidad de Huangra por medio de una compensación por servicios ambientales.

Una CSA es una alternativa que se hizo con la finalidad de crear incentivos para que las personas protejan este ecosistema, mediante intercambio de información con la comunidad.

No debemos confundir el valor que tiene preservar un bosque, con un precio estimado que se les puede pagar a las personas que preserven este recurso. Hay que enseñarles a cuidar por sus propios medios, ya que son ellos mismo los que están siendo perjudicados al no saber cómo mitigar estos daños. Ya que un rubro económico no es la única manera de darle un valor a algo.

✓ Análisis de la comunidad de Huangra

Huangra es la comunidad con más superficie de la parroquia de Achupallas, los habitantes han vivido de lo que la naturaleza les proporciona. Al no existir un adecuado manejo de tierras, se va perdiendo la aptitud de uso del suelo. El páramo y bosque son los recursos más afectados de la zona, ya que la población no cuenta con el conocimiento necesario para conservar dichos recursos. Los principales cambios en la cobertura del suelo, se producen por:

- El expansión de la frontera agrícola,

- Erosión en los suelos y falta de manejo,
- Desarrollo desordenado e incremento de población.

El deterioro de los ecosistemas y la poca solvencia económica de la comunidad de Huangra, es un conflicto socioambiental que perjudica a la preservación del recurso, siendo evidente el área de bosque. Los cambios ocasionados en la cobertura del suelo, causan:

- Incendios forestales en épocas secas,
- Sobreexplotación ganadera,
- Contaminación por fertilizantes y desechos plásticos,
- Falta planificación urbanística.

✓ Programa para la CSA en función a las investigaciones realizadas en el PCB_UNACH

La propuesta no se encamina en ofrecerles dinero a las comunidades, ya que es poco el interés que se le presta a esta conservación, acostumbrándolos solo a recibir un rubro económico por conservar. Es por esta razón que al transmitirles los conocimientos de cómo; porqué y qué hacer para evitar el deterioro del ecosistema, los habitantes de todo el sector ponen más interés ya que ellos son los primeros beneficiarios o perjudicados de un mal manejo de los recursos.

Los estudios técnicos preliminares que se han venido desarrollando no solo en la comunidad de Huangra, sino también en toda la parroquia con ayuda del PCB_UNACH del Instituto de Ciencia Innovación, Tecnología y Saberes (ICITS), serán de gran utilidad ya que lo que se pretende realizar es un intercambio de conocimientos con las comunidades pues se cuenta con la información sobre:

- ✓ Estudio de la calidad de uso del suelo en diferentes microcuencas
- ✓ Estudios de la calidad del agua
- ✓ Inventarios de flora y fauna de los ecosistemas susceptibles
- ✓ Investigación sobre la determinación del stock de carbono en el suelo del sector
- ✓ Análisis físico-químico y aforo de caudales en zonas de descarga provenientes de piscícolas ubicadas en el río juval

Se les impartió 3 socializaciones en los temas de: calidad y uso del suelo y del agua (Anexo 3 y 4) con la presencia de 120 personas de las comunidades. Se entregaron trípticos (Anexo 3) a los niños de la escuela “Nudo del Azuay” donde participaron 40 niños de distintos grados. Y se realizaron talleres de cómo implementar un vivero forestal, capacitando a 40 personas. A continuación se detallan los temas y las actividades a realizadas:

TEMAS	ACTIVIDADES
Socializaciones sobre los estudios de calidad de agua y suelo a las comunidades de la parroquia Achupallas	1. Reunión con los dirigentes de las comunidades.
	2. Preparación de trípticos y carteles sobre buenas prácticas ambientales en el uso del suelo; agua y vivero forestal.
	3. Talleres para la entrega de folletos y material divulgativo.
Implementación de un vivero forestal	1. Capacitación para la construcción del vivero forestal
	2. Capacitación para preparación del terreno
	3. Capacitación para la producción de plantas

Elaborado por: Edna Lemos

En todas las actividades realizadas, se tuvo un conversatorio intrínseco entre ambas partes con la finalidad de conocer sus inquietudes y así tener diferentes perspectivas que ayudaran a investigaciones futuras. Se procuró que las actividades lleguen a gran parte de las comunidades e instituciones de la parroquia.

A la larga es un programa muy factible ya que no se les da dinero pero si las herramientas para que puedan llevar una vida plena en armonía con el ecosistema. Cada capacitación fue financiada por el PCB_UNACH y medios propios. Las comunidades se comprometieron a cumplir con todas las alternativas socializadas para evitar la contaminación del suelo y del agua, e ir implementando en sus comunidades buenas prácticas ambientales.

3.2 Discusión

Es preciso tomar mejores decisiones sobre el uso y manejo de los servicios ambientales que nos brinda el bosque, valorando su importancia social como económica, ya que cada vez son más vulnerables debido a las actividades antrópicas e incluso climáticas. De este modo la valoración económica ambiental nos permite ver los beneficios de conservar esta zona, ya que es fundamental para la toma de estas decisiones en conjunto con las leyes vigente del país.

La importancia de conservar un recurso, radica en identificar los principales servicios y bienes que pueden ser valorados. Es por este motivo que el MAE trabaja con el Acuerdo Ministerial 134, donde nos detalla cuales son estos bienes y servicios.

Los datos obtenidos en el presente estudio, demuestran que el contenido de carbono es semejante a los reportes obtenidos en los bosques de Nicaragua y Guatemala, encontrando valores de $237 \text{ t ha}^{-1} \text{ año}^{-1}$ de C total.

