UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE

ESCUELA DE INGENIERIA AGROFORESTAL

TEMA:

CARACTERIZACIÓN AGROECOLOGICA DE LA MICROCUENCA CHARQUIYACU DEL CANTÓN ECHEANDIA, PROVINCIA BOLÍVAR.

TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TITULO DE INGENIERO AGROFORESTAL OTORGADO POR LA UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR. A TRAVES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS, RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE, ESCUELA DE INGENIERIA AGROFORESTAL.

AUTOR:

JOSÉ GABRIEL CARRASCO SANCHEZ

DIRECTOR DE TESIS:

ING. ADOLFO BALLESTEROS M.Sc.

GUARANDA – ECUADOR

2011

TEMA: "CARACTERIZACION AGROECOLOGICA DE LA MICROCUENCA CHARQUIYACU DEL CANTON ECHEANDIA, PROVINCIA BOLIVAR"

REVISADO POR:

_____

ING. AGR. ADOLFO BALLESTEROS M.Sc.

DIRECTOR

_____

ING. AGR. CARLOS MONAR BENAVIDES M.Sc.

BIOMETRISTA

APROBADO POR LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN DE TESIS

_____

ING. MILTON BARRAGAN M.Sc.

AREA DE REDACCION TECNICA

_____

ING. AGR. NELSON MONAR M.Sc.

AREA TECNICA

DEDICATORIA

A Dios, guía de mis principios y valores; a mis padres por darme la existencia y su apoyo incondicional; a mi esposa por comprenderme el esfuerzo diario en busca de mi superación profesional; a mi hijo que es mi inspiración para alcanzar mis metas.

José Gabriel

AGRADECIMIENTO

Dejo constancia de mi sincero agradecimiento a la Universidad Estatal de Bolívar por prepararme como profesional con todas las características científicas y humanísticas necesarias para mi desempeño profesional; al Ing. Demenes Núñez Rector de la Universidad Estatal de Bolívar, al Ing. Hugo Vásquez, Decano de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente. En especial a los maestros de la Escuela de Ingeniaría Agroforestal y al Ing. Adolfo Ballesteros como Director de Tesis, por guiarme en el proceso del presente trabajo investigativo.

Al ilustre Municipio del Cantón Echeandía, a la corporación CEDERENA, a la Ing. Diana Domínguez Gómez como coordinadora del proyecto, al equipo técnico y las comunidades de Filo Pángala-Charquiyacu por darme la apertura para la ejecución y culminación de este trabajo.

A los miembros del Tribunal de Tesis: Ing. Carlos Monar B. Biometrista, Ing. Milton Barragán. Redacción técnica, Ing. Nelson Monar. Área técnica, gracias por las sugerencias y recomendaciones facilitadas oportunamente en la realización de esta investigación.

José Gabriel

INDICE DE CONTENIDOS

CONTENIDOS		Pág.
I.	**INTRODUCCIÓN…….……**	1
II.	**REVISIÓN DE LITERATURA……**	3
2.1.	Caracterización o Diagnostico …….....	3
2.2.	Caracterización…….....	4
2.2.1.	Objetivos de la caracterización……	5
2.2.2.	El conocimiento y el entendimiento del agroecosistemas, vía caracterización, presenta dos dimensiones distintas pero al mismo tiempo vinculadas entre sí.……	5
2.2.2.1.	La caracterización como proceso de recolección u obtención de información…….	5
2.2.2.2.	La caracterización en su dimensión de análisis de la información o como insumo en la generación de alternativas bio – económica y socialmente viables…….……..	6
2.3.	Herramientas para el diagnóstico de la microcuenca…….	6
2.4.	Agroecología…….....	7
2.4.1.	Cuencas hidrográficas……...	7
2.4.2.	Clasificación de las cuencas según el área…….	8
2.4.3.	Manejo de cuencas hidrográficas…..…….	9

2.4.3.1.	Ventajas del manejo de cuencas hidrográficas…….…….	10
2.5.	Estudios ambientales……..	11
2.5.1.	Enfoque del uso sostenible de los recursos naturales…….....	12
2.5.2.	Beneficios Económicos……	13
2.5.3.	Beneficios Sociales……..	13
2.6.	Planes de manejo……..	13
2.6.1.	Clasificación de los planes de manejo……..	15
2.6.1.1.	Planes de manejo forestal…….	15
2.6.1.2.	Planes de uso y aprovechamiento por especies…….	16
2.6.1.3.	Planes de manejo integrales (MIC)……	17
2.6.2.	Evaluación de la información……	18
2.7.	Caracterización ambiental…….……	19
2.7.1.	Herramientas para el diagnostico de la microcuenca…..…	20
2.7.1.1.	Sistema de información geográfica (SIG)……...	21
2.7.1.2.	Arc View 3.2……...	21
2.7.2.	Mapas topográficos…….....	22
2.7.3.	Caracterización biofísica de la microcuenca…….….	22
2.7.3.1.	Levantamiento de la información……...	22

2.7.3.2.	Zonificación…….	22
2.7.3.3.	Zonificación Agroecológica…….....	23
2.7.4.	Estudio Topográfico…….....	23
2.7.4.1.	Análisis morfométricos de la cuenca……..	23
2.8.	Características Hidrográficas……..……	26
2.8.1.	Características Climáticas…….….	27
2.8.2.	Características Hidrogeológicas…….…	28
2.9.	Características Ambientales……...	29
2.10.	Agroecosistemas…….…….	31
2.10.1.	Sistemas de producción…….……..	31
2.10.2.	Sistemas de producción agropecuaria….…….	32
2.10.3.	La clasificación de los sistemas de producción agropecuaria de las regiones en desarrollo…….……	32
2.11.	Cuencas hidrográficas……..	33
2.12	Microcuenca…….	34
III.	**MATERIALES Y MÉTODOS**…..……..	35
3.1.	MATERIALES……...….…….	35
3.1.1.	Ubicación……..…….....	35

3.1.2.	Condiciones geográficas y climáticas…….....	35
3.1.2.1.	Sustento agrícola de la microcuenca Charquiyacu….	35
3.1.3.	Zonas de vida de la microcuenca Charquiyacu…….	36
3.1.4.	Revisión de información secundaria……...	36
3.1.5.	Materiales de campo en la microcuenca Charquiyacu…….....	36
3.1.6.	Materiales de Oficina…….…….….	37
3.2.	METODOLOGÍA…….……	38
3.2.1.	Identificación de la zona……..	38
3.2.2.	Recopilación de información …….……...	38
3.2.3.	Definición de la población objetivo……..……	38
3.2.4.	Elaboración del formato…….……	38
3.2.4.1.	Variables Sociales…….	39
3.2.4.2.	Variables agropecuarias…….....	39
3.2.4.3.	Variables económicas……	40
3.2.4.4.	Variables ambientales……	40
3.2.5.	Tamaño de la población…….	40
3.2.6.	Prueba del formato……	40
3.2.7.	Capacitación y organización del trabajo de campo……..	40

3.2.8.	Base de datos, sistematización y análisis de la información….	41
IV.	**RESULTADOS Y DISCUSIÓN**….....	42
4.1.	VARIABLES SOCIALES……..	42
4.1.1.	Aspectos culturales……	42
4.1.2.	Composición familiar…….	43
4.1.3.	Nivel de Educación…….....	44
4.1.4.	Tenencia y uso de la tierra…….…….....	45
4.1.4.1.	Uso de la tierra……..	46
4.1.5.	Migración…….…….	47
4.1.6.	Vivienda y disponibilidad de servicios básicos…….....	48
4.2.	VARIABLES AGROPECUARIAS……..……	49
4.2.1.	El componente agrícola……..…….	49
4.2.2.	Comercialización de productos agrícolas…….……	50
4.2.2.1.	Oferta……	50
4.2.3.	El componente pecuario……..	51
4.2.4.	Comercialización de especies mayores y menores……..	53
4.2.4.1.	Oferta……	53
4.2.5.	Mano de obra……	54

4.3.	VARIABLES ECONÓMICAS……	55
4.3.1.	Distribución de ingresos agropecuarios……..…….	55
4.3.2.	Distribución de egresos……	56
4.4.	VARIABLES AMBIENTALES……..	58
4.4.1.	Zonificación…….……	58
4.4.2.	Parámetros morfométricos……	60
4.4.3.	Hidrología de la microcuenca……..	62
4.4.3.1.	Caudal de la red hídrica……..……..	63
4.4.4.	Fisiografía……	65
4.4.5.	Cobertura Vegetal……	67
4.4.6.	Inventario forestal……	68
4.4.7.	Inventario de la fauna……..	72
V.	**CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**……...……	74
5.1.	Conclusiones…….……....	74
5.2.	Recomendaciones……..	76
VI.	**RESUMEN Y SUMMARY**……..……..……..	78
6.1.	RESUMEN……	78

6.2. SUMMARY…….. 80

VII. BIBLIOGRAFÍA…… 82

INDICE DE CUADROS

Pág.

1. Ubicación de la microcuenca Charquiyacu, cantón Echeandía. Provincia Bolívar 2009…… 35

2. Condición geográficas y climática de las microcuenca Charquiyacu, cantón Echeandía-Provincia Bolívar 2009…….. 35

3. Zonas de vida de la microcuenca del río Charquiyacu, cantón Echeandía-Provincia Bolívar 2009…… 36

4. Resumen estadístico de los aspectos culturales en la microcuenca Charquiyacu, cantón Echeandía - Provincia Bolívar, 2009……. 42

5. Composición del núcleo familiar de los habitantes en la microcuenca Charquiyacu, cantón Echeandía- Provincia Bolívar, 2009……... 43

6. Porcentaje del nivel educativo de los habitantes en la microcuenca Charquiyacu, cantón Echeandía- Provincia Bolívar, 2009…… 44

7 Tenencia de tierras por superficie de los habitantes en la microcuenca Charquiyacu, cantón Echeandía- Provincia Bolívar, 2009…… 45

8 Uso actual de la tierra en la microcuenca Charquiyacu, cantón Encendía-Provincia Bolívar 2009..... 46

9. Información de la migración que se produce en los hogares de la microcuenca Charquiyacu, cantón Echeandía - Provincia Bolívar, 2009……. 47

10. Vivienda y disponibilidad de servicios básicos en la microcuenca Charquiyacu, cantón Echeandía - Provincia Bolívar, 2009……. 48

11. Rendimientos promedios en TM/Ha y superficie en hectáreas de los cultivos predominantes en la microcuenca Charquiyacu, cantón Echeandía - Provincia Bolívar, 2009……..... 49

12 Carga animal de especies mayores por hectárea en la microcuenca Charquiyacu, cantón Echeandía - Provincia Bolívar, 2009……. 51

13. Comercialización de las especies mayores y menores en la microcuenca Charquiyacu, cantón Echeandía - Provincia Bolívar, 2009……... 53

14. Distribución de Ingresos en la microcuenca Charquiyacu, cantón Echeandía - Provincia Bolívar, 2009……... 55

15. Distribución de Egresos en la microcuenca Charquiyacu, cantón Echeandía - Provincia Bolívar, 2009……... 56

16. Zonificación de la microcuenca Charquiyacu, cantón Echeandía - Provincia Bolívar, 2009……... 58

17. Análisis morfométricos de la microcuenca Charquiyacu, cantón Echeandía - Provincia Bolívar, 2009…….. 60

18. Registro de precipitación en la microcuenca del río Charquiyacu, cantón Echeandía - Provincia Bolívar, 2009……... 62

19. Datos de caudal en la microcuenca Charquiyacu, cantón Echeandía - Provincia Bolívar, 2009……... 63

20. Pendientes de la microcuenca Charquiyacu, cantón Echeandía - Provincia Bolívar, 2009……... 65

21. Cobertura vegetal de la microcuenca Charquiyacu, cantón Echeandía - Provincia Bolívar, 2009……... 67

22. Inventario de las especies forestales arbóreas en la microcuenca Charquiyacu, cantón Echeandía - Provincia Bolívar, 2009……... 68

23. Inventario de las especies forestales arbustivas en la microcuenca Charquiyacu, cantón Echeandía - Provincia Bolívar, 2009……... 70

24. Estimación de Inventario de las especies faunística en la microcuenca Charquiyacu, cantón Echeandía - Provincia Bolívar, 2009……. 72

INDICE DE ANEXOS

ANEXO 1. Mapa del cantón Echeandía.

ANEXO 2 Información de datos tabulados por propietario línea base.

ANEXO 2.1 Caracterización técnica y económica de los sistemas

ANEXO 3. Formato de encuesta.

ANEXO 4. Mapa de Zonificación de la microcuenca Charquiyacu y fórmulas para el análisis morfométricos. .

ANEXO 5. Mapa de la red hídrica de la microcuenca Charquiyacu.

ANEXO 6. Mapa de pendientes de la microcuenca Charquiyacu.

ANEXO 7. Mapa de la cobertura vegetal de la microcuenca Charquiyacu. .

ANEXO 8. Mapa de propietarios en la microcuenca Charquiyacu

ANEXO 9. Glosario de términos técnicos.

ANEXO10. Fotografías .

I. INTRODUCCIÓN.

La conservación de las especies en el planeta es inseparable de la conservación de su hábitat, esta la premisa que guía al accionar del Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF, 1999).

El desarrollo de la agricultura, hace que se incremente las áreas de cultivo, en detrimento de las áreas naturales, lo cual hace que desaparezca también un gran número de especies de plantas maderables y no maderables (Barrantes, G. 2001).

El Ecuador es poseedor de una gran riqueza de flora y fauna silvestre. Sin embargo estos recursos naturales han sido sustancialmente alterados por la deforestación, el comercio ilegal de especies, la cacería furtiva, quema de los bosques, la ampliación de la frontera agrícola, etc., lo que ha ocasionado que muchas especies silvestres se encuentren amenazadas o en peligro de extinción (Brito, D. 1999).

En el país existen aproximadamente 10`557.000 Has de bosques que cubren el 41,2% de su superficie terrestre y representa solamente el 1,2% de los bosques de Sudamérica y el 0,27% en el mundo (FAO, 2003).

En el Ecuador según el organismo de Vigilancia Verde se pierden anualmente alrededor de 100.000 Has de bosques nativos, lo que corresponde a una tasa de deforestación del 2,3%. Lo que significa que en 25 años el país habrá perdido su bosque natural y por ende se ve traducido en la degradación del recurso hídrico, pérdida de la fertilidad del suelo, escurrimiento de agroquímicos, desaparición de la biodiversidad, entre otras (Ceroon, C. citado por Yaguache, R. 2004).

La provincia Bolívar, gracias a la ubicación geográfica es privilegiada en cuanto a la disponibilidad del recurso hídrico lo cual permite tener fuentes de agua, sin embargo de acuerdo con la información proporcionada por CRNH-B (Concejo Nacional de los Recursos Hídricos de Bolívar).las de concesión, la utilización indiscriminada, la contaminación y el manejo inadecuado, hace que se inicie una

etapa crítica de escasez del liquido vital como es el agua en los diferentes cantones, especialmente en Echeandía (Saltos, J. 2003).

El área de la microcuenca de Charquiyacu es de 200,5 Has. Se ubica entre los 400 a 1.040 m.s.n.m., su temperatura máxima anual es de 24ºC y la mínima de 18ºC. En esta microcuenca existen pequeños remanentes de bosques nativos que regulan la cantidad de agua en temporadas de estiaje (4 litros/segundo).

La microcuenca de Charquiyacu es una de la fuentes abastecedoras de agua de consumo de la ciudad de Echeandía, sin embargo la tala indiscriminada de bosque hace que tanto la calidad como la cantidad de agua disminuya poniendo en peligro la Flora y Fauna nativa y como efecto del mal uso de los recursos naturales un descenso en la producción hídrica y presenta suelos erosionados. La actividad pecuaria se da en un 90% sobre la bocatoma de los sistemas de captación, lo que a dado como resultado luego del análisis de calidad de agua que existen microorganismos que sobrepasan los límites máximos permisibles de acuerdo a las normas INEN, lo que determina que el líquido vital no es apto para el consumo humano, afectando así a la salud de la población. Se consideró urgente realizar este estudio, mismo que permitirá encontrar alternativas para un uso sostenible de los recursos naturales existentes. Este estudio fue factible realizarlo por la participación activa de los actores locales y su aporte económico. (GL-E, 2008)

La sistematización de éste estudio, ha permitido contribuir a una verificación efectiva, de la problemática y potencialidades de la microcuenca Charquiyacu para diseñar soluciones sostenibles deficiente uso y manejo de los recursos naturales.

En la presente investigación, se plantearon los siguientes objetivos:

- Elaborar un diagnóstico de la situación actual de la microcuenca Charquiyacu.
- Realizar un inventario de Flora y Fauna existente en la microcuenca Charquiyacu.
- Elaborar el mapa de zonificación de la microcuenca Charquiyacu.

II. REVISION DE LITERATURA.

En esta investigación, he tomado como referencia las experiencias y apreciaciones sobre estudios agroecológicos y ambientales, que han sido documentados por diferentes autores el mismo que le adaptado a la realidad de mi trabajo en forma comparativa.

2.1. Caracterización o Diagnóstico.

El diagnóstico agroecológico es un excelente soporte para la identificación de las principales potencialidades de los recursos naturales disponibles y para la identificación de los problemas ocultos y/o potenciales, aquellos que por falta de conocimiento o conciencia, los agricultores todavía no se han dado cuenta de los mismos.(FAO, 1998)

La caracterización ambiental consiste en la descripción integral de los elementos del medio ambiente con una finalidad particular. El levantamiento de información, bien sea por revisión bibliográfica o por mediciones de campo, forma parte de ella y la alimenta con la información básica necesaria para concluir acerca de las características particulares de un área de interés y para hacer un diagnostico de la situación actual de los recursos físicos, biológicos y socioeconómicos del área, con el fin posterior de resolver una problemática específica. (Abarca, O. 2000).

El mismo autor añade los siguientes conceptos de caracterización: a) Es una descripción integral de las características del medio ambiente. b) Es realizada por equipos multidisciplinarios que tratan de conocer y describir los elementos del medio y las interrelaciones entre los elementos. c) Se caracterizan las condiciones actuales del medio (con revisión bibliográfica y/o levantamientos de campo). d) Permite identificar áreas potencialmente críticas o sensibles.) Se caracteriza el medio físico, el medio biológico y el medio socioeconómico y cultural.

Los estudios de caracterización socioeconómica de una cuenca, son complementarios a los estudios biofísicos y permiten conocer información relacionada a la historia de la comunidad, la forma de vida de las familias, las

formas de organización e interrelaciones comunales existentes, los usos y costumbres en relación a los recursos naturales, los ciclos agrícolas, principales productos y las prácticas agrícolas predominantes, entre otros, así como los principales problemas, demandas, intereses y necesidades de la población en el marco de su relación con la cuenca.

Toda esta información se desarrolla a través de procesos y técnicas participativas en el marco de los mecanismos de organización comunal existentes, lo que permite avanzar en una planificación participativa y concertada. (PROMIC, 2009).

El objetivo principal de esta fase, es tener un conocimiento completo sobre la microcuenca y reflexionar conjuntamente con la población y la institución que facilita el proceso sobre las causas y los efectos de los problemas existentes, para que partiendo de este reconocimiento futuro, se identifiquen las necesidades mas importantes y se planteen acciones que conlleven a un manejo adecuado y sostenido. Proyectando de esta, manera mejores condiciones de vida par a la población en general. (Calispa, F. e*t. Al.* 2000)

Es un proceso que se dirigió a determinar el estado de la cuenca, considerando su capacidad natural y las tendencias de las intervenciones. Consistió en conocer las características, cualidades e interpretar su funcionamiento desde el punto de vista biofísico, socioeconómico (Faustino, F. 2001)

2.2. Caracterización.

La caracterización es un método de generación de información primaria agroecológica para la elaboración de propuestas de desarrollo. El agroecosistema se caracteriza, por sus propiedades, el valor y la descripción dimensional de un sistema específico o de un componente del sistema. Es un conjunto organizado de partes ínter actuante e interdependiente, que se relacionan formando un todo unitario y complejo (Melgar, M. citado por Ceballos, M. 2007).

2.2.1. Objetivos de la caracterización.

Los objetivos de la caracterización son:

- Conseguir información técnica de referencia sobre las prácticas productivas y la productividad en el lugar de estudio.

- Entender el proceso de toma de decisión de los productores en relación con el funcionamiento de sus sistemas de producción.

- Identificar los factores limitantes (físicos, biológicos, sociales y económicos) y las posibilidades de generar alternativas para los sistemas caracterizados (León & Quiroz, 1994).

2.2.2. El conocimiento y el entendimiento del agroecosistemas, vía caracterización, presenta dos dimensiones distintas pero al mismo tiempo vinculadas entre sí.

2.2.2.1. La caracterización como proceso de recolección u obtención de información.

Incluye los datos cuantitativos y cualitativos ya existentes y de diversas fuentes, sean provenientes del propio programa o proyecto evaluado o bien de estadísticas y documentos externos. La obtención de la información secundaria es orientada a caracterizar los agroecosistemas, aunque en algunos casos se encuentra diseminada y su obtención no es fácil. Sin embargo, su recopilación y análisis deben seguir un proceso organizado que implica su ordenamiento y sistematización. Se considera la información generada por los centros de investigación estatal, universidades y entidades privadas, este tipo de información es útil al inicio y durante la investigación de los agroecosistemas, a demás es posible observar el grado de aspiraciones y la organización del sistema para desarrollar y adoptar nuevas tecnologías. Generalmente, se inicia con la información de estructura y tenencia de tierra, la forma, clase de producción agrícola y número de animales relacionado a la producción pecuaria (González,

M. 2008).

2.2.2.2. La caracterización en su dimensión de análisis de la información o como insumo en la generación de alternativas bio – económica y socialmente viables

Debido a que las actividades agropecuarias se realizan en ambientes complejos y de forma dinámica, el investigador y los productores se enfrentan a un constante aumento de hechos e información. Estos son generalmente registrados y almacenados en diferentes formas de acuerdo al interés que exista sobre un hecho particular. De esta forma se establecen diferentes fuentes de información, las que de no estar definidas sobre una misma base pueden no ser de valor para uno u otro usuario. Consecuentemente, la información agropecuaria, del punto de vista de la investigación de los agroecosistemas en fincas, debe ser estructurada para ser utilizada por los diferentes técnicos que integran el equipo multidisciplinario con el objetivo de analizar y diseñar alternativas tecnológicas válidas para el productor. El análisis de la información permite detectar los factores relevantes que afectan o benefician al proyecto con lo cual nos permite entender las partes reales y sus relaciones (León & Quiroz citado por González, M. 2008).

2.3. Herramientas para el diagnóstico de la microcuenca.

La información es importante para la toma de decisiones, planificación y gestión, de manera que se deben construir sistemas de fácil acceso, comprensibles y operables diferentes niveles, esto requiere toma de datos, registros y análisis para lograr la máxima utilidad. En este sentido la investigación, evaluación y sistematización de experiencias son fundamentales. Las herramientas para la discusión y toma de decisiones, tales como las mesas de concertación, asambleas de actores y reuniones locales serán fundamentales y deberán ser diseñadas y validadas en el contexto de cuencas. El diseño de incentivos, catalizadores y elementos impulsores también se añaden en este eje. (Faustino, J. 2006).

2.4. Agroecología.

La agroecología va más allá de un punto de vista unidimensional de los agroecosistemas (su genética, edafología y otros) para abrazar un entendimiento de los niveles ecológicos y sociales de coevolución, estructura y función. En lugar de centrar su atención en algún componente particular del agroecosistema, la agroecología enfatiza las interrelaciones entre sus componentes y la dinámica compleja de los procesos ecológicos (Vandermeer, J. 1995).

2.4.1. Cuencas hidrográficas.

Cuenca hidrográfica es el territorio en que las precipitaciones escurren superficialmente y drenan por un único sistema de drenaje natural (quebrada, arroyo, río u otro). Por extensión se aplica al territorio cuyas aguas drenan a un mismo cuerpo de agua cerrado. Al conjunto de cuencas que drenan a un mismo cuerpo de agua abierto (mares, océano) se le llama vertiente (Enciclopedia Nicaragüense de cuencas, 2008).

Es una unidad de territorio donde las aguas fluyen mediante un sistema natural interconectado; en la cual pueden interactuar uno o varios elementos biofísico, socioeconómicos y culturales (Moreno, E. 2008).

La cuenca hidrográfica está definida por su topografía, dando origen al parte agua como divisoria natural y permanente. También tiene una delimitación donde influye el curso de las aguas subterráneas, conformando la cuenca hidrogeológica. Una cuenca hidrográfica es también una cuenca hidrogeológica cuando no existe un trasvase subterráneo apreciable de una cuenca hidrográfica hacia otra (FAO, 2003).

La cuenca hidrográfica como sistema la conforman los componentes biofísicos (agua, suelo), biológicos (flora, fauna) y antropocéntricos (socioeconómicos, culturales, institucionales), que están todos interrelacionados y en equilibrio entre sí, de tal manera que al afectarse uno de ellos, se produce un desbalance que pone

en peligro todo el sistema Ramakrishna, 1997, (citado por Centeno M, 2000).

La cuenca hidrográfica, entendida como una zona con límites topográficos definidos y que desagua mediante un sistema fluvial, es la unidad hidrológica de estudio por excelencia para la planificación y ordenación de los recursos naturales (Sala, M. y Batalla, R**.** 1996).

