



“ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD SOCIOECONÓMICO Y AMBIENTAL PARA EXAMINAR LA IMPLEMENTACION DE UNA PLANTA DE CAPTACION DE AGUA CON FINES DE RIEGO, COMPARANDO LAS QUEBRADAS “AFILADERAS Y MINAS” EN LA ESTACIÓN AGROECOLOGICA UTPL”.



UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA

La Universidad Católica de Loja

ESCUELA DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AMBIENTALES

INGENIERÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL

**ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD SOCIOECONÓMICO Y
AMBIENTAL PARA EXAMINAR LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA
PLANTA DE CAPTACIÓN DE AGUA CON FINES DE RIEGO,
COMPARANDO LAS QUEBRADAS AFILADERAS Y MINAS EN LA
ESTACIÓN AGROECOLÓGICA UTPL.**

Tesis de Grado previa a la obtención del
título de Ingeniería en Gestión Ambiental

AUTORES:

- *Jaime Anival Villarvicencio Aldaz.*
- *Jannie Roy Armijos Arias.*

DIRECTOR:

- *Msc. Humberto Vinicio Carrión Paladines.*

LOJA – ECUADOR

2008



CERTIFICACIÓN

Loja, 27 marzo de 2008

Ingeniero

Humberto Vinicio Carrión Paladines.

DIRECTOR DE TESIS

CERTIFICA

Que el presente trabajo denominado **“ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD SOCIOECONOMICO Y AMBIENTAL PARA EXAMINAR LA IMPLEMENTACION DE UNA PLANTA DE CAPTACION DE AGUA CON FINES DE RIEGO, COMPARANDO LAS QUEBRADAS “AFILADERAS Y MINAS” EN LA ESTACIÓN AGROECOLOGICA UTPL”**, elaborado por los estudiantes Jaime Anival Villavicencio Aldaz y Jannie Roy Armijos Arias; ha sido realizado bajo mi dirección y una vez que ha sido íntegramente revisado cumple con los requisitos establecidos en las normas generales para la Graduación en la Universidad Técnica Particular de Loja, tanto del aspecto de forma, como de contenido, por lo que me permito autorizar su presentación.

Msc. Humberto Vinicio Carrión Paladines.

DIRECTOR DE TESIS



“ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD SOCIOECONÓMICO Y AMBIENTAL PARA EXAMINAR LA IMPLEMENTACION DE UNA PLANTA DE CAPTACION DE AGUA CON FINES DE RIEGO, COMPARANDO LAS QUEBRADAS “AFILADERAS Y MINAS” EN LA ESTACIÓN AGROECOLOGICA UTPL”.

AUTORÍA

La presentación, procedimientos y conceptos vertidos en el presente trabajo de tesis son de responsabilidad absoluta de los autores.

Jaime Anival Villavicencio Aldaz

Jannie Roy Armijos Arias



DEDICATORIA

Jaime.

De forma primordial agradezco a Dios por el don de la vida y la sabiduría que me ha conferido.

A mis padres Carlos y Marlene, los cuales a través de sus enseñanzas, de amor, obediencia y sabios consejos fui forjando mi vida, por tal razón la mayor parte de lo que soy se lo debo al gran afecto que me han brindado, al apoyo incondicional y desinteresado. Siendo fuente de inspiración a la prosperidad por ello este trabajo es para ti papi y mami, muchas gracias mis padres queridos por la confianza depositada en mí.

A mis estimados hermanos que siempre han estado junto a mí apoyándome en todo momento.

A ustedes muchas gracias Carlitos, Israelito y Karinita.

En forma general a toda mi familia, en especial a una persona que creyó y me brindo su apoyo, motivando e inculcándome a seguir siempre hacia adelante, gracias tío Lucho.

Jannie

Porque bajo las enseñanzas de Dios fui guiado de sus manos y aprendí a dar mi primer paso, y por qué ahora todo lo que soy se lo debo a su ejemplo de amor, humildad y valor para enfrentar los desafíos de la vida. Por haber sido mi apoyo incondicional y la fuerza que me motiva cada segundo a ser alguien mejor, este trabajo es con todo mi amor para mis padres: Sergio y Martha

A mis hermanos: Cristian, Dyan, y Mikaela, a mis abuelitos: Hugo y Florita que nos debe de estar cuidando a todos junto a Dios; a ustedes que fueron fuente de apoyo, inspiración y ayuda en momentos difíciles de mi vida, quiero dedicarles este trabajo.

Y ¿Cómo no? a mis amigos que me han acompañado en todo instante, pero sobre todo a uno en especial que nos vigila de algún lado, que con solo unas palabras de incentivo supo darme valor para continuar; este trabajo es para ustedes.



AGRADECIMIENTOS

Muy satisfechos, nos encantaría expresar nuestros más sinceros agradecimientos:

A Dios por el don de la vida y sabiduría, para poder lograr nuestras metas y fuente de inspiración para encaminar nuestras actitudes y labores.

A la Universidad Técnica Particular de Loja, en la cual nos formamos como profesionales con el apoyo del CITTES de Servicios Agropecuarios, en especial al Ing. Pablo Acosta, director de este CITTES.

Al Ingeniero Humberto Carrión Paladines, Director de tesis por su paciencia, dirección, supervisión y por su amistad manifestada.

A la Familia Silva Castro, de manera muy especial a Tatiana Silva Castro, por el apoyo brindado de la manera más desinteresada.

A nuestras amigas y compañeras; Jhoana Alvarado y María Del Cisne Tituaña, por la ayuda brindada para la ejecución de nuestra tesis.

A nuestros compañeros de trabajo en la Estación, Don Marcelino, Don Alfonso; y de manera especial a un buen amigo Cesar Cueva, por esa oportuna mano brinda.



CESIÓN DE DERECHOS DE TESIS DE GRADO

Nosotros, Jaime Anival Villavicencio Aldaz y Jannie Roy Armijos Arias declaramos conocer y aceptar la disposición del Art. 67 del Estatuto Orgánico de la Universidad Técnica Particular de Loja que en su parte pertinente textual dice: “Forman parte del patrimonio de la Universidad la propiedad intelectual de investigaciones, trabajos científicos o técnicos y tesis de grado que se realicen a través, o con el apoyo financiero, académico o institucional (operativo) de la Universidad”.

Jaime Anival Villavicencio Aldaz

Jannie Roy Armijos Arias



“ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD SOCIOECONÓMICO Y AMBIENTAL PARA EXAMINAR LA IMPLEMENTACION DE UNA PLANTA DE CAPTACION DE AGUA CON FINES DE RIEGO, COMPARANDO LAS QUEBRADAS “AFILADERAS Y MINAS” EN LA ESTACIÓN AGROECOLOGICA UTPL”.

Msc. Humberto Vinicio Carrión P.

DIRECTOR DE TESIS



TABLA DE CONTENIDOS

CERTIFICACIÓN	I
AUTORÍA.....	II
DEDICATORIA.....	III
AGRADECIMIENTOS	IV
CESIÓN DE DERECHOS DE TESIS DE GRADO	V
TABLA DE CONTENIDOS	VI
ÍNDICE DE CUADROS	X
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XII
RESUMEN.....	XIV

I.	INTRODUCCIÓN	1
II.	JUSTIFICACIÓN	3
III.	OBJETIVOS	4
	Generales	4
	Específicos	4
IV.	MARCO TEÓRICO.....	5
4.1.	EVALUACIÓN ECONÓMICA DE PROYECTOS DE INVERSIÓN PÚBLICA	5
4.1.1.	Indicadores de Conveniencia y Rentabilidad y el Análisis del Proyecto	5
a.	Principales Indicadores de Conveniencia	5
b.	Valor Actual Neto (VAN)	5
c.	Tasa Interna de Retorno (TIR).....	6
d.	Relación Beneficio/Costo.....	7
4.1.2.	Parámetros de Calidad de Aguas Superficiales	7
4.2.	IMPACTOS AMBIENTALES	8
4.2.1.	Evaluación de Impactos Ambientales.....	8
4.2.2.	Fases en la Elaboración de un Estudio de Impacto.....	9
4.2.3.	Evaluación de Impacto Ambiental de los Recursos Hídricos....	10



a.	Método Cualitativo (Identificación)	10
b.	Métodos de Identificación	11
c.	Matriz Causa y Efecto tipo Leopold	11
4.3.	MARCO LEGAL AMBIENTAL.....	11
4.3.1.	Legislación Nacional	11
a.	Ley de Gestión Ambiental	11
b.	Reglamento Especial del Sistema Único de Manejo Ambiental	13
4.4.2	Legislación Provincial.....	14
a.	Evaluación de Impacto Ambiental	14
V.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	16
5.1.	HERRAMIENTAS METODOLÓGICAS.....	16
5.1.1.	Sistema Informático	16
5.1.2.	Localización de la Zona de Investigación	16
5.1.3.	Área de Influencia.....	18
5.2.	DIAGNÓSTICO.....	19
5.2.1.	Medio Geofísico	19
a.	Geología, Geomorfología y Fisiografía	19
b.	Hidrología	19
5.2.2.	Medio Social.....	27
a.	Sistema Territorial y Tenencia de la Tierra	27
b.	Aceptabilidad del Proyecto	29
5.2.3.	Medio Biológico.....	32
a.	Flora	32
b.	Fauna.....	32
c.	Macro Invertebrados Terrestres	33
d.	Macro Invertebrados Acuáticos	34
e.	Pedofauna.....	34
f.	Identificación de Especímenes en Laboratorio	35
5.2.4.	Evaluación Económica de Proyectos de Inversión Pública	35
a.	Flujo de Caja.....	35
b.	Valor Actual Neto (VAN)	35



c.	Tasa Interna de Retorno (TIR).....	37
d.	Cálculo Beneficio/Costo	37
5.2.5.	Estudio de Impacto Ambiental	37
a.	Detección de Impactos	38
b.	Matriz de Leopold Evaluación de Impacto Ambiental.....	38
c.	Matriz de Importancia	40
VI.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	43
6.1.	MEDIO GEOFÍSICO.....	43
6.1.1.	Clima	43
6.1.2.	Geología	44
6.1.3.	Geomorfología.....	44
6.1.4	Fisiografía	45
6.1.5.	Hidrología	45
a.	Aforo y Análisis de la Calidad de agua de la Quebrada Afiladeras	46
b.	Aforos y Análisis de la Calidad de agua de la Quebrada Minas	51
c.	Adjudicación de aguas.....	56
6.2.	MEDIO SOCIAL.....	57
6.2.1.	Sistema Territorial y Tenencia de la Tierra	57
a.	Determinación de cada uno de los Predios involucrados en los dos posibles de las dos quebradas y Tenencia de la Tierra	57
6.2.2.	Uso Actual del Suelo.....	59
6.2.3.	Aceptabilidad Social de los Proyectos.....	60
a.	Aceptabilidad en la Quebrada Afiladeras	60
b.	Aceptabilidad en la Quebrada Minas	62
6.3.	MEDIO BIOLÓGICO	64
6.3.1.	Flora	64
6.3.2	Fauna.....	68
6.3.3	Macro Invertebrados Terrestres	70
6.3.4.	Pedofauna.....	71