En la presente investigación se calculó que en el bosque siempreverde andino ubicado en la comunidad de Huangra, tiene un valor económico aproximado de \$1.274,07 por hectárea. Al ser una zona que está siendo ligeramente afectada por las alteraciones antrópicas, se puede llegar a acuerdos para preservarla, ya que alberga una gran diversidad de especies.

Esta investigación podría aplicar al Programa Socio Bosque siempre y cuando las comunidades tengan título de propiedad. Y según el número de hectáreas se pagará un incentivo como lo estipule la ley. Con el propósito de controlar la deforestación que sufren los bosques en manos de la comunidades. Si el precio es relativamente bajo, se le pueden agregar valores de: belleza escénica; madera; leña; agua; biodiversidad.

La cobertura boscosa de la comunidad de Huangra cubre el 51.27%, y el área de cultivos con el 7.19%; los 3 conglomerados están cerca de la zona de expansión agrícola generando presión al bosque natural, llegando a provocar que se pierdan grandes hectáreas ya que los pobladores del sector al no tener otras alternativas de ingresos económicos cambian la aptitud del suelo.

El poco conocimiento que la población tiene sobre las leyes ambientales hace que los recursos se vean amenazados por el mal manejo y la poca conciencia ambiental que

tienen; mientras mejor se conserve el bosque, aumentará el valor de los bienes y servicios que este brinde. Siendo una zona que alberga a una comunidad que se encuentra desorganizada, es evidente que se trata de un bosque intervenido. Lo que provoca que la valoración disminuya ya que están alterando el recurso y no existe un control en sus actividades.

Desde el punto de vista económico es posible establecer una proyección de las pérdidas económicas por la disminución de bienes y servicios ambientales que aportan los ecosistemas boscosos a la economía; para este fin, existe un estudio realizado en el cantón Eloy Alfaro particularmente en la subcuenca del río Santiago y en el cantón San Lorenzo en la subcuenca del río Huimbí, donde se aplicó el Acuerdo Ministerial 134 del Ministerio de Ambiente considerando las variables que están contempladas para la valoración económica. La estimación consideró como elementos de análisis la fijación de carbono, captación hídrica, agua para consumo humano, madera, leña, proteína silvestre (fauna terrestre y pescados). Para Río Santiago los resultados fueron de US\$1,443.75/ha/año y para Huimbí de US\$1,294.01/ha/año. El promedio entre ambos es de US\$1,368.88/ha/año (Ministerio del Ambiente, 2014).

En el Ecuador no existe un precio referencial para valorar servicio ambiental de secuestro de carbono, muchos autores trabajan con un precio de \$10 dólares, mientras que en la presente investigación se trabajó con el precio referencial del mercado mundial que lo podemos encontrar en la página Investing.com. Con la finalidad de que la valoración pueda ser comparadas con investigaciones futuras en distintos países.

Cumpliendo con el tercer objetivo se pretende dar una compensación, ya que no debemos confundir el valor que tiene preservar un bosque. A las personas hay que enseñarles a cuidar por sus propios medios, ya que son ellos mismo los están siendo perjudicados al no tener los conocimientos para mitigar estos daños. Un rubro económico no es la única manera de darle un valor a algo.

CAPITULO IV

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

- ✓ Para realizar la valoración económica se utilizaron los datos de cantidad de carbono en la biomasa de la vegetación arbórea y el stock de carbono en el suelo. La comunidad de Huangra tiene una superficie de 30819,87 ha. de lo cual 15802.88 es bosque natural, ubicado en la zona montañosa de la cordillera oriental.
- ✓ La valoración económica es una herramienta de conservación muy simple, una vez ya determinado el bien o servicio ambiental se procede al cálculo. El valor del carbono orgánico total en el bosque fue de 266,98 MgC/ha, que a un precio de \$4.89 la tonelada de carbono da un valor total de \$1.274,07 por hectárea.
- ✓ La propuesta se encamina a crear mecanismos de compensación en conjunto con las entidades gubernamentales para optimizar los recursos, mejorar servicios y realizar capacitaciones constantes. Es así que en lugar de darles un rubro monetario, se les facilitarán socializaciones para mejorar las condiciones de vida tanto sociales como ambientales con la finalidad de que sean ellos los encargados de que preserven el bosque, logrando un mayor interés a la hora de beneficiarse de los bienes y servicios del sector sea esta agua, bosque o páramo.
- ✓ Las socializaciones realizadas, abarcaron los temas de: calidad de agua en las microcuencas (zula, ozogoche y jubal), y sobre como manipular el recurso. Y se les enseñó sobre la construcción de un vivero, sus beneficios e importancia. Teniendo una importante acogida de parte de los habitantes de las parroquias, ya que no solo se trabajó con los jefes de familia sino también se vincularon a estudiantes.