Las cuencas se definen como porciones de tierra delimitadas por características topográficas que vierten el agua a un destino compartido como los lagos, los arroyos, los estuarios y los océanos. Ellas captan la precipitación, filtran y almacenan agua y determinan su descarga. Las condiciones inherentes (químicas, físicas y biológicas), los usos que hacen el hombre y el manejo dentro de la cuenca, determinan la calidad de agua y las condiciones para su flujo, esenciales para la supervivencia de la biota y de la raza humana (Schreier, H; *et al* 2001).

Las diferencias entre cuencas altas (laderas) y bajas (valles) y entre sus habitantes (agricultores pobres en las partes altas y usuarios agrícolas de gran escala y consumidores urbanos en los valles) también representan un reto en términos del análisis de intercambios y de la participación institucional que provean las bases para el manejo colectivo de los recursos de las cuencas (CIAT, 2002).

2.4.2. Clasificación de las cuencas según el área.

Para el ordenamiento y manejo de una cuenca, ésta se analiza como una unidad conformada por subcuencas y éstas, a su vez, por microcuencas. Por lo tanto, una subcuenca, es toda área que desarrolla su drenaje directamente al curso principal de la cuenca; varias subcuencas pueden conformar una cuenca; en cambio una microcuenca, es toda área que desarrolla su drenaje directamente al curso principal de una subcuenca, varias microcuencas pueden conformar una subcuenca (CIAT, 2002).

En su momento, propuso la siguiente clasificación:

a) Sistema hidrográfico (+ de 300 000 ha)

b) Cuenca (100 000 – 300 000 ha)

c) Subcuenca (15 000 – 100 000 ha)

d) Microcuenca (4 000 – 15 000 ha)

e) Fuente de agua (- de 4 000 ha)

Unidad hidrográfica	**Área (ha).**
Cuenca	50 000 - 800 000
Subcuenca	5000-50 000
Microcuenca	5000

Microcuenca. Es toda área que desarrolla su drenaje principal a la corriente principal de una subcuenca, varias microcuenca pueden formar una subcuenca. En términos formales, la cuenca, la subcuenca y la microcuenca son las unidades de planificación y análisis, mientras que las fincas o conjuntos de fincas son las unidades de intervención y manejo (Calispa, F. 2000).

2.4.3. Manejo de cuencas hidrográficas.

El manejo de cuencas es una ciencia o arte que trata de la gestión para lograr el uso apropiado de los recursos naturales en función de la intervención humana y sus necesidades propiciando al mismo tiempo la calidad y cantidad de agua, la sostenibilidad de los recursos naturales. La calidad de la vida, el desarrollo y el equilibrio medio ambiental (Faustino, J. 2001).

Se entenderá como manejo de cuencas hidrográficas en el Ecuador a la gestión integrada de un conjunto de actividades normativas, administrativas, operativas y de control, estrechamente vinculadas, que deben ser ejecutadas por el Estado y la sociedad en general, para garantizar el desarrollo sostenible y óptima calidad de vida de los habitantes en el espacio geográfico respectivo de cada cuenca hidrográfica, poniendo énfasis en la conservación, que promueve, como parte de ella, el uso sustentable de los recursos suelo, agua y cubierta vegetal (Carrera, L. 2002).

Para entender el funcionamiento y facilitar el diseño de estrategias de manejo de las cuencas, es necesario considerar varios criterios, los más empleados en estos medios son: clases de vertientes, tenencia de tierra, explotación agrícola, presencia de áreas naturales y bosques protectores, altitud, área, permanencia del caudal durante todo el año, clima, densidad de población, propósito de tratamiento (Calispa, e*t ál* 2000).

A pesar de que las cuencas son unidades biofísicas, es posible analizar y comprender las interacciones sociales que ocurren dentro y fuera de sus límites y es posible proponer alternativas socioeconómicas, para aprovechar las ventajas latentes que ofrecen sus recursos naturales y sus características biofísicas.

2.4.3.1. Ventajas del manejo de cuencas hidrográficas.

En las cuencas interactúan de manera dinámica los sistemas socioeconómicos y biofísicos y por ellos reflejan un comportamiento que responde a los estilos de manejo de los recursos: agua, suelo, flora y fauna; así como las actividades o infraestructuras existentes en sus zonas de influencias (Rojas, C. 2008).

Las microcuencas, es todo un sistema que además de se zona productora o captadora de agua, regulan y favorecen las condiciones del clima, es el lugar de asentamiento del hombre, el que realiza todas sus actividades productivas, económicas y socioculturales, que tienen influencia directa sobre todas las formas de vida existentes dentro de ella (PROMESA, 2000).

Las cuencas hidrográficas, por ser la unidad física en la cual tienen lugar todos los procesos naturales, son asimismo la unidad natural y lógica del desarrollo agrícola, ambiental y socioeconómico (Mahone, T. 1999).

Constituye el espacio indicado para combinar adecuadamente: el manejo forestal con el ordenamiento integral de los recursos naturales donde se hagan compatibles las demandas sociales con las capacidades o soporte de la naturaleza y en donde el hombre juega un rol principal ya que con sus decisiones y comportamiento, puede producir cambios positivos o negativos en las cuencas (Gómez, E. 2002).

Las estrategias para el manejo de recursos naturales hacen un aporte decisivo para el desarrollo sostenible. Ya sea bajo el nombre de lucha contra la desertificación o en el marco de la gestión de cuencas, el objetivo es el mismo: el mejoramiento de las condiciones de vida de la población que habita en las zonas afectadas, protegiendo al mismo tiempo los recursos naturales

2.5. Estudios ambientales.

En este estudio se toma en cuenta el conjunto de elementos bióticos y abióticos; y su interacción dentro de los agroecosistemas de la región experimenta niveles cada vez más altos de degradación de los recursos naturales. La fragmentación de los predios es una consecuencia natural del crecimiento poblacional, en la ausencia de derechos de primogenitura o de mercados activos de tierra. La falta de incentivos de políticas adecuadas o de tecnologías mejoradas para incrementar los rendimientos y mejorar la fertilidad del suelo, inevitablemente conducen al deterioro del suelo y a la expansión de la agricultura en áreas submarginales. Las malas prácticas de manejo pueden tener como resultado una degradación y daño generalizado a la base de los recursos naturales. El incremento en la presión sobre los limitados recursos hídricos y sobre la tierra, la degradación ambiental y la posibilidad de un cambio climático son factores que representan una amenaza a la sostenibilidad de los sistemas en todas las regiones, incluso en aquellas con una baja densidad poblacional. (FAO, 2002).

2.5.1. Enfoque del uso sostenible de los recursos naturales.

La necesidad de conservar y manejar de manera productiva los recursos naturales. La sociedad civil de los países industrializados asigna una prioridad a la conservación de los recursos naturales para las generaciones futuras y para la reducción del daño medio ambiental a nivel global. El manejo mejorado del recurso suelo se puede estimular mediante la promoción de prácticas, que no solamente generen beneficios medio ambientales sino también que produzcan retornos tangibles a corto plazo. Estas medidas son tecnologías de labranza mínima y manejo integrado de nutrientes, que simultáneamente reducen los costos de producción a la par que mejoran la retención de humedad in situ y la fertilidad del suelo, lo que redunda en rendimientos más elevados, en la reducción de la fluctuación en los rendimientos y frena la erosión. La agricultura de conservación ha sido promovida en un sinnúmero de sistemas agropecuarios y más recientemente en África (FAO, 2002).

El bosque se mantiene y nos protege del sol dándonos sombra y escura. Podemos caminar, pasear, ver pájaros, ranas, etc.; nos permite alimentarnos de plantas y animales; y curarnos a través de medicina natural; el agua se encuentra limpia y nos sirve para cocinar y beber, pues los ríos y riachuelos no se contaminan (Aguilar, Z. *et ál* 2006).

Incremento en la calidad y cantidad de captación de agua de lluvia, y del aprovechamiento de los escurrimientos, la cual se puede utilizar para cubrir las necesidades domésticas y de abrevaderos de ganado; aumento en la infiltración del subsuelo ayudando a la recarga de acuíferos; reducción y control de la pérdida de suelo, lo que permite reducir el deterioro en parcelas, y evitar el azolvamiento hacia terrenos e infraestructura ubicadas en la zona baja de la cuenca; aumento de la cobertura vegetal y mantenimiento de la existente; reducción en la presión de los suelos en laderas al utilizar más eficientemente las superficies con vocación agrícola o pecuaria mediante mayor productividad en lo agrícola y el uso más eficiente del forraje; se incorporan nuevos predios reforestados y con un programa

de manejo como explotaciones forestales (Pérez, J. 2004).

2.5.2. Beneficios Económicos.

Desde el punto de vista económico, las cuencas hidrográficas ofrecen a la sociedad una diversa gama de bienes y servicios comercializados, como el agua potable, y no comercializados, como la función de protección contra tempestades que cumplen los manglares o las funciones de filtración del agua que cumplen las marismas (Goldberg, J. 2007).

Se genera un mayor ingreso por unidad de superficie, generando alimento para las familias, además de producir mayor cantidad de materia seca para alimento del ganado; se incrementa el valor de las parcelas al controlarse la erosión, asegurando el equilibrio de los recursos naturales; se generan alternativas productivas con la creación de UMA (Pérez, J. 2004).

2.5.3. Beneficios Sociales.

Para poder aprovechar y vender productos del bosque, la comunidad necesita organizarse. Cada habitante tendrá sus responsabilidades y alguien a quien rendir cuentas de su trabajo. Si toda la comunidad trabaja en el mismo negocio, no habrá competencia interna. Es decir, no tendrán que bajar los precios de sus productos para que lo compradores les compren a ustedes y no al vecino. Los productos se mantendrán en un precio justo.

Se fomenta y propicia la integración familiar y comunitaria, logrando que los trabajos se realicen en forma comunitaria y familiar, generando además un proceso de organización a nivel comunitario al participar en actividades de beneficio común; se convierte a los habitantes de las comunidades en autogestivos; se logra la rectoría de los proyectos de rehabilitación y conservación y de desarrollo sustentable por la propia comunidad (Aguilar, *et ál* 2006).

2.6. Planes de manejo.

Un Plan de Manejo es una herramienta de gestión y planificación que busca responder técnicamente cómo usar un recurso: ¿Qué planta o animal usamos?, ¿Cuántos usamos?, ¿Cómo los usamos?, ¿Cada cuanto tiempo? Esta herramienta nos permite el manejo sustentable de los recursos, es decir, sacar del bosque lo necesario para vivir, pero no tanto como para hacerle daño. Sustentable significa que después de muchos años, ese recurso aún esté ahí y lo podamos usar. Entonces administrando de la mejor manera un recurso podremos lograr grandes beneficios ambientales, económicos y sociales (Aguilar, *et ál* 2006).

El manejo de cuencas es una disciplina que trata de la gestión para lograr el uso apropiado de los recursos naturales en función de la intervención humana y sus necesidades, propiciando al mismo tiempo la calidad y cantidad de agua, la sostenibilidad de los recursos naturales en armonía con el bienestar de las poblaciones que dependen de ella, la calidad de vida, el desarrollo y equilibrio ambiental (Faustino, J. 2006).

El manejo de cuencas hidrográficas plantea la necesidad de realizar un uso racional de los recursos naturales dentro de los límites de las cuencas. Los planes de manejo de cuencas hidrográficas son instrumentos de planificación y ordenamientos concebidos para poder integrar el desarrollo y, a la vez, generar un instrumento de gestión que permita a las comunidades hacer un mejor uso de recursos naturales

Es un instrumento que dirige, ordena e integra en el desarrollo racional y eficiente de los recursos naturales presentes en una cuenca hidrográfica, en función de los seres humanos que los usan, de manera directa o indirecta

Existen innumerables problemas para el manejo adecuado de cuencas hidrográficas pero son estos tres los más importantes:

1. La valoración inadecuada de los servicios ambientales que prestan las cuencas

hidrográficas.

2. La estructura institucional inapropiada que sirve de apoyo al manejo de las cuencas hidrográficas y a las prácticas adecuadas de uso de la tierra.

3. La falta de atención a los problemas socioeconómicos que fomentan el círculo vicioso de la pobreza, el medio ambiente degradado y la vulnerabilidad a los desastres naturales (USAID, 1999).

El Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) ha desarrollado estrategias fundamentales para lograr éxito en el manejo integrado de las cuencas hidrográficas de América Central. Los principales enfoques son: a) La cuenca hidrográfica como un sistema; b) La cuenca como unidad de planificación y de evaluación del impacto de las intervenciones y la unidad de producción como unidad de intervención; c) Visión antropocéntrica; d) Manejo de la cuenca para la reducción de la vulnerabilidad y prevención de desastres. Las principales estrategias son: 1) Intervención por microcuencas; 2) Promover la capacidad de gestión; 3) Participación concertada de los actores 4) Extensión facilitadora; 5) Capacitación y educación; 6) Aprovechar las experiencias aprendidas; 7) Coordinación institucional y local; 8) Fortalecimiento de la capacidad local, 9) Ordenamiento territorial; 10) Promoción e incorporación de tecnologías limpias; 11) Mecanismos y alternativas para el financiamiento del manejo de cuencas; 12) Sostenibilidad de las acciones

El manejo y la gestión integrada de cuencas representa un enfoque de abordaje del desarrollo integral que aunque se ha desarrollado desde hace miles de años (Faustino, J. 2005).

2.6.1. Clasificación de los planes de manejo.

De acuerdo a los objetivos que se persiguen y a la magnitud del área que se quiere manejar los planes de manejo pueden clasificarse en: planes de manejo integrales, planes de manejo forestal, planes de uso y aprovechamiento por especies (Aguilar, *et ál* 2006).

2.6.1.1. Planes de manejo forestal.

Es una guía para el aprovechamiento de los bosques. Nos dicen dónde, cuánto y cómo sacar madera legal y sustentable, cumpliendo con algunas normas que sirven para cuidar el agua, el suelo, los animales y plantas. El objetivo es usar el bosque "ahora" pero con criterios para no causar un mayor impacto (Aguilar, *et ál* 2006).

Durante la etapa de planificación, es necesario obtener la mayor cantidad de información posible, entre ella: la zona de vida donde se encuentra el bosque, determinación de diferentes estratos boscosos, información sobre suelos, topografía e hidrografía (Bedoya, R. 2001).

El manejo forestal es el conjunto de técnicas aplicadas al bosque, para mejorar la producción, garantizar su permanencia y asegurar la generación continua de bienes y servicios del bosque.

Es la formulación y descripción de todas las actividades, métodos y equipos a utilizar en las sabanas sujetas a aprovechamiento, con el objeto de asegurar la sostenibilidad de las dos especies de flor de Inírida, presentado por el interesado en realizar el aprovechamiento de estas flores, pero elaborado por un profesional que acredite su titulo. Se debe realizar cuando la cantidad a explotar sea mayor a100.000 flores (de verano y/o de invierno). Este plan se diferencia del anterior, porque este debe contener un capitulo de consideraciones ambientales (Bermudez, A. 2005).

2.6.1.2. Planes de uso y aprovechamiento por especies.

Estos planes están dirigidos al aprovechamiento generalmente comercial de una determinada especie. Por lo tanto se desarrollan en zonas pequeñas y específicas donde se desarrolla la especie de interés. Por ejemplo un plan de uso y aprovechamiento de la palma de "unguragua" para la extracción del aceite. (Aguilar, *et ál* 2006).

Los planes de aprovechamiento pueden ser de dos tipos: estratégico y táctico. El plan estratégico es un programa a largo plazo que prepara el equipo de planificación forestal, en relación a la concesión forestal en su conjunto, para dar

respuesta a las siguientes cuestiones: ¿Qué tipo de aprovechamiento debe realizarse; Por qué debe realizarse; dónde debe realizarse; y cuándo debe realizarse.(Dennis, P .1996).

2.6.1.3. Planes de manejo integrales (MIC).

Conjunto de esfuerzos tendientes a identificar y aplicar opciones técnicas, socioeconómicas y legales, que establecen una solución a la problemática causada por el deterioro y mal uso de los recursos naturales renovables, así como de las cuencas hidrográficas, para a lograr un mejor desarrollo de la sociedad humana inserta en ella lograr un mejor desarrollo de la sociedad humana inserta en ella y de la calidad de vida de su población (Campaña, S. 2005).

El Manejo Integrado de Cuencas Hidrográficas (MICH) es el proceso por el cual se coordinan actividades de conservación, manejo y uso del agua, suelos y recursos relacionados, entre diferentes sectores de una cuenca hidrográfica, con el objetivo de maximizar los beneficios sociales y económicos derivados de los recursos acuíferos de una forma equitativa, al mismo tiempo que se preservan y restauran los ecosistemas de agua dulce (WWF, 2000).

Los planes se basan en la información proporcionada por los diagnósticos biofísicos y las caracterizaciones socioeconómicas, y en ellos se encuentran diseñadas las distintas medidas a ejecutar por cada componente, así como su ubicación, los participantes sociales e institucionales, el presupuesto por componentes y el cronograma de ejecución, donde se establecen las diferentes etapas durante el tiempo que dure la intervención (PROMIC, 2009).

Según la WWF, los siete elementos claves para un exitoso manejo integrado de cuencas hidrográficas son:

- Una visión de largo plazo para la cuenca, consensuada entre todos los actores.
- Integración de políticas, decisiones y costos en los intereses sectoriales como el de industrias, agricultura, desarrollo urbano, transporte, manejo pesquero, conservación, incluso en las estrategias de reducción de la pobreza.
- Tomar decisiones estratégicas a escala de cuencas hidrográficas, que guíen acciones a escala de de sub- cuencas y local.
- Intervenir en el tiempo oportuno, aprovechando las oportunidades que se presentan mientras se trabaja con un marco estratégico.
- Participación activa de todos los actores relevantes en un proceso de planificación y toma de decisiones bien informadas y transparentes.
- Inversión adecuada por parte de los gobiernos, el sector privado y organizaciones de la sociedad civil en capacidades para los procesos de planeamiento y participación.
- Una base sólida de conocimiento de la cuenca hídrica y de las fuerzas socio-económicas que la influencian.

En el desarrollo de las acciones durante el proceso de gestión integral de cuencas, se encuentran las acciones técnicas tendientes al "desarrollo integrado de cuencas", las cuales se realizan normalmente siguiendo un ciclo iterativo de tres etapas, que corresponden a las soluciones técnicas en un proceso de gestión para

el desarrollo integral de cuencas. También en el proceso de gestión integral de cuencas se encuentran las acciones gerenciales, pero para referirnos a ellas no existe una terminología para tratar las organizaciones de cuencas, por lo que sería de gran utilidad disponer de estudios comparativos sobre modalidades gerenciales para su organización, los cuales deben incluir aspectos organizativos, funcionales, participativos, financieros, legales y otros (Dourojeanni, A. 1993).

2.6.2. Evaluación de la información.

La evaluación de las cuencas hídricas es un método que se puede usar para comprender una cuenca. Es un proceso para evaluar cuán bien funciona una cuenca. La evaluación puede incluir: identificar asuntos importantes, examinar condiciones históricas, juzgar condiciones procesos actuales, y determinar los efe de actividades humanas. Puede significar describir las partes y procesos de la cuenca entera y analizar su funcionamiento en general, o con relación a algún criterio (tal como un criterio de calidad hídrica o condición histórica). Puede también significar analizar preocupaciones específicas sobre actividades humanas, condiciones o procesos en la cuenca (Shilling, *et ál* 2004).

2.7. Caracterización ambiental.

El diagnóstico agro ecológico es un excelente soporte para la identificación de las principales potencialidades de los recursos naturales disponibles y para la identificación de los problemas ocultos y/o potenciales, aquellos que por falta de conocimiento o conciencia, los agricultores todavía no se han dado cuenta de los mismos (FAO, 1998).

La caracterización ambiental consiste en la descripción integral de los elementos del medio ambiente con una finalidad particular. El levantamiento de información, bien sea por revisión bibliográfica o por mediciones de campo, forma parte de ella y la alimenta con la información básica necesaria para concluir acerca de las características particulares de un área de interés y para hacer un diagnostico de la situación actual de los recursos físicos, biológicos y socioeconómicos del área,

con el fin posterior de resolver una problemática específica (Abarca, O. 2000).

El mismo autor añade los siguientes conceptos de caracterización: a) Es una descripción integral de las características del medio ambiente. b) Es realizada por equipos multidisciplinarios que tratan de conocer y describir los elementos del medio y las interrelaciones entre los elementos.

c) Se caracterizan las condiciones actuales del medio (con revisión bibliográfica y/o levantamientos de campo).

d) Permite identificar áreas potencialmente críticas o sensibles.) Se caracteriza el medio físico, el medio biológico y el medio socioeconómico y cultural.

Los estudios de caracterización socioeconómica de una cuenca, son complementarios a los estudios biofísicos y permiten conocer información relacionada a la historia de la comunidad, la forma de vida de las familias, las formas de organización e interrelaciones comunales existentes, los usos y costumbres en relación a los recursos naturales, los ciclos agrícolas, principales productos y las prácticas agrícolas predominantes, entre otros, así como los principales problemas, demandas, intereses y necesidades de la población en el marco de su relación con la cuenca (Enciclopedia Nicaragüense de cuencas, 2008).

Toda esta información se desarrolla a través de procesos y técnicas participativas en el marco de los mecanismos de organización comunal existentes, lo que permite avanzar en una planificación participativa y concertada (PROMIC, 2009).

Es un proceso que se dirigió a determinar el estado de la cuenca, considerando su capacidad natural y las tendencias de las intervenciones. Consistió en conocer las características, cualidades e interpretar su funcionamiento desde el punto de vista biofísico, socioeconómico (Faustino, J. 2006).

2.7.1. Herramientas para el diagnostico de la microcuenca.

La información es importante para la toma de decisiones, planificación y gestión, de manera que se deben construir sistemas de fácil acceso, comprensibles y operables diferentes niveles, esto requiere toma de datos, registros y análisis para lograr la máxima utilidad. En este sentido la investigación, evaluación y sistematización de experiencias son fundamentales. Las herramientas para la discusión y toma de decisiones, tales como las mesas de concertación, asambleas de actores y reuniones locales serán fundamentales y deberán ser diseñadas y validadas en el contexto de cuencas. El diseño de incentivos, catalizadores y elementos impulsores también se añaden en este eje (CATIE. 2006).

El desarrollo a escala mundial alcanzado por las técnicas y métodos de avanzada como la Percepción Remota (PR), los Sistemas de Posicionamiento Global (GPS), los Sistemas de Información Geográfica (SIG), la Fotogrametría Digital (FD), el Procesamiento Digital de Imágenes (PDI) y la Cartografía Automatizada (CD), permite actualmente contar con estas herramientas en el proceso de adquisición, almacenamiento, análisis y presentación gráfica de datos sobre territorios de forma muy eficiente, rápida y exacta. El empleo combinado de todas las tecnologías y métodos mencionados conforman una línea de trabajo tecnológico y metodológico, en interconexión estrecha con el Procesamiento Digital de Imágenes (PDI), así como con la cartografía automatizada (CD), a la cual se le denomina GEOPROCESAMIENTO (Colina, *et ál* 2004).

2.7.1.1. Sistema de información geográfica (SIG).

Un Sistema de Información Geográfica es una integración organizada de hardware, software y datos geográficos diseñado para capturar, almacenar, manipular, analizar y desplegar en todas sus formas la información geográficamente referenciada con el fin de resolver problemas complejos de planificación y gestión. En un sentido más genérico, los SIG son herramientas que permiten a los usuarios crear consultas interactivas, analizar la información espacial, editar datos, mapas y presentar los resultados de todas estas operaciones

(WIKIPEDIA, 2007).

2.7.1.2. Arc View 3.2.

Es una herramienta desarrollada la empresa estadounidense ESRI. Con ella se pueden representar datos georeferenciados, analizar las características y patrones de distribución de esos datos y generar informes con los resultados de dichos análisis. Es un programa diseñado de forma modular, permitiendo añadir, según las necesidades de análisis, EXTENSIONES que van aumentando las capacidades de nuestro SIG, ofreciendo optimización de los recursos.

El arc view facilita el uso de la información geográfica (SIG) en su escritorio, ya que brinda la capacidad de visualizar, explorar, consultar y analizar datos de forma espacial. Sin pérdida de tiempo se puede estar trabajando sobre datos de una manera completamente nueva, descubriendo configuraciones que hasta ahora

permanecían invisibles, comprendiendo relaciones geográficas ocultas, ganando en intuición, resolviendo problemas y adquiriendo nuevos resultados para aplicaciones en tiempo real (Castro, S. 2007).

2.7.2. Mapas topográficos.

Los mapas topográficos son una representación del relieve de la superficie terrestre. Tienen la cualidad de que a través de ellos se puede interpretar la forma de la superficie de la tierra, sabiendo si hay montañas, valles, ríos, etc. y demás accidentes del terreno, que no se encuentran en un mapa normal. Tienen información sobre ríos, presas, lagos y océanos. Indican todo aquello construido por el hombre como ciudades, poblaciones, presas, líneas de electricidad y teléfono (López, J. 1995).

2.7.3. Caracterización biofísica de la microcuenca.

En la fase de caracterización biofísica, se analizan los componentes del medio natural de la cuenca. Incluyen las características físicas, como el suelo, el agua, el

clima; así como sus recursos bióticos: la vegetación y la fauna (Casas, *et ál* 2005).

2.7.3.1. Levantamiento de la información.

Esto implica conocer bien el o los recursos, las características ambientales y geográficas de la zona. Caracterizar social y económicamente a las poblaciones humanas involucradas, así como, a todos los detalles relacionados al sistema productivo o de aprovechamiento. Para esto es importante el respaldo técnico y el conocimiento local (Aguilar, *et ál* 2006).