6.3.5.	Macro invertebrados acuáticos.....	72
a.	Análisis de la calidad del agua usando macro invertebrados	72
6.4.	EVALUACION ECONÓMICA (BENEFICIO-COSTO)	74
6.4.1.	Quebrada afiladeras	74
6.4.2.	Quebrada Minas.....	74
6.5.	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	75
6.5.1.	EIA de la Quebrada Afiladeras	75
a.	Total de Impactos Negativos	75
b.	Total de Impactos Positivos	76
6.5.2.	EIA de la Quebrada Minas	76
a.	Total de Impactos Negativos	76
b.	Total de Impactos Positivos	77
6.5.3.	Medidas Correctoras.....	77
a.	Proyecto de Captación de Agua en la Quebrada Afiladeras	77
b.	Proyecto de Captación de Agua en la Quebrada Minas	79
VII.	CONCLUSIONES	81
VIII.	RECOMENDACIONES	84
IX.	BIBLIOGRAFÍA.....	86
X.	ANEXOS	91



ÍNDICE DE CUADROS

Tabla 1.	Coordenadas UTM del área de influencia	17
Tabla 2.	Matriz para la toma de muestra de agua en intervalos de tiempo por minuto	20
Tabla 3.	Matriz para la recolección de datos del monitoreo del agua en la quebrada Afiladeras.....	23
Tabla 4.	Matriz para la recolección de datos del monitoreo del agua en la quebrada Minas.....	24
Tabla 5.	Matriz para el cálculo de los datos recolectados a través del molinete en el monitoreo del agua en la quebrada Minas.	25
Tabla 6.	Lista de involucrados y Tenencia de Tierra en la microcuenca Minas.	28
Tabla 7.	Lista de involucrados y Tenencia de Tierra en la quebrada Afiladeras.....	28
Tabla 8.	Cálculo de Flujo de Caja.....	36
Tabla 9.	Matriz de Leopold.....	39
Tabla 10.	Factores climáticos de la microcuenca minas zona de Zamora Huayco, según Palacios, P. & Criollo, J. (2006)	43
Tabla 11.	Respectivas extensiones de las quebradas Afiladeras y Minas.	46
Tabla 12.	Coordenadas UTM del área a ubicarse la planta de captación en la Microcuenca Afiladeras.....	46
Tabla 13.	Resultados del monitoreo Q.A. en el mes de abril (invierno)	48
Tabla 14.	Resultados del monitoreo Q.A. en el mes de mayo y junio (verano).....	48
Tabla 15.	Análisis, resultados de laboratorio de la quebrada Afiladeras con las normas del Ministerio del Ambiente 2002-08 (invierno-verano)	49
Tabla 16.	Análisis, resultados de laboratorio de la quebrada Afiladeras con las normas INEN 1108. (invierno-verano).....	50
Tabla 17.	Análisis, resultados de laboratorio de la quebrada Afiladeras con las normas RAINFOREST. (invierno-verano).....	50
Tabla 18.	Coordenadas UTM del área donde se situará la obra civil de recepción de agua de la quebrada Minas.....	51
Tabla 19.	Resultados del monitoreo Q.M. en el mes de diciembre de 2007 (verano)	53
Tabla 20.	Resultados del monitoreo Q.M. en el mes enero de 2008 (invierno).....	53
Tabla 21.	Análisis, resultados de laboratorio de la quebrada Minas con las normas MAE 2002-08. (invierno-verano).....	54
Tabla 22.	Análisis, resultados de laboratorio de la quebrada Minas con las normas INEN 1108. (invierno-verano).....	55
Tabla 23.	Análisis resultados de laboratorio con las normas RAINFOREST. (invierno-verano).....	55
Tabla 24.	Lista de involucrados y Tenencia de Tierra en la microcuenca Afiladeras	58



“ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD SOCIOECONÓMICO Y AMBIENTAL PARA EXAMINAR LA IMPLEMENTACION DE UNA PLANTA DE CAPTACION DE AGUA CON FINES DE RIEGO, COMPARANDO LAS QUEBRADAS “AFILADERAS Y MINAS” EN LA ESTACIÓN AGROECOLOGICA UTPL”.

Tabla 25.	Lista de involucrados y Tenencia de Tierra en la microcuenca Minas	59
Tabla 26.	Uso Actual de fincas en la Quebrada Afiladeras	59
Tabla 27.	Uso Actual de fincas en la Quebrada Minas	60
Tabla 28.	Flora representativa arbórea que se encuentra en la microcuenca Minas, elaborada por Palacios, P. & Criollo, J. (2006).....	65-66
Tabla 29.	Flora representativa, herbácea y arbustiva que se encuentra en la microcuenca Minas, elaborada por Palacios, P. & Criollo, J. (2006).....	67
Tabla 30.	Fauna encontrada en el área de la microcuenca Minas, elaborada por Palacios, P. & Criollo, J. (2006)	69-70
Tabla 31.	Macro invertebrados, Riqueza de Familias por Orden encontrados en la Estación Agroecológica UTPL, según Amoroso, H. (2006).....	71
Tabla 32.	Pedofauna encontrados en la Microcuenca Minas.....	71
Tabla 33.	Hoja de campo para toma de datos índice EPT quebrada Afiladeras.	72
Tabla 34.	Hoja de campo para toma de datos índice EPT quebrada Minas.....	73
Tabla 35.	Análisis de Beneficio-Costo de la quebrada Afiladeras	74
Tabla 36.	Análisis de Beneficio-Costo de la quebrada Minas	74
Tabla 37.	Total de Impactos Negativos en el EIA (Quebrada Afiladeras)	75
Tabla 38.	Total de Impactos Positivos en el EIA (Quebrada Afiladeras).....	76
Tabla 39.	Total de Impactos Negativos en el EIA (Quebrada Minas)	76
Tabla 40.	Total de Impactos Positivos en el EIA en la Quebrada Minas.	77



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	<i>Fases de un Estudio de Impacto Ambiental. Según RAYMOND, M. & G., Leduc. (1996).</i>	10
Figura 2.	<i>Mapa de la Microcuenca Minas donde se encuentra Ubicada la Estación Agroecológica UTPL.</i>	16
Figura 3.	<i>Mapa de ubicación de la microcuenca Minas y Afiladeras en el contexto del Parque Nacional Podocarpus. Elaboración propia (2008).</i>	17
Figura 4.	<i>Área de influencia, donde se ubican los involucrados directos por la construcción de las posibles obras de riego.</i>	18
Figura 5.	<i>Izquierda: toma de muestra de agua para el análisis físico y Químico (5 lit). Derecha: Muestra de Agua para análisis Microbiológico 110 ml. Quebrada Afiladeras</i>	21
Figura 6.	<i>Instrumento de aforo "Canaleta Parshall"</i>	22
Figura 7.	<i>Hoja de campo para la interpretación de datos de la toma de caudales por el método de canaleta parshall</i>	22
Figura 8.	<i>Instrumento de medición de caudal "Molinete"</i>	24
Figura 9.	<i>Mapa base predial del Señor López, para la realización del inventario.</i>	27
Figura 10.	<i>Mapa elaborado en base a la entrevista de campo y la toma de puntos de GPS</i>	30
Figura 11.	<i>Entrevista oral con uno de los propietarios de las fincas implicadas del estudio.</i>	31
Figura 12.	<i>Observación de Campo.</i>	32
Figura 13.	<i>Barrido con red entomológica en el área de influencia de los proyectos</i>	33
Figura 14.	<i>Colocación de la trampa Surber en la Quebrada Afiladeras.</i>	34
Figura 15.	<i>Toma de muestras de la pedofauna del área de estudio.</i>	35
Figura 16.	<i>Esquema metodológico del Diagnóstico Ambiental</i>	37
Figura 17.	<i>Mapa de ubicación de la microcuenca Minas en el contexto de la Subcuenca del río Santiago</i>	45
Figura 18.	<i>Aforos (método Parshall)</i>	46
Figura 19.	<i>Fluctuación de caudales (quebrada Afiladeras)</i>	47
Figura 20.	<i>Lecho de la quebrada Afiladeras</i>	48
Figura 21.	<i>Aforos (método molinete)</i>	52
Figura 22.	<i>Fluctuación de caudales (quebrada Minas)</i>	52
Figura 23.	<i>Lecho de la quebrada Minas</i>	53
Figura 24.	<i>Predios involucrados en los dos posibles proyectos de las dos quebradas Afiladeras y Minas.</i>	58
Figura 25.	<i>Aceptabilidad y valoración de la quebrada Afiladeras.</i>	61



“ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD SOCIOECONÓMICO Y AMBIENTAL PARA EXAMINAR LA IMPLEMENTACION DE UNA PLANTA DE CAPTACION DE AGUA CON FINES DE RIEGO, COMPARANDO LAS QUEBRADAS “AFILADERAS Y MINAS” EN LA ESTACIÓN AGROECOLOGICA UTPL”.

Figura 26.	<i>Uso del Agua y Valoración Quebrada Afiladeras</i>	62
Figura 27.	<i>Aceptabilidad y Valoración del Proyecto Quebrada Minas</i>	62
Figura 28.	<i>Uso del Agua y Valoración Quebrada Minas</i>	63
Figura 29.	<i>Uso del Agua y Valoración Quebrada Minas</i>	64



RESUMEN

La propuesta de “análisis de factibilidad socioeconómico y ambiental para examinar la implementación de una planta de captación de agua con fines de riego, comparando las quebradas “Afiladeras y Minas” en la Estación Agroecológica UTPL”, se realizó en la microcuenca Minas, que se encuentra ubicada dentro de la Hoya de Loja. En el ámbito político la microcuenca pertenece a la parroquia de “San Sebastián”, cantón Loja, provincia de Loja. Forma parte de la zona de amortiguamiento del Parque Nacional Podocarpus, específicamente en el sector noroccidental. El estudio se realizó entre los meses de septiembre de 2007 a febrero de 2008.

La superficie geográfica en la que se realizó el estudio es de 213,8 ha, con un total de diez finqueros implicados, cuatro en la quebrada Afiladeras y seis de la Quebrada Minas. La microcuenca Minas forma parte de la subcuenca de Zamora Huayco, cuyos caudales van a desembocar en la vertiente del Atlántico.