4.2 Recomendaciones

- ✓ Es evidente la alta perturbación antrópica; los usos que se han venido realizando en este conglomerado de bosque natural son para leña y postes, el uso principal para el estrato de páramo es de pasturas y no posee un plan de manejo; por lo anterior mencionado se requiere el apoyo de todas las investigaciones realizadas para se cumplan las normativas y se conserve al bosque como el área protegida que es.
- ✓ Tener datos actualizados sobre los tipos de actividades (agricultura, silvicultura, ganadería, pesca, etc.) en que la población trabaja, para saber las afectaciones que estas pueden provocar en el funcionamiento de los bienes y servicios ambientales con los que cuenta la parroquia.
- ✓ Se debe profundizar en este tipo de investigaciones, valorando otros tipos de bienes y servicios ambientales que presta el bosque.
- ✓ Socializar el documento para que los pobladores sepan de la importancia y los aportes que brinda la conservación del bosque.
- ✓ Incluir los datos de este tipo de investigaciones en los PDyOT para manejar y conservar los recursos de una manera sustentable, ya que las alteraciones provocadas por la intervención del hombre provocan el cambio en la capacidad productiva del suelo.
- ✓ Ejecutar planes y proyectos que vinculen a las comunidades y principalmente al cantón, con la finalidad de que se cumplan las normativas vigentes en la Constitución del Ecuador y en el Plan Nacional del Buen Vivir.

CAPITULO V

5. BIBLIOGRAFÍA

- Acuerdo 134 del Ministerio del Ambiente. (2012). Refórmase el Acuerdo Ministerial No. 076, publicado en el Registro Oficial No. 766 del 14 de Agosto de 2012.
- Ambrose, K., Cueva, K., Ordóñez, L., González, L., & Borja, R. M. (2006). *Aprendizaje Participativo en el Bosque de Ceja Andina Carchi-Ecuador*. Ecopar.
- Banco Mundial. (26 de Mayo de 2015). Obtenido de Se amplía la fijación del precio del carbono: Iniciativas llegan a casi US\$50 000 millones: <http://www.bancomundial.org/es/news/feature/2015/05/26/carbon-pricing-initiatives-nearly-50-billion>
- Banco Mundial. (21 de Abril de 2016). Obtenido de Panel de Fijación del Precio del Carbono: Definición de una visión transformadora para 2020 y años venideros: <http://www.bancomundial.org/es/news/speech/2016/04/21/carbon-pricing-panel--setting-a-transformational-vision-for-2020-and-beyond>
- Barrantes, G. C. (2005). *EL BOSQUE EN EL ECUADOR*.
- Beltrán Obando, E. S., & Jaramillo Idrobo, J. A. (2007). Valoración económica ambiental del recurso hídrico y diseño de una propuesta para pago por servicio hídrico en la microcuenca "shucos" del cantón Loja. Loja.
- Bertzky, M., RAVILIOUS, C., ARAUJO, N., A, L., Kapos, V., Carrión, D., & Chú. (2010). *Carbon, biodiversity and ecosystem services: Exploring co-benefits*. Ecuador: Cambridge: UNEP World Conservation Monitoring Centre.
- Berzosa González, A. (2013). Análisis de las emisiones de gases de efecto invernadero a lo largo del ciclo de vida de las carreteras.
- Bustamante, M. d., & Ochoa, E. (2014). *Guía práctica para la valoración de servicios ecosistémicos en Madre de Dios*.
- Buytaert, W., Célleri, R., DE Bièvre, B., Cisnero, F., Wyseure, G., Deckers, J., & Hofstede, R. (2006). *Human impact on the hydrology of the Andean páramos*. Earth-Science Reviews.
- Centro Latino Americano Ecología Social . (2009/10). Tendencias y emergentes en cambio climático, biodiversidad y políticas ambientales .

- Damián, D., Cargua, F., & Recalde, C. (2015). *Inventario forestal del bosque de Ceja Andina, Achupallas-Ecuador*. Riobamba.
- Díaz, M., & Luz, M. . (2005). La valoración económica de los servicios que brinda la biodiversidad: la experiencia de Costa Rica.
- Díaz, M., & Luz, M. . (2005). La valoración económica de los servicios que brinda la biodiversidad: la experiencia de Costa Rica.
- EL TELÉGRAFO. (09 de Octubre de 2013). *Comunidades, capacitadas para conservar los páramos*. Obtenido de <http://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/sociedad/4/comunidades-capacitadas-para-conservar-los-paramos>
- FONAG. (2012). *FONDO PARA LA PROTECCIÓN DEL AGUA*. Obtenido de http://www.fonag.org.ec/inicio/en/noticias/28-noticias_/23-fonag-planificaciones-de-intervenci%C3%B3n.html
- Galeas, R., & Guevara, J. (2012). *Sistema de clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental - MAE*. Quito.
- García C., J. (Julio de 2010). Evaluación de alternativas de transporte de CO₂: un factor clave para mitigar el cambio climático.
- González Zárate, M. (2008). *Estimación de la biomasa aérea y la captura de carbono en regeneración natural de Pinus masiminoi HE Moore, Pinus oocarpa var. ochoterenai Mtz, y Quercus sp. en el norte del estado de Chiapas*. Mexico.
- Grupo de Trabajo en Páramos del Ecuador. (2008). *Páramo y Servicios Ambientales. Ecociencia*.
- ITCIS. (2010). *CARACTERIZACION BIOGEOGRÁFICA DE LAS SUBCUENCAS HIDRICAS PARA LA ADAPTACION AL CAMBIO CLIMATICO CONSIDERANDO EL PAISAJE CULTURAL ANDINO DE LA PARROQUIA ACHUPALLAS, CANTON ALAUSI, PROVINCIA DE CHIMBORAZO*.
- Landazúri, J. (2013). *El mercado de carbono en el Ecuador*. Quito.
- Machin, M. M., & Casas, M. (2006). Valoración económica de los recursos naturales: Perspectiva a través de los diferentes enfoques de mercado. *Revista Futuros*.