2.7.3.2. Zonificación.

Zonificar significa delimitar un espacio para el desarrollo de una determinada actividad; de acuerdo a las características y ventajas geográficas o estratégicas. Por ejemplo: se determina áreas de particular belleza escénica y fácil acceso para desarrollar actividades eco turísticas; o zonas aledañas a las comunidades para la recolección de frutos silvestres (Aguilar, et ál. 2006).

2.7.3.3. Zonificación Agroecológica.

Se considera a la diferenciación de los espacios encontrados en un ecosistema de acuerdo a las variables que afectan directamente al uso de la tierra. La zonificación permite así planificar no solo los sistemas de producción más apropiados, sino las prioridades de investigación así como facilitar la extensión de los resultados. Existen diversas propuestas de zonificación con diferentes prioridades, sin embargo, en ellas prevalecen las condiciones ecológicas, tales como clima, suelo, topografía, etc., que permiten definir las unidades con una mayor uniformidad (Tapia, M. 1997).

2.7.4. Estudio Topográfico.

2.7.4.1. Análisis morfométricos de la cuenca.

La morfometría pretende hallar parámetros que sirvan para caracterizar un

ambiente geomorfológico y que, además, sean susceptibles de un tratamiento estadístico o matemático que permita disminuir la influencia de la subjetividad en las conclusiones que se deriven de esos parámetros (Doffo, N. 2005).

- **Área.-** El área de la cuenca se define como la proyección horizontal de la superficie de la misma y se puede medir directamente del mapa topográfico. Desde el punto de vista hidrológico es más importante esta proyección horizontal que la superficie real de la cuenca. Las gotas de lluvia caen verticalmente y no ortogonales a la ladera, igualmente el crecimiento de los árboles es vertical, etc., (Laclau, P. 2003.).

El área de la cuenca tiene importancia porque: a. sirve de base para la determinación de otros elementos (parámetros, coeficientes, relaciones, etc.); b. por lo general los caudales de escurrimiento crecen a medida que aumenta la superficie de la cuenca; c. el crecimiento del área actúa como un factor de compensación de modo que es más común detectar crecientes instantáneas y de respuesta inmediata en cuencas pequeñas que en las grandes cuencas.

- **Área de Drenaje.-** El área de drenaje queda establecida a partir de la delineación de la cuenca. Se expresa el resultado en hectáreas y en km^2. El área de drenaje y la localización espacial son dos parámetros útiles para evaluar en forma preliminar las dimensiones territoriales de la cuenca hidrográfica y esbozar características generales de la misma, tales como la zonalidad climática en la que se ubica, la topografía del territorio que abarca, áreas urbanas y rurales incluidas, y otras que puedan desprenderse de una interpretación global de la carta geográfica. (Cayssials, R. *et ál* 1995).

- **Perímetro.-** El perímetro (P) es la longitud del límite exterior de la cuenca y depende de la superficie y la forma de la cuenca.

- **Longitud de la Cuenca**: Longitud del eje mayor de la cuenca, generalmente paralelo a su cauce principal (km.) (González, M. 2008).Los Parámetros Asociados a la Longitud según

- **Longitud de la cuenca.** Es la longitud de una línea recta con dirección "paralela" al cauce principal.

- **Longitud del cauce principal.** La longitud de un río es la distancia entre la desembocadura y el nacimiento.

- **Longitud máxima (Lm) o recorrido principal de la cuenca.** La longitud máxima o recorrido principal de la cuenca (Lm), es la distancia entre el punto de desagüe y el punto más alejado de la cuenca siguiendo la dirección de drenaje. El recorrido principal, es la máxima distancia recorrida por el flujo de agua dentro de la cuenca.

- **Factor de forma.-** Es la configuración geométrica de la cuenca tal como está proyectada sobre el plano horizontal. Tradicionalmente se pensaba que era de gran importancia y que podía incidir sensiblemente en el tiempo de respuesta de la cuenca, es decir, al tiempo de recorrido de las aguas a través de la red de drenaje, y, por consiguiente, a la forma del hidrógrama resultante de una lluvia dada.

- **Altitud de la Cuenca.-** La altitud media, el rango de alturas, la elevación de la cuenca, la altitud es determinante de la temperatura y la precipitación.

- **Relieve.-** La influencia del relieve sobre la respuesta hidrológica de la cuenca es importante, puesto que a mayores pendientes corresponden mayores velocidades del agua en las corrientes y menor será el tiempo de concentración de la cuenca.

Dentro de este parámetro, se toma en consideración los siguientes aspectos, según (Cayssials, R 1995):

- **Elevación Máxima:** está determinada por la cota superior que aparece dentro de la cuenca, indicada por las curvas de nivel o un valor de referencia altitudinal.

- **Elevación Mínima:** constituye la cota menor que aparece en el área de la cuenca no coincidiendo necesariamente con el punto de desagüe final del curso principal (por ejemplo en áreas de depresión).

- **Elevación Promedio:** se calcula a partir del promedio entre la elevación máxima y mínima existente dentro de la cuenca.

- **Desnivelación:** se obtiene restando la elevación máxima y la elevación mínima dentro de la cuenca.

- **Pendiente Media:** es la pendiente ponderada para toda la cuenca. Se obtiene a partir del cociente entre el producto de la longitud de las curvas de nivel que aparecen en la cuenca por la equidistancia entre las mismas y la superficie total de la cuenca. En una carta topográfica a escala 1/50.000, la equidistancia entre las curvas de nivel es cada 10 metros.

- **Pendiente del Canal:** la pendiente del curso principal se calcula a partir del cociente entre la desnivelación entre los puntos definidos por las cotas que marcan la desembocadura y las nacientes del canal y la longitud del curso principal. (Cayssials R., et, al. 1995)

2.8. Características Hidrográficas.

El estudio de las precipitaciones es básico dentro de cualquier estudio hidrológico regional, para cuantificar los recursos hídricos, puesto que constituyen la principal (en general la única) entrada desagua a una cuenca. También es fundamental en la previsión de avenidas, diseños de obras públicas, estudios de erosión, etc. (Sánchez, F. 2008).

Ciclo hidrológico.- Se denomina Ciclo Hidrológico al nacimiento general del agua, ascendente por evaporación y descendente primero por las precipitaciones y después en forma de escorrentía superficial y subterránea

Aunque el volumen total de agua en el ciclo hidrológico global permanece

esencialmente constante, la distribución de esta agua está cambiando continuamente de lugar en continentes (hoyas), regiones y cuencas locales (subhoyas). Es por ello que se afirma que el agua solo puede conservarse ajustándonos a las estructuras y funciones de los mecanismos de regulación que son los sistemas o cuencas hidrográficas, las cuales reciben las aguas durante las lluvias distribuyéndolas en proporciones reguladas entre escurrimiento superficial y subterráneo, evaporación, infiltración y almacenamiento de los volúmenes que van a abastecer los manantiales que aseguran al existencia de agua permanente en los ríos, y el abastecimiento de los sistemas sociales humanos.

El ciclo hidrológico consta de cuatro etapas: almacenamiento, evaporación, precipitación y escorrentía. El agua se almacena en océanos y lagos, en ríos y arroyos, y en el suelo. La evaporación, incluida la transpiración que realizan las plantas, transforma el agua en vapor de agua. La precipitación tiene lugar cuando el vapor de agua presente en la atmósfera se condensa y cae a la Tierra en forma de lluvia, nieve o granizo. El agua de escorrentía incluye la que fluye en ríos y arroyos, y bajo la superficie del terreno (agua subterránea) (Rodríguez, M. 2003).

2.8.1. Características Climáticas.

En las últimas décadas se ha creado una conciencia mundial en relación a los cambios climáticos que se han empezado a manifestar en el planeta. Éstos, gatillados principalmente por el incremento de la temperatura de la troposfera baja, son ocasionados por el aumento en la concentración de gases del efecto invernadero (principalmente CO_2). Este calentamiento global podría afectar los regímenes de precipitaciones, y con esto los regímenes de caudales de los ríos, en particular aquellos de régimen nival (Molina, S. 2007).

- **Precipitación.-** Es cualquier agua meteórica recogida sobre la superficie terrestre. Esto incluye básicamente: lluvia, nieve, granizo. (También rocío y escarcha que en algunas regiones constituyen una parte pequeña pero apreciable de la precipitación total) (Sánchez, F. 2008).

- **Temperatura.-** Es el grado de calor que posee la atmósfera en un momento y lugar determinado, este grado de calor depende directamente de la energía que irradie el Sol, de la cual se recibe sólo el 40%. (Everduin P. 1999).

- **Humedad Relativa.-** Es la humedad presente relativa (con respecto) a la máxima humedad posible a la misma temperatura ambiente (bulbo seco). Se define como la razón de: la presión de vapor de agua, presente en ese momento con respecto a la presión de vapor en saturación (de agua) a la misma temperatura. Se expresa como porcentaje (Medrano, S. 2003).

- **Balance Hídrico.-** El balance hídrico se establece para un lugar y un período dados, por comparación entre los aportes y las pérdidas de agua en ese lugar y para ese período. Se tienen también en cuenta la constitución de reservas y las extracciones ulteriores sobre esas reservas. Las aportaciones de agua se efectúan gracias a las precipitaciones. Las pérdidas se deben esencialmente a la combinación de la evaporación y la transpiración de las plantas, lo cual se designa bajo el término evapotranspiración, así como también la infiltración del agua en el suelo. (CENERGIA, 2005).

El balance hídrico puntual es de gran utilidad para determinar necesidades netas de agua en proyectos, zonas de parques o áreas verdes y también en zonas de cultivos, en el método confluyen gran cantidad de elementos naturales, ya sean factores climáticos, geomorfológicos, tecnológicos, etc. El objetivo de estos estudios es proporcionar mayor productividad de un recurso cada vez más escaso en nuestro planeta (Galdames, M. 2001).

2.8.2. Características Hidrogeológicas.

La hidrogeología estudia unas técnicas específicas que, aisladamente, pueden tener su utilidad en la solución de problemas de recursos hidráulicos.

En determinadas circunstancias, la escasez de recursos hídricos superficiales y la insuficiencia de las aguas subterráneas fácilmente accesibles conlleva la necesidad

de buscar recursos subterráneos a profundidades superiores a las de la mayoría de las explotaciones convencionales. Conocer el funcionamiento y los recursos de estas formaciones requiere un esfuerzo inversor y de investigación hidrogeológica que puede quedar ampliamente recompensado por la inmediatez en la solución que ofrecen estas formaciones a problemas de abastecimiento (González, A *et ál* 2007).

- **Coeficiente de almacenamiento – s.**

Es el volumen de agua cedida o tomada del almacenamiento del mismo, por unidad de área superficial, cuando se produce un cambio unitario de carga.

- **Coeficiente De Permeabilidad – K.**

Es la cantidad de agua que puede fluir a través de una sección transversal de área unitaria dentro de un material poroso, por unidad de tiempo y bajo gradiente hidráulico de 1.00 (100%) a una temperatura dada.

En hidrogeología, la permeabilidad (o mejor. Conductividad hidráulica, K) es un concepto más preciso. Es la constante de proporcionalidad lineal entre el caudal y el gradiente hidráulico.

Las formaciones geológicas en que se acumula el agua subterránea y que son capaces de cederla reciben el nombre de acuíferos. Los acuíferos sirven como conductos de transmisión y como depósitos de almacenamiento. Como conductos de transmisión, transportan el agua subterránea de las áreas de recarga, hacia lagos, pantanos, manantiales, pozos y otras estructuras de captación. Como depósitos de almacenamiento, los acuíferos actúan suministrando agua de sus reservas para ser utilizada cuando la extracción exceda a la recarga y, a la vez, almacenando agua durante los períodos en que la recarga resulta mayor que la extracción (Avallone, A. 2003).

2.9. Características Ambientales.

- **Flora.**

Flora, conjunto de especies vegetales que se pueden encontrar en una región geográfica, que son propias de un periodo geológico o que habitan en un ecosistema determinado. La flora atiende al número de especies mientras que la vegetación hace referencia a la distribución de las especies y a la importancia relativa, por número de individuos y tamaño, de cada una de ellas. Por tanto, la flora, según el clima y otros factores ambientales, determina la vegetación (Ecoloquia, 2009).

Dado que, como norma, se toman las actividades forestales como parte de la producción agrícola extractiva, los porcentajes de extracción se dan en referencia a otros cultivos o, en el mejor de los casos, a la superficie rural reconocida. Normalmente se refieren los datos a la superficie agraria útil (SAU), es decir, la que potencialmente se puede destinar a cultivos, praderas pastizales o bosques (Aguirre, N. y Aguirre, Z. 1999).

- **Densidad.**

Esta dada por él numero de individuos de una especie o de todas las especies por unidad de área o superficie. Para él calculo no es necesario contar todos los individuos de una zona; si no que se puede realizar muestreos en áreas respectivas

La densidad de una cortina forestal se calcula como el porcentaje de cobertura de ésta en relación a su área total, y esta determinada por la(s) especie(s) y el distanciamiento entre los árboles y arbustos. Si una cortina tiene una densidad baja, el viento pasará a través de los árboles sin oponer mayor resistencia y su velocidad no disminuirá en forma importante; si la cortina tiene una densidad muy alta, el flujo de aire se eleva rápidamente, pero al traspasar la cortina, provocará fuertes turbulencias detrás de ésta, en lugar de dar protección. (Aguirre, N. y Aguirre, Z. 1999).

- **Dominancia.**

Se define como el porcentaje de biomasas que aporta una superficie. Se expresa por la relación entre el área basal del conjunto de individuos de una misma especie y el área muestreada se usa para árboles y arbustos. La dominancia de una especie esta dada por su biomasa (área basal y la abundancia numérica).

- **Índice de valor de importancia.**

Este valor indica que tan importante es una especie dentro de una comunidad. La especie que tiene el VI más alto significa entre otras cosas que es dominante ecológicamente: que absorbe muchos nutrientes, que ocupa mayor espacio físico, que controla en un porcentaje alto la energía que llega a este sistema (Aguirre, N. y Aguirre, Z. 1999).

- **Cortinas forestales.**

Las cortinas forestales cortavientos o de protección, son una de las alternativas que nos entregan las prácticas agroforestales para ser utilizadas por los agricultores con fines productivos y de protección ambiental. Se definen como el establecimiento de una o más hileras de árboles y/o arbustos dentro de un predio con fines de protección de cultivos, animales y del suelo contra el efecto del viento. (INFOR, 2008).

2.10. Agroecosistemas.

Toda agroecosistema ocupa un lugar en el espacio y es claro el concepto de que la naturaleza así como el mundo social es una malla entretejida de tendencia interdependientes y conectadas entre si. En todo caso el espacio ocupado por el hombre, es la interacción del sistema natural con el sistema socioeconómico.

El primero esta dado por la jerarquía físico-biológica y el segundo por la jerarquía social y económica.

- Jerarquía físico-biológica**,** el flujo de energía y la circulación de materiales son sus dos leyes o principios fundamentales, las cuales se aplican por igual a todos los ambientes y a todos los organismos, incluidos el hombre al ser parte de la naturaleza.

- Jerarquía social y económica**,** tiene como características fundamentales la circulación del dinero y la organización de la sociedad, a nivel del sector agropecuario (Hart. T, 1990).

2.10.1. Sistemas de producción.

En forma general, se entiende por sistema a un arreglo de componentes físicos relacionados entre si, de tal manera que forma y actúa como una unidad o un todo. En esta definición, las palabras arreglo y actúan definen dos características principales de cualquier sistema: la estructura y la función. Así, todo sistema presenta una estructura que esta relacionada con el arreglo de los componentes que lo forman, y tienen una función, relacionada con la forma como actúa el sistema. Los componentes físicos son los elementos básicos del sistema y las relaciones entre ellos determinan la estructura y función del sistema. Un sistema de producción agropecuaria, se define como el conglomerado de sistemas de fincas individuales, que en su conjunto presentan una base de recursos, patrones empresariales, sistemas de subsistencia y limitaciones familiares similares; y para los cuales serían apropiadas estrategias de desarrollo e intervenciones también similares (Barrera, V. 2004).

2.10.2. Sistemas de producción agropecuaria.

La caracterización de los principales sistemas de producción agropecuaria provee un marco en el cual se pueden definir tanto estrategias de desarrollo agrícola como intervenciones apropiadas. La decisión de adoptar estos amplios sistemas de producción inevitablemente genera un grado considerable de heterogeneidad al interior de un sistema en particular.

Por lo tanto, se han identificado y cartografiado únicamente los principales sistemas de producción agropecuaria a fin de estimar la magnitud de su población y base de recursos (Hall, M. 2001).

2.10.3. La clasificación de los sistemas de producción agropecuaria de las regiones en desarrollo.

La base de recursos naturales disponible y la altitud es un factor determinante incluyendo gradiente; área predial, tenencia de la tierra y organización. El patrón predominante de actividades agrícolas y formas de subsistencia de los hogares agropecuarios, incluyendo cultivos, ganadería, forestaría, caza y recolección, procesamiento y actividades extra-prediales; y tomando en cuenta las principales tecnologías empleadas, que determinan la intensidad de la producción e integración de los cultivos, ganadería y otras actividades.

Elementos de un sistema tiene cuyo reconocimiento, debe ser el paso inicial para la conceptualización como tal:

- **Componentes.**

Son los elementos básicos referidos al tipo y al número de componentes existentes en el sistema.

- **Interacción entre componentes.**

Es la relación o grado de dependencia que existe entre los componentes.

- **Entradas y salidas.**

Son los flujos que ingresan y egresan del sistema y se relaciona con la función del mismo.

- **Límites.**

Este es uno de los elementos más difíciles de identificar, se relaciona con el tipo de interacción entre componentes y el nivel de control sobre entradas y salidas. Es decir, cuando un flujo sale de un componente y entra en un conjunto de componentes.

- **Estructura y función.**

La estructura señala el número, tipo e interacción entre componentes. Es decir, la cantidad básica que interactúa. La función de un sistema es el proceso de recibir entradas y producir salidas (Hart, T. 1990).

2.11. Cuencas hidrográficas.

Las cuencas hidrográficas están definidas por su topografía y el territorio dando origen a la parte agua como divisoria natural y permanente también es considerada como un espacio en que las precipitaciones escurren superficialmente en forma natural llegando a río, mares y océanos además influenciando en el curso de aguas subterráneas las mismas que finalmente conforman la cuenca hidrogeológica. Al conjunto de cuencas que drenan a un mismo cuerpo de agua abierto (mares, océano) se le llama vertiente en el que interactúan uno o varios elementos biofísicos, socioeconómicos y culturales (Enciclopedia Nicaragüense de cuencas, 2008).

La cuenca hidrográfica como sistema la conforman los componentes biofísicos (agua, suelo), biológicos (flora, fauna) y antropocéntricos (socioeconómicos, culturales, institucionales), que están todos interrelacionados y en equilibrio entre sí, de tal manera que al afectarse uno de ellos, se produce un desequilibrio que pone en peligro todo el sistema.

Las diferencias entre cuencas altas (laderas) y bajas (valles) y entre sus habitantes (agricultores pobres en las partes altas y usuarios agrícolas de gran escala y

consumidores urbanos en los valles) también representan un reto en términos del análisis de intercambios y de la participación institucional que provean las bases para el manejo colectivo de los recursos de las cuencas (CIAT, 2002).

2.12. Microcuenca

Es toda área que desarrolla su drenaje principal a la corriente principal de una subcuenca, varias microcuenca pueden formar una subcuenca. En términos formales, la cuenca (superficie de 100.000 – 300.000 ha), la subcuenca (15.000 – 100.000 ha) y la microcuenca (4.000 – 15.000 ha); son las unidades de planificación y análisis, mientras que las fincas o conjuntos de fincas son las unidades de intervención y manejo (Calispa, F. 2000)

III. MATERIALES Y METODOS

3.1. MATERIALES

Características generales de la zona:

3.1.1. Ubicación

El trabajo de investigación se realizó, en la microcuenca descrita a continuación:

Cuadro N0 1. Ubicación de la microcuenca Charquiyacu, cantón Echeandía. Provincia Bolívar 2009.

Ubicación	Microcuenca del río Charquiyacu
Provincia	Bolívar
Cantón	Echeandía
Comunidad	Filo Pángala

Fuente: Plan de Desarrollo local de Echeandía, 2005.

3.1.2. Condiciones geográficas y climáticas

Cuadro N0 2. Condición geográfica y climática de la microcuenca Charquiyacu, cantón Echeandía-Provincia Bolívar 2009.

Parámetros	Microcuenca del río Charquiyacu
Altitud	600-1200 m.s.n.m.
Latitud	$01^0$20’00’’ a $01^0$35’00’’ de latitud sur
Longitud	$79^0$10’00’’ a $79^0$22’00’’ de longitud Oeste
Temperatura Máxima	22 ^{0}C
Precipitación promedio anual	2300 mm
Superficie	200,5 Has.

Fuente: Plan de Desarrollo local de Echeandía, 2005; invest. de campo, 2009.

3.1.2.1. Sustento agropecuario de la microcuenca Charquiyacu

En la microcuenca Charquiyacu, los principales sustentos agrícolas se basan en los cultivos de naranja, caña, banano, lima y ganadería. Existen pocas especies nativas de flora y fauna en rodales nativos y se puede observar que es un área vulnerable.

3.1.3. Zonas de vida de la microcuenca Charquiyacu

Cuadro N0 3. Zonas de vida de la microcuenca Charquiyacu, cantón Echeandía-Provincia Bolívar 2009.

Zonas de Vida	Altitud y clima
Premontano o Subtropical (Bosque muy Húmedo Premontano y Bosque Húmedo Premontano)	De 300 hasta 2.000 m.; con temperaturas de 18 a 24°C y precipitaciones entre 1.000 y 3.000 mm/año.

Fuente: HOLDRIDGE, citado por Cañadas, 1993.

La microcuenca Charquiyacu está enmarcada en altitudes que varían desde los 600 hasta 1.200 m. y la mayor actividad agrícola y pecuaria de esta microcuenca se encuentra en estas altitudes.

3.1.4. Revisión de información secundaria

Se recolectó información secundaria de censos, mapas, registros y formularios en instituciones como: Sistema de Información Geográfica Agropecuaria del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (SIGAGRO-MAGAP), Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), entre otros.

3.1.5. Materiales de campo en la microcuenca Charquiyacu.

- Encuestas
- Piola
- Estaquillas
- Machete
- Clavos ½ pulgada
- Tarjetas de plástico
- Cinta adhesiva
- Pintura
- Martillo
- Papel periódico
- Cinta métrica, Flexómetro
- Botas
- Mochila
- Molinete
- Binoculares
- Cámara fotográfica digital
- Láser
- Balizas
- Herbario nacional del Ecuador.
- Hojas de campo
- GPS, etc.

3.1.6. Materiales de Oficina

- Computadora
- Libros
- Hojas de papel bond
- Carpetas
- Papel periódico

- Marcadores
- Libreta de campo
- Tinta de impresión, CDs
- Programa estadístico SPSS, versión 13.0 para Windows
- Arc View GIS 3.2
- Mapas

3.2. METODOLOGÍA

3.2.1. Identificación de la zona

La zona de estudio se identifico a través del material cartográfico de la actualización catastral del municipio de Echeandía (CONSUL-QUITO, 2008).

3.2.2. Recopilación de información.

Para la recopilación de datos se utilizó fuentes de información primaria, secundaria de instituciones cómo: Ilustre Municipio del Cantón Echeandía (IMCE), Corporación para el desarrollo de los Recursos Naturales (CEDERENA), Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), Sistema de Información Geográfica Agropecuaria (SIGAGRO), además se aplico las diferentes técnicas (encuesta, entrevistas).

3.2.3. Definición de la población objetivo

Para efectos del estudio la población objetivo comprendió todas aquellas Unidades Productivas Agropecuarias (UPA) de la microcuenca del río Charquiyacu, ubicada en el cantón Echeandía.

3.2.4. Elaboración del formato

Con los datos del sondeo sumados a la información secundaria, se diseñó un cuestionario de 6 páginas, el cual fue posteriormente probado en campo. Esta se implementó en base a un cuestionario orientado específicamente para los

productores y sus familias. Este combinó preguntas cerradas y abiertas sobre los sistemas agroecológicos en la microcuenca. Fue de gran importancia las opiniones vertidas por los que participaron en las consultas colectivas y de dinámica de grupo, fueron grupos representativos de los sistemas agroecológicos localizados en la microcuenca.

De esta manera se demostró operatividad a través de las siguientes ventajas:

- El cuestionario respondió a la información que se deseaba generar.
- El entrevistado fue capaz de responder la totalidad de preguntas del cuestionario.
- Permitió determinar el tiempo promedio de la entrevista, que fue de una hora con cuarenta y cinco minutos, lo cual ayudó a estimar el tiempo a consumir en el campo.
- Admitió estimar la eficiencia de la organización del muestreo y estimar el costo real del mismo.

El cuestionario fue el instrumento de comunicación entre el productor/a y/o su familia y los cuadros estadísticos que se completaron. Las variables que se tomaron en consideración fueron las siguientes:

3.2.4.1. Variables sociales

- Aspectos culturales
- Composición familiar
- Nivel de educación
- Tenencia y uso de la tierra.
- Migración.
- Vivienda y disponibilidad de servicios básicos

3.2.4.2. Variables agropecuarias

- El componente agrícola
- Componente pecuario
- Mano de obra

3.2.4.3. Variables económicas

- Ingresos familiares
- Egresos familiares

3.2.4.4. Variables ambientales

- Zonificación
- Parámetros morfométricos
- Hidrología de la microcuenca
- Fisiografía
- Cobertura vegetal
- Inventario de flora y fauna

Todas las preguntas que conformaron la encuesta, estuvieron enfocadas a obtener la mayor información posible, de las actividades relacionadas con sistemas de producción y las variables ambientales, se analizó por separado.