La clasificación climática de esta zona corresponde según Koppen: templado lluvioso, mesotérmico frío e isotermal, con temperatura media de 15,4 °C con precipitación media de 780 mm por año.

La microcuenca Minas presenta pendientes que oscilan entre 0 y 60% topografía irregular, dando una forma también irregular del terreno. En general, la configuración fisiográfica es del tipo montañoso andino. El relieve es la suma de montañas y riscos con laderas escarpadas.

De las cuatro familias de la quebrada Afiladeras, observamos que todos los moradores de estas fincas no tienen ningún tipo de objeción para que el proyecto se implemente, ya que ellos le dan poco o casi ningún uso a esta quebrada con excepción solo de una persona que comenta que de vez en cuando la utiliza como abrevadero para su ganado. De igual forma en la quebrada Minas las seis familias con las que se trabajó estuvieron



de acuerdo con la construcción, pero acotando que solo una familia no quiso que se le distribuya agua en el caso de construir el proyecto.

En el análisis de la Relación Beneficio / Costo de la quebrada Afiladeras, se obtuvo un valor muy superior a uno, lo cual indico rentabilidad de \$ 7,43 por cada dólar invertido, indicando que es un proyecto muy rentable. A diferencia de la quebrada Minas, en la cual se obtuvo un valor superior a uno, que es de \$ 2,01, indicando una rentabilidad de \$ 1,01 por cada dólar invertido, indicando que este proyecto va a ser menos rentable que el de la quebrada Afiladeras, esto principalmente por el factor riesgo, y por el alto costo de construcción del proyecto.

De acuerdo con el Estudio de Impacto Ambiental de los dos proyectos, luego del análisis con la matriz de Leopold para la respectiva aplicación de medidas correctoras, y de la aplicación de la fórmula del cálculo de la Importancia: $IMPORTANCIA = +/- (3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$, nos permite determinar el grado total del impacto sobre el medio ambiente; lo más importante que se destaca es que en los dos proyectos, el nivel de Impacto Ambiental que se obtuvo es Bajo, pero no por esto no se debe tomar ninguna medida de mitigación de las acciones propuesta para la construcción de los mismos.



I. INTRODUCCIÓN.

La investigación se realizó en la Estación Agroecológica UTPL, situada entre la quebrada Minas y quebrada Afiladeras, en el barrio Zamora Huayco, al este de la ciudad de Loja, ubicada entre las coordenadas UTM; E: 702050 – 702700 N: 9527600 – 9558400. (Palacios, P. & Criollo, J. 2007).

La propuesta “Análisis de factibilidad Socioeconómico y Ambiental para examinar la Implementación de una Planta de Captación de agua con fines de riego, comparando las quebradas “Afiladeras y Minas” en la Estación Agroecológica UTPL”, emerge como una necesidad de implementar un sistema de riego. Este sistema sería la plataforma primordial para que se desarrollen varios temas de investigación y de producción, en la Estación Agroecológica y dentro de este campo de estudio.

Actualmente en la microcuenca Minas los crecimientos en los consumos, la degradación, la deforestación, el incremento de incendios forestales y la escasa gestión sobre el manejo de los recursos naturales, al igual que la ausencia total de tratamiento de aguas residuales en el sector, han hecho surgir cada vez problemas de disponibilidad, incluyendo las limitaciones por calidad, desabastecimiento y racionamiento en un número cada vez mayor, con sus consecuentes efectos nocivos sobre la calidad de vida de la población y las actividades económicas (Palacios, P. & Criollo, J.2007).

Investigaciones ya realizadas dentro de esta área de estudio están enfocadas a la captación e implementación de riego. Lamentablemente los estudios realizados son muy generales, no toman en cuenta los factores sociales, económicos y ambientales que implican este tipo de proyectos. La meta de esta investigación es evaluar la factibilidad económica, social y ambiental en la implementación de una planta de captación de agua para riego, el cual manejada de manera sustentable aporta impactos positivos al medio ambiente. Uno de ellos es que



mantendrá siempre el recurso hídrico disponible para la producción permanente de productos agrícolas, manteniendo micro hábitats, entre otros. El impacto de la erosión provocado por el agua se verá minimizada con la implementación de métodos de riego como son: por goteo y aspersión. Estos procedimientos técnicos, permitirán conservar los nutrientes del suelo, como también la cantidad y la calidad de los recursos hídricos a largo plazo con la finalidad de asegurar que el agua y los suelos contribuyan al desarrollo económico, social y ambiental de cada uno de los propietarios aledaños de forma eficiente.

La metodología utilizada se basó fundamentalmente en encuestas formales, aplicadas a los dueños de los predios que se ven involucrados directamente con la captación y riego para uso agropecuario. Por otro lado, se realizó un análisis comparativo de relación beneficio/costo, de los dos proyectos de captación de agua en donde se compararon los diferentes materiales que serían utilizados y los costos que estos implican. Así mismo, se hizo un estudio de impacto ambiental determinada por el método de identificación tipo, la misma que está enfocada básicamente en valorar los impactos producidos.

La investigación fue realizada en octubre de 2007 a febrero de 2008. La cual a través de los objetivos de investigación, esperamos que exista una participación social que potenciaría el desarrollo no solo en nuestro punto de estudio, sino que serían actores principales los moradores que se benefician con la captación y riego del recurso agua, haciendo que exista un desarrollo socioeconómico y sobre todo ambiental con principios de mira a la conservación de los recursos naturales y mucho más a estos recursos claves para un desarrollo social como lo es, el suelo y el agua.



II. JUSTIFICACIÓN.

La propuesta de investigación nace como una necesidad, frente a la existencia de una forma ineficaz de aprovechar el recurso agua en forma sustentable de los once propietarios identificados que se encuentran ubicados dentro del área de estudio.

Actualmente los terrenos ubicados dentro de la zona de nuestro estudio, no cuentan con abastecimiento de agua para uso agrícola que impulse el desarrollo de los predios. Los propietarios en la gran mayoría al no contar con sistemas de riego en sus propiedades han destinado gran extensión del área total de sus fincas como pastizales para la crianza de ganado. De esta forma impulsando uno de los principales problemas de degradación progresiva del suelo y de las microcuencas de las vertientes occidentales que protege el Parque Nacional Podocarpus, provocando una gradual disminución en la cantidad y calidad del agua. (INEFAN; Fundación Natura, Plan de Manejo de PNP, Tomo I, 1997).

En este contexto la Universidad Técnica Particular de Loja a través del CITTES Servicios Agropecuarios y la Estación Agroecológica, la misma que se encuentra ubicada dentro de la microcuenca Minas, ha visto la necesidad de realizar un estudio de este tipo en el cual a través de los objetivos planteados en esta investigación, se logrará conocer a fondo los intereses de los propietarios de cada uno de los predios objeto de estudio y sus finalidades con la implementación de canales que sirvan para riego en sus tierras, el mismo que será repartido en forma homogénea a fin de que cada una de las fincas se vean beneficiadas y dentro de ellas la Estación Agroecológica UTPL, la cual a través de este servicio estimule y sea pilar fundamental para la generación de proyectos de investigación que se conciban dentro de la estación con los docentes investigadores del área biológica y técnica de la UTPL, y básicamente con los docentes en formación.



III. OBJETIVOS.

General.

Evaluar la factibilidad económica, social y ambiental en la implementación de una planta de captación de agua para riego, comparando las quebradas Afiladeras y Minas en la Estación Agroecológica – UTPL –.

Específicos.

- Evaluar la aceptabilidad de los moradores implicados en la implementación de una planta de captación y conducción de agua para riego, comparando las quebradas “Afiladeras y Minas”.
- Realizar un análisis económico de los dos posibles proyectos para la captación de agua en las Quebradas “Afiladeras y Minas” con fines de riego.
- Realizar un Estudio de Impacto Ambiental (ex-ante) en las dos posibles zonas de construcción de la Planta de Captación y proponer medidas correctoras en la ejecución de los proyectos a desarrollar.



IV. MARCO TEÓRICO.

4.1. EVALUACIÓN ECONÓMICA DE PROYECTOS DE INVERSIÓN PÚBLICA.

4.1.1. Indicadores de Conveniencia y Rentabilidad y el Análisis del Proyecto.

a. Principales Indicadores de Conveniencia.

La forma de mostrar si un proyecto es conveniente para el inversor, es a través de la introducción de indicadores. Estos indicadores, son utilizados para medir la “conveniencia de un proyecto”. Dentro del abundante inventario de indicadores definidos, y fuera de sintéticos, los principales son dos: el valor actual neto o VAN y la tasa interna de retorno, o TIR (Oregón, E., et. al., 2005).

Valor Actual Neto (VAN).

El método de Valor Actual Neto (VAN) consiste en determinar el valor presente de los flujos de costos e ingresos generados a través de la vida útil del proyecto. Alternativamente esta aplicación se da en el flujo neto y en definitiva corresponde a la estimación del valor presente de los ingresos y gastos que se utilizan en todos y cada uno de los años de operación económica del proyecto.

En términos matemáticos el VAN es la sumatoria de los beneficios netos multiplicado por el factor de descuento o descontados a una tasa de interés pagada por beneficiarse el préstamo a obtener.

El VAN representa en términos actuales, el total de los recursos que quedan en manos de la empresa al final de su vida útil, es decir, es el retorno líquido actualizado del proyecto.

❏ Si el VAN es ≥ 0 ; el proyecto o inversión es conveniente.

❏ Si el VAN es ≤ 0 ; el proyecto o inversión no es conveniente.



Así definido, el VAN expresa, en \$ del momento 0 (inicial), cuánto más rico será el inversor si hace el proyecto, o que si no lo hace.

El criterio de aceptación con el VAN, es aceptar todos los proyecto cuyo VAN es \geq a 0. El criterio de comparación es aceptar los proyectos de mayor VAN, con dos condiciones:

Que el VAN de cada uno sea positivo o cero.

Que todos los proyectos comparados sean de igual duración.

Lo más importante sin embargo, es el significado del VAN. El VAN es la medida más sólida conceptualmente de la conveniencia del proyecto, pues mide lo que queda para el dueño del proyecto luego de computar:

- ❑ **Los ingresos.**
- ❑ **Los costos de operación y otros.**
- ❑ **Las inversiones.**
- ❑ **Y, en la tasa de descuento, el costo de oportunidad del capital.**

Por lo tanto, el VAN representa la riqueza adicional que se consigue con el proyecto sobre la mejor alternativa = RENTA ECONÓMICA (Oregón, E., et. al., 2005).

b. Tasa Interna de Retorno (TIR).