- MAE, M. d. (Junio de 2011). Manual Operativo Unificado. Proyecto Socio Bosque. Quito.
- Maldonado Ramos, R. d. (2014). *Reformas necesarias a la legislación ambiental incorporando normativas que regulen y protejan en forma drástica la riqueza forestal, frente a la tala indiscriminada de bosques.*
- MASERA, O., CERÓN, A. D., & ORDÓÑEZ, A. (2001). *Forestry mitigation options for Mexico: finding synergies between national sustainable development priorities and global concerns. Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change.*
- MAYRAND, Karel y PAQUIN, Marc. (2004). Le paiement pour les services environnementaux: Étude et évaluation des systèmes actuels. Présenté par: Unisféra International Centre. Commission de Coopération Environnementale de l'Amérique du Nord. Montréal, septembre. 67 págs.
- Ministerio del Ambiente. (2010). *LINEAMIENTOS PARA LA CREACIÓN DE ÁREAS PROTEGIDAS MUNICIPALES Y DIRECTRICES PARA SU INCORPORACIÓN AL SUBSISTEMA DE GOBIERNOS AUTÓNOMOS DESCENTRALIZADOS DEL SISTEMA NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS.* Quito.
- Ministerio del Ambiente. (2013). Socio Bosque - Programa de protección de bosques. Quito.
- Ministerio del Ambiente. (Marzo de 2014). Plan Nacional de Restauración Forestal 2014-2017. Quito.
- Ministerio del Ambiente del Ecuador. (2014). Programa nacional de restauración forestal con fines de conservación ambiental, protección de cuencas hidrográficas y beneficios alternos.
- MONTES, C., & SALA, O. (2007). La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio. Las relaciones entre el funcionamiento de los ecosistemas y el bienestar humano. *Revista Ecosistemas, 16(3).*
- ORDÓÑEZ, A., & MASERA, O. (2001). *Captura de carbono ante el cambio climático. Madera y bosques, (Vol. 7).*
- PACC, P. A. (2009). Estudio de vulnerabilidad actual a los riesgos climáticos en el sector de los recursos hídricos en las cuencas de los Ríos Paute, Jubones, Catamayo, Chone, Portoviejo y Babahoyo. Quito-Ecuador.

- Pardos, J. (2010). *Los ecosistemas forestales y el secuestro de carbono ante el calentamiento global*. INIA.
- PDOT. (2015). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de Achupallas 2015-2019.
- Pérez, M. R. (2007). Los servicios ambientales de los bosques. *Revista Ecosistemas*, 16.
- PNUD, P. d. (23 de Noviembre de 2015). Obtenido de <http://www.ec.undp.org/content/ecuador/es/home/presscenter/articles/2015/11/23/ecuador-trabaja-en-estrategias-para-reducir-niveles-de-gases-de-efecto-invernadero-.html>
- Podwojewski, P. y. (2000). *Los suelos de los páramos del Ecuador*.
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (2010). *Perspectivas del Medio Ambiente: América Latina y el Caribe*.
- RÍOS CHIMBO, A. K. (2012). Valoración económica de captura de carbono en el “cerro Chamusquín”. Loja.
- RIVADENEIRA, S. G. (2015). *Valoración económica de bienes y servicios ambientales como una herramienta de conservación de bosques Amazónicos*.
- Rodríguez, M. V., & Cargua, F. E. (2013). Elaboración de un Inventario Florístico multipropósito con énfasis en el contenido de Carbono de las diferentes clases de uso de Tierra, parroquia Achupallas, cantón Alausí, provincia de Chimborazo. Riobamba.
- Salazar, R. (04 de Abril de 2010). *Los borregos, los bosques de pino y los cultivos ponen en riesgo a los páramos*. Obtenido de EL COMERCIO: <http://www.elcomercio.com/actualidad/borregos-bosques-pino-y-cultivos.html>
- Salusso, M. (2008). *Regulación Ambiental: Los Bosques Nativos, una Visión Económica*.
- Sánchez Ocaña, A. F. (2016). *Estimación del carbono orgánico sobre el suelo, a partir de imágenes satelitales Landsat 7 ETM+, en el bosque de ceja andina de la comunidad indígena Huangras-Achupallas-Chimborazo*. BS thesis. . Riobamba.
- Santillán, D. P. (2015). *“VALORACIÓN DE SERVICIOS ECO SISTÉMICOS DE UN BOSQUE NATIVO PARA LA SUSTITUCIÓN POR ACTIVIDADES AGRÍCOLAS, APLICANDO EL MÉTODO DE COSTO DE OPORTUNIDAD EN LA*

COMUNIDAD COLONIA SIMÓN BOLÍVAR” . Loja: UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA.

SENPLADES. (2009). *Plan Nacional del Buen Vivir*. Ecuador.

Torn, M. S. (1997). *Mineral control of soil organic carbon storage and turnover*.

Torres B. , M., & Alcívar C., T. (Junio de 2014). Balance de la emisión y absorción de los gases de efecto invernadero del sector agricultura silvicultura, en el cantón Bolívar. Calceta.

UNIÓN EUROPEA. (2009). *El papel de la naturaleza en el cambio climático*.

Valencia, J. (2010). *BUENAS PRÁCTICAS: PAGO POR SERVICIOS AMBIENTALES EN EL CHACO*. NAPO - EL CHACO: Oficial de Instituciones y Cambio Climático.