3.2.5. Tamaño de la población.

Para este estudio se tomó en consideración a la población total que esta conformada por 12 familias agropecuarias residentes en la microcuenca de Charquiyacu.

3.2.6. Prueba del formato

Luego de diseñado el formato con las preguntas relevantes se probó su operatividad en el campo, mismo que se realizó en un sistema de producción en la microcuenca en estudio, con la finalidad de adecuar la terminología de la encuesta a las condiciones de los agricultores, (Anexo 3).

3.2.7. Capacitación y organización del trabajo de campo

Las encuestas se realizaron con dos técnicos; para esto, se realizó una capacitación previa, con la finalidad de familiarizar al integrante en los diversos tópicos que abordó la encuesta. La toma de datos tuvo una duración de 3 días laborables, realizando 4 encuestas por día como promedio.

3.2.8. Base de datos, sistematización y análisis de la información

El procesamiento de la información recopilada en campo, se realizó en la oficina del Municipio del cantón Echeandía.

Se realizó un análisis de las variables agropecuarias, sociales, económicas y ambientales, mismas que dependieron de las circunstancias y necesidades de éste estudio.

Se procedió a reflejar esta realidad en parámetros estadísticos (Estadística descriptiva):

- Mínimo
- Máximo
- Rango
- Frecuencias
- Porcentajes
- Media aritmética

Para facilitar la captura de la información, se transcribió a una base de datos del programa Excel, en archivos con formato DBF. El programa estadístico utilizado para el análisis e interpretación de las encuestas fue el SPSS/PC+ para Windows versión 13.0; se le asignó a cada respuesta cualitativa un código numérico y a las cuantitativas se tomó directamente en sus unidades numéricas correspondientes

(kilogramos, hectáreas, miles de dólares, etc.), lo que facilitó la realización de las operaciones estadísticas necesarias para alcanzar los objetivos trazados inicialmente.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION.

Según el estudio de investigación, análisis y sistematización de los resultados se presenta de las diferentes variables consideradas para esta investigación.

4.1. VARIABLES SOCIALES.

4.1.1. Aspectos culturales.

Cuadro N0 4 Resumen estadísticos de los aspectos culturales en la microcuenca Charquiyacu, cantón Echeandía - Provincia Bolívar, 2009.

Etnia	F	%f	Idioma	F	%f	Religión	F	%f
Blanco	0.0	0.00	Quichua	0.0	0.00	Católico	12	100
Mestizo	12	100	Español	12	100	Evangélicos	0.0	0.00
Indígena	0.0	0.00	Otros	0.0	0.00	Otras	0.0	0.00
Total	12	100		12	100		12	100

Fuente: Investigación de campo, 2009

Según el análisis del cuadro N° 4. Determina que el 100% de las familias encuestadas es de origen mestizo, su idioma oficial es el español, de la misma manera su religión que practican es la católica debido a su descendencia religiosa.

4.1.2. Composición familiar.

Cuadro N0 5. Composición del núcleo familiar de los habitantes en la microcuenca Charquiyacu, cantón Echeandía - Provincia Bolívar, 2009.

Miembros de familia	F	%f	G. Femenino	F	%f	G. Masculino	F	%f
9	5	41,67	4	5	41,67	6	3	25
7	2	16,67	5	2	16,67	5	2	16,66
16	1	8,33	3	2	16,67	3	2	16,66
11	1	8,33	1	2	16,67	1	2	16,66
5	1	8,33	9	1	8,33	7	1	8,33
3	1	8,33				4	1	8,33
2	1	8,33				2	1	8,33
TOTAL	**12**	**99,99**	**47**	**12**	**100**	**49**	**12**	**100**
Media:8 **Max**:16 **Min**: 2 **Rango**:14			**Media**:4 **Max**: 9 **Min**: 1 **Rango**:8			**Media**:4 **Max**:7 **Min**:1 **Rango**:6		

Fuente: : Investigación de campo, 2009

Según el cuadro N° 5. El número promedio de miembros por familia en la microcuenca de Charquiyacu es de 8 miembros, con un máximo de 16 y un mínimo de 2 miembros. En relación al género de las familias de la microcuenca de Charquiyacu el 51% son de sexo masculino y el 49% de sexo femenino.

4.1.3. Nivel de Educación.

Cuadro N0 6. Porcentaje del nivel educativo de los habitantes en la microcuenca Charquiyacu, cantón Echeandía - Provincia Bolívar, 2009.

Instrucción	G. Femenino (f)	%f	G. Masculino (f)	%f
Analfabeto	6	12,77	1	2,04
Primaria	26	55,32	31	63,27
Secundaria	12	25,53	14	28,57
Superior	3	6,38	3	6,12
Total	**47**	**100**	**49**	**100**
Media:6.5 **Max**:26 **Min**: 3 **Rango**:23			**Media**:12.25 **Max**:31 **Min**: 1 **Rango**:30	

Fuente: Investigación de campo, 2009

Con relación al cuadro N° 6. El nivel de educación de la población en la microcuenca fue analizado por género y tenemos que el 55,32 % de las mujeres obtuvieron la primaria y solo 6,38% tienen el nivel superior y el 12,77% son analfabetas.

En relación al sexo masculino el 63.27% cursó la primaria y solo un 6.12% tiene tercer nivel de educación; finalmente el 2% no ha recibido ningún tipo de educación, es de decir son analfabetos.

4.1.4. Tenencia y uso de la tierra.

Cuadro N0 7. Tenencia de tierras por superficie de los habitantes en la microcuenca Charquiyacu, cantón Echeandía - Provincia Bolívar, 2009.

Superficie (Has)	F	%f
16	2	16,7
32	1	8,33
28	1	8,33
25	1	8,33
23	1	8,33
20	1	8,33
12	1	8,33
10	1	8,33
8,5	1	8,33
8	1	8,33
2	1	8,33
200,5 Has	**12**	**100**
Media:16,7 **Max**: 32 **Min**: 2 **Rango**: 30		

Fuente: Investigación de campo, 2009

En el cuadro N° 7. Podemos observar que la tenencia de la tierra en la microcuenca Charquiyacu, actualmente cuenta con 12 propietarios (anexo 8).

Todos los propietarios poseen títulos de Propiedad, por lo que se pudo comprobar que de la sumatoria de todas las propiedades nos da el área de 200,5Has, con un promedio 16,7Has por propietario, con un máximo de 32Has y una mínima 2Has.

4.1.4.1. Uso de la tierra

Cuadro N0 8. Uso actual de la tierra en la microcuenca Charquiyacu, cantón Encendía - Provincia Bolívar, 2009.

Cultivos	Superficie Ha	%f
Pasto saboya (*Panicum maximum)*	119	59,35
Caña de azúcar	18	8,98
Banano	15	7,48
Naranja	12	5,99
Café	5	2,5
Yuca	5	2,5
Plátano	2	0,99
Almendras	2	0,99
Bosque	22,5	11,22
Total	**200,5**	**100**

Fuente: Investigación de campo, 2009

Según el cuadro N° 8. Del uso actual de la tierra en la microcuenca Charquiyacu, de un total de 200,5 Has el 59,35% corresponde a pasturas, el 11,22% a bosques, el 8,98% a caña de azúcar, el 7,48% a banano, el 5,99% a naranja, el 5% café-yuca, el 1,98% a plátano-almendra.

En la microcuenca Charquiyacu tienen un promedio 16,71 Ha de superficie por familia y se caracteriza por ser netamente agropecuaria (cuadro N°7). El 68,33% del sistema de producción corresponde a los monocultivos de pasto saboya y caña de azúcar.

4.1.5. Migración.

Cuadro N0 9. Información de la migración que se produce en los hogares de la microcuenca Charquiyacu, cantón Echeandía - Provincia Bolívar, 2009.

Lugar donde residen	F	%f
Charquiyacu	28	29.17
Pángala	23	23.96
Echeandía	27	28.13
San pablo (Echeandía)	2	2.08
Campo Alegre	1	1.04
Quito	10	10.42
Santo Domingo	2	2.08
Ventanas	1	1.04
Oriente	1	1.04
Descocido	1	1.04
Total	**96**	**100**
Media: 9.6 **Max**: 28 **Min**: 1 **Rango**:27		

Fuente: Investigación de campo, 2009.

El Cuadro N° 9. Muestra la información relacionada con los lugares donde reside y donde han migran las personas de la microcuenca y en que porcentaje lo hacen, sean estas por cuestiones de trabajo y estudio.

Del 100% de la población de la microcuenca Charquiyacu, el 46,87% a migrado, en relación de la migración se determinó que el 34,9% a migrado a otras ciudades del país y el 65,1% lo hacen a la ciudad de Echeandía.

4.1.6. Vivienda y disponibilidad de servicios básicos.

Cuadro N0 10. Vivienda y disponibilidad de servicios básicos en la microcuenca Charquiyacu, cantón Echeandía - Provincia Bolívar, 2009.

Vivienda y disponibilidad de servicios básicos	**F**	**%f**
Casas de madera con Zinc	10	83
Casa de madera con Cady	2	17
Agua entubada por red pública	12	100
Electricidad	10	83
No cuentan con servicio eléctrico	2	17
Batería sanitaria	12	100
Vivienda propia	12	100
Media: 0 **Max**: 12 **Min**: 2 **Rango**:10		

Fuente: Investigación de campo, 2009.

El cuadro N° 10. Muestra que en la microcuenca el 100% de la población disponen de viviendas propias. El 83% de las viviendas son casas de zinc mientras que 17% son casa de cady, y todas las viviendas poseen agua entubada.

Además el 100% de las viviendas disponen de baterías sanitarias. Un alto porcentaje de viviendas posee servicio eléctrico (83%), con respecto al servicio telefónico y servicio de recolección de basura son inexistentes por encontrarse en el área rural.

4.2. VARIABLES AGROPECUARIAS

4.2.1. El componente agrícola.

Cuadro N0 11. Rendimientos promedios en TM/Ha y superficie en hectáreas de los cultivos predominantes en la microcuenca Charquiyacu, cantón Echeandía - Provincia Bolívar, 2009.

Cultivos	Nombre cientifico	Superficie (Ha)	Rendimiento TM/Ha
Pasto saboya	(*Panicum maximum*)	119	4581,5 (P. verde)
Caña de azúcar	(*Saccharum officinarum*)	18	910.8
Banano	(*Musa x paradisiaca*)	15	69,9
Naranja	(*Citrus sinensis*)	12	19,44
Café	(*Coffea arabica*)	5	3,5
Yuca	(*Yucca ssp*)	5	4.
Plátano	(*Musa ssp*.)	2	4,8
Almendras	(*Musa ssp*).	2	3,2
Total		**180**	
Media: 14.86 **Max**: 119 **Min**: 2 **Rango**:117			

Fuente: Investigación de campo, 2009.

Según el cuadro N° 11. Indica las cifras reportadas por los productores/as de la microcuenca Charquiyacu poseen una superficie de 119 Has asignadas la mayor superficie a pasturas, seguido por el cultivo de caña de azúcar con 18Has

En lo que se refiere al rendimiento de la caña de azúcar (panela) se obtiene una producción de 50,6 TM/Ha siendo uno de los cultivos que utiliza una gran

superficie de la microcuenca Charquiyacu.

En la microcuenca se evidencia que los rubros señalados son la base de la alimentación y la generación de recursos económicos para las familias, se debe señalar que en esta microcuenca se cultivan también productos como guineo, naranja, café, yuca como los más relevantes.

4.2.2. Comercialización de productos agrícolas.

4.2.2.1 Oferta.

Nivel productivo. El nivel productivo informado por los agricultores es una aproximación, ya que en su mayoría no registran las producciones obtenidas.

En el caso de la microcuenca Charquiyacu, la caña de azúcar, el banano y la naranja son los principales rubros agrícolas con mayor flujo comercial. La comercialización de banano y naranja, no está regida dentro de la política de precios oficiales fijados por el Estado, esta se realiza bajo los principios de la libre competencia, con el supuesto de que el precio lo determina la oferta y la demanda.

En el año 2009 en esta microcuenca, se comercializaron 20,736 TM., de caña de azúcar (panela) y 45,455 TM de banano, cantidades en donde destacan la variedad local el banano de seda. El precio de la caña de azúcar transformado en panela fluctuó entre $ 0.55 de dólar el kg. Versus el precio del banano que se comercializaba se encontraba a $ 0.37 de dólar el kg. Los precios por flete por kg. de estos productos van desde $ 0.10 a $0.18 de dólar, dependiendo del sitio a donde se van a comercializar. Los lugares donde se comercializan mayormente la caña de azúcar (panela), el banano y los demás productos agrícolas son en Guaranda, Ambato, Quito y Guayaquil. En cuanto a los productos como naranja, café, plátano, almendras, yuca, entre otros se comercializan en Echeandía, en cantidades menores, con precios variables por cada producto, mismo que es vendido al consumidor final o a los intermediarios**.**

4.2.3. Componente pecuario.

Cuadro N0 12. Carga animal de especies mayores por hectárea en la microcuenca Charquiyacu, cantón Echeandía - Provincia Bolívar, 2009.

ESPECIES mayores		F	%f
BOVINOS	Vacas	102	58,29
	Toros	23	13,14
	Terneros	50	28,57
		175	**100**
EQUINOS	Mulares	20	86,96
	Caballos	3	13,04
		23	**100**
ESPECIES MENORES			
AVES	Gallinas	252	72
	Patos	76	21,71
	Pavos	22	6,29
		350	**100**
PORCINO	Cerdos	48	100
CUYNICOLAS	Cuy	121	100

Fuente: Investigación de campo, 2009.

Las especies animales que conforman el componente pecuario son:, Porcino (*Sus domesticus*), Cuy (*Cavia porcellus*), Gallina (*Gallus gallus*), pavos, Bovino (*Bos taurus*), Caballo (*Equus ferus*), Mula (*Equus hydruntinus*). Teniendo un promedio de carga animal del ganado equino y bovino de 1.01 animal por hectárea en la microcuenca. La especie de mayor importancia económica son los bovinos, el resto de las especies complementan el componente pecuario, básicamente para consumo y algunos ingresos económicos por venta de servicios.

El **ganado vacuno** cumple diferentes roles en la economía de las familias. Los productos principales lo constituyen la leche y la carne.

En la zona de estudio, la presencia de razas mejoradas es extremadamente limitada, existiendo algunos ejemplares con sangre de las razas *Brown Swiss* y *Holstein*, Criolla, Charole, Braman por tanto, no existe razas puras; estimándose un 5% de ganado mestizo mejorado. Predominando las razas criollas (95%) provenientes de la Península Ibérica durante la colonia, adaptado a las condiciones de la zona.

El **ganado equino** juega un rol importante como animal de carga y transporte. Se compone en un 86,96 % de mulares y un 13.4 % de caballos. De acuerdo a los resultados sobre tenencia de cabezas de ganado equino por sistemas identificados, se observa que el 25 % de familias encuestadas no poseen este ganado.

El ámbito de estudio cuenta con una vía carrozable en toda su extensión, por lo que es previsible que el equino vaya perdiendo importancia como medio de transporte.

El **ganado porcino** se encuentra siempre cerca de la casa. Los cerdos requieren de períodos más cortos de crianza hasta destinarlos a la venta, entre 4 a 12 meses, lo que significa que los retornos económicos de la crianza son más rápidos que los vacunos (4 a 6 años), esta es una razón muy importante del porque el cerdo esta bien generalizado como componente del rebaño familiar.

Las razas predominantes en las crianzas de cerdos son criollas en un 89 % a nivel de la zona de estudio. Observando también la presencia de razas mejoradas en su versión de híbridos, destacando el híbrido *Yorkshire x Landrace* (10%)

Las **aves de corral** y **cuyes** (gallinas, pavos y patos) juegan un rol importante en la economía familiar al ser disponibles para la venta en plazos más cortos de tiempo (3 a 6 meses).

4.2.4. Comercialización de especies mayores y menores.

Cuadro N0 13. Comercialización de las especies mayores y menores en la microcuenca Charquiyacu, cantón Echeandía - Provincia Bolívar, 2009.

ESPECIES		F	VALOR U./AÑO	SUB -TOTAL
BOVINOS	Vacas	102	100	10200
	Toros	23	260	5980
	Terneros	50	200	10000
	Leche	91250	0,3	27375
		175		
EQUINOS	Caballos	3	30	90
	Mulares	20	125	2500
		23		
ESPECIES				
AVES	Gallinas	252	7,5	1890
	Patos	76	13,5	1026
	Pavos	22	29,75	654,5
		350		
PORCINO	Cerdos	48	207	9936
	Cuy	121	8,6	1040,6
	TOTAL	**717**		**70692,1**

Fuente: Investigación de campo, 2009.

Según el cuadro N° 13. En el caso de bovinos, el 100% de las familias lo realizan la comercialización en la plaza de animales del el Cantón Echeandía de la provincia Bolívar. Del 100% solo el 20% destinado al consumo local y el excedente sale a la provincia del Guayas por intermediarios.

4.2.4.1Oferta.

Estos animales se comercializan principalmente con intermediarios en el 100% de los casos y lo hace directamente en los mercados de Echeandía el 94% de los productores. Para el caso de la venta de especies mayores y menores se da a conocer precios promedios: terneros a $ 200, los toros es $ 1040, las vacas es $

500 dólares, los caballos es $150, los mulares es $ 500, el de los cerdos es $207, cuyes $8,60, Gallinas $ 7,50; patos $13,50 y el de pavos es $ 29.75 dólares. También es importante mencionar que la producción de leche es el sustento de las familias de la microcuenca ya que aproximadamente producen 91250 litros en el año a un valor de 30 ctvs; de dólar (anexo 2).

4.2.5. Mano de obra.

Se determinaron que la mano de obra en las fincas cuentan con trabajadores de origen familiar, por lo general los hijos que salen de vacaciones, o vecinos que colaboran en las actividades estivales, quienes son utilizados para labores de cosecha, limpieza y preparación de suelo.

Las familias de la microcuenca poseen una superficie de tierras en un promedio de 16.7 Ha (minifundio) por familia en la microcuenca Charquiyacu en la que no existe disponibilidad de mano de obra, se debe a que el costo promedio del jornal es de $ 6 dólares (día de 6 horas de trabajo). La mano de obra contratada y familiar dentro de la microcuenca Charquiyacu está encaminada principalmente a los cultivos de Banano, cosecha de la naranja y la asociación de cultivos: banano/naranja y a la producción animal.

4.3. VARIABLES ECONÓMICAS.

4.3.1. Distribución de ingresos agropecuarios.

Cuadro N0 14. Distribución de Ingresos en la microcuenca Charquiyacu, cantón Echeandía - Provincia Bolívar, 2009.

Concepto	F	USD/año
Cultivos agrícolas	200.5	85049,5
Ganadería (Pecuario)	198	56145,0
Especies menores	519	14547,1
Ingreso total.	100	**155741,6**

Fuente: Investigación de campo, 2009.

En el cuadro N° 14. En la microcuenca Charquiyacu, los ingresos de los productores provienen principalmente de los siguientes rubros: cultivos. y de la ganadería. La producción y comercialización de productos pecuarios en el 75% de las familias que se dedican a la comercialización representa uno de los ingresos más importantes de las familias de la microcuenca Charquiyacu. Y del 100% de las familias que se dedican a la comercialización de los productos agrícolas es el rubro que genera ingresos importantes para los productores y sus familias. La venta de mano de obra no es un rubro tan representativo en los ingresos de las familias de la microcuenca pero si es necesario.

En la microcuenca Charquiyacu los principales productos pecuarios se encuentran a la venta de animales mayores y menores (porcino), mientras que los productos agrícolas son la caña de azúcar, banano; en cambio. Los rubros como naranja, café, almendra y plátano, principalmente son producidos para autoconsumo.

Los productores y sus familias de la microcuenca en estudio, destinan sus ingresos para gastos que tienen relación con la alimentación de la familia, educación, salud, servicios básicos, vestimenta, gasto por cultivos, gasto por ganadería y crianza de especies menores (Cuadro 15).

En la microcuenca el 100% de las familias destinan sus ingresos para su alimentación y para los gastos relacionados con la producción de los cultivos de importancia económica y alimentaría y estos son considerados como los gastos más relevantes.

Los Ganaderos a pesar de tener la mayor superficie (119 Has) generan ingresos menos que los Cañicultores. Mientras que los Ganaderos a pesar de sextuplicar la superficie de los Medianos Productores no superan los ingresos generados por éstos, indicando que la diversificación en la parcela genera mayores ingresos (Cuadro 11). Además, dependiendo del sistema de producción y el acceso al medio explotado, los requerimientos de pagos a terceros son mayores y lo contrario, a medida que disminuye la superficie, los pagos a terceros, son menores (principalmente en el pago a jornales). En este sentido, los Cañicultores son los que presentan el mayor porcentaje de pago a terceros (36%).

4.3.2. Distribución de egresos

Cuadro N0 15. Distribución de Egresos en la microcuenca Charquiyacu, cantón Echeandía - Provincia Bolívar, 2009.

Rubro	F	Promedio USD/año
Alimentación familiar	12	27540
Educación	9	7680
Salud	12	3060
Vestimenta	12	5100
Gasto agrícolas	200.5	50160
Gasto pecuarias	198	25485.61
Especies menores	519	13474.29
Egreso total.	100	**132499.9**

Fuente: Investigación de campo, 2009.

Como ya se señaló con anterioridad (cuadro 14), los productores obtienen sus ingresos brutos del sector agropecuario; esto es de la producción de caña de azúcar, banano y la ganadería, principalmente. Estos ingresos se ven complementados con otras fuentes de ingresos como la venta de animales de especies menores. En promedio, los productores de la microcuenca Charquiyacu alcanzan ingresos anuales producto principalmente de los ingresos agrícolas y pecuarias (especies mayores y menores) dando un total de **155741,6** dólares anuales.

Con relación a los egresos, las familias de las comunidades en estudio indicaron varios tipos de gasto que les significa egresos, pero los principales estaban atribuidos por los gastos realizados para los cultivos agrícolas y para mantenimiento y establecimiento de pasturas. A estos gastos se suman todos aquellos que tienen relación con servicios básicos como: agua, luz y también aquellos relacionados con necesidades básicas como: alimentación, vestimenta, educación y salud, principalmente. Estos gastos en la microcuenca Charquiyacu ascienden a un total de $ **132499.9** dólares anuales.

Esto significa que las ganancias neta anual en la microcuenca Charquiyacu es de $ 23241,7 dólares, dando un promedio por familia de $ 1966.80 dólares/anual, que mensualmente da un valor de $ 163,9 dólares por 4.25 miembros familiares que actualmente residen en la microcuenca, lo que representa un ingreso de $ 38,56 por cada miembro mensualmente y finalmente dando $1,285 de dólar por día por miembro familiar, siendo producto de las diferentes actividades que ejecutan en sus sistemas de producción, existiendo un valor deficiente para satisfacer las necesidades básicas.

Esto quiere decir que la población en estudio viven en la extrema pobreza por las Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI), de las familias de la microcuenca Charquiyacu.

4.4. VARIABLES AMBIENTALES.

4.4.1. Zonificación.

Cuadro N0 16. Zonificación de la microcuenca Charquiyacu, cantón Echeandía - Provincia Bolívar, 2009.

Aptitudes	Microcuenca Charquiyacu	
	Superficie Ha	Porcentaje %
Áreas de protección estricta	16,29	8,12
Áreas de recuperación	76,48	38,14
Zonas de protección	10,66	5,32
Zona de uso múltiple	97,06	48,41
Total	**200,5**	**100**

Fuente: Investigación de campo, 2009.

Como indica el cuadro No 16. El estudio en la microcuenca, determinamos que el 51,58% de la superficie tiene que destinarse a áreas de protección estricta y áreas de recuperación datos obtenidos de la cartografía realizada para el Cantón Echeandía (Anexo 4). Mientras que el 48,41% constituye la zona de uso múltiple, para el desarrollo de la actividad agrícola y pecuaria (Cuadro 15). Con esta finalidad se realizó un análisis de su fragilidad ambiental, seguido de las áreas críticas que afectan más la producción de agua y sedimentos y finalmente de la zonificación de aquellas áreas que deben ser protegidas, otras rehabilitadas y las que pueden ser usadas en actividades productivas sostenibles.

Se puede describir que el área de color amarillo es apto para el desarrollo de cualquier actividad ya sea para cultivos agrícolas y/o pasturas y cuenta con una superficie del 97,06 ha que equivale al 48,41%; mientras que la superficie que está destinada a áreas de recuperación es de 76,48 que equivale al 38,14%. Además los colores con los que están rellenados es la simbología con la que se representa en el mapa, (Anexo 4). Esta zonificación está basada en el uso del suelo, condiciones de clima y la presencia de flora y fauna.

Zonificación Agroecológica

La Zonificación Agroecológica estratificó la microcuenca, según su fragilidad y criticidad ambiental, hacia determinados usos y manejos que permitan su sostenibilidad y cumplir con sus objetivos ambientales y socio-productivos. Los principales usos y manejos contemplados en esta zonificación son:

- **Preservación:** áreas de alta fragilidad ambiental, y que son importante para producir agua, resguardar la biodiversidad, capturar carbono y el ecoturismo, con un 8.12 % de la superficie.