La TIR es uno de los indicadores más populares. Podemos definirla de manera “operativa” como aquella tasa que hace al VAN igual a cero. Conceptualmente, podemos definirla como la “rentabilidad interna” del proyecto. Método de evaluación que al igual que el Valor Actual Neto (VAN) toma en consideración el valor en el tiempo del dinero y las variaciones de los flujos de caja durante toda la vida útil del proyecto.

Se define a la Tasa Interna de Retorno (TIR) como aquella tasa que iguala el valor presente de los flujos de ingresos con la inversión inicial.



Se podría interpretar a la Tasa Interna de Retorno, como la más alta tasa de interés que se podría pagar por un préstamo que financiara la inversión, si el préstamo con los intereses acumulados a esta tasa dada, se fuera abonando con los ingresos provenientes del proyecto, a medida que estos van siendo generados a través de toda la vida útil del proyecto.

La Tasa Interna de Retorno se define como la tasa de descuento que hace que el valor neto presente sea cero; es decir, que el valor presente de los flujos de caja que genera el proyecto sea exactamente igual a la inversión neta realizada (Oregón, E., et. al., 2005).

La TIR utiliza como criterio para tomar decisiones de aceptación o rechazo de un proyecto lo siguiente:

- ❑ Si la TIR es $>$ el costo de capital, se debe aceptar el proyecto
- ❑ Si la TIR es $=$ que el costo de capital, es indiferente llevar a cabo el proyecto
- ❑ Si la TIR es $<$ que el costo de capital, debe rechazarse el proyecto

c. **Relación Beneficio/Costo.**

Según Oregón, E., et. al., (2005), el indicador Beneficio / Costo, se interpreta como la cantidad obtenida en calidad de beneficio, por cada dólar invertido, pues para la toma de decisiones, se deberá tomar en cuenta lo siguiente:

- ❑ $B/C > 1$ Se puede realizar el proyecto.
- ❑ $B/C = 1$ Es indiferente realizar el proyecto.
- ❑ $B/C <$ Se debe rechazar el proyecto.

4.1.2. Parámetros de Calidad de Aguas Superficiales.

Fonseca (1998) señala que la contaminación del agua superficial puede definirse de muchas formas; sin embargo, la mayoría de las definiciones contemplan las máximas concentraciones de sustancias concretas durante periodos de tiempo suficientes para provocar efectos



identificables. La calidad de agua puede definirse en base a su caracterización física, química y biológica.

Existen también consideraciones relevantes que permiten predecir los impactos en la cantidad y calidad de las aguas superficiales, así como determinar el grado de daño ambiental presente en una cuenca y su efecto directo sobre las poblaciones humanas, animales y vegetales. Algunos ejemplos son:

- ❑ Distribución de frecuencia del descenso de calidad y cantidad.
- ❑ Efectos de sedimentación en el ecosistema del fondo del cauce.
- ❑ Destino de los nutrientes por su incorporación a la biomasa.
- ❑ Reconcentración de metales, pesticidas o radio nucleicos en la cadena alimenticia.
- ❑ Precipitación química u oxidación – reducción de los compuestos químicos inorgánicos.
- ❑ Distancias aguas abajo a la cual se produce el descenso de la calidad de agua.

4.2. IMPACTOS AMBIENTALES.

Un impacto ambiental es la alteración de la calidad del medio ambiente producida por una actividad humana. Hay que tener en cuenta que no todas las variaciones medibles de un factor ambiental pueden ser consideradas como impactos ambientales, ante el riesgo de convertir la definición d impacto en un concepto totalmente inoperante para la evaluación del impacto ambiental, ya que habría que incluir las propias variaciones naturales producidas por las estaciones del año o por algunas perturbaciones cíclicas (incendios, terremotos, y otros) (Garmendia, A., et. al., 2006).

4.2.1. Evaluación de Impactos Ambientales (EIA).

Se llama EIA o Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) al análisis, previo a su ejecución, de las posibles consecuencias de un proyecto sobre la salud ambiental, la integridad de los ecosistemas y la calidad de los servicios



ambientales que estos están en condiciones de proporcionar. En otras palabras es la valoración de los impactos que se producen sobre el ambiente. La EIA se refiere siempre a un proyecto específico, ya definido en sus particulares tales como: tipo de obra, materiales a ser usados, procedimientos constructivos, trabajos de mantenimiento en la fase operativa, tecnologías utilizadas, insumos, etc. La EIA nunca puede ser objetiva ya que tiene siempre connotaciones subjetivas a que la referencia es la calidad ambiental, un concepto subjetivo. El término “evaluación”, o *assesment* en ingles, tiene un significado economicista que hay que tener en cuenta para conocer la filosofía con la que se diseño la metodología de evaluación de impacto ambiental. Darle un valor a los elementos ambientales, significa incluirlos dentro de los procesos de toma de decisiones, de los que de otra forma se vería excluidos. Este valor puede ser monetario o de otro tipo, pero tiene que ser comparable, al menos con otras alternativas o actuaciones posibles, para poder influir en los análisis de costes-beneficios y en definitiva en la toma de decisiones (Garmendia, A., et. al., 2006).

4.2.2. Fases en la Elaboración de un Estudio de Impacto.

A continuación se marcan las fases que se deben cumplir para realizar un Estudio de Impacto Ambiental:

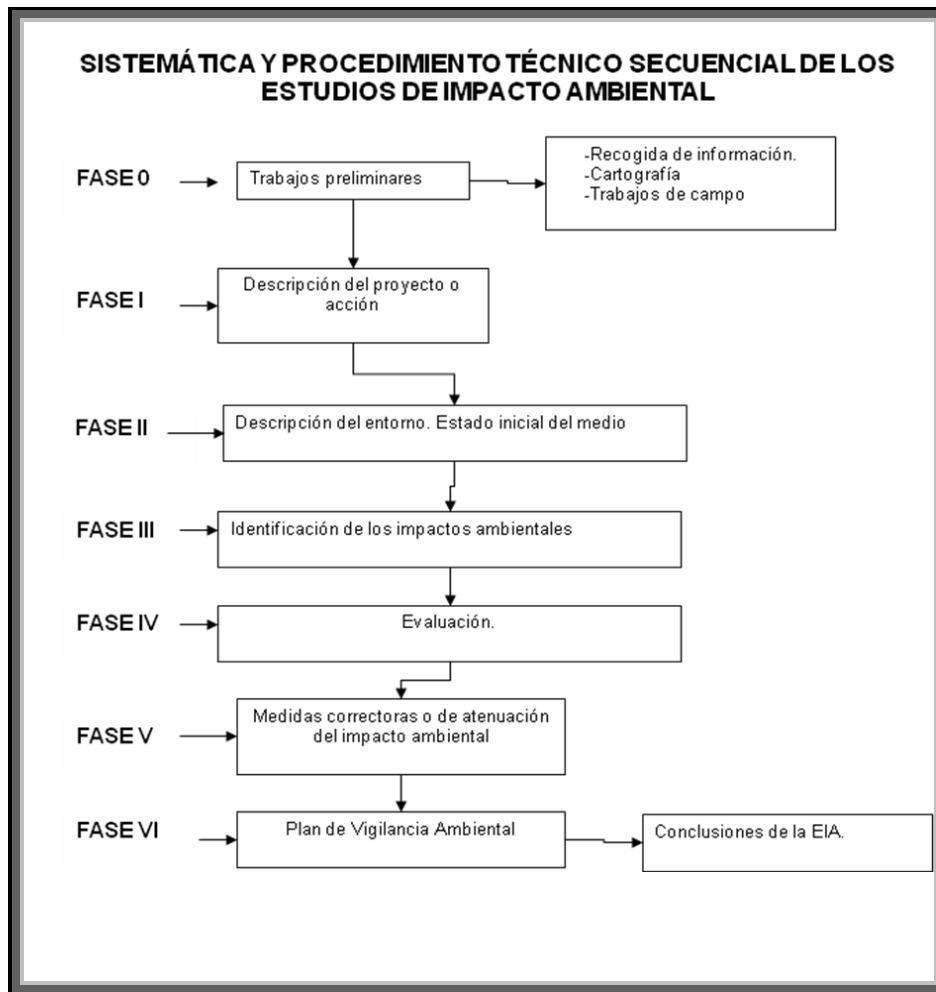


Figura 1. Fases de un Estudio de Impacto Ambiental. Según RAYMOND, M. & G., Leduc. (1996).

4.2.3. Evaluación de Impacto Ambiental de los Recursos Hídricos.

a. Método Cualitativo (Identificación).

Son aquellos que incluyen por lo general en sus evaluaciones resultados netamente enfocados a la calidad (bueno, malo, alto, bajo, entre otros) Aquí se encuentran dos métodos: los Métodos Periciales y los Métodos de Identificación:

Método pericial: que se subdivide en

- ❑ Métodos “Ad Hoc”.
- ❑ Listas de control.
- ❑ Ficha de impacto.



- Métodos de inspección.

- Método Delphi.

b. Métodos de Identificación: que se subdivide en

- Matriz causa y efecto. (Tipo Leopold).

- Listas de chequeo, listas de referencia o listas de parámetros.

- Sistemas cartográficos.

- Métodos basados en indicadores, índices e integración de la evaluación.

c. Matriz Causa y Efecto tipo Leopold.

Este método está basado en una matriz que contiene columnas (que constituyen las actividades del hombre) y filas (los Factores Ambientales).

Además contiene cuadrículas de interacción en donde se dividirá en diagonal, haciendo constar en la parte superior la **Magnitud, M** (extensión del impacto) precedido del signo + o - según el impacto sea positivo o negativo en una escala del 1 al 10 (asignado el valor 1 a la alteración mínima y el 10 a la máxima). En el triángulo inferior constará la **Importancia, I** (intensidad o grado de incidencia también en escala del 1 al 10) (Raymond, M. & G., Leduc. 1996)

4.3. MARCO LEGAL AMBIENTAL.

4.3.1. Legislación Nacional.

a. Ley de Gestión Ambiental.

Dentro del Marco Jurídico Ambiental a nivel nacional, en la actualidad está en vigencia la Ley de Gestión Ambiental, que tiene los siguientes objetivos:

- Cumplir los principios constitucionales.



- ❑ Regular mecanismos de participación.
- ❑ Regular Evaluaciones de Impacto Ambiental “EIA”.
- ❑ Dotar de institucionalidad adecuada; y,
- ❑ Gestión Ambiental Total.

Esta Ley en su Art. 19, 24 y 9 sobre la Evaluación de Impacto Ambiental, manifiesta:

Art. 19.