VELASCO, N., & ESPINOZA, R. (2011). *Conservación Sustentable de los Bosques de la Hacienda Jubal en la provincia de Chimborazo*. Guayaquil.

Villavicencio, A. A. (2009). Propuesta metodológica para un sistema de pago por servicios ambientales en el Estado de México. *Cuadernos Geográficos*, 44, 29-49.

Vinueza Cadena, L. M. (2015). *DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE CARBONO EN EL SUELO EN UNA PLANTACIÓN DE PINO (Pinnus radiata D. Don) IMPLEMENTADA EN EL PÁRAMO EN LA COMUNIDAD DE TOTORAS, CANTÓN ALAUSÍ, PROVINCIA DE CHIMBORAZO*. RIOBAMBA.

Wunder, S. (2006). Pagos por servicios ambientales: principios básicos esenciales. Indonesia: CIFOR, Bogor.

CAPÍTULO VI

6. ANEXOS

6.1 Legislación relacionada al estudio

A continuación se detallará toda la legislación relacionada con el estudio:

1) Ley de Gestión Ambiental

Codificación 19. Registro Oficial Suplemento 418 de 10-sep-2004 Estado: Vigente; TITULO III, INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL. CAPÍTULO I. DE LA PLANIFICACIÓN.

Art. 4.- “Los reglamentos, instructivos, regulaciones y ordenanzas que, dentro del ámbito de su competencia, expidan las instituciones del Estado en materia ambiental, deberán observar las siguientes etapas, según corresponda: desarrollo de estudios técnicos sectoriales, económicos, de relaciones comunitarias, de capacidad institucional y consultas a organismos pertinentes e información a los sectores ciudadanos”.

Art. 13.- Los consejos provinciales y los municipios dictarán políticas ambientales seccionales con sujeción a la Constitución Política de la República y a la presente Ley. Respetarán las regulaciones nacionales sobre el Patrimonio de Áreas Naturales Protegidas para determinar los usos del suelo y consultarán a los representantes de los pueblos indígenas, afroecuatorianos y poblaciones locales para la delimitación, manejo y administración de áreas de conservación y reserva ecológica.

Art. 15.- El Ministerio a cargo de las finanzas públicas, en coordinación con el Ministerio del ramo elaborará un sistema de cuentas patrimoniales, con la finalidad de disponer de una adecuada valoración del medio ambiente en el país y procurarán internalizar el valor ecológico de los recursos naturales y los costos sociales derivados de la degradación ambiental. El Ministerio del ramo presentará anualmente al Sistema Descentralizado de Gestión Ambiental un informe técnico en el que consten los resultados de la valoración económica del medio ambiente y de los recursos naturales renovables.

2) Constitución Política del Ecuador del 2008

El Art. 14.- Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*. Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.

Art. 57.- Se reconoce y garantizará a las comunas, comunidades, pueblos y nacionalidades indígenas, de conformidad con la Constitución y con los pactos, convenios, declaraciones y demás instrumentos internacionales de derechos humanos, los siguientes derechos colectivos:

El Art. 71.- “...Toda persona, comunidad, pueblo o nacionalidad podrá exigir a la autoridad pública el cumplimiento de los derechos de la naturaleza. Para aplicar e interpretar estos derechos se observarán los principios establecidos en la Constitución, en lo que proceda.

El Estado incentivará a las personas naturales y jurídicas, y a los colectivos, para que protejan la naturaleza, y promoverá el respeto a todos los elementos que forman un ecosistema.”

Art. 74.- Las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades tendrán derecho a beneficiarse del ambiente y de las riquezas naturales que les permitan el buen vivir. Los servicios ambientales no serán susceptibles de apropiación; su producción, prestación, uso y aprovechamiento serán regulados por el Estado.

Art. 406.- El Estado regulará la conservación, manejo y uso sustentable, recuperación, y limitaciones de dominio de los ecosistemas frágiles y amenazados; entre otros, los páramos, humedales, bosques nublados, bosques tropicales secos y húmedos y manglares, ecosistemas marinos y marinos-costeros.

3) Plan Nacional para el Buen Vivir 2013-2017

Objetivo 7. *Garantizar los derechos de la naturaleza y promover la sostenibilidad ambiental territorial y global.*

7.1 Asegurar la promoción, la vigencia y la plena exigibilidad de los derechos de la naturaleza.

7.1.a Diseñar e implementar un marco normativo que garantice los derechos de la naturaleza e instaure mecanismos intersectoriales, transversales e integrados, de prevención, control, sanción y restauración integral de daños y pasivos socio ambientales, asegurando las compensaciones respectivas y la no repetición de los daños o afectaciones.

7.1.d Promover una cultura biocéntrica de respeto a los derechos de la naturaleza con énfasis en animales en condición de vulnerabilidad, promoviendo el trato humanitario a la fauna urbana y rural, la capacitación y la educación permanente, y la aplicación de mecanismos jurídicos locales y nacionales para su protección.

7.1. f. Consolidar el posicionamiento de la Declaración Universal de los Derechos de la Naturaleza, y de la gestión sustentable de los bienes comunes globales, en las negociaciones internacionales y los espacios de integración regional.

7.2 Conocer, valorar, conservar y manejar sustentablemente el patrimonio natural y su biodiversidad terrestre, acuática continental, marina y costera, con el acceso justo y equitativo a sus beneficios.