- **Rehabilitación:** áreas que requieren de restauración por haber sido erosionadas o afectada su biodiversidad, por deforestaciones, incendios y malas prácticas de manejo. Con una área de 38.14% de la superficie total.

- **Áreas con Posibilidad de Uso y Uso múltiple:** área de moderada o baja fragilidad, que presentan erosión actual ligera o imperceptible, y pueden ser destinadas a usos conservacionistas y/o agrícolas más intensos aunque ecológicamente aceptables, con un porcentaje > 50 % de área total

4.4.2. Parámetros morfométrico.

Cuadro N0 17. Análisis morfométrico de la microcuenca Charquiyacu, cantón Echeandía - Provincia Bolívar, 2009.

Parámetros Morfométrico	Unidad	Microcuenca Charquiyacu
Superficie	Km2	2,005
Perímetro	Km.	6,112
Longitud Axial	Km.	2.392
Ancho Promedio	Km.	0.83
Factor forma	(Ff)	0.346
Forma de la cuenca	-	Redonda o oval –oblonga
Índice de Compacidad	Kc1	1.208
Longitud del río	Km.	9.55
Pendiente media	%	25
Orientación	-	Este a oeste
Densidad de Drenaje	Km./Km2	4.76
Clasificación de corrientes		Permanentes intermitentes
Orden de corrientes		Orden 3

Fuente: Investigación de campo, 2009.

En el cuadro N° 17. Se presentan los resultados del análisis morfométrico de la microcuenca Charquiyacu. El área de la microcuenca tiene una extensión de 200,5 Has. Clasificándose como una microcuenca de acuerdo a los rangos de áreas referenciales para las diferentes unidades hidrográficas, propuesto por Vásquez (2000).

El perímetro de la microcuenca es de 6,11 Km., su longitud axial es de 2,39 km. El ancho promedio de 0,83 Km., el factor forma es de 0.35 según Calispa. F. 2000, (anexo 4) y demuestra que se trata de una microcuenca alargada teniendo poca peligrosidad en épocas de lluvia, cuanto menos alargada sea, mayor será su escorrentía máxima y antes alcanzarán las aguas la salida o desembocadura.

Según la formula del mismo autor, el índice de Compacidad es de 1,20, dando una clasificación de una microcuenca forma oval-oblonga, debido a que su coeficiente es superior a la unidad.

La orientación de la microcuenca corresponde a dirección, Este a Oeste por lo que se determina un índice de mayor productividad. La densidad de drenaje esta considerado como un índice relevante. Es una de las medidas de la red y expresa el equilibrio entre el poder erosivo del caudal terrestre y la resistencia del suelo y rocas de la superficie. La microcuenca posee un orden de corriente 3 y una densidad de drenaje de 4,76 Km., lo que demuestra que la producción de sedimentos y escorrentía es leve y la producción de agua en época de estiaje es buena.

La escorrentía suele ser más rápida en las cuencas con pendientes fuertes, lo que provoca caudales crecidamente elevados y mayor poder erosivo, aunque este parámetro también esta relacionado con el tipo de cobertura vegetal y suelo.

4.4.3. Hidrología de la microcuenca.

Cuadro N0 18. Registro de precipitación en la microcuenca Charquiyacu, cantón Echeandia - Provincia Bolívar, 2009.

MESES	mm	L/m^2
Octubre	27,2	27,2
Noviembre	55,7	55,7
Diciembre	106,8	106,8
Enero	584,3	584,3
Febrero	508,2	508,2
Marzo	606,7	606,7
TOTAL	1888.9	1888.9
Media: 314.81 **Max**: 606,7 **Min: :** 27,2 **Rango**: 579,5		

Fuente: Investigación de campo, 2009.

En relación al cuadro N° 18. Nos indica que en el periodo invernal 2008-2009 que la precipitación mínima de 27.2mm que pertenece al mes de octubre (2008) y la precipitación máxima es de 606.7mm que pertenece al mes de marzo (2009), esto explica que en las salidas de invierno la precipitación fue mayor.

4.4.3.1. Caudal de la red hídrica.

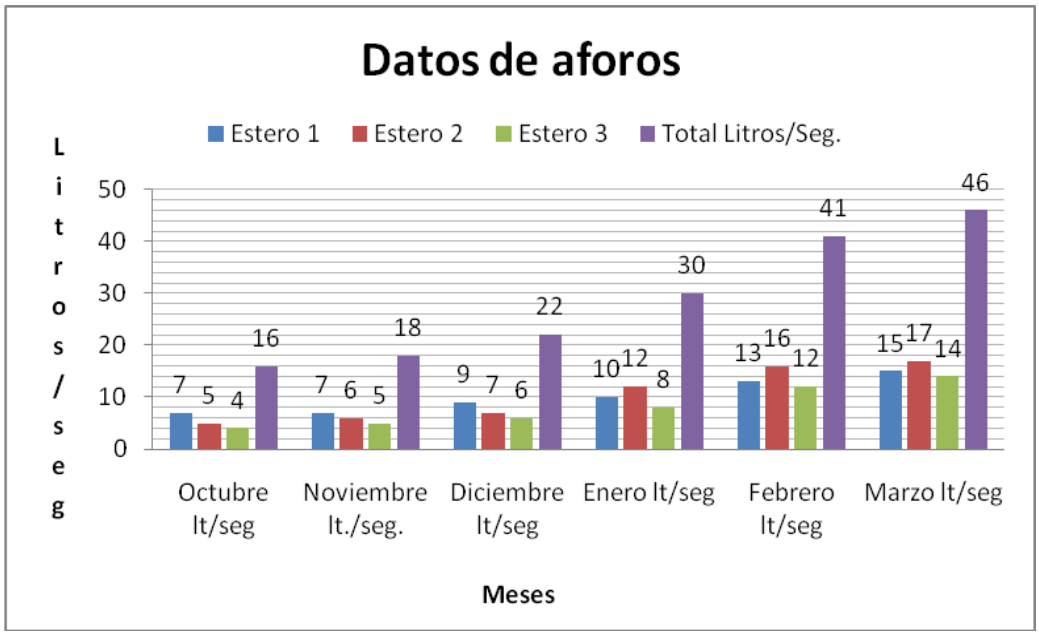
Cuadro N0 19. Datos de caudal en la microcuenca Charquiyacu, cantón Echeandía - Provincia Bolívar, 2009.

Meses	Estero 1	Estero 2	Estero 3	Total Litros/Seg.
Octubre lt/seg	7	5	4	16
Noviembre lt./seg.	7	6	5	18
Diciembre lt/seg	9	7	6	22
Enero lt/seg	10	12	8	30
Febrero lt/seg	13	16	12	41
Marzo lt/seg	15	17	14	46

Fuente: Investigación de campo, 2009.

Con relación al cuadro Nº 19, se puede manifestar que el flujo de agua registrado en el mes de octubre (2008) es de 16 lt/seg por estar en el mes de estiaje pese a estar en el periodo inicial del invierno y en el mes de marzo (2009) alcanzando una cantidad aproximada de 46 lt/seg por que es el mes de época de invierno dando una media de patrón de drenaje de 28,83 lt/seg.

Gráfico No1. Datos de los caudales de la red hídrica en la microcuenca Charquiyacu, cantón Echeandia - Provincia Bolívar, 2009



Fuente: Investigación de campo, 2009

En el Gráfico 1, de la interpretación en barras estadísticas se puede observar como ha variado los litros por segundo en cada uno de los esteros y en los diferentes meses que se tomaron los datos, para determinar el caudal de los esteros.

El mapa hídrico nos indica que la red hídrica esta constituida por tres esteros principales, mismos que tienen divisiones secundarias alcanzando una longitud de 9,55km. (Anexo 5) de la red Hídrica.

4.4.4. Fisiografía.

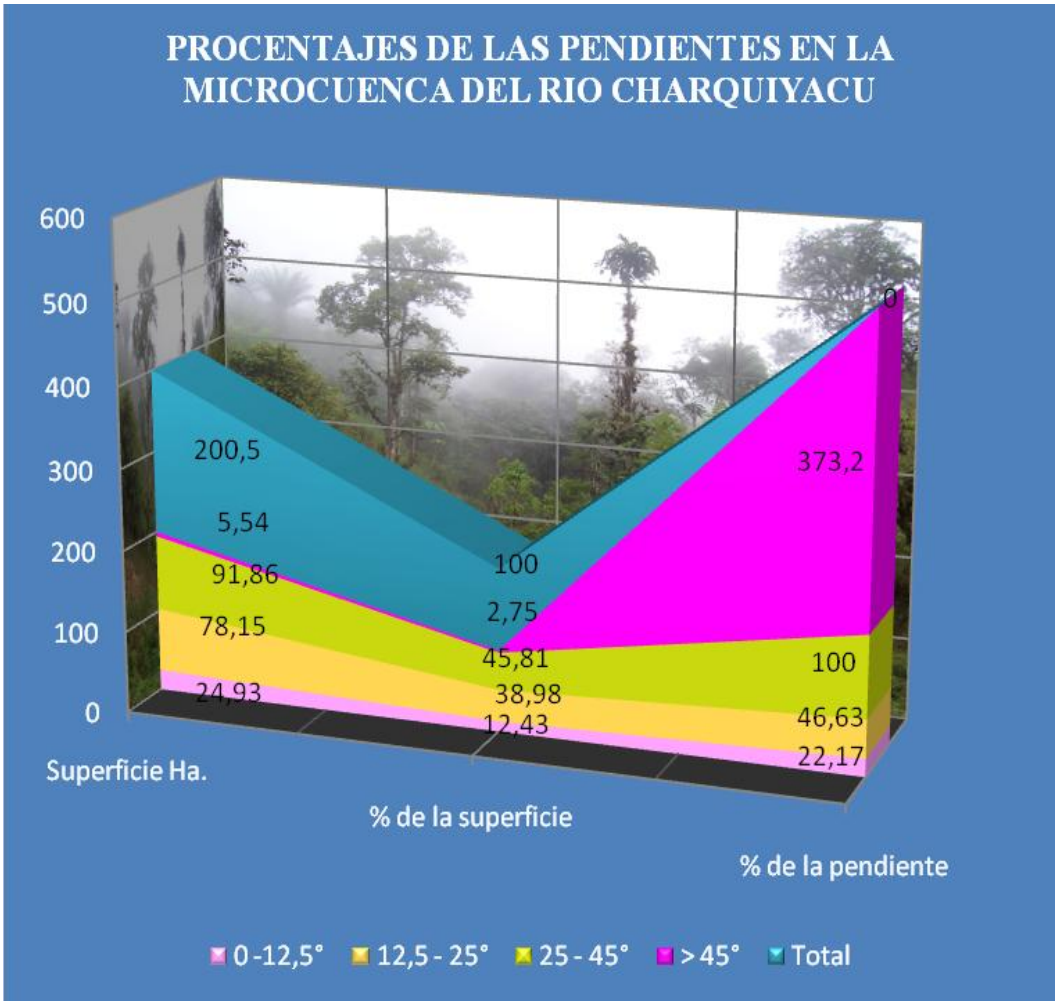
Cuadro N0 20. Pendientes de la microcuenca Charquiyacu, cantón Echeandía - Provincia Bolívar, 2009.

Rangos de pendiente en grados(°)	Superficie (Ha).	Porcentaje de la superficie (%)	Pendiente en porcentajes (%)
0° - 12,5°	24.93	12.43	22.17
12,5°- 25°	78.15	38.98	46.63
25° - 45°	91.86	45.81	100.00
> 45°	5.54	2.75	373.20
Total	200.5	100	-

Fuente: Investigación de campo, 2009.

El cuadro Nº 20 muestra las diferentes categorías de pendientes. Donde predominan las pendientes pronunciadas que van de 25 a 45 grados que constituye el 45,81% de la microcuenca también es necesario destacar que existe pendientes mayores de 45 grados con un porcentaje de 2,76 grados, mismo que dificulta el acceso a actividades agrícolas dentro de esta área. El mapa de pendientes de la microcuenca nos describe cuatro categorías de pendientes. Pendientes que van de 0 – 12,5° y con el 12,43 % de la superficie total, seguido de 12,5 - 25° con el 38,98%, se midieron además, pendientes de 25 - 45°, que representa el 45,81% y por último tenemos pendientes > 45° con un porcentaje del 2,76% del área total de la microcuenca, es necesario recalcar que la pendiente es el factor determinante para el tipo de cultivo a establecerse. La simbología con la que se encuentra en el mapa son los colores que cada uno de los niveles tiene como sombreado, representación cartográfica, (Anexo 6).

Gráfico No 2. Pendientes expresados en grados y en porcentajes de la microcuenca Charquiyacu, cantón Echeandía - Provincia Bolívar, 2009.



Fuente: Investigación de campo, 2009

En relación al cuadro No 20, el Gráfico N0 2, nos indica que se utilizaron 4 rangos de pendiente en grados medidos a partir de la horizontal, mismos que se utilizaron para sacar su porcentaje de pendientes a través de la (Tanα*100): 0°-12.5°, 12.5°-25°, 25°-45° y > 45°; en la que se destaca el tercer rango con una pendiente del 100% en una superficie de 91.86 Ha ocupando el 45.81 % de pendiente del área de investigación, también se observó existe un mínima superficie de 5.54 Ha con una pendiente de 373.20 % de pendiente.

4.4.5. Cobertura Vegetal.

Cuadro N0 21. Cobertura vegetal de la microcuenca del río Charquiyacu, cantón Echeandía - Provincia Bolívar, 2009.

Denominación	Superficie (Ha)	Porcentaje (%)
Bosque Natural	7,67	4
Bosque Intervenido	15,08	7
Cultivos perennes y agrícolas	52	26
Cultivos y pastos	61,5	31
Pasto plantado	64.3	32
Totales	200,5	100

Fuente: Investigación de campo, 2009.

El cuadro Nº 21 nos muestra los cuatro tipos de cobertura vegetal que se determinó con el estudio así tenemos: bosque natural que representa el 4%, seguido por el bosque natural intervenido que constituye el 7% de la superficie; cultivos permanentes y agrícolas con un porcentaje de 26%, cultivos y pastos con el 31% y por último tenemos una área de pasto plantado de 32% de la superficie total, en consecuencia el componente más importante es el pecuario.

En la cual la sucesión ecológica de este bosque es visible, con material vegetal nativo con el que cuenta la microcuenca del río Charquiyacu. Observar en el mapa cartográfico que cada una de las áreas que se encuentran identificadas con los colores que están sombreados (Anexo 7).

4.4.6. Inventario forestal.

Cuadro N0 22. Inventario de las especies forestales arbóreas en la microcuenca Charquiyacu, cantón Echeandia - Provincia Bolívar, 2009.

Nombre común	Nombre científico	Frecuencia	Porcentaje de frecuencia
Cascarilla	Cinchona pubesces	8	11
Cabo de hacha	Machaerium milliiej Stand	7	10
Moral fino	Chlorophola tinctoria	6	8
Cedro colorado	Ocotea floribunda(Sw:)	6	8
Moral bobo	Clarisia rasemosa	5	7
Balsa	Ochroma piramidale	5	7
Aguacatillo	Inga marginata	3	4
Cedrillo	Tapirira guianensis	3	4
Zapote silvestre	Pouteria spp	3	4
Pepón	Pouteria Lucoma(R.y.P.)	3	4
Guarumo	Cecropia litorales	3	4
Hueso	Pouteria caimito	3	4
Mata palo	Picus paraensis	3	4
Ojo de pollo	Crotón lechleri	3	4
Huevo de burro	Virola peruviana	3	4
Copal	Dacryodes peruviana	2	3
Laurel	Cordia alliodora(R.y.P)	2	3
Cauchillo	Sapium Spp	2	3
Canelón	Licaria limbosa	1	1
Caimito	Pouteria caimito	1	1
Total		72	100

Fuente: Investigación de campo, 2009.

Para determinar la flora de la Microcuenca de Charquiyacu se dividió en tres estratos, Parte alta; ubicada a una altitud de 1200.m.s.n.m., parte media a una altitud de 800 m.s.n.m. y la parte baja a una altitud de 400 m.s.n.m. Para la identificación de las especies arbóreas se utilizaron 5 muestras debido a los pequeños remanentes de bosques por esta razón se hizo transeptos al azar de 20x20m para árboles y 5x5m ($25m^2$) para los arbustos, el mismo que se realizó dentro de un área de 400 m^2.

En el cuadro Nº 20, se puede observar las especies forestales arbóreas que se encuentran presentes en la microcuenca de Charquiyacu. Entre las especies de mayor predominancia esta la cascarilla (Cinchona pubesces) equivale al 11% y el cabo de hacha (Machaerium milliiej Stand) corresponde 10%, mientras que Moral fino (Chlorophola tinctoria) el 8%, cedro colorado (Ocotea floribunda) el 8%, moral bobo (Clarisia rasemosa) el 7%, balsa (Ochroma piramidale) el 7% . De estas especies aún hay un gran porcentaje de representatividad a diferencia de las especies que están en peligro de extinción dentro de este margen esta el canelón (Licaria limbosa) con 1% y el caimito (Pouteria caimito) con el 1%.

La microcuenca en estudio cuenta con un índice de riqueza de 20 especies y una abundancia que es de cascarilla con el 11%. demuestra que algunas de las especies forestales ya están dentro del proceso de extinción.

Las especies forestales cuentan con una riqueza de 20 especies, inventariando a 72 individuos en las 200.5 Has, con mayor presencia de cascarilla, he identificando al canelón y al caimito en una escala de extinción.

Cuadro N0 23. Inventario de las especies forestales arbustivas en la microcuenca Charquiyacu, cantón Echeandía - Provincia Bolívar, 2009.

Nombre común	Nombre científico	Frecuencia	Porcentaje de frecuencia
Colca	*Micoria crocea*	9	20
Chilco negro	*Baccharis floribunda*	6	13
Saúco	*Sambucus penxivia*	5	11
Azan	*Pteridium maquilinum*	4	9
Café de monte	*Coffea sp.*	4	9
Platanillo	*Heliconia stricta*	4	9
Paja toquilla	*Carloduvica palmata*	3	7
Uña de gato	*Uncaria tormentosa*	3	7
Caña agria	*Costus argenteus*	2	4
Cacao de monte	*Theobroma Spp*	2	4
Uva de monte	*Pouroma Spp*	2	4
Cadi	*Pfitelephas microcarpa*	1	2
Total		45	100

Fuente: Investigación de campo, 2009.

Para determinar las especies arbustivas presentes en la microcuenca de Charquiyacu, se realizó el mismo proceso que para las especies arbóreas, en la que se inventarió un total de 45 individuos arbustivos con una riqueza de 12 especies diversas siendo todas nativas de la zona (cuadro No 22).

Las más abundantes y representativas en todos los biotopos fue la colca *(Micoria crocea)* con 20% que corresponde a 9 unidades, también fue notable la escasez de individuos de tallas grandes de especies de interés comercial como el cade *(Pfitelephas microcarpa)* con el 2% que equivale 1 unidad. En la que respecta al cadé, si es un serio problema, porque en una superficie de 200,5 Has haber encontrado un sólo individuo eso demuestra que está en proceso de desaparición

de la especie.

Las espécies arbustivas cuentan con una riqueza de 12 espécies y con una abundancia de 45. El cadi es utilizado para techos de viviendas y se encuentra en peligro de extinsión, la paja toquilla para artesanais, como sombreros, canastas, la uña de gato es utilizado como diurética, el azan para las chancheras y las otras especies para leña.

4.4.7. Inventario de la fauna.

Cuadro N0 24. Estimación de Inventario de las especies faunística en la microcuenca Charquiyacu, cantón Echeandia - Provincia Bolívar, 2009.

Nombre común	Nombre científico	Hábitat
Cuy de monte	*Cavia cobaya*	Pastos
Cusumbo	*Potos flavus*	Ramas
Guanta	*Agouti taezanowskii*	Bosque, pastos
Armadillo	*Dasypus novemincinctus*	Troncos
Guatusa	*Dasyprocta punctata*	Bosque, pastos
Mono	*Ateles geoffroyi*	Arboles
Conejo silvestre	*Oryctolagus cuniculus*	Pastizales
Sahino	*Tayassu tajacu*	Bosque, pastos
Ardilla	*Eutimias sibiricus*	Arboles
Gavilán campestre	*Eutamias sibiricu)*	Arboles
Paloma collareja	*Columba nigrirostris*	Parte alta del bosque
Perdiz	*Perdix perdix*	Pastos, cultivos
Loro azul	*Amozona farinosa*	Pastos, cultivos
Jilguero ventriamarillo	*Carduelis tristis*	Matorrales
Tucán	*Ramphastos ambiguus*	Ramas de árboles
Plataneros	*Passerina cyanea*	Junto a rios
Gallinazo cabeza roja	*Cathartes aura*	Platanales
Tortolita azul	*Columbina cruziana*	Rocas junto arios
Azulejos	*Blue ground dove*	Pastos y cultivos
Garrapatero	*Crotophaga sulcirostris*	Matorrales
Búhos	*Crotophaga sulcirostris*	Pastos y cultivos
Lechuzas	*Tyto alba*	Montañas
Valdivia	*Tyto Spp*	Montañas, pastizales

Fuente: Investigación de campo, 2009.

Para la identificación de la fauna se realizó por observación directa con el apoyo de las personas del lugar. Además se utilizaron binoculares para mejor apreciación de las especies y clasificándolas con la ayuda del libro rojo del Ecuador.

Los lugares en el que habitan las especies de animales silvestres son los árboles y los pastos como se puede observar en el (Cuadro N° 24).

Al momento de la observación en campo se pudo observar una diversidad de 24 especies de fauna y especies de las que se alimentan tenemos el cuy de monte (*Cavia cobaya)* de tallos-hojas-raíces-pastos; cusumbo (*Potos flavus)* de hojas-insectos-lombrices; la guanta (*Agouti taezanowskii)* y el pájaro vago de semillas; el armadillo (*Dasypus novemincinctus)*, perdiz *(Perdix perdix)*, loro azul (*Amozona farinosa)*, saltador alinegro, plataneros (*Passerina cyanea)*, búhos (*Crotophaga sulcirostris)* de insectos y semillas; guatusa (*Dasyprocta punctata)* de semillas raíces y frutos; el mono (*Ateles geoffroyi)* de hojas-insectos y frutos; conejo silvestre (*Oryctolagus cuniculus)* de follajes y raíces; el sahino (*Tayassu tajacu)* de raíces-hojas-semillas y pastos; la ardilla (*Eutimias sibiricus)*, tucán (*Ramphastos ambiguus)*, azulejos (*Blue ground dove)*, garrapatero (*Crotophaga sulcirostris) de semillas y frutos;*la paloma collareja (*Columba nigrirostris)* de aves pequeñas; el jilguero ventriamarillo (*Carduelis tristis)* de frutos y semillas; el gallinazo cabeza roja (*Cathartes aura);* la tortolita azul (*Columbina cruziana)* de animales muertos; la lechuza (*Tyto alba)* y valdivia (*Tyto spp)* de roedores y serpientes.

En relación a la riqueza faunística se encontró 9 especies mamíferas y 14 especies de aves las mismas que se encuentra dispersas dentro de la microcuenca donde las condiciones aun han sido favorables para su sobrevivencia a pesar de la aplicación de la frontera agrícola en su mayor dimensión, donde nos supieron manifestar que las especies como la guanta y la guatusa están extinguiéndose por la falta de alimentación y la cacería.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones:

- Los aspectos sociales encontrados en la zona de estudio nos demuestra que son descendientes de raza mestiza, su idioma principal es español y la religión que practica es la católica y su grado de educación predominante es la primaria.

- La cobertura vegetal de la microcuenca esta compuesta de bosque natural que representa al 4 %, de bosque natural intervenido el 57.22%, cultivos agrícolas un 25.9%, cultivos y pasto el 30.68% y solo pastos el 32.07%; donde el 92%, ha sido intervenido por el hombre para actividades agrícolas, establecimiento de pastos y otros cultivos, con prácticas inadecuadas en el manejo de los recursos naturales, causando la degradación del suelo, la deforestación y la pérdida de la biodiversidad.

- La actividad pecuaria esta dada por la crianza de ganado bovino destinadas a doble propósitos como la producción de carne, leche en relación a las especies mayores y porcinos, cuyes y aves (pavos, gallinas) destinadas al auto consumo y comercialización local de las especies, los mismos que son de gran importancia económica.

- En la microcuenca Charquiyacu tienen un ingreso total por las actividades de producción existentes en el área en estudio (agrícola, pecuaria y venta de mano de obra) es de **155741,6** USD y un egreso de **132499.9** USD/año, con media de 1.28USD/día por miembro familiar. En conclusión significa que por cada hectárea de las diferentes actividades que ejecutan en sus sistemas de producción esta ganado 0,077 USD, existiendo un valor deficiente para satisfacer las necesidades básicas.

- El área de la microcuenca tiene una superficie de 200.5ha, con un perímetro 6.11km.una longitud axial de 2.39km, el ancho promedio es de 0.83km, el factor forma de 0.343 de forma alargada con poca peligrosidad en época de lluvia con un índice de compacidad de 1.208kc1, clasificándose de forma oval oblonga por su coeficiente superior a la unidad.

- En la microcuenca se obtuvo datos de precipitación que varían de 27,2 mm en época de verano (octubre 2008) como mínimo y un máximo de 606,7 mm época de invierno (marzo 2009), lo cual es un indicador de evidente del cambio climático.