“Las obras públicas, privadas o mixtas y los proyectos de inversión públicos o privados que puedan causar impactos ambientales, serán calificados previamente a su ejecución, conforme al sistema único de manejo ambiental.”

Art. 24.

“La evaluación de impacto ambiental deberá ser realizada de conformidad con el reglamento especial”.

Art. 9.

“Que le corresponde al Ministerio del Ambiente definir un sistema de control y seguimiento de las normas y parámetros establecidos y del régimen de permisos y licencias sobre actividades potencialmente contaminantes”.

En este sentido, el presente proyecto objeto de estudio se enmarca en lo establecido a la Ley de Gestión Ambiental y a las normativas provinciales que regulan la ejecución de estos estudios en el ámbito provincial.

b. Reglamento Especial del Sistema Único de Manejo Ambiental.

Art. 13.- Objetivo General de la Evaluación de Impactos Ambientales.

“El objetivo general de la evaluación de impactos ambientales dentro del SUMA es garantizar el acceso de funcionarios públicos y la sociedad en general a la información ambiental relevante de una actividad o proyecto propuesto previo a la decisión sobre la implementación o ejecución de la actividad o proyecto”.

Para tal efecto, en el proceso de evaluación de impactos ambientales se determinan, describen y evalúan los potenciales impactos de una



actividad o proyecto propuesto con respecto a las variables ambientales relevantes de los medios.

- a) físico (agua, aire, suelo y clima);
- b) biótico (flora, fauna y sus hábitat);
- c) socio-cultural (arqueología, organización socio-económica, entre otros); y,
- d) salud pública.

Art. 17.- Realización de un Estudio de Impacto Ambiental.-

“Para garantizar una adecuada y fundada predicción, identificación e interpretación de los impactos ambientales de la actividad o proyecto propuesto, así como la idoneidad técnica de las medidas de control para la gestión de sus impactos ambientales y riesgos, el estudio de impacto ambiental debe ser realizado por un equipo multidisciplinario que responda técnicamente al alcance y la profundidad del estudio en función de los términos de referencia previamente aprobados. El promotor y/o el consultor que presenten los Estudios de Impacto Ambiental a los que hace referencia este Reglamento son responsables por la veracidad y exactitud de sus contenidos.”

Art. 18.- Revisión y Licenciamiento Ambiental.-

“El promotor de una actividad o proyecto presentará el estudio de impacto ambiental ante la autoridad ambiental de aplicación responsable (AAAr) a fin de iniciar el procedimiento de revisión y licenciamiento por parte de la referida autoridad, luego de haber cumplido con los requisitos de participación ciudadana sobre el borrador de dicho estudio de conformidad con lo establecido en el artículo 20, literal b) de este reglamento. La AAAr a su vez y de conformidad con lo establecido en el título I del presente reglamento, coordinará la participación de las instituciones cooperantes (AAAc) en el proceso.”

Art. 25.- Revisión de un Estudio de Impacto Ambiental.-

Letra b). Licenciamiento.-

“Si la autoridad ambiental de aplicación responsable considerase que el estudio de impacto ambiental presentado satisface las exigencias y requerimientos previstos en su sub-sistema de evaluación ambiental acreditado, pero que requiere de aclaraciones o ampliaciones, lo notificará al promotor. Si el estudio fuese observado, la autoridad ambiental de aplicación deberá fijar las condiciones o exigencias que el promotor deberá cumplir para que su estudio sea licenciado en un término de treinta (30) días contado a partir de la presentación del estudio o de la documentación ampliatoria o aclaratoria al mismo.”



4.3.2. Legislación Provincial.

a. Evaluación de Impacto Ambiental.

En la provincia de Loja, existe la “Ordenanza que Regula el procedimiento de evaluación de impactos ambientales generados por obras, actividades o proyectos de alcance provincial”. Constituye el marco legal provincial para la elaboración de los pertinentes EIA’s, en la jurisdicción Político Administrativa de Loja y persigue la protección, conservación, mejoramiento y restauración de los recursos naturales y del ambiente en general en la Provincia, conforme lo prescribe el artículo 2 que se describe a continuación:

Art. 2.- Objeto.

“Esta Ordenanza regula el procedimiento a cargo del Consejo Provincial de Loja, para realizar la Evaluación de los Estudios Preliminares de Impacto Ambiental, Estudios de Impacto Ambiental y Auditorias de Impacto Ambiental, así como el seguimiento y monitoreo de los Planes de Manejo Ambiental, los cuales serán presentados a la DIGA-L por las personas naturales o jurídicas de manera previa y durante la ejecución de proyectos, obras o actividades de alcance provincial, enumerados en el artículo siguiente. Sin perjuicio de la aplicación de las políticas y normas que regulan el Sistema Único de Manejo Ambiental, el presente instrumento establece en forma particular los requisitos y permisos para la identificación, clasificación, presentación de Estudios de Impacto Ambiental (EslA) o de la Declaración de Impacto Ambiental (DÍA), calificación, monitoreo, abandono o auditoria de las acciones mencionadas en el párrafo precedente.”

Art. 3. Sujetos de control.

“En consecuencia con los artículos precedentes, se hallan sujetos al control de la presente ordenanza, quienes siendo personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, nacionales o extranjeras, desarrollen las siguientes obras, proyectos o actividades:”

Letra i). Proyecto de riego de más de 200 hectáreas.

Letra J). Traspase de corrientes de agua de una a otra cuenca hidrográfica.

Art. 4.- la Autoridad Ambiental.-



“La Unidad de Gestión Ambiental (UGA) del Consejo Provincial, a través de sus respectivos funcionarios, por delegación del Prefecto Provincial, será la autoridad ambiental competente para llevar a cabo los procedimientos en este instrumento. Para el efecto, las demás dependencias de la corporación prestarán a dicho departamento, su apoyo inmediato cuando este último así lo solicite.”

Art. 11.- El Permiso Ambiental de Ejecución (PAE).-

“Es la autorización que otorga la autoridad ambiental al sujeto de control, para la ejecución del proyecto, obra o actividad, una vez verificado que el EsIA o la DÍA, según sea el caso, cumplen con los requisitos previstos en los artículos que anteceden.”

“No obstante lo anterior, si posterior al otorgamiento del PAE se verifican impactos ambientales no previstos, la autoridad ambiental podrá exigir la ejecución de acciones complementarias o correctivas e incluso a suspender, sin derecho de indemnización, el respectivo permiso.”

Art. 15.- Monitoreo y Fiscalización.-

“Corresponde a la autoridad ambiental realizar las inspecciones de monitoreo y fiscalización permanente, del cumplimiento de las normas y de las condiciones de hecho, en base a las cuales se aprobó el EsIA o la DÍA presentados por los respectivos proyectos, obras o actividades.”

Art. 16.- Sanciones.-

“La inobservancia a las prescripciones de la presente ordenanza las sancionará la autoridad ambiental, de acuerdo a los siguientes casos:”

a. Incumplimiento de los Términos del Permiso Provincial.-

“Los proyectos, obras o actividades, respecto de cuyo EsIA, la autoridad ambiental extendió un Permiso Provisional en los términos del artículo 10, que continuasen en ejecución o funcionamiento luego de vencido el plazo para cumplir con las medidas complementarias, alternativas o modificatorias propuestas por la autoridad ambiental, sin que las hayan observado, además de ameritar la ejecución de la garantía a favor del Consejo Provincial, serán sancionados con la clausura indefinida.”



V. MATERIALES Y MÉTODOS.

5.1. HERRAMIENTAS METODOLÓGICAS.

Con el fin de recabar información biofísica y social del área de influencia se procedió de la siguiente forma:

5.1.1. Sistema Informático.

En el desarrollo de la investigación, el sistema informático utilizado fue el programa SIG – ArcView, versión 3.2a. Con este sistema se elaboraron la cartografía predial de cada uno de los involucrados. Con el uso del Sistema de Posicionamiento Satelital (GPS), y con la participación de los miembros de las familias, se realizó el diagnóstico participativo de los predios, conforme lo indica Julio Olivera (2001), los mapas desarrollados participativamente fueron: de uso actual e intereses a futuro.

5.1.2. Localización de la Zona de Investigación.

La investigación se realizó en la Estación Agroecológica UTPL, situada en la microcuenca Minas, específicamente en la zona noroccidental del Parque Nacional Podocarpus (Figuras 2 y 3).

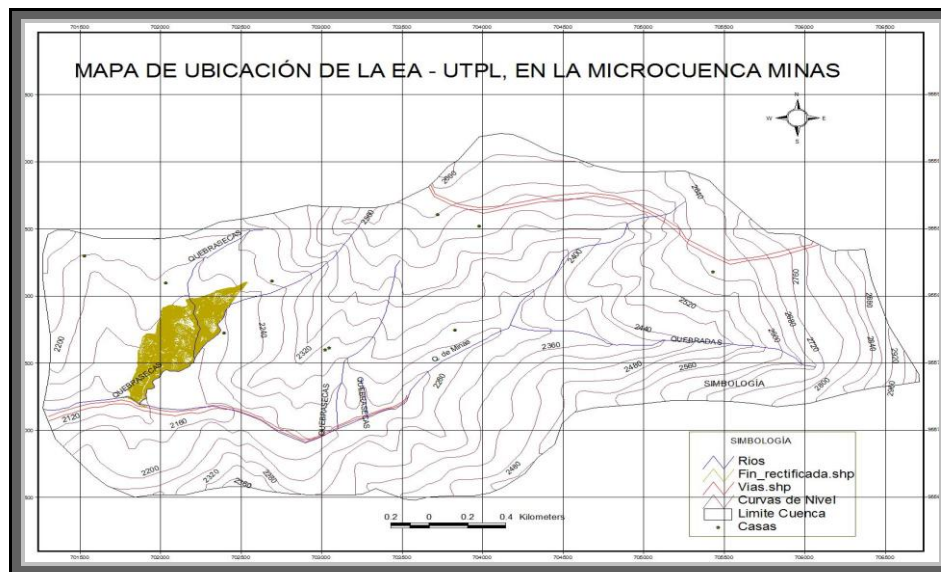


Figura 2. Mapa de la Microcuenca Minas donde se encuentra Ubicada la Estación Agroecológica UTPL



En el ámbito político la microcuenca pertenece a la parroquia de “San Sebastián” cantón Loja, provincia de Loja, al este de la ciudad de Loja. Forma parte de la zona de amortiguamiento del Parque Nacional Podocarpus. Ubicada entre las coordenadas UTM, Tabla1 (Palacios, P. & Criollo, J. 2007).

Tabla 1. Coordenadas UTM del área de influencia.

COORDENADAS	
X	Y
707559	9558711
702484	9557102
701755	9558001
703374	9558040

Fuente: Villavicencio, J. & Armijos, J. (2008).