7.2.c Desarrollar mecanismos integrales de prevención, monitoreo, control y/o erradicación de especies invasoras, para precautelar la salud pública y la protección de los ecosistemas y su biodiversidad, particularmente de las especies nativas, endémicas y en peligro de extinción.

7.2.h Desarrollar un sistema de valoración integral del patrimonio natural y sus servicios ecológicos que permita su incorporación en la contabilidad nacional, acorde con la nueva métrica del Buen Vivir e indicadores cuantitativos y cualitativos de estado, presión y respuesta.

7.2.k Desarrollar un sistema de valoración integral del patrimonio natural y sus servicios ecológicos que permita su incorporación en la contabilidad nacional, acorde con la nueva métrica del Buen Vivir e indicadores cuantitativos y cualitativos de estado, presión y respuesta.

7.2.l Internalizar los costos de uso de los recursos naturales y las externalidades negativas derivadas de actividades económicas y procesos productivos que afectan al patrimonio natural.

7.2.n Crear el Instituto Nacional de Biodiversidad para contar con un inventario dinámico del patrimonio natural, promover su conservación e identificar los usos potenciales de la biodiversidad, como base para generar innovación y tecnología.

4) Acuerdo Ministerial 134

Acuerdo del Ministerio del Ambiente, Refórmanse los títulos I y IV del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria. R.O N° 128 Quito, martes 29 de abril de 201, pag. 131.

Para esta metodología se requiere: identificar los principales bienes y servicios que de manera directa e indirecta contribuyen en la generación de ingresos, obtener el precio de mercado para cada uno de esos bienes y servicios identificados y; cuantificar dichos bienes y servicios en la actividad económica en que están participando. Todo esto, con la finalidad de resaltar la importancia de la conservación y uso sostenible de la biodiversidad, mediante el cálculo de los ingresos actuales y potenciales de las diversas formas en que se utiliza la biodiversidad y sus servicios actualmente. El cálculo de bienes y servicios ambientales deberá determinarse para el periodo de un año.

Bienes y servicios ambientales que aporta el capital natural (MAE)

Servicios ambientales
Regulación de gases con efecto invernadero (secuestro de carbono).
Belleza escénica como servicio ambiental de los bosques
Bienes ambientales
Agua
Productos pesqueros
Productos maderables y no maderables del bosque
Productos medicinales derivados de la biodiversidad
Plantas ornamentales
Artesanías
Productos minerales

Fuente: Acuerdo 134

Elaborado por: Edna Lemos

5) Texto Unificado de Legislación Secundaria Medio Ambiental (TULSMA)

Anunciado en el Libro III, Del Régimen Forestal

Título I: *De los Objetivos de Prioridad Nacional Emergente de la Actividad Forestal*

Art. 1.- Impúlsese la actividad forestal en todas sus fases, con el fin de promover el desarrollo sostenible y contribuir a los esfuerzos por reducir la pobreza, mejorar las condiciones ambientales y fomentar el crecimiento económico.

Art. 2.- Prepárese un sistema de incentivos y líneas de financiamiento, para el manejo sustentable y reforestación de las áreas forestales productivas públicas y privadas, dando prioridad al fomento de la actividad forestal que promueva la preservación de un medio ambiente sano y del desarrollo social y económico, a través de proyectos ejecutados por organismos no gubernamentales, empresas privadas, organizaciones campesinas, personas naturales, entidades públicas, financiados con fondos nacionales o extranjeros.

Art. 3.- Elabórese un programa de ordenamiento territorial que permita al sector definir las zonas de uso forestal productivo como aquellas de conservación. Esta clasificación deberá observar motivos de interés social, económico y ambiental.

6) Programa Nacional de Restauración Forestal

El Ministerio del Ambiente está trabajando desde varios frentes para combatir la deforestación, pero además es fundamental tomar acciones adicionales para combatir los impactos negativos de la deforestación en el ambiente. Los impactos en las cuencas hidrográficas que han perdido cobertura vegetal y han sufrido degradación de suelos se reflejan en la disminución del recurso hídrico en calidad y cantidad. El Gobierno Central asumiendo la responsabilidad con el ambiente, a través del MAE ha comprometido la restauración forestal para protección y conservación. Para el efecto, existe el Compromiso Presidencial 17584 mediante el cual los proyectos de restauración serán ejecutados por los GADs, personas naturales, personas jurídicas que conformen la economía popular y solidaria, personas jurídicas sin o con fines de lucros (Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2014).

7) Estrategia Nacional de Biodiversidad y su Plan de Acción (ENBPA), 2015

Objetivos estratégico:

- 1.- Incorporar la biodiversidad, los bienes y los servicios ecosistémicos asociados, en la gestión de las políticas públicas.
- 2.- Reducir las presiones y el uso inadecuado de la biodiversidad a niveles que aseguren su conservación.