- En relación a la riqueza faunística se encontró 9 especies mamíferas y 14 especies de aves las mismas que se encuentra dispersas dentro de la microcuenca donde las condiciones aun siguen siendo favorables para su sobrevivencia a pesar de la ampliación de la frontera agrícola en su mayor dimensión, donde las especies como la guanta y la guatusa están extinguiéndose por la falta de alimentación y la cacería indiscriminada.

5.2. Recomendaciones

- De acuerdo con la línea base de caracterización de la microcuenca Charquiyacu, se sugiere a las instituciones de investigación y desarrollo local, regional y nacional como el Ministerio de Inclusión Económica y Social, Honorable Gobierno Provincial de Bolívar; Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca; Ministerio del Ambiente, Universidad Estatal de Bolívar, Instituto Autónomo de Investigaciones Agropecuarias, PROFORESTAL, CORPEI, Municipio del Cantón Echeandía, organizaciones de Productores/as, ONGs trabajar en base a la formación de equipos multidisciplinarios para diseñar un plan participativo de manejo integrado de cuencas en los capitales: Social, Cultural, Físico, Natural, Económico y ambiental.

- Implementar buenas prácticas agronómicas como: curvas a nivel, terrazas, curvas de desviación, en lo pecuarias mezcla de pasturas mejoradas y ambientales implementando sistemas agrosilvopastoriles, que contribuyan a un desarrollo sostenible de la microcuenca Charquiyacu.

- Disponer de un estudio actualizado de los procesos de producción comercialización y segmentos de mercado para satisfacer la demanda, con valor agregado.

- Para contribuir al manejo sostenible de la microcuenca, las Instituciones como el MAGAP, INIAP, MIES, Ministerio del Ambiente, que son diseñadas para que contribuyan al manejo sostenible de los recursos naturales, deben diseñar políticas de incentivación, como pago por servicios ambientales entre otros.

- Lo más aconsejable es realizar un manejo integrado de los sistemas de producción para que obtengan mayores rendimientos pero enfocado a satisfacer las necesidades de mercado con fines lucrativos y amigables con

el ambiente.

- Se recomienda realizar un vivero comunitario en la zona con especies nativas en peligro de extinción como por ejemplo el cadi tomando en consideración que la flora es indispensable para la fauna por que forman parte del ecosistema, misma que ayuda a la diseminación de las semillas en especial la guanta (*Agouti taezanowskii),* guatusa *(Dasyprocta punctata,),* además que es alimento primordial de esta especie.

VI. RESUMEN Y SUMMARY

6.1. RESUMEN

Esta investigación se realizó en la microcuenca Charquiyacu situada a 4 km del cantón Echeandía de la provincia Bolívar a 1200 m.s.n.m. con una temperatura promedio de 22°C, y una precipitación media anual de 2300 mm, donde se plantearon los siguientes objetivos: i) Elaborar un diagnóstico de la situación actual de la microcuenca, ii) Realizar un inventario de Flora y Fauna existente en la microcuenca Charquiyacu y iii) Elaboración de un mapa de Zonificación de la microcuenca Charquiyacu.

Para recabar la información se utilizaron encuestas, al 100% de la población (12 familias). Para el análisis de la información se utilizó estadística descriptiva que permitió la identificación de los dos sistemas de producción más relevantes de la microcuenca.

Con relación al área social podemos notar que el núcleo familiar esta compuesta por 51% de hombres el 49 % de mujeres. En la microcuenca del río Charquiyacu el principal sistema de producción es caña de azúcar – pasto.

Donde la agricultura es la actividad predominante y más del 69% de la población económicamente activa se dedica a ella, y su nivel de educación consta de 91% a educación primaria y secundaria mientras que el 9 % corresponde a educación superior; además la tenencia o uso de la tierra encontramos que el 55% es de pasturas (potreros), seguido del 14 % de bosque primario y remanentes de bosques , mientras que el 31 % encontramos cultivos de caña de azúcar, plátano, naranja , café ,guineo y yuca, estos a su vez se encuentran asociados entre si.

El 55.2% del total de la población habita dentro de la microcuenca y el 44.8% de la población a migrado a otros lugares por razones de trabajo y estudios.

En concordancia a los aspectos económicos dentro de la microcuenca

Charquiyacu tenemos que el 75% depende de la actividad agrícola y pecuaria

(Especies mayores, menores) y el 25% de los ingresos son a base de la mano de obra (jornal), mismos que son distribuidos en la alimentación, educación, salud, servicios básicos, vestuarios y consumos intermedios de los medios de producción.

En la microcuenca Charquiyacu tienen un ingreso total por las actividades de producción existentes en el área en estudio (agrícola, pecuaria y venta de mano de obra) es de **155741,6** USD y un egreso de **132499.9** USD/año, con media de 1.28USD/día por miembro familiar. En conclusión significa que por cada hectárea de las diferentes actividades que ejecutan en sus sistemas de producción esta ganado 0,077 USD, existiendo un valor deficiente para satisfacer las necesidades básicas

La Zonificación agroecológica identificó las mejores alternativas de uso sostenible de la microcuenca como base técnica para su ordenamiento y el aprovechamiento de sus recursos, siendo esto 51.58% de la superficie que necesita de actividades de rehabilitación en las zonas frágiles.

Los resultados del análisis morfométricos de la microcuenca Charquiyacu nos da una área de 200.5 Ha y un perímetro de 6.11km su forma es alargada con poca peligrosidad en tiempos de lluvia y su orientación va de este a oeste, posee un orden de corriente 3 y una densidad de drenaje de 4.76 Km; la precipitación máxima es de 606.7 mm y una precipitación mínima 27.2 mm.

Con respecto a la flora tenemos que se encontraron 20 especies forestales y 12 especies arbustivas predominantes como cascarilla, cabo de hacha, moral fino, cedro colorado moral bobo, colca y chilco negro, cadi, paja toquilla.
En relación a la fauna tenemos 25 especies de fauna (aves y mamíferos) silvestre donde las más abundantes son: el cuy de monte, cusumbo, azulejo, ardilla, gavilán campestre y las especies en peligro de extinción tenemos la guanta la guatusa y los monos debido a la destrucción de su cadena alimenticia.

6.2. SUMMARY

This investigation I was realized in the Charquiyacu micro-hollow located to 4 km of the Echeandía corner from the Bolivar province to 1200 m.l.s. with a temperature average of 22°C, and an annual average precipitation of 2300 mm, where the following objectives considered: i) To elaborate a diagnosis of the present situation of the micro-hollow, II) To realize an inventory of Flora and existing Fauna in the Charquiyacu micro-hollow and III) Elaboration of a map of Zoning of the Charquiyacu micro-hollow.

In order to successfully obtain the information surveys, rising 100% were used altogether (12 families). For the analysis of the information descriptive statistic was used that both allowed the identification of more excellent production systems of the micro-hollow.

In relation to the social area we can notice that the familiar nucleus this composed by 51% of men 49% of women. In the micro-hollow of the Charquiyacu river the main production system is sugar cane – and grasses

Where agriculture is the predominant activity and more of 69% of the economically active population is dedicated to her, and its level of education consists of 91% to primary and secondary education whereas 9% correspond to education superior; in addition the Earth possession or use we found that 55% are of pastures (pastures), followed of the 14% of primary forest and surpluses of forests, whereas 31% we found cane cultures of sugar, banana, orange, coffee, Guinean and yucca, these are as well associate to each other.

The 55,2% of the total of the population inhabit within the micro-hollow and the 44,8% of the population to migrated to other places for reasons of work and studies.

In agreement to the economic aspects within the Charquiyacu micro-hollow we have 75% depends on the agricultural and cattle activity

(species majors, minors) and 25% of the income are with manpower (wage), same that are distributed in the basic feeding, education, health, services, clothes and intermediate consumptions of production means.

In the Charquiyacu micro-hollow they have a total entrance by the existing activities of production in the area in study (agriculturist, cattle and sale of manpower) is of 155741.6 USD and a 132499,9 debit of USD/año, with average of 1.28USD/día by familiar member. In conclusion it means that by each hectare of the different activities that execute in their production systems this cattle 0.077 USD, existing a deficient value to satisfy the basic needs

The agro-ecological Zoning identified the best alternatives of sustainable use of the micro-hollow as it bases technique for his ordering and the advantage of his resources, being this 51.58% of the surface that needs rehabilitation activities in the fragile zones.

The results of the morfométricos analysis of the Charquiyacu micro-hollow give an area us of 200.50ha and a perimeter of 6.11km its form is extended with little danger in the days of rain and its direction goes of this the west, owns an order of 3 current and one densidad of drainage of 4.76Km; the maximum precipitation is of 606.7mm and a minimum precipitation 27.2mm.

With respect to the flora we have were 20 forest species and 12 predominant bush species like husk, end of axe, fine moral, black stupid moral cedar red, colca and chilco, caddy, straw toquilla.

In relation to the fauna we have 25 species of fauna (birds and mammals) wild where but accentuated they are the mount guinea pig, cusumbo, tile, squirrel, rustic sparrowhawk and guatusa and the monkeys due to the destruction of their nutritional chain species them in extinction danger fears guanta to us.

VII. BIBLIOGRAFIA.

1. **Añazco, M.** 1999. Módulo 1 Agroforestería. Introducción al manejo de los recursos naturales renovables y la Agroforestería Consorcio CAMAREN, Quito, Ecuador.

2. **Abarca, O**. 2000 Caracterización Ambiental y Levantamiento de Información Básica. Taller Manejo de Cuencas Hidrográficas para la Prevención de Riesgos y Daños ante Posibles Desastres Ambientales en el Estado Aragua. Aragua, Venezuela.

3. **Aguirre, N.; Aguirre, Z.** 1999. Guía practica para realizar estudios de comunidades vegetales. Departamento de Botánica y ecología; herbario LOJA. Loja, Ec. Folleto Nº

4. **Aguilar, Z; Falconi, S; Parra, D; Paez, C.** 2006, Módulos para la conservación de la biodiversidad y herramientas de manejo de uso sostenible, Programa de capacitación para la gestión democrática de los recursos naturales. Eco ciencia, Quito (sin publicar).

5. **Avallone, A.** 2003, Estudio del acuífero ubicado en el Valle de El Tocuyo a manera de estimar su recarga natural, caracas Venezuela.

6. **Barrantes, G**., 2001, "Instrumentos de valoración económica de los recursos naturales", Costa Rica.

7. **Barrera cito por González, M.** 2008. Caracterización socio-económica y ambiental de los sistemas de producción en la subcuenca del río chimbo. Provincia Bolívar - Ecuador.

8. **Bedoya, R.** 2001. Curso de Campo para la Capacitación en la Planificación y Ejecución de Aprovechamientos Forestales, con énfasis en el manejo de madera caída. Fundación TUVA. Península de Osa, Costa Rica

9. **Bermúdez, A.** 2005. Términos de referencia para la Elaboración de los Planes de Manejo Forestal y de Aprovechamiento Sostenible de la Flor de Inírida.

10. **Brito, D**. 1999. El ucumarin el oso de anteojos, Quito-Ecuador.

11. **Castro, S**. 2007. Introducción al uso de ARCVIEW 3.2. Madrid, España

12. **Casas, *et ál*** 2005. Caracterización biofísica e indicadores ambientales de la cuenca Guayalejo-Tamesí derivados de Sistemas de Información Geoespacial Tamaulipa, Mexico.

13. **Campaña, S.** 2005. Cuencas hidrográficas transfronterizas y derecho ambiental internacional con énfasis en América del sur. Lima, Perú.

14. **Colina,** *et á*l 2004. Caracterización y diagnóstico microregional del medio rural en cuba. Aplicación de herramientas de geoprocesamiento. Habana, Cuba.

15. **CAMAREN, Universidad Estatal de Bolívar,** 2003, "Bolívar y sus recursos hídricos", Guaranda, Ecuador,

16. **Carrera, L.** 2002. Manejo de las cuencas hidrográficas en el Ecuador. Quito, Ecuador.

17. **Calispa, F; et, al.** 2000, caracterización de los suelos, sistemas y las cuencas hidrográficas. CAMAREN. Quito, Ecuador.

18. **Carlson, P. Y Añazco, M.** 1990. Establecimiento y manejo de prácticas agroforestales en la Sierra ecuatoriana. Red Agroforestal Ecuatoriana. Quito, Ecuador.

19. **Corporación de Estudios y Publicaciones.** 2001. Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre. Reglamento. Quito, Ecuador.

20. **Cayssials R., et, al.** 1995. Estudio Integrado de la Cuenca del Arroyo Tala. Proyecto financiado por CSIC Universidad de la República, Facultad de Ciencias, Departamento de Geografía. Montevideo, Uruguay.

21. **CIAT,** 2002. Marco Conceptual para el Manejo Integrado de Cuencas Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Proyecto Comunidades y Cuencas, Managua, Nicaragua.

22. **Ceroon, C. citado por Yaguache, R**. 2004. Construyendo una experiencia de desarrollo el manejo de recursos naturales en Pimampiro. Imbabura, Ecuador.

23. **CENERGIA**, 2005. BALANCE HÍDRICO. Estudio Evaluaciones Ambientales Complementarias del Proyecto Agroenergético Central Hidroeléctrica Pucará Ministerio de Energía y Minas. Quito, Ecuador.

24. **Doffo, N. y González Bonorino, G.** 2005. Caracterización morfométrica de la cuenca alta del arroyo Las Lajas, Córdoba: Un análisis estadístico. Buenos Aires – Argentina.

25. **Dennis, P.** 1996. Código modelo de prácticas de aprovechamiento forestal de la FAO. Bogor, Indonesia.

26. **Dourojeanni, A.** 1993. Evolución de la gestión integral de cuencas en América Latina y el Caribe. Seminario Taller Interamericano Manejo Integrado de Cuencas Hidrograficas. OEA-CIDIAT. Mérida, Venezuela.

27. **ECERRA. M.T;** 2002. Plan de aprovechamiento y uso de recursos naturales, guía para empresario de biocomercio. Instituto de investigación de recursos biológicos Alexander Bon Humbolt. Bogota Colombia .

28. **Everduin P**., 1999 Ciencias de la Naturaleza y Tecnología, Venezuela: Santillana S.A. Caracas, Venezuela.

29. **Enciclopedia Nicaragüense de cuencas**, 2008. Manejo integrado y Gestión de cuencas, Managua Nicaragua.

30. **Enciclopedia en Carta**, 2009.

31. **FAO,** 1998. Fomento y Aplicación de Prácticas de Conservación. Santiago Chile.

32. **FAO,** 2002. Sistemas de Producción Agropecuaria y Pobreza. Meridional, África.

33. **Faustino, J.** 2001. Enfoque y Criterios prácticos para aplicar el manejo de cuencas. San Salvador, el salvador

34. **FAO.** 2003**.** Foro regional sobre sistema por pago por servicios ambientales en cuencas hidrográficas. informe final. Arequipa, Perú.

35. **Faustino, J.** 2005. Enfoques y estrategias para el manejo de cuencas hidrográficas en América central. Tegucigalpa, Honduras.

36. **Faustino, J. CATIE**. 2006. Manejo de recursos naturales a partir de servicios ambientales prioritarios en la cuenca del lago de Yojoa, Honduras.

37. **Faustino**, **J** 2006. Innovación, Aprendizaje y Comunicación para la Cogestión Adaptada de Cuencas. Programa Focuencas II. Tegucigalpa, Honduras.

38. **Gómez, E**. 2002. Manejo de cuencas hidrográficas y protección de fuentes de agua. Managua, Nicaragua.

39. **GPB.** 2004. Plan Estratégico de Desarrollo Provincial 2004-2024. Honorable Gobierno Provincial de Bolívar. Guaranda, Ecuador.

40. **González, M.** 2008. Caracterización socio-económica y ambiental de los sistemas de producción en la subcuenca del río chimbo. Provincia bolívar - ecuador.

41. **Goldberg, J**. 2007. Valoración económica de las cuencas hidrográficas: Una herramienta para el mejoramiento de la gestión de los recursos hídricos. Guatemala, Guatemala.

42. **González, A *et ál***. 2007. Las aguas subterráneas en la planificación hidrológica de la cuenca del ebro. Instituto Geológico y Minero. Madrid, España.

43. **G.L-E**. 2008. Sistematización de la microcuenca Charquiyacu, Echeandía-Ecuador.

44. **Galdames, M**. 2001. Balance hídrico puntual (método de penman). Santiago Chile.

45. **Hall**, **M.** 2001. Sistemas de Producción Agropecuaria y Pobreza. Cómo mejorar los medios de subsistencia de los pequeños agricultores en un mundo cambiante. Roma, Italia.

46. **Hart, T. 1990.** Agroecosistemas; conceptos básicos. CATIE, Turrialba Costa Rica.

47. **Holdridge, citado por Cañadas**, 1993. Zonas de Vida de la provincia Bolívar.

48. **INFOR, 2008**. Modelos agroforestales sistema productivo integrado para una agricultura sustentable, Santiago, Chile.

49. **León-Velarde, C. y Barrera, V.** 2004. Métodos bio-matemáticos para el análisis de sistemas agropecuarios en el Ecuador. INIAP-CIP. Quito, Ecuador.

50. Laclau, P 2003. Manejo sustentable de ecosistemas forestales de la cuenca Los Pericos – Manantiales. Jujuy, Argentina

51. López, J. 1995. Guía de trabajos prácticos de geología general Mapas topográficos. Alhambra Longman, Madrid, España.

52. León-Velarde, C. y Quiroz, R. 1994. Análisis de Sistemas Agropecuarios "Uso de métodos bio-matemáticos.

53. Loján, L. 2001. Especies promisorias de Los Andes Ecuatorianos. Quito, Ecuador. Documento primer borrador. Ministerio del Ambiente.

54. Molina, S. 2007. Análisis de los efectos de los cambios climáticos globales sobre los regímenes de caudales en las cuencas andinas de chile central. Santiago, Chile

55. Mahone, T. USAID 1999. Gestión de Cuencas Hidrográficas para la Reconstrucción post-Mitch: Cuestión de Escala. Stockholm, Sweden.

56. Ministerio del Ambiente. 2001. Normativa básica del ambiente. Quito, Ecuador.

57. Miranda, B; Aguirre, P., 2002. Caracterización de la Flora en Árboles y arbustos del islote de la laguna COLAY – ATILLO, para establecer alternativas de protección y conservación que promuevan el ecoturismo; Riobamba, Ecuador.

58. Medrano, S. 2003. Medición de Humedad Relativa con Psicrómetro. Jalisco, México

59. Melgar, M. citado por Ceballos, M. Estudio Socioeconómico de las Comunidades Asentadas en la Zona de Amortiguamiento de las Areas Protegidas de la Región de Conservación y Desarrollo Sostenible (RECODES) "Metapan". Proyecto Ambiental de El Salvador (PAES), BID, CATIE, , El Salvador, 2002; 24 de Mayo del 2007.

60. Moreno, E. 2008. Generación de conocimiento a partir de la construcción colectiva y el empoderamiento: Gestión del programa Manejo Integrado de Cuencas, Agricultura y Uso Sostenible de Recursos Naturales (MIC) en 5 cuencas de Colombia. Bogotá, Colombia.

61. PROMESA, 2000. Protección de Microcuencas. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. San Salvador, El Salvador.

62. Plan de Desarrollo Local del cantón Echeandía (PDL-E.) 2005. Echeandía- Ecuador.

63. PROMIC, 2009. Programa de Manejo Integral de Cuencas. Cochabamba - Bolivia**.**

64. Pérez, J. 2004. Manejo integral de microcuencas en la subcuenca Guanajuato, México.

65. Rojas, C 2008. Introducción a la gestión integrada de recursos hídricos. {en línea}<http://publicacion05.unipamplona.edu.co/hidroinformatica/portal/home_1/rec/arc_7007.pdf>.

66. Rodríguez, M. 2003. El ciclo hidrología. Tomo III balance y manejo de las cuencas San Juan, Puerto rico.

67. Ramakrishna, citado por Centeno M, 2000. La implementación de técnicas de manejo de cuencas en tres comunidades de las microcuencas, tributarias del Río Estelí: La Jabonera, La Majada y Cerro Grande Estelí, Nicaragua,

68. Revista de ciencias ambientales n° 15. 1988. Universidad Nacional Costa Rica. Heredia, Costa Rica.

69. Sánchez, F. 2008.Dpto. Geología. De la universidad de Salamanca, España

70. Saltos, J. 2003**.** Bolívar y sus recursos hídricos. Guaranda, Ecuador.

71. **Sala, M. y Batalla, R.** 1.996. Teoría y métodos en Geografía Física. Madrid, España.

72. **Shilling, F. *et, al.*** 2004. Watershed Assessment Manual. (El Manual para la Evaluación de las Cuencas Hídricas en California California, Estados Unidos.

73. **Schreier, H; *et al*** 2001. Jhikhu Khola watershed, Nepal. [CD-ROM] Institute for Resources and Environment, University of British Columbia, Vancouver, US.

74. **Tandazo. F, Gatter,S**.,2004. manual para el manejo forestal en fincas. Macas, Ecuador.

75. **Técnico en forestación y conservación del medio ambiente**. 2003. Ordenación y gestión forestal. Dasometría e inventario. Madrid-España. Tomo II.

76. **Tapia, M**. 1997. Manejo integral de microcuencas. Jequetepeque, Cajamarca.

77. **USAID**, 1999. Gestión de Cuencas Hidrográficas para la Reconstrucción post-Mitch: Cuestión de Escala. Stockholm, Sweden.

78. **Vandermeer J. 1995** The ecological basis of alternative agriculture.Annual Review of Ecological Systems. Ottawa, Canadá.

79. **Wikipedia,** la enciclopedia libre, 2007.

80. **WWF**. 2000. Manejo Integrado De Recursos De Agua. Documentos de Antecedentes del Comité asesor técnico, No. 4. Lima, Perú.

81. **WWF.** 1999**.** Boletín BOLFOR Edición No. 17, Manejo Sostenible de Recursos y Conservación de la Biodiversidad. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.

82. Zury, W. 2004. Manual de planificación y gestión Participativa de cuencas y microcuencas. Quito Ecuador

83. http://www.alandaluzhosteria.com/codigo/pages/conclusion.html

84. http://www.fao.org/docrep/V6530s/v6530s03.htm

85. http//www.ecoloquia.com.

ANEXOS

ANEXO 1. MAPA DEL CANTÓN ECHEANDIA



Fuente: Plan de Desarrollo Local de Echeandía 2005.