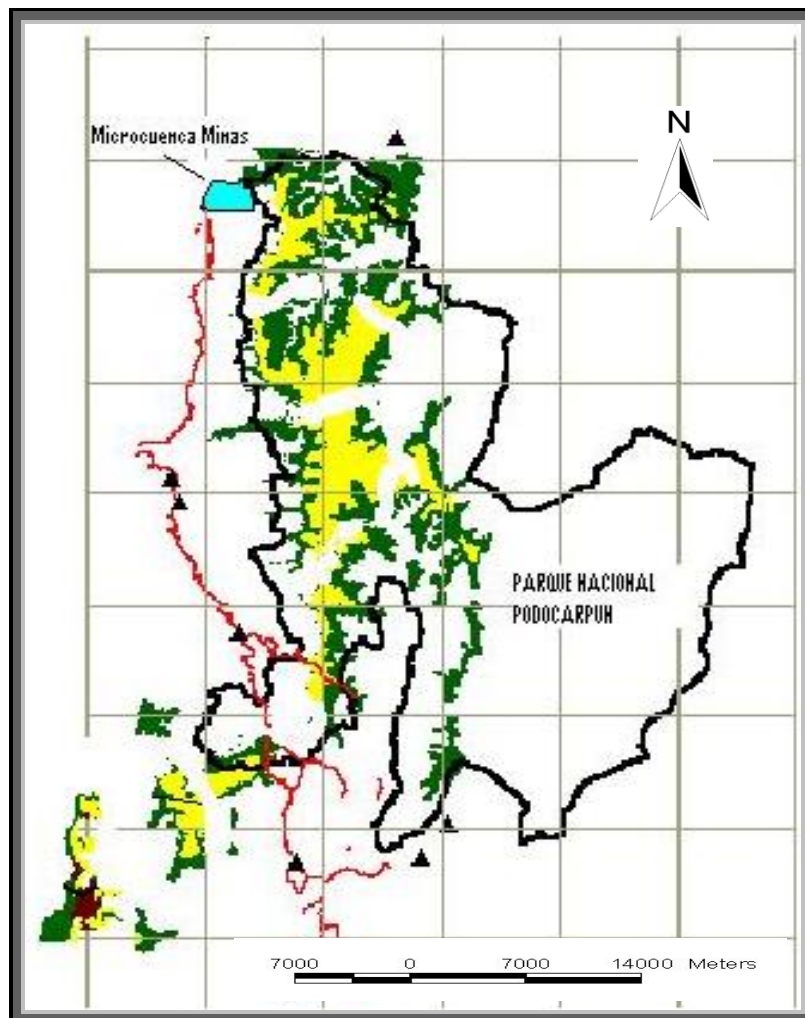


Figura 3. Mapa de ubicación de la microcuenca Minas y Afiladeras en el contexto del Parque Nacional Podocarpus. Elaboración propia (2008).



5.1.3. Área de Influencia.

Con el fin de determinar el área de estudio, y como criterio eco sistémico, se consideró un radio de 825 m a la redonda comprendida por una área de 213,8 Ha como se indica en la figura 4. Los discreciones utilizados para determinar el área de influencia, se fundamenta en un criterio de funcionalidad social y ecológica que intervienen directamente con la ejecución de los proyectos propuestos. En los estudios de impacto ambiental, por la forma de afectación que provocan los proyectos, se considera la forma lineal para proyectos como carreteras, vías férreas, canales de riego entre otros. En vista de que este proyecto es puntual (demasiado pequeño) y cuyo impacto es muy focalizado, se decidió utilizar el criterio de funcionalidad circular (Conesa, 1997).

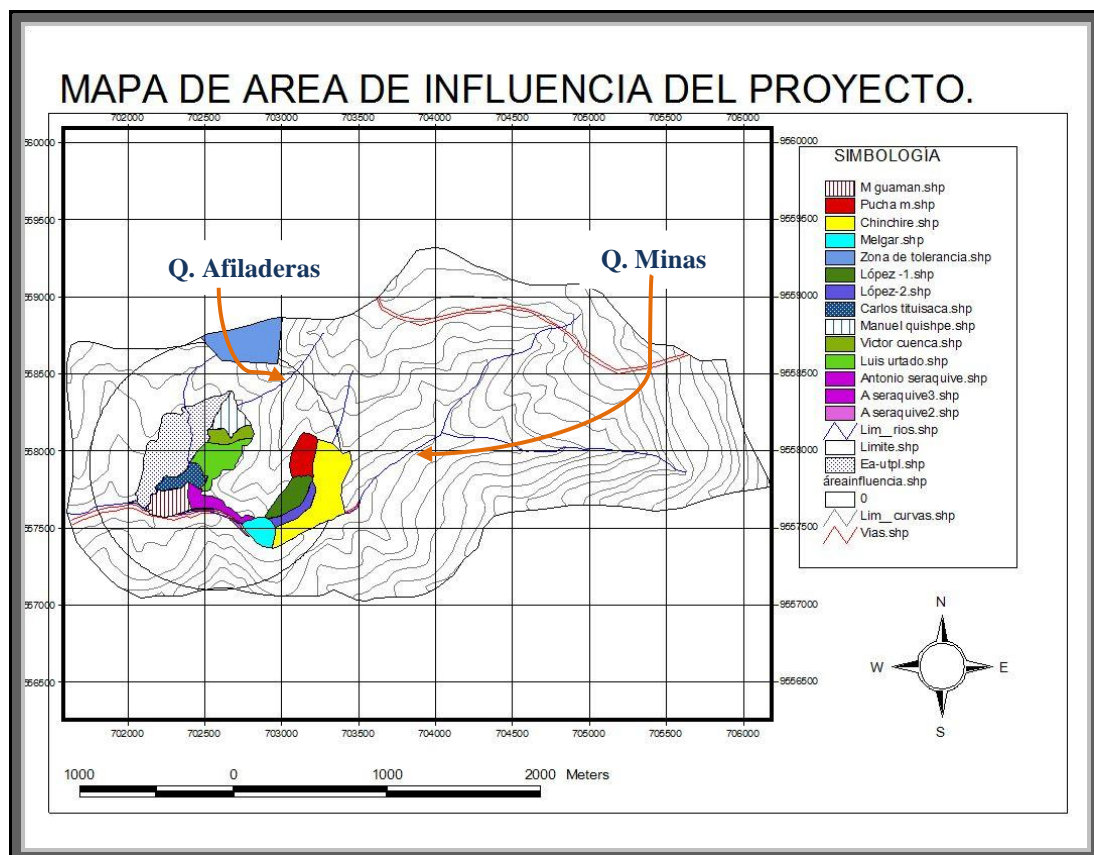


Figura 4. Área de influencia, donde se ubican los involucrados directos por la construcción de las posibles obras de riego.



El área objeto de estudio está influenciado por dos quebradas “Afiladeras y Minas” (Figura 4). En este sentido en nuestro estudio lo que se persigue es describir cuál de estas dos alternativas (Afiladeras o Minas) es la más adecuada en términos ambientales, económicos y sociales para ser utilizadas como un proyecto de riego. En el sector la producción agrícola es menor, debido a la ausencia de un manejo integral de los predios por parte de los dueños. El uso actual descrito por Criollo & Palacios (2007), determinaron que en la zona objeto de estudio predominan las áreas de pastizales para la producción pecuaria. No obstante la quebrada Minas nace en el parque Nacional Podocarpus (PNP). En la zona de amortiguamiento y parte alta de la microcuenca, es representativa una vegetación natural y sin intervención humana.

5.2. DIAGNÓSTICO.

5.2.1. Medio Geofísico.

La descripción física del área de influencia, se la realizó a través de la revisión de antecedentes bibliográficos, cartas temáticas disponibles y salidas al campo para generar y ratificar la información obtenida.

a. Geología, Geomorfología y Fisiografía.

La geología, geomorfología, fisiografía y otros, fueron determinadas recurriendo principalmente a las diferentes fuentes bibliográficas encontradas, como: El estudio realizado por Muñoz F., et al (2003); Tamay J., (2005) y Criollo & Palacios (2007).

b. Hidrología.

Toma de datos.

En vista que en nuestro estudio tenemos dos alternativas (Q. Afiladeras y Q. Minas), detallamos a continuación la metodología desarrollada en cada una de ellas.



Muestreos y Aforos en la Quebrada Afiladeras.

Toma de Muestras para el Análisis Físico Químico y Microbiológico de Agua de las quebradas Afiladeras.

El tipo de muestreo utilizado para realizar el análisis físico, químico y microbiológico de las aguas de las quebradas estudiadas fue el muestreo compuesto. Este método consiste en realizar varias alícuotas espaciadas temporalmente (con frecuencias variables, minutos, horas, días) que se adicionan al mismo recipiente (AENOR, 1997).

Para luego proceder al análisis de: temperatura, sólidos sedimentables y en suspensión, pH, conductividad, demanda bioquímica de oxígeno y demanda química de oxígeno, amonio, nitrógeno total y fósforo total, detergentes, grasas, cloruros, sulfatos, cianuros, fenoles y metales totales en el agua sometida a digestión ácida (Anexos 1). Estas muestras fueron enviadas al laboratorio de la UTPL para su respectivo análisis. Luego con los resultados se procedió a realizar el análisis y se hizo un estudio comparativo entre las normas MAE, INEN y de Agricultura Sostenible (Cuadros 15, 16 y 17).

En este sentido, utilizamos como parámetro los minutos y con el uso de una probeta se calculó la cantidad en mililitros, que luego fueron depositados en un recipiente esterilizado (Figura 5). La información colectada se la hizo en la siguiente matriz:

Tabla 2. Matriz para la toma de muestra de agua en intervalos de tiempo por minuto.

Tiempo/minutos	Cantidad/ml	Estado del Tiempo
0		
30		
60		
90		
120		
150		



Fuente: Villavicencio, J. & Armijos, J. (2008).



Figura 5. Izquierda: toma de muestra de agua para el análisis físico y Químico (5 lit). Derecha: Muestra de Agua para análisis Microbiológico 110 ml. Quebrada Afiladeras. Los autores.

Aforos de la Quebrada Afiladeras (Caudales).

Para determinar el caudal de esta quebrada se utilizó el método de la canaleta Parshall durante tres meses y en periodos lluvioso y xérico (debido a su bajo caudal, promedio de 3 litros por segundo). En los meses de abril, mayo hasta mediados de junio de 2007, escogiendo el mes abril por ser lluvioso y junio verano, de acuerdo a las normas de la Unión de Naciones Europeas (UE) que establece la toma de muestras para aguas en dos estaciones (periodo lluvioso y xérico).