6.2 Preparación de trípticos

CALIDAD DEL AGUA

CONSECUENCIAS DE LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA	QUÉ DEBEMOS HACER?	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
<ul style="list-style-type: none"> •Alteración de vida marina y destrucción de ecosistemas acuáticos, debido al vertido de desechos industriales. •Aparición y proliferación de enfermedades en la población humana, como hepatitis, cólera y disentería. •Efectos nocivos en el desarrollo de las especies en base a la debilitación de su sistema inmunológico. •Dificultades en reproducción, además de enfermedades mortales como cáncer. •Fuerte repercusión por envenenamiento en especies pertenecientes a otros ecosistemas, debido al consumo del agua o por la falta total de ella. 	<ul style="list-style-type: none"> •Evitar destrozar la flora adyacente, ya que ésta protege a los ríos de diferentes contaminantes. •No botar basura en las fuentes hídricas •Evitar que las aguas negras lleguen a los ríos. •Utilización de plantas que purifican el agua de ríos, arroyos y lagunas. •No contaminar los ríos con desechos de las fábricas. •Evita o reduce el uso del plástico. O recíclalo, pero evita que cuando se convierte en basura vaya a parar al mar, ocasionando la muerte de muchas especies marinas. •No talar árboles •Nunca arrojar el aceite por los sifones de nuestras casas 	  <p>EL AGUA</p>
	RIOBAMBA - ECUADOR	INSTITUTO DE CIENCIA, INNOVACIÓN, TECNOLOGÍA Y SABERES

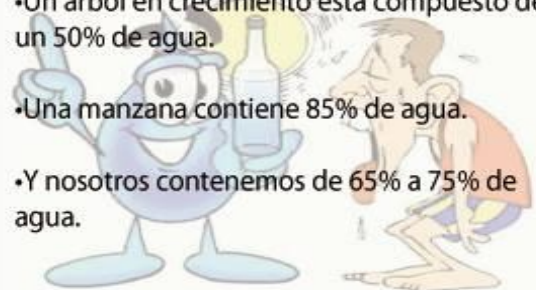
CALIDAD DEL AGUA

EL AGUA

El agua es la sustancia más abundante del planeta, al punto de que ocupa más de 70% de la superficie terrestre en sus tres estados: líquido, sólido y gaseoso. De ella se forman las nubes, la lluvia, la nieve, los ríos, lagos y mares; y de ella, además, están constituidos todos los organismos vivos y muchos compuestos naturales.

Todo ser viviente debe beber
SABIAS QUE.... sobrevivir

- Un árbol en crecimiento está compuesto de un 50% de agua.
- Una manzana contiene 85% de agua.
- Y nosotros contenemos de 65% a 75% de agua.



FUENTES PRINCIPALES DE LA CONTAMINACIÓN DE LOS RÍOS

Los ríos, mares y océanos son fuente de vida y de alimentación; sin embargo, nuestra intervención irresponsable contamina y genera efectos nocivos que atacan a la biodiversidad marina y a todos sus ecosistemas, con consecuencias negativas para todos. Fundamentalmente, el agua se contamina por culpa de la actividad humana, ya que

la población va creciendo cada año, necesitando más agua, más comida, más transporte, más vestimenta, más recursos y más espacio en el que vivir. Por todo ello, se produce la emisión de gases tóxicos, la contaminación por desechos, metales y pesticidas; la descarga de desechos químicos y material radiactivos; o bien accidentes, como los derrames de petróleo.

CALIDAD DEL SUELO

QUÉ DEBEMOS HACER?		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
<ul style="list-style-type: none">• Evitar la erosión ocasionada por el agua, el aire o el mismo hombre a través de la tala y la quema.• Evitar la práctica del monocultivo, que consiste en sembrar siempre en el mismo suelo, el mismo vegetal.• Evitar el sobre pastoreo, es conveniente llevar a los animales de un lugar a otro, con la finalidad que el pasto vuelva a crecer.• Evitar la tala y la quema descontrolada.• Enriquecer el suelo añadiendo abonos• Reciclaje.• Uso eficiente del agua y demás recursos.   <p>Entonces, no necesito la bolsa Lo más recomendable es tratar de REDUCIR o MINIMIZAR la generación de residuos ya sea en el hogar, trabajo o lugar de estudio. Si usas estas recomendaciones en tu vida cotidiana ya estarás contribuyendo a reducir la generación de residuos.</p>	<p>REUTILIZAR Es referible darle la máxima utilidad a los objetos si necesidad de tirarlos o destruirlos; significa alargar la vida de cada producto desde cuando se compra hasta cuando se tira. La mayoría de los bienes pueden tener más de una vida útil, sea reparándolos o utilizando la imaginación para darles otro uso.</p>   <p>RECICLAR Es la erre más común y menos eficaz. Se refiere a rescatar lo posible de un material que ya no sirve para nada (comúnmente llamado basura) y convertirlo en un producto nuevo.</p>	  <p>EL SUELO</p>
	RIOBAMBA - ECUADOR	INSTITUTO DE CIENCIA, INNOVACIÓN, TECNOLOGÍA Y SABERES

CALIDAD DEL SUELO

EL SUELO	
<p>El suelo es uno de los recursos naturales más importantes, de ahí la necesidad de mantener su productividad. El suelo es esencial para la vida, como lo es el aire y el agua. Es un hábitat para el desarrollo de las plantas. El hombre obtiene del suelo no sólo la mayor parte de los alimentos, sino también fibras, maderas y otras materias primas. También los suelos son de importancia vital para los animales, muchos de éstos obtienen su alimento única y exclusivamente de los suelos.</p>	 <p>CONSECUENCIAS DE LA CONTAMINACIÓN DEL SUELO</p>
<p>SABIAS QUE...</p> <ul style="list-style-type: none">• Los suelos rojos y amarillos contienen hierro y muy poca materia orgánica.• Los suelos negros y de color marrón oscuro son suelos de alto contenido de carbono orgánico, buenos para agricultura.	<p>FUENTES PRINCIPALES DE LA CONTAMINACIÓN</p> <p>El ser humano es el principal causante de este tipo de contaminación. Residuos domésticos e industriales, productos químicos que se acumulan y contaminan. La deforestación en su mayor parte está causada por el hombre, aunque en algunos casos hay incendios que se provocan de forma natural. La deforestación contribuye a la contaminación del suelo.</p> <p>La contaminación del suelo representa una serie de consecuencias y efectos nocivos tanto para el hombre, como así también para la flora y la fauna en general. La primera consecuencia de esta contaminación repercute en la vegetación, las plantas se degradan y se reduce considerablemente la variedad de especies, las que aun sobrevivan presentarán aspectos débiles y su proceso natural se dará con dificultad. Sin existir alimento ni agua limpia, las especies migran o sufren daños irreversibles en su cadena de procreación.</p>