ANEXO 2. INFORMACION DE DATOS TABULADOS POR PROPIETARIO

PROPIETARIO: 01

NOMBRE: LICARION ESTRADA **ÁREA TOTAL:** 16

CULTIVOS	**ÁREAS (ha)**	**ESPECIES MAYORES**	**CANTIDAD**	**ESPECIES MENORES**	**CANTIDAD**
PASTO	9	VACAS	6	GALLINAS	22
CAÑA	3	TOROS	2	PATOS	12
GUINEO	1	TERNEROS	4	CERDOS	6
CAFÉ	2	MULAR	1		
BOSQUE	1	CABALLO	1	CUYES	12
TOTAL	16	TOTAL	14	TOTAL	52

PROPIETARIO. 02

NOMBRE: HUMBERTO VILLARES **ÁREA TOTAL:** 25

CULTIVOS	**ÁREAS (ha)**	**ESPECIES MAYORES**	**CANTIDAD**	**ESPECIES MENORES**	**CANTIDAD**
PASTO	13	VACAS	9	GALLINAS	60
NARANJA	2	TOROS	3	PATOS	20
CAÑA	5	TERNEROS	3	CERDOS	8
GUINEO	3	CABALLOS	0		
BOSQUE	2	MULAR	2	CUYES	30
TOTAL	25	TOTAL	17	TOTAL	118

PROPIETARIO: 03

NOMBRE: WILSON CARVAJAL **ÁREA TOTAL:** 16

CULTIVOS	**ÁREAS (ha)**	**ESPECIES MAYORES**	**CANTIDAD**	**ESPECIES MENORES**	**CANTIDAD**
PASTO	10	VACAS	0	GALLINAS	0
CAÑA	2	TOROS	0	PATOS	0
GUINEO	2	TERNEROS	0	CERDOS	0
YUCA	1	CABALLOS	0		
BOSQUE	1	MULAR	0	CUYES	0
TOTAL	16	TOTAL	0	TOTAL	0

PROPIETARIO: 04

NOMBRE: ANÍBAL ROSERO **ÁREA TOTAL:** 20

CULTIVOS	**ÁREAS (ha)**	**ESPECIES MAYORES**	**CANTIDAD**	**ESPECIES MENORES**	**CANTIDAD**
PASTO	12	VACAS	18	GALLINAS	40
NARANJA	2	TOROS	4	PATOS	12
GUINEO	2	TERNEROS	8		
CAFÉ	1				
PLÁTANO	1	CABALLO	1	CERDOS	6
YUCA	1				
BOSQUE	1	MULAR	2	CUYES	20
TOTAL	20	TOTAL	33	TOTAL	78

PROPIETARIO: 05

NOMBRE: GREGORIO ESTRADA

ÁREA TOTAL: 28

CULTIVOS	**ÁREAS (ha)**	**ESPECIES MAYORES**	**CANTIDAD**	**ESPECIES MENORES**	**CANTIDAD**
PASTO	14	VACAS	12	GALLINAS	30
CAÑA	5	TOROS	3	PATOS	15
CAFÉ	2	TERNEROS	8	PAVOS	8
GUINEO	3	CABALLOS	0		
NARANJA	3			CERDOS	8
BOSQUE	1	MULAR	3	CUYES	31
TOTAL	28	TOTAL	26	TOTAL	92

PROPIETARIO: 06

NOMBRE: HOLGER RODRÍGUEZ **ÁREA TOTAL:** 8

CULTIVOS	**ÁREAS (ha)**	**ESPECIES MAYORES**	**CANTIDAD**	**ESPECIES MENORES**	**CANTIDAD**
PASTO	7,5	VACAS	9	GALLINAS	0
		TOROS	1	PATOS	0
BOSQUE	0,5	TERNEROS	5	CERDOS	0
		CABALLOS	0	CUYES	0
		MULAR	2		
TOTAL	8	TOTAL	17	TOTAL	0

PROPIETARIO: 07

NOMBRE: GENARO VEGA **ÁREA TOTAL:** 8,5

CULTIVOS	ÁREAS (ha)	ESPECIES MAYORES	CANTIDAD	ESPECIES MENORES	CANTIDAD
PASTO	7,5	VACAS	6	GALLINAS	15
		TOROS	1	PATOS	0
BOSQUE	1	TERNEROS	4	CERDOS	4
		CABALLOS	0	CUYES	15
		MULAR	2		
TOTAL	8,5	TOTAL	13	TOTAL	34

PROPIETARIO: 08

NOMBRE: MANUEL LÓPEZ **ÁREA TOTAL:** 2

CULTIVOS	ÁREAS (ha)	ESPECIES MAYORES	CANTIDAD	ESPECIES MENORES	CANTIDAD
				GALLINAS	0
PASTO	1	GANADO VACUNO	0	PATOS	0
				CERDOS	0
GUINEO	1	MULAR	0	CUYES	0
TOTAL	2	TOTAL	0	TOTAL	0

PROPIETARIO: 09

NOMBRE: MIGUEL ESPIN **ÁREA TOTAL:** 12

CULTIVOS	ÁREAS (ha)	ESPECIES MAYORES	CANTIDAD	ESPECIES MENORES	CANTIDAD
		VACAS	12	GALLINAS	25
PASTO	10	TOROS	4	PATOS	5
NARANJA	1	TERNEROS	6	PAVOS	4
		CABALLO	1	CUYES	10
GUINEO	1	MULAR	3	CERDOS	8
TOTAL	12	TOTAL	23	TOTAL	52

PROPIETARIO: 10

	WALBERTO		
NOMBRE:	BONILLA	**ÁREA TOTAL:**	10

CULTIVOS	**ÁREAS (ha)**	**ESPECIES MAYORES**	**CANTIDAD**	**ESPECIES MENORES**	**CANTIDAD**
				GALLINAS	0
		GANADO VACUNO	0	PATOS	0
				CERDOS	0
ÁREA BOSCOSA	10	MULAR	0	CUYES	0
TOTAL	10	TOTAL	0	TOTAL	0

PROPIETARIO: 11

NOMBRE: EDILBERTO ESTRADA **ÁREA TOTAL:** 23

CULTIVOS	ÁREAS (ha)	ESPECIES MAYORES	CANTIDAD	ESPECIES MENORES	CANTIDAD
PASTO	14	VACAS	7	GALLINAS	20
CAÑA	3	TOROS	1	PATOS	6
ALMENDRO	2	TERNEROS	4	PAVOS	8
YUCA	2	CABALLOS	0	CERDOS	4
BOSQUE	2	MULAR	3	CUYES	13
TOTAL	23	TOTAL	15	TOTAL	51

PROPIETARIO: 12

NOMBRE: AMBROCI O VILLARES **ÁREA TOTAL:** 32

CULTIVOS	ÁREAS (ha)	ESPECIES MAYORES	CANTIDAD	ESPECIES MENORES	CANTIDAD
PASTO	21			GALLINAS	40
NARANJA	4	VACAS	23	PATOS	6
PLATANO	1	TOROS	4		
GUINEO	2	TERNEROS	8	PAVOS	2
YUCA	1	CABALOS	0	CERDOS	4
BOSQUE	3	MULAR	2	CUYES	20
TOTAL	32	TOTAL	37	TOTAL	72

ANEXO 2.1. DIAGNOSTICO GENERAL SOCIOECONOMICO (línea base).

CARACTERIZACION TECNICA Y ECONOMIMICA DE LOS SISTEMAS

Superficie del cultivo	Actividades	Mano de obra					Ingreso por servicio		
		Nº de personas /hectárea)	tiempo/ hectárea	costo del jornal	Egreso/ha	Egreso	Valor/ha	subtotal	Ingreso final
1 Ha de pasto	Limpieza	6	1 días	6	36	-	108	-	72
Ha de montaña	Conservación	-	-	-			5	-	5

Inventario de especies mayores

Gastos de insumos y servicios de una vaca por 1 año

Tipo de animales	Cantidad	Edad	Valor	Objetivo de producción							
				Tiempo de producción lactancias	Cantidad prod./litros/día.	Valor /litros	Carne	Cantidad lbrs.	Valor/lb ctvs..	carga	Valor del alquiler
vacas	1	5 años	500c/u	1050 días	4	0.35	x	769.23 lbrs.	0.65	-	-
toros	1	4 años	1040 c/u	-	-	-	x	1600 lbrs. arrobas)	0.65	-	-
terneros	1	5 meses	200c/u	-	-	-	-	400 lbrs.	0.65	-	-
mular	1	4 años	500c/u	-	-	-	-	-	-	x	5
caballo	1	6 años	150c/u	-	-	-	-	-	-	x	5

Animales	tipos de insumos	Cantidad	unidad	Costo/unidad	Sub total
Vaca	**Insumo**				
	sal	48 lbrs./c/u	lbrs./c/u	0.04 ctvs./lbrs	1.92
	Vacunas:				
	Para fiebre aftosa;	3 ml	ml	0.13 ctvs./ml	
	Para carbunco;	5 ml	ml	0.10 ctvs./ml	0.39
	Desparasitante ;	5 ml	ml	0.15 ctvs./ml	0.50 0.75
	Vitaminas ;	5 ml	ml	0.20 ctvs./ml	1.00
	Servicio				
	limpieza de pasto	1 ha/año	ha/año	36 dólares	36
	arriendo de pasto	1 ha /año	ha /año	9 dólares/mes	108
Valor total					148.56

Gastos de insumos y servicios de un toro por 1año

Animales	tipos de insumos	Cantidad	unidad	Costo/unidad	Sub total
	Insumo				
	sal	48	lbrs./c/u	0.04 ctvs./lbrs	1.92
Toro	**Vacunas:** Para fiebre aftosa; Para carbunco; Desparasitan te ; Vitaminas ;	 3 5 5 5	 ml ml ml ml	 0.13 ctvs./ml 0.10 ctvs./ml 0.15 ctvs./ml 0.20 ctvs./ml	 0.39 0.50 0.75 1.00
	Servicio				
	limpieza de pasto	1 ha/año	ha/año	36 dólares	36

	arriendo de pasto	1 ha /año	ha /año	9 dólares/mes	108
Valor total					148.56

Gastos de insumos y servicios de un ternero por 5 meses

Animales	tipos de insumos	Cantidad	unidad	Costo/unidad	Sub total
Ternera	**Insumo**				
	sal	24	lbrs./c/u	0.04 ctvs./lbrs	0.96
	Vacunas:				
	Para fiebre aftosa;	3	ml	0.13 ctvs./ml	0.39
	Para carbunco;	5	ml	0.10 ctvs./ml	0.50
	Desparasitante ;	2.5	ml	0.15 ctvs./ml	0.375
	Vitaminas ;	2.5	ml	0.20 ctvs./ ml	0.50
	Servicio				
	limpieza de pasto	1	ha/año	36 dólares	36
	arriendo de pasto	1	ha /año	4.5 dólares/mes	54
Valor Total					92.725

Gastos de insumos y servicios de un caballo por1 año

Animales	tipos de insumos	Cantidad	unidad	Costo/unidad	Sub total
Caballo	**Insumo**				
	sal	48	lbrs./c/u	0.04 ctvs./lbrs	1.92
	Vacunas: Para fiebre aftosa; Para carbunco; Desparasitan te ; Vitaminas ;	 .. .. 5 5	 ml ml ml ml	 0.00 ctvs./ml 0.00 ctvs./ml 0.15 ctvs./ml 0.20 ctvs./ml	 0.00 0.00 0.75 1.00
	Servicio				
	limpieza de pasto	1 ha/año	ha/año	36 dólares	36
	arriendo de pasto	1 ha /año	ha /año	9 dólares/mes	108
Valor total					147.67

Gastos de insumos y servicios de un mular por1año

Animales	tipos de insumos	Cantidad	unidad	Costo/unidad	Sub total
Mular	**Insumo**				
	sal	24	lbrs./c/u	0.04 ctvs./lbrs	0.96
	Vacunas:				
	Para fiebre aftosa;	..	ml	0.00 ctvs./ml	0.00
	Para carbunco;	. .	ml	0.00 ctvs./ml	0.00
	Desparasitante ;	2.5	ml	0.15 ctvs./ml	0.375
	Vitaminas ;	2.5	ml	0.20 ctvs./ ml	0.50
	Servicio				
	limpieza de pasto	1	ha/año	36 dólares	36
	arriendo de pasto	1	ha /año	4.5 dólares/mes	54
Valor Total					91.835

MANEJO DE CULTIVOS ESTABLECIDOS EN HUERTOS TROPÌCALES

Tabla de plantas de cultivos por hectáreas en huertos tropicales encuestadas

Cultivo	**Distancia de siembra (metros)**	**Densidad (Plantas/ha)**
Naranja	10 x 5.0	200
Yuca	1.0 x 2.0	5.000
Plátano	4.0 x 5.0	500
Almendra	4.0 x 5.0	500
Guineo	4.0 x 5.0	500
Café	4.0 x 4.0	625

Análisis de inversión en el cultivo de caña establecida por una Hectárea/Año

Cultivo de caña: 5 Ha X el total/ha= 5540 Propiedad: Gregorio Estrada

Actividades	**Jornales**	**Tiempo**	**Valor unitario**	**Sub total**
Arriendo	..	Año	200	200
Limpieza	20 jornal/Semestral	Año	6	240
Corte	22	Año	6	132
Transporte a trapiche	20	Año	10	200
Extracción de jugo	48	Año	6	288
Procesamiento de la panela	48	Año	6	288
Envoltura y empaque	48	Año	6	288
Movilización del producto final	48	Año	1	48
Total				**1684**

Ingreso del producto procesado en panela por Ha/año

Producto final	Peso: kg/U	Cantidad	Valor unitario	Subtotal
Panela	3.60	960	2.00	1920
Total				**1920**

Análisis de inversión en el cultivo de café establecido por una Hectárea/Año

Actividades	Jornales	Tiempo	Valor unitario	Sub total
Limpieza sanitaria de la palnta	2	8 días	6 dólares	96 USD
cosecha	8	2 días	6 dólares	96 USD
Total				**192**

Ingreso de cosecha por Ha/año

Producto final	Cantidad	Valor unitario	Subtotal
Café en bola	18 qq	20	360
Total			**360**

Análisis de inversión en el cultivo de naranja establecido por una Hectárea/Año

Actividades	Jornales	Tiempo	Valor unitario	Sub total
Limpieza sanitaria de planta	2	6 días	6 dólares	72 USD
cosecha	4	5 días	6 dólares	120 USD
Transporte	1	2 días	10 dólares	20 USD
Total				**192**

Ingreso de cosecha por Ha/año

Producto final	Cantidad	Valor unitario	Subtotal
naranjas	25000	0.02	500
Total			**500**

Análisis de inversión en el cultivo de plátano establecido por una Hectárea/Año

Actividades	Jornales	Tiempo	Valor unitario	Sub total
Limpieza del terreno	2	1días/cuatrimestral (cada 4 mese)	6 dólares	36 USD
deshoje	1	1 día/mes	6 dólares	72 USD
deshije	1	2 días/año	6 dólares	12 USD
cosecha	1	24 días /año	6 dólares	144 USD
Transporte al lugar de carga final	1	24 días/año/	10 dólares	240 USD
Total				**540 USD**

Ingreso de cosecha por Ha/año

Producto final	Cantidad	Valor unitario	Subtotal
plátano	400	2.00	800
Total			**800**

Análisis de inversión en el cultivo de guineo de seda establecido por una Hectárea/Año

Actividades	Jornales	Tiempo	Valor unitario	Sub total
Limpieza del terreno	2	1días/cuatrimestral (cada 4 mese)	6 dólares	36 USD
deshoje	1	1 día/mes	6 dólares	72 USD
deshije	1	2 días/año	6 dólares	12 USD
cosecha	1	24 días /año	6 dólares	144 USD
Transporte al lugar de carga final	1	24 días/año/	10 dólares	240 USD
Total				**540 USD**

Ingreso de cosecha por Ha/año

Producto final	Cantidad	Valor unitario	Subtotal
Guineo	500	2.25	1125
Total			**1125**

Análisis de inversión en el cultivo de yuca por una Hectárea/Año

(Tomando en cuenta las semillas como capital)

Actividades	Jornales	Tiempo	Valor unitario	Sub total
Limpieza del terreno	2	3 días/año	6 dólares	36 USD
Siembra	2	1 día/mes	6 dólares	72 USD
aporque	3	3 días/año	6 dólares	54 USD
cosecha	5	5 días/año	6 dólares	150 USD
Saquillos de plástico	60 unidades	..	0.60 ctvs.	36 USD
Transporte al lugar de stock	3	2 días/año	10 dólares	60 USD
Total				**408 USD**

Ingreso de cosecha por Ha/año

Producto final	Cantidad/saquillos	Valor unitario	Subtotal
yuca	60	30	1800
Total			**1800**

MANEJO DE ESPECIES MENORES EN GENERAL

Análisis de económico de especies menores

ESPECIES MENORES	CANTIDAD	EDAD	Objetivo de producción			
			carne	Valor/lbrs	Cantidad/ lbrs	Sub total
GALLINAS	1	6 meses	x	1.50	5 Lbrs	7.50
PATOS	1	8 mese	x	1.50	9 Lbrs	13.5
PAVO	1	1 año	x	1.75	17 Lbrs	29.75
CUYES	1	1 año	x	2.15	4 Lbrs	8.60
CERDOS	1	6 mese	x	1.15	180 Lbrs	207
Total						243.35

Gastos de insumos y servicios de una gallina a 6 meses

Animales	tipos de insumos	Cantidad	unidad	Costo/unidad	Sub total
Aves (gallinas)	**Insumo**				
	Maíz	24	lbrs./año c/u	0.15 ctvs./lbrs	3.60
	Vacunas: tetraciclina ;	2.	gr	0.25 ctvs./gr	0.50
	Servicio				
	Cuidado y alimentación	180	jornales /año	0.062	11.16
Valor Total					15.26

Nota: valorado el minuto de trabajo a 0.0125 el jornal se tomo un estimación de 5 min, por atención al animal diaria, sabiendo que las 8 horas de trabajo día para lo cual se determina en tiempo de comercialización de la especie.

Gastos de insumos y servicios de un pato a 8 meses

Animales	tipos de insumos	Cantidad	Unidad	Costo/unidad	Sub total
Aves (patos)	**Insumo**				
	Maíz	32	lbrs./año c/u	0.15 ctvs./lbrs	4.80
	Vacunas: tetraciclina ;	2.	Gr	0.25 ctvs./gr	0.50
	Servicio				
	Cuidado y alimentación	240	jornales /año	0.062	14.88
Valor Total					20.18

Gastos de insumos y servicios de un pavo a 8 meses

Animales	tipos de insumos	Cantidad	Unidad	Costo/unidad	Sub total
Pavo	**Insumo**				
	Maíz	168	lbrs./anual c/u	0.15 ctvs./lbrs	25.20
	Vacunas tetraciclina	2	gr.	0.25 ctvs./gr	0.50
	Servicio				
	Cuidado y alimentación	240	Jornal/ año	0.062 ctvs.	14.88
Valor Total					40.58

Gastos de insumos y servicios en ganado porcino por 4 meses

Animales	Tipos de insumos	Cantidad	unidad	Costo/unidad	Sub total
Cerdo	Cerdo	1	Lechón	25 dólares	25
	Insumo				
	Balanceado	120	lbrs./c/u	0.22 ctvs./lbrs	26.4
	Polvillo	120	lbrs./c/u	0.09 ctvs./lbrs	10.8
	Guineo	16	racima	2.50 dólares	10.0
	Papa china	100	libras	0.15 ctvs./lbrs	15.0
	Vacunas:				
	Para fiebre aftosa;	3	ml	0.13 ctvs./ml	0.39
	Desparasitantes ;	2.5	ml	0.15 ctvs./ml	0.375
	Vitaminas ;	2.5	ml	0.20 ctvs./ ml	0.50
	Servicio				
	Cuidado; alimentación y limpieza	120	Jornal/ año	0.187 Ctvs..	22.44
Valor Total					110.90

Nota: Teniendo en cuenta que el cerdo se compro de 2 meses de edad

Ingreso total por cada propietario

Actividad ganadera	**Unidad**	**Ingresos**	**Egresos /año**	**Tiempo de comercialización**			**Subtotal**	**Promedio mensual**
					Cantidad de ganado total	**E/Total**		
vaca	1	500	148.56	5 años				
leche	1	294	45	1050 días				
toro	1	1040	148.56	4 años				
Ternero/a	1	200	92.725	5 meses				
caballo	1	150	147.67	6 años				
mular	1	500	91.835	4 años				
SUBTOTAL 1	**1**	**4190**	**674.35**					
Actividad Agrícola	**Valor por hectárea**	**Ingreso**	**Egreso**	**Tiempo de comercialización**		**Cantidad de cultivo total**	**Subtotal**	**Promedio mensual**
Pasto	1	108	36					
Almendra “orito”	1	1125	540					
Cultivo de caña	1	1920	1684	1 año				
Cultivo de café	1	360	192	1 año				
Cultivo de naranja	1	500	192	1 año				
Cultivo de plátano	1	800	540	1 año				

Cultivo de banano	1	1125	540	1 año			
Cultivo de yuca	1	1800	408	1 año			
Subtotal 2		**6505**	**3520**				
Crianza de especies menores	**Unidad**	**Ingreso**	**Egreso**	**Tiempo de comercialización**	**Cantidad total**	**Subtotal**	**Promedio mensual**
Gallina	**1**	**7.50**	**15.26**	**6 mese**			
Pato	**1**	**13.50**	**20.18**	**8 meses**			
Pavo	**1**	**29.75**	**40.58**	**1 año**			
Cuy	**1**	**8.60**	**15.53**	**1 año**			
Cerdo	**1**	**207**	**110.90**	**6 meses**			
Subtotal 3		**266.35**	**202.45**				

Gastos familiares

Actividad familiar	unitario	Egresos/año	Cantidad in-situ	Subtotal	Promedio mensual
Alimentación	1	540	51		
Educación	1	240	32		
Salud	1	60	51		
Vestuario	1	100	51		
Total		920	51		

ANEXO 3. FORMATO DE ENCUESTA

Diagrama de la unidad de producción familiar encuestada. **Nombre de la familia_____** **Comunidad_____**
observaciones

Aspectos culturales

Etnia		**idioma**		**religión**	
blanco		**español**		**Católica**	
mestizó		**Quichua**		**Evangelista**	
Indígena		**Otros**		**Otros**	

1. Mano de obra familiar

1.1. Como esta compuesta la familia y que actividades cumple

Parentesco	Edad	Actividades	Lugar

1.2. Trabajo no agrícola (migración, artesanía)

2. Identificación de las parcelas de cultivo

N° de parcelas	Superficie	Tenencia origen	Ubicación tipo de suelo	Riego(frecuencia, caudal, fuente)	Sucesiones de cultivos anteriores(fechas de siembra y cosecha)	Cultivo asociación de cultivo de cultivo o pasto actual	Fechas siembra y cosecha	Mantenimiento de fertilidad	N° de ciclos a año

3. Caracterización técnica de los sistemas de cultivo

N° de parcelas	Labores agrícolas			Mano de obra				Insumos		Cantidad productiva	Destino valor o precio	Problemas
	Que	Cuando	Como	Quien	N° de personas	Tiempo	Costo/jornal	Cantidad/ de origen	Costo			

4. Sistemas de crianza (Especies mayores)

4.1**. Inventario de los animales mayores (bovino, equinos)**

Tipo de animales (Sexo, .)	¿Cuántos?	edades	Objetivo - orientación Productiva

4.2. Producción de vacas lecheras

Variación del inventario

Año menos1		Momento actual		Compras	Ventas
Tipo de animal-edad o numero de partos	Valor	Tipo de animal-edad o numero de partos	Valor	Tipo de animal y precio	Tipo de animal y Precio

Parámetros de producción y precios: (caracterización de una vaca productiva)

Edad del primer parto	Numero de partos antes del descarte	Precio de descarte vaca
Edad de descarte	Mortalidad de crías	Precio de crías
Tiempo entre dos partes	Edad de venta de crías	¿Por qué decide venderla?

Parámetros de producción de leche

Duración de la lactancia	Precio/ litro	Litros/día consumido
Litros/día producidos	Lugar de venta	Litros/día vendidos

4.2. Producción de los bovinos de engorde

Edad de compra	Edad de venta	Precio de compra
Fecha de compra	Fecha de venta	Precio de venta

4.3. Calendario de manejo

Animales	Lugar de alimentación y tipo de pastos Pasto1	Época
		E F M A M J J A S O N D

4.4. Gastos de insumos y servicios

Animales	Tipo de insumos	Cantidad	Costo
	Insumos: sal, vacunas, forraje… Servicios: limpieza y pastos, arriendo, pastos, intereses.		

4.5. Trabajo

Animales o pastos	Tareas	Quien(h, m, niños)	Cuando	Como	Días de trabajo
	Cercas, reemplazo e postes, riego del pasto, tareas de manejo				

4.6. Gastos de insumos de alimentación

Animales	Tipo de alimentos	Cantidad/día	Durante cuanto tiempo	Costo
	Alimento comprado y producidos en la finca			

4.7. Trabajos para animales menores

Animales o pastos	Tareas	Quien (h,m, niños)	Cuando	Como	Días de trabajo

5. Capital

Tipo de capital	Cantidad	Costo actual	Vida útil	Observación

6. Flujo de caja

Rubros	Meses	Cantidad valor	observaciones

En este calendario se anota las principales entradas monetarias (venta de cosecha, de animales, recursos de la migración, etc.) y los principales gastos

7. Créditos formas de financiamiento de la producción

¿Cómo se financia la producción?

¿Para que?

Épocas

Se utiliza crédito, que modalidades:

¿Para que?

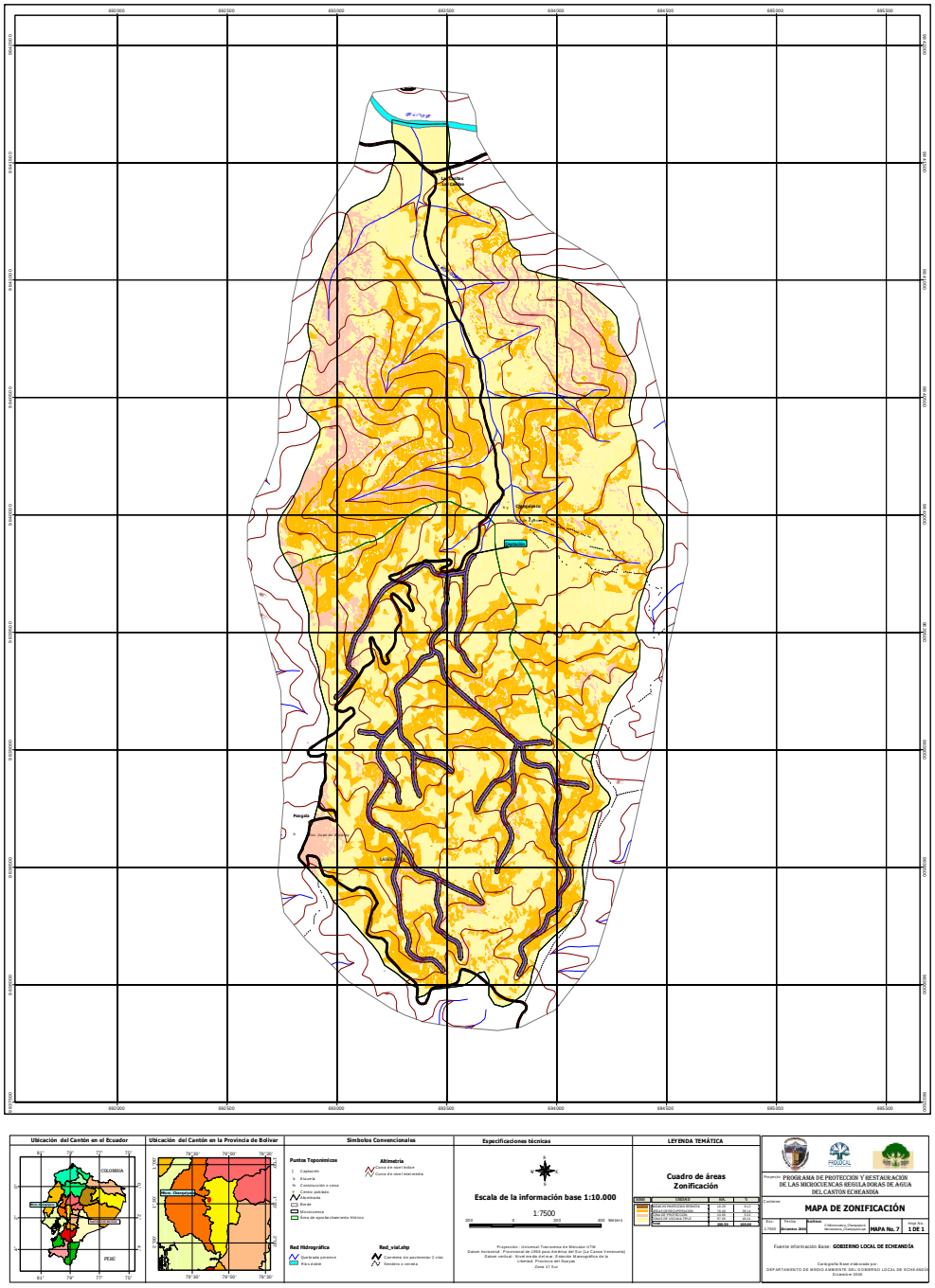
Épocas

8. Historia y procesos de acumulación de la familia

Momentos	Como adquirió	
	Tierra	Animales

Matrimonio, herencias, adquisición

ANEXO 4. MAPA DE ZONIFICACION DE LA MICROCUENCA CHARQUIYACU



Fuente: Investigación de campo, 2009.