El aforo con vertederos es sumamente simple, pero se asegura una pérdida de carga relativamente grande, y si el agua presenta sólidos estos se depositan en el embalse aguas arriba modificando el valor real del caudal. Este problema es resuelto con la utilización de las canaletas Parshall (Figura 6), de flujo crítico basadas en el principio del medidor Venturi, la misma que es operada bajo condiciones de flujo libre y el tirante crítico ocurre en la sección contraída (garganta), y un salto hidráulico en la sección divergente a la salida, consiguiendo estar en algunas ocasiones sumergido (Materon, H. 1991).



Figura 6. Instrumento de aforo "Canaleta Parshall".

En base a las lecturas obtenidas en la canaleta parshall por la cinta milimetrada (Figura 6), (adherida a un costado de la pared) se toma los milímetros y por medio de la Figura 7, se analiza el caudal del flujo que pasa a través de la canaleta.

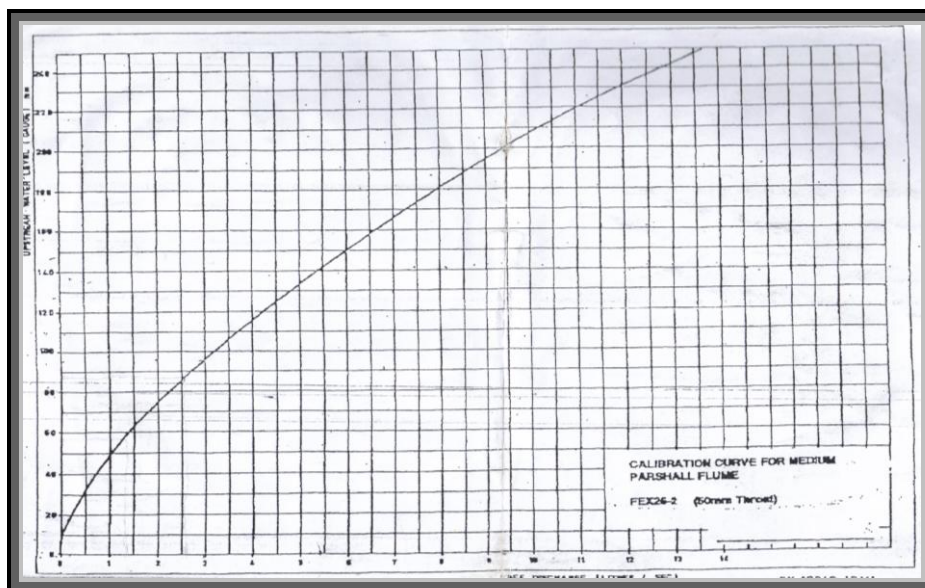


Figura 7. Hoja de campo para la interpretación de datos de la toma de caudales por el método de canaleta parshall.



Los aforos y tomas de datos se realizaron tres veces al día en horarios de: 7h00 a 8h00; 12h00 a 13h00; y de 17h00 a 16h00. Además se registraron otros datos como:

- Olor, y Clima (Observación directa).
- Temperatura °C.

Esta información fue recabada en la siguiente hoja de campo:

Tabla 3. Matriz para la recolección de datos del monitoreo del agua en la quebrada Afiladeras.

PROMEDIO	Monitoreo del agua Q. Afiladeras			
VALOR	OLOR	CLIMA	TEMPERATURA (°C)	CAUDAL (L/s)
Mínimo				
Medio				
Máximo				

Fuente: Villavicencio, J. & Armijos, J. (2008).

Muestreos y Aforos en la Quebrada Minas.

Toma de Muestras para el Análisis Físico Químico y Microbiológico de Agua de las quebradas Minas.

En cuanto a la quebrada Minas, se procedió a recabar información acorde a los resultados realizados de Laboratorio de Análisis Instrumental de la UTPL ejecutado el 11 de agosto de 2004. Se procedió a realizar el análisis y se hizo un estudio comparativo entre las normas MAE, INEN y de Agricultura Sostenible (Tablas 21, 22 y 23).

Aforos de la Quebrada Minas (Caudales).

Para la determinación de caudal de esta quebrada se utilizo el instrumento de medición de caudal molinete (Figura 8), durante tres meses por cada una tomando en cuenta que sean estaciones diferentes (periodo lluvioso y xérico). El monitoreo de caudal con el instrumento molinete, se debe a que está quebrada cuenta con un promedio de 350 L/s., según Palacios & Criollo (2007).



Figura 8. Instrumento de medición de caudal "Molinete"

Los aforos y tomas de datos se realizaron tres veces al día en horarios de: 7h00 a 8h00; 12h00 a 13h00; y de 17h00 a 16h00. Además se registraron otros datos como:

- Olor, y Clima (Observación directa).
- Temperatura °C.

Esta información fue recabada en la siguiente hoja de campo:

Tabla 4. Matriz para la recolección de datos del monitoreo del agua en la quebrada Minas.

PROMEDIO	Monitoreo del agua Q. Minas			
VALOR	OLOR	CLIMA	TEMPERATURA (°C)	CAUDAL (L/s)
Mínimo				
Medio				
Máximo				

Fuente: Villavicencio, J. & Armijos, J. (2008).


Para el cálculo de los datos arrojados a través del molinete se realizo en una hoja de Excel como indica el Tabla 5.




Tabla 5. Matriz para el cálculo de los datos recolectados a través del molinete en el monitoreo del agua en la quebrada Minas.

Distancia H. (m)	Prof. Total (cm)	Prof. Parcial (cm)	# Rev. (tiempo	V. Punto (m/s)	29 unidades del molinet, cada una de 4 cm	V. Media vertical (m/s)	V. Prom. sección (m/s)	Prof. Media (m)	Ancho (m)	Q Parcial (m ³ /s)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
H =	10	cm								Q Total =	0

Fuente: Villavicencio, J. & Armijos, J. (2008).

 Datos ingresados en base a datos obtenidos del molinete.

 Datos ingresados en base a mediciones de cada una de las secciones que se realice a lo largo de la longitud transversal de la corriente en metros.

Fórmulas:

- (1) *Distancia H (m)* = cada una de las distancias (secciones que se a dividido para la toma de datos), las cuales se van acumulado a lo largo del total de la longitud transversal de la corriente.
- (2) *Profundidad Total (cm)* = profundidad total del nivel del agua en cada segmento de la toma de datos.
- (3) *Profundidad Parcial (cm)* = profundidad parcial de cada una de las alturas que se han tomado los datos a lo largo de la profundidad total.
- (4) *Número de revoluciones* = obtenidas del receptor electrónico del molinete cuantificadas en intervalos de tiempo.
- (5) *Tiempo* = Intervalos de tiempo que el técnico asigna en el receptor electrónico. Los intervalos viene dada en segundos de: 20; 40; 60; 120 y 200 segundos.
- (6) *Velocidad por Punto (m/seg)* = si el número de revoluciones es menor o igual a 40 revoluciones, tomar la siguiente fórmula “a”:



$$a = ((\#rev*tiempo)*2,18+0,02*0,3048)\div 3,28$$

En el caso de que el número de revoluciones se mayor a 40, tomar la siguiente formula “b”:

$$b = ((\#rev*tiempo)*2,17+0,03*0,3048)\div 3,28$$

- (7) El molinete cuenta con un total de 29 unidades del molinete, cada una de 4 cm.
- (8) *Velocidad Media vertical (m/seg) = $\Sigma(V.p1 + V.p2 + Vpn, \dots) / \#V.p.$*
- (9) *Velocidad Promedio por sección (m/s) = $\Sigma(V.med anterior + V.med) / 2.$*
- (10) *Profundidad Media (m) = $(\Sigma(P.med anterior + P.med) / 2) / 100.$*
- (11) *Ancho (m) = ancho de cada sección en metros.*
- (12) *Caudal Parcial (m³/s) = V. prom * Prof. Media * ancho.*

Caudal total = $\Sigma(\text{Caudal Parcial (m}^3/\text{s)}_1 + \text{Caudal Parcial (m}^3/\text{s)}_2 + \text{Caudal Parcial (m}^3/\text{s)}_n, \dots).$

Adjudicación de aguas de las microcuencas Afiladeras y Minas.

Para tener conocimiento en cuanto a juicios de concesión de las microcuencas Afiladeras y Minas, se acudió al Consejo Nacional de Recursos Hídricos (CNRH). Esta actividad se la realizo con el fin de conocer los juicios y determinar los veredictos a favor, de las personas que tienen derecho de uso del recurso, dentro del contexto de nuestro estudio.



5.2.2. Medio Social.

a. Sistema Territorial y Tenencia de la Tierra.

Determinación de cada uno de los predios involucrados en el área de estudio.

Elaboración de Mapas Participativos Prediales.

Con el fin de evaluar la situación actual de los predios y aceptabilidad social de los moradores, se procedió en primer término a elaborar los mapas prediales de cada uno de ellos. En este sentido, se utilizó el SIG – ArcView 3.2a, para la elaboración de los respectivos mapas, como se indica en el ejemplo que se presenta a continuación.

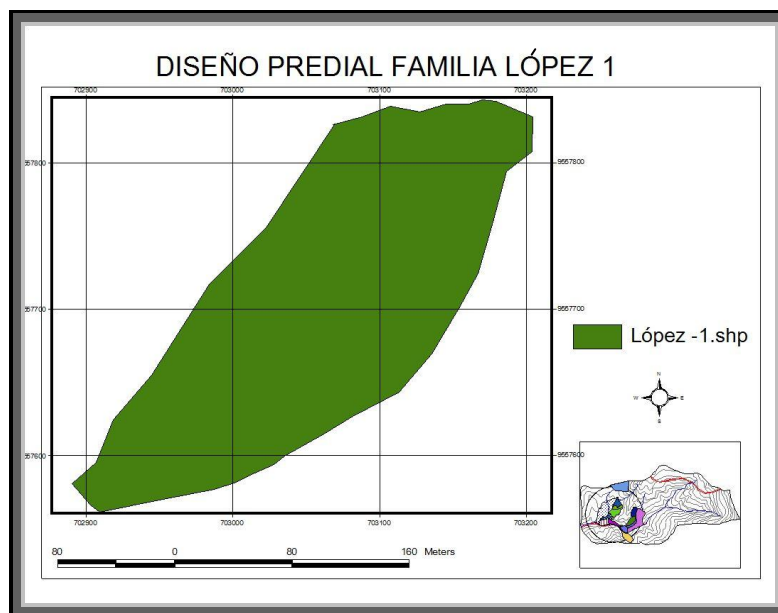


Figura 9. Mapa base predial del Señor López, para la realización del inventario.