6.3 Preparación de presentaciones PPT

PRESENTACIONES PPT: INFORME DE CALIDAD DEL AGUA

 Instituto de Ciencia, Innovación Tecnología y Saberes 2015

PROPUESTA TÉCNICA DE MANEJO DE SUBCUENCAS HÍDRICAS Y CARACTERIZACIÓN TERRITORIAL AMBIENTAL, CONSIDERANDO EL PAISAJE CULTURAL ANDINO Y EL DESARROLLO SOCIOECONÓMICO DE LA PARROQUIA ACHUPALLAS, CANTÓN ALAUSÍ, PROVINCIA DE CHIMBORAZO.



 Instituto de Ciencia, Innovación Tecnología y Saberes 2015


INFORME DE CALIDAD DEL AGUA DE LAS MICROCUENCAS ZULA, OZOGOCHÉ Y JUBAL
COMPENDIO 2011 - 2012 - 2013




ANÁLISIS DE RESULTADOS  Instituto de Ciencia, Innovación Tecnología y Saberes 2015

- Al encontrarse la mayoría de los cuerpos de agua estudiados dentro del rango de calidad buena, los hace aptos para cualquier uso previo tratamiento (convencional, desinfección), ya sea para abastecimiento público, uso recreativo, pesca, vida acuática y usos industriales y agrícolas sin restricción.
- Los ríos Manzano, Ozogoche, Pomacocha y Saucav están sujetos a muchas presiones antropogénicas que ponen a prueba su capacidad de asimilación.




CONCLUSIONES  Instituto de Ciencia, Innovación Tecnología y Saberes 2015

- Los resultados del monitoreo realizado por la Universidad Nacional de Chimborazo (UNACH) a través del proyecto "Propuesta técnica de manejo de sub-cuencas hídricas y caracterización territorial ambiental, considerando el paisaje cultural andino y el desarrollo socioeconómico de la parroquia Achupallas, cantón Alausí, provincia de Chimborazo" durante 3 años aproximadamente (2011-2012-2013), y otros estudios académicos e independientes sugieren, que la mayoría de los ríos y quebradas del interior de la parroquia presentan calidad de agua buena o aguas que facilitan el desarrollo de la vida acuática.
- Únicamente los ríos Yuglul, Tamuscay y Juval en uno de sus puntos de muestreo arrojaron un índice de calidad media, es decir que, no facilitan el desarrollo de la vida acuática.



PRESENTACIONES PPT: PROYECTO



Instituto de Ciencia,
Innovación Tecnología y
Saberes

2015

PROPUESTA TÉCNICA DE MANEJO DE SUBCUENCAS HÍDRICAS Y CARACTERIZACIÓN TERRITORIAL AMBIENTAL, CONSIDERANDO EL PAISAJE CULTURAL ANDINO Y EL DESARROLLO SOCIOECONÓMICO DE LA PARROQUIA ACHUPALLAS, CANTÓN ALAUSÍ, PROVINCIA DE CHIMBORAZO.

CARACTERIZACIÓN BIOGEOGRÁFICA DE LAS SUBCUENCAS HÍDRICAS PARA LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO CONSIDERANDO EL PAISAJE CULTURAL ANDINO EN LA PARROQUIA ACHUPALLAS, CANTÓN ALAUSÍ, PROVINCIA DE CHIMBORAZO.



Instituto de Ciencia,
Innovación Tecnología y
Saberes

2015

Proyecto de Investigación Caracterización Biogeográfica y Propuesta Técnica

Fin:

- Conservación de los Recursos Naturales a través de la cuantificación del carbono en los suelos de los páramos de Achupallas, para buscar una adaptación al cambio climático, y el desarrollo socioeconómico de los habitantes de la zona de influencia.

Propósito:

- Propuesta sustentable de manejo de los recursos hídricos y uso de suelo, considerando el paisaje cultural andino.
- Caracterizar cartográficamente el stock de carbono en los páramos de Achupallas y su relación con la biodiversidad del sector en el marco de adaptación al cambio climático considerando el paisaje cultural andino y el desarrollo socioeconómico.







Instituto de Ciencia,
Innovación Tecnología y
Saberes

2015

PROYECTO: Vinculación con la Colectividad

- Manuales de Transferencia de Tecnología








Instituto de Ciencia,
Innovación Tecnología y
Saberes

2015



**VIVERO FORESTAL
COMUNIDAD AZUAY**
Como apoyo a la recarga de humedales de la Parroquia Achupallas

USAID
U.S. AGENCY FOR INTERNATIONAL DEVELOPMENT

Implementación de un vivero forestal

- Producción de especies nativas
- 50000 plantas









6.5 Socialización en comunidad