Fórmulas utilizadas para el análisis morfométricos planteado por

Calispa. F , 2000.

Ap.=S/Long A

Donde:

Ap. = Ancho promedio

S = Superficie

Long A= longitud axial

(Ff. = Ap. /Long A)

Donde:

Ff.= Factor de forma

Ap.= ancho promedio

Long A= longitud axial

Coeficiente de compacidad = perímetro/2 $\sqrt{\pi A}$ **O;** $I_c = 0.28x\ P/\sqrt{s}$

Dd = $\sum$**L/S**

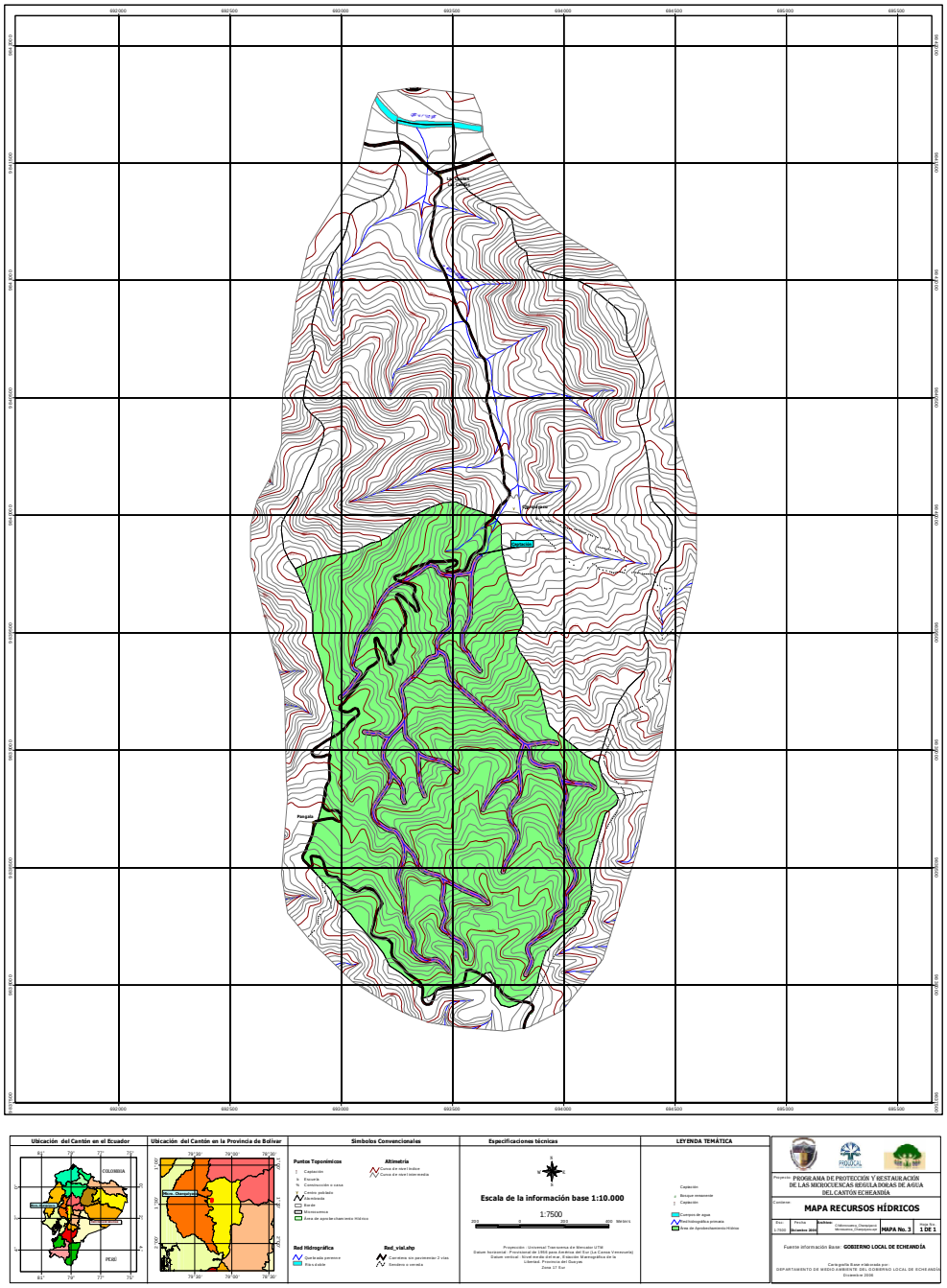
Donde :

Dd = densidad de la red de drenaje

$\sum$**L=** sumatoria de la longitud

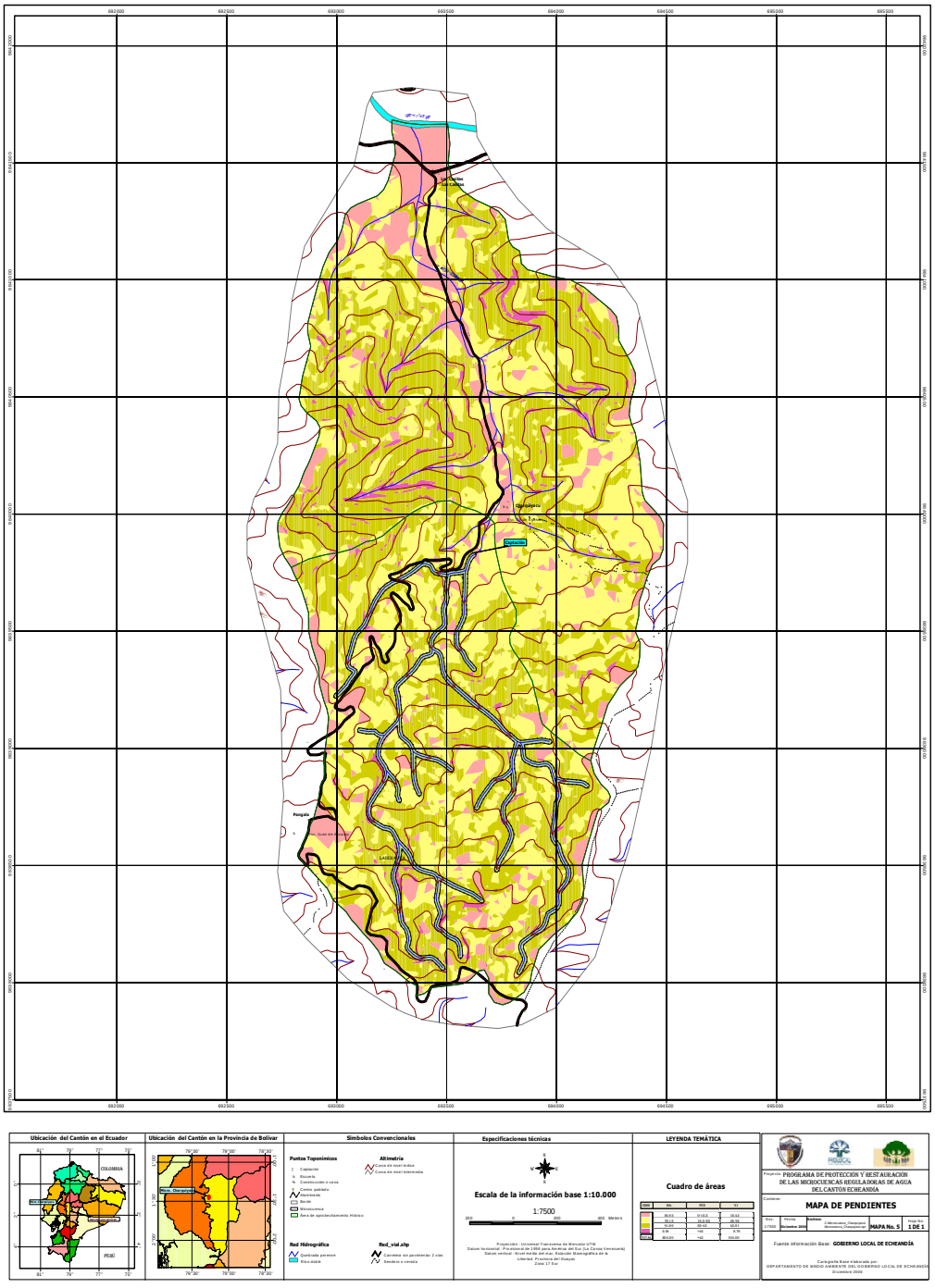
S= superficie

ANEXO 5. MAPA DE LA RED HIDRICA DE LA MICROCUENCA CHARQUIYACU



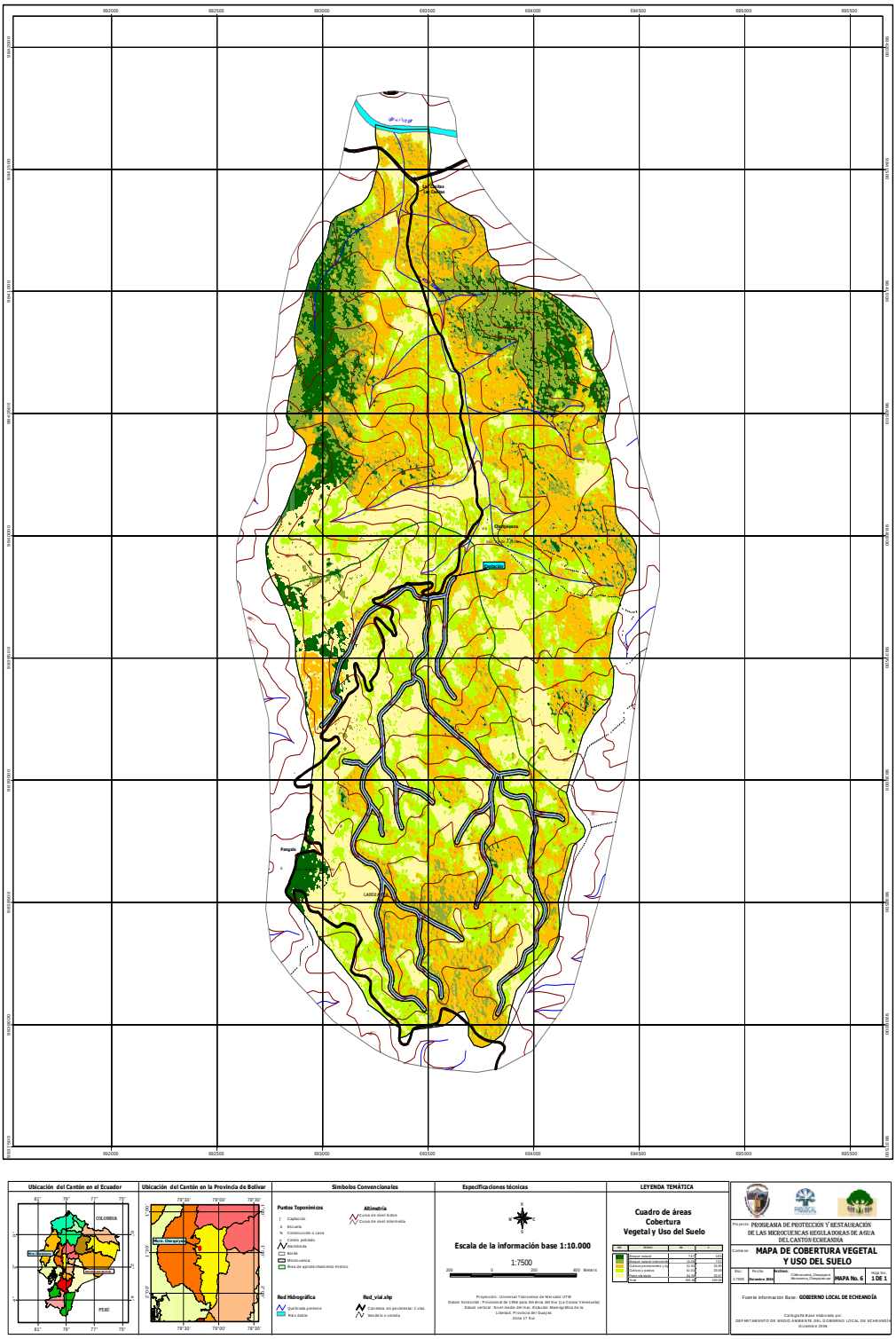
Fuente: Investigación de campo, 2009.

ANEXO 6. MAPA DE PENDIENTES DE LA MICROCUENCA CHARQUIYACU



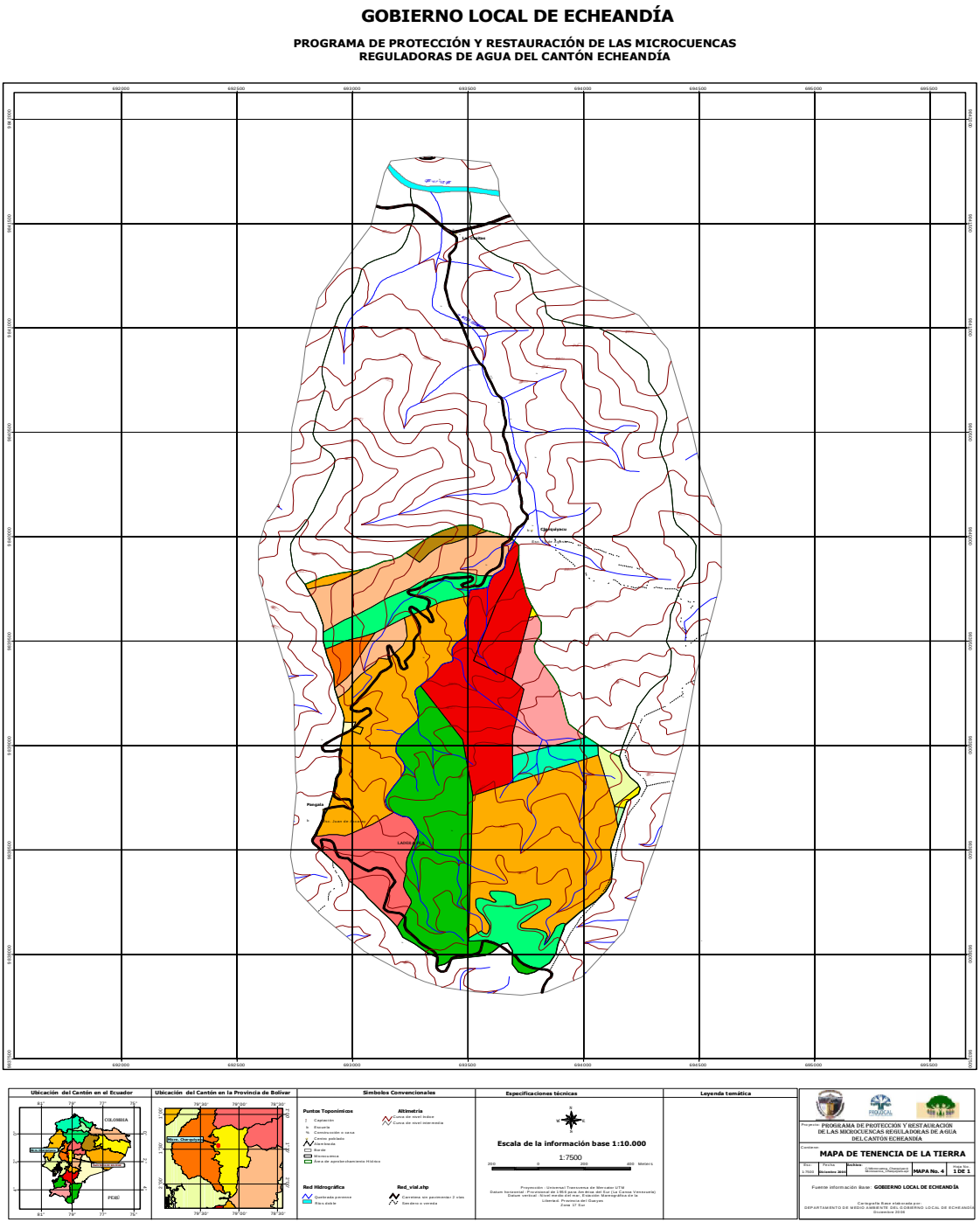
Fuente: Investigación de campo, 2009.

ANEXO 7. MAPA DE COBERTURA VEGETAL DE LA MICROCUENCA CHARQUIYACU



Fuente: Investigación de campo, 2009.

ANEXO 8. MAPA DE PROPIETARIOS EN LA MICROCUENCA CHARQUIYACU



Fuente: Investigación de campo, 2009.

ANEXO 9. GLOSARIO DE TÉRMINOS TÉCNICOS

ABIÓTICO.- Caracterizado por la ausencia de vida. Lugar o proceso sin seres vivos.

AGROECOSISTEMA.- Sistema agrícola y pecuario. Se trata de un ecosistema sensiblemente modificado y cuya estabilidad depende sustancialmente de subsidios energéticos

AMBIENTE NATURAL.- Conjunto de áreas naturales y sus elementos constitutivos dedicados a usos no urbanos ni agropecuarios del suelo, que incluyen como rasgo fisonómico dominante la presencia de bosques, estepas, pastizales, bañados, vegas, turbales, lagos y lagunas, ríos, arroyos, litorales y masas de agua marina y cualquier otro tipo de formación ecológica inexplotada o escasamente explotada.

ANÁLISIS.- Examen detallado de cualquier cosa compleja, con el fin de entender su naturaleza o determinar sus caracteres esenciales.

APTITUD DE USO DEL SUELO.- Capacidad productiva del suelo hasta el límite en el cual puede producirse deterioro. Define su aptitud para el uso con fines agrícolas, pecuarios, forestales, paisajísticos, etc. Existen distintas metodologías para su determinación tanto para suelos bajo riego como de secano.

AREA NATURAL.- Lugar físico o espacio en donde uno o más elementos naturales o de la naturaleza en su conjunto, no se encuentran alterados por las sociedades humanas.

ASPECTO AMBIENTAL.- Elementos de las actividades, productos y servicios de una organización que probablemente interactúen con el medio ambiente.

BIODIVERSIDAD.- Se entiende como la variabilidad de los organismos vivos de cualquier fuente, y la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y los

complejos ecológicos que forman parte.

BIÓTICO.- Relativo a la vida y a los organismos. Los factores bióticos constituyen la base de las influencias del medio ambiente que emanan de las actividades de los seres.

BIOTOPO.- BIOL. Espacio o porción de la biosfera en donde se encuentran determinados animales y plantas. Lugar que ocupa una biocenosis.

CALIDAD DE VIDA.- Vínculo dinámico entre el individuo y el ambiente en donde la satisfacción de necesidades implica la participación continua y creativa del sujeto en la transformación de la realidad.

ESCORRENTÍA.- Fenómeno de escurrido de las aguas sobre el suelo cuando esta supera la capacidad de infiltración.

EVAPOTRANSPIRACIÓN.- Conjunto de evaporación y transpiración, siendo esta última la evaporación debido a la acción biológica de los vegetales.

FAUNA.- Conjunto de especies animales que habitan en una región geográfica, que son propias de un periodo geológico o que se pueden encontrar en un ecosistema determinado.

HÁBITAT.- Zona o parte de un ecosistema que reúne las condiciones de vida que una determinada especie necesita para sobrevivir. *El medio ambiente en el que vive un organismo. Este vocablo puede referirse también al organismo y al medio físico existente en determinado lugar.

IN SITU.- En latín en el lugar. Dícese de las acciones que se llevan adelante en el lugar de interés.

RESTAURACIÓN.- Es el restablecimiento de las propiedades originales de un ecosistema o hábitat en cuanto a estructura comunitaria, complemento natural de las especies y cumplimiento de sus funciones naturales.

USO DEL SUELO.- Ocupación del suelo por cualquier actividad.

ANEXO 10. FOTOGRAFÍAS DE LA INVESTIGACIÓN EN LA MICROCUENCA CHARQUIYACU DEL CANTÓN ECHEANDÍA

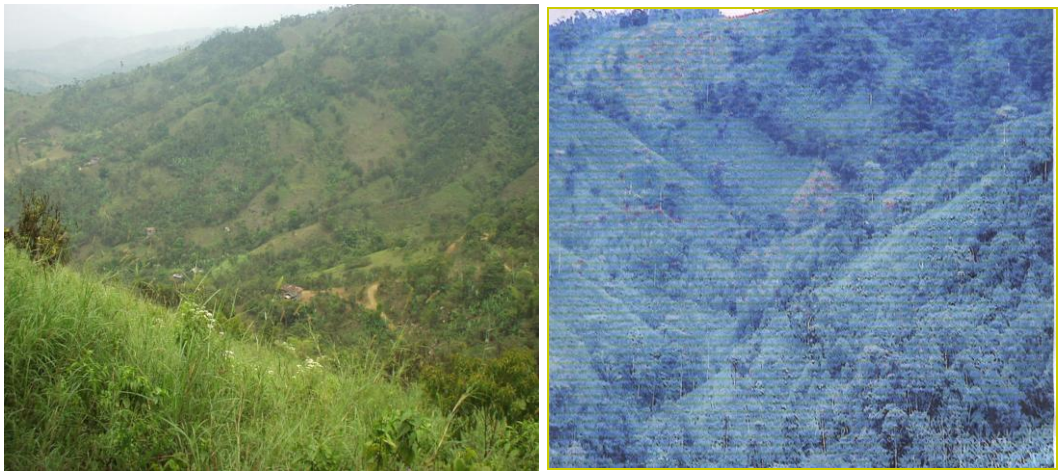


FOTO 1: PARTE SUPERIOR E INFERIOR DE LA MICROCUENCA CHARQUIYACU



FOTO 2: INTEGRACION EN LABORES CON PROPIETARIOS DE INTERES



.FOTO3: SOCIALIZACIÓN DEL PROYECTO A LA COMUNIDAD.



FOTO 4: INSTALACIÓN DE PLUVIOMETRO CASERO N° 1 Y 2DENTRO DE LA MICROCUENCA



FOTO 5: TOMA DE DATOS DEL PLUVIOMETRO.



FOTO 6: COLOCACIÓN DEL LISIMETRO METALICO PARA MEDIR ESCORRENTIA



FOTO 7: TOMA DE DATOS DEL AFORAMIO EN UN PANTANO



FOTO 8: AFORMIENTO EN LA CAPTACIÓN DE AGUA DE CONSUMO PARA EL CANTÓN ECHEANDIA CON LA UTILIZACIÓN DEL MOLINETE





FOTO 9: DETERMINACIÓN DEL ESTRATO EN PARTE ALTA DE LA MICROCUENCA Y LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN PARA EL INVENTARIO FORESTAL





FOTO 10: HATO GANADERO

FOTO 11: FABRICA DE PANELA Y ALCOHOL “TRAPICHE



FOTO 12: CONTAMINACIÓN DEL AGUA CON HECES FECALES Y CON GANADO MUERTO EN LA FUENTES DE AGUA QUE ABASTESEN AL CANTON ECHEANDIA (IMPACTO AMBIENTAL)

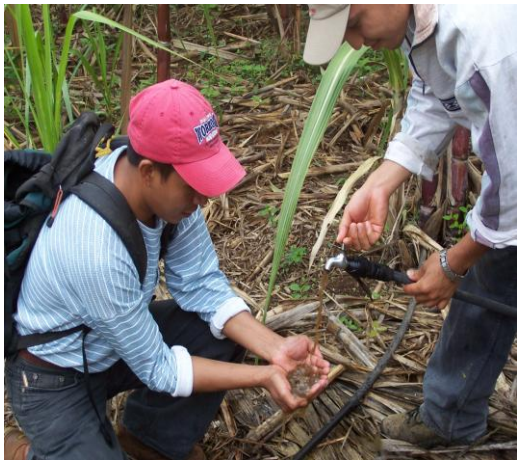


FOTO 13: SEDIMENTOS POR CAUSA DE EROSIÓN



FOTO14: VISITA DE CAMPO CON EQUIPO TÉCNICO



FOTO 15 : TALLER DEL TRABAJO REALIZADO EN LA MICRCOCUENCA CHARQUIYACU



FOTO 16: FLORA DE LA MICROCUENCA ESPECIE FORESTA COPAL (*Dacryodes peruviana*)





FOTO 17: FAUNA SILVESTRE DE LA ZONA EN ESTUDIO ARDILLA (*Eutimias sibiricus*)