Tenencia de la Tierra.

En base a la delimitación del área de influencia, y con el fin de determinar de una forma precisa sobre la tenencia de la tierra del área de nuestra investigación, se realizaron recorridos. Con ayuda del GPS y de los mapas bases pre elaborados como se observa en la figura 9 y con información obtenida del plan de manejo preliminar de la microcuenca



minas elaborada por Criollo & Palacios, (2007), se logró identificar los usuarios de nuestro proyecto.

El área de cada uno de los predios estudiados, fue determinado con el programa SIG Arc View 3.2a. Por otro lado con el fin de constatar, el número, nombre y área de los involucrados directos en nuestro estudio, se utilizaron las siguientes matrices (Tabla 6 y 7), tanto para el entorno de la quebrada afiladeras, como para la quebrada minas:

Tabla 6. Lista de involucrados y Tenencia de Tierra en la microcuenca Minas.

Nº	NOMBRE Y APELLIDO	ÁREA (Ha)
1		
2		
3		
4		
5		
6		
	TOTAL	

Fuente: Villavicencio, J. & Armijos, J. (2008).

Tabla 7. Lista de involucrados y Tenencia de Tierra en la quebrada Afiladeras.

Nº	NOMBRE Y APELLIDO	ÁREA (Ha)
7		
8		
9		
10		
	TOTAL	

Fuente: Villavicencio, J. & Armijos, J. (2008).

Uso actual del suelo.

Además se procedió a georeferenciar cada una de las zonas para la generación de mapas de uso de la tierra (zonas como pastizales, bosque natural, bosque de galería, cultivos, huertas entre otras) y la ubicación



de las viviendas, marcando límites entre cada una de éstas dentro de cada uno de los predios involucrados en el área de estudio, conforme a la metodología propuesta por Julio Olivera (2001).

b. Aceptabilidad del Proyecto.

Obtenida la información cartográfica básica de cada uno de los usuarios, se aplicaron las siguientes herramientas que sirvieron para acrecentar la participación y medir la aceptabilidad de las propuestas antes mencionadas.

Las técnicas utilizadas, conforme lo indica Geilfus F., (2000), fueron:

- Técnicas de visualización.
- Técnica de entrevista y comunicación oral (Anexo 2).
- Técnicas de observación de campo.

En vista que el estudio se refiere a determinar la factibilidad de la implementación de una planta de captación de agua con fines de riego, analizando las quebradas Minas y Afiladeras se procedió de la siguiente forma secuencial:

Quebrada Afiladeras y Minas.

Para determinar la aceptabilidad social del uso del agua de esta quebrada se elaboró una encuesta de información que se detalla en el (Anexo 2).

Los valores obtenidos de la participación de los involucrados, fueron posteriormente analizados por medio de gráficas de Excel.

La elaboración de dos encuestas diferentes fue planteada en base a la existencia de dos realidades diferentes. En el caso de la quebrada Afiladeras el sistema de conducción pasara únicamente por los terrenos de la finca de la UTPL, pero dicha quebrada se encuentra limitando con cuatro de los finqueros los que posiblemente pudieran estar haciendo uso de esta agua. En cambio para la quebrada Minas, la captación y conducción del sistema tendrán que pasar por terrenos o fincas que



pertenecen a otros dueños. La evaluación se la aplico de manera secuencial en primer lugar a las familias implicadas de la quebrada Afiladeras y en segundo lugar se evaluó a los implicados de la quebrada Minas; donde se aplicaron las herramientas de Desarrollo Participativo propuestas por Geilfus (2000); dichas herramientas se exponen a continuación:

Técnicas de visualización:

Las técnicas de visualización básicamente son herramientas gráficas que nos permitieron trabajar de una manera interactiva con los moradores implicados.

En primer lugar en esta parte con la ayuda de los mapas de cada finca se procedió a realizar el “mapa de recursos naturales y usos de la tierra”, así ellos con la ayuda de este mapa identificaron qué es lo que tenían en sus terrenos y en algunos casos qué era lo que les gustaría tener o implementar más adelante. Luego de esto se tomaron los puntos respectivos de GPS para la triangulación de polígonos de cada uso que le estén dando al terreno según Geilfus Frans, (2000). Como se indica (Figura 10).

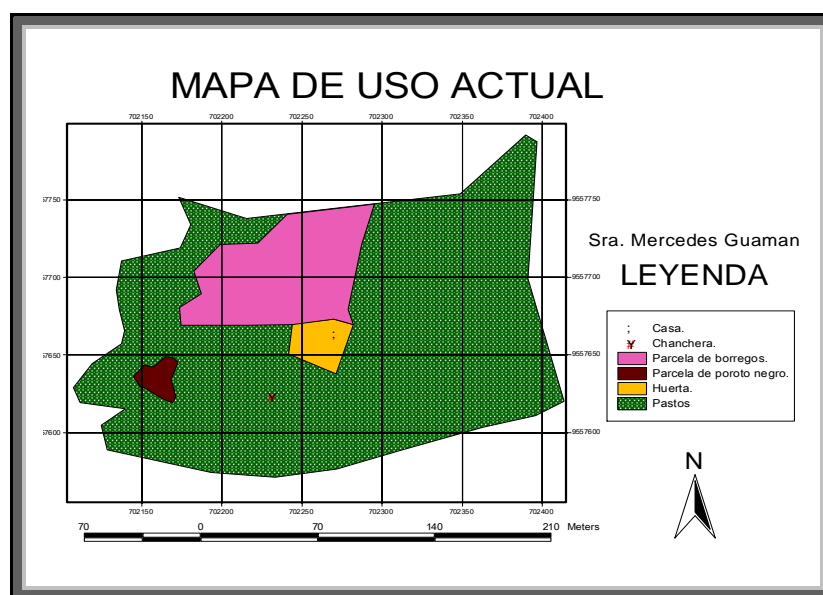


Figura 10. Mapa elaborado en base a la entrevista de campo y la toma de puntos de GPS.



En segundo lugar de forma participativa se completó la encuesta de aceptación con cada dueño donde ellos nos expresaron en qué medida hacían uso o no del recurso agua del que disponían (Anexo 2).

Entrevista y Comunicación Oral.

La entrevista y comunicación oral utilizada en esta parte de la evaluación fue preparada con anticipación. Es decir que ya se tenía un esquema base que nos serviría como guía para los diálogos y entrevista, y la misma fue aplicada de manera informal sin preguntas técnicas o difíciles de entender (Anexo 2). Así de esta forma se procedió a la entrevista y diálogo con cada uno de los dueños de las fincas implicadas donde se trabajó de manera participativa para el levantamiento de esta información de campo.



Figura 11. Entrevista oral con uno de los propietarios de las fincas implicadas del estudio.

Observación de Campo

En esta parte lo que se realizó fueron salidas al campo y en cada diálogo proporcionado con los implicados del proyecto nos expresaban que era lo que tenían en sus terrenos por medio de una entrevista informal, se verificó visualmente lo que nos decían en el campo, observando y levantando información con ayuda de un mapa base realizando



manualmente la limitación y además en cada uno de los predios se alzo puntos con el GPS para luego generar los mapas temáticos actuales sobre el uso del suelo (Anexo 3). Por otro lado se elaboró un registro fotográfico de cada una de los predios, y el uso actual que le están dando a sus predios (Anexo 4).

Según FAO, (2001), en el transcurso de todo trabajo de desarrollo como de investigación, es importante la participación de los involucrados.



Figura 12. Observación de Campo.

5.2.3. Medio Biológico.

a. Flora.

El estudio e inventario de la composición florística se tomó del estudio de Palacios, J. & Criollo, J. (2007), quienes se basaron en el Método de Colecciones al Azar, propuesto por Carlos Cerón (1993) en *Manual de botánica ecuatoriana, sistemática y métodos de estudio*. Este método de estudio es el más utilizado en Ecuador.

b. Fauna.

La obtención del inventario de la fauna (vertebrados terrestres), de la microcuenca Minas se la tomo de Palacios, J. & Criollo, J. (2007), quienes efectuaron el registro de las especies que conforman la fauna de la zona, realizando observaciones directas y entrevistas a los habitantes del sector, contrastando la información obtenida con registros y láminas de

Autores: Villavicencio, J. & Armijos, J.



mamíferos encontrados y descritos en el PNP, conforme sugieren Emmons (1997) y Linares (1998), citados en Sánchez, F., et. al., (2004). Estos registros permitieron a las personas reconocer las especies observadas dentro del estudio, la fauna identificada fue aquella que se asocia a las especies vegetales, que conforman ecosistemas específicos, distribuidos a lo largo del área.

c. Macro Invertebrados Terrestres.

En los sectores destinados de la posible construcción de la obra civil, se procedió a la recolección de insectos terrestres por medio de la red entomológica (red de tul), la cual se caracteriza por una abertura de 35 cm de diámetro y un mango de 1,50 m. se procedió a barrer una superficie de 400m² en forma de zig zag golpeando la vegetación con la finalidad de recolectar todos los individuos presentes en un periodo de tiempo de 5 minutos (Figura 13).

Los insectos fueron recolectados y depositados en frascos con alcohol para luego ser analizados en el laboratorio entomológico de la UTPL.

Todas estas muestras fueron tomadas en la mañana durante dos días, de 09h00 a 12h00 en periodo xérico correspondiente al mes de diciembre 18 y 19 del 2007.



Figura 13. Barrido con red entomológica en el área de influencia del los proyectos.



d. Macro Invertebrados Acuáticos.

En cada una de las quebradas se realizaron tres muestreos, una cada veinticinco metros, empezando de la parte baja del punto de ubicación de la obra civil, evitando alterar la parte superior (Figuroa R., et. al., 2000; citado en Toro J., et. al., 2003). El muestreo se realizó en el mismo día tanto en los tres puntos de muestreo dentro del área de estudio (Cisneros & Espinosa, 2001).

El tipo de trampa utilizada fue una red de Surber la cual tiene un área de muestreo de 0.40 m², y un ojo de malla de 250 µm (Leiva Flores M., 2004). A esta malla la cual se la dispone en contra corriente, removiendo el fondo para que los macro invertebrados sean arrastrados hacia la boca de la trampa (Figura 14).



Figura 14. Colocación de la trampa Surber en la Quebrada Afiladeras.

e. Pedofauna.

Para el muestreo de insectos que habitan dentro del suelo se tomaron 10 muestras de 30 cm. de profundidad por 30 cm. de ancho y 30 cm. de largo, material que fue colocado inmediatamente sobre una bandeja plástica blanco (Figura 15), en el cual al material obtenido se lo desmenuzo y con ayuda de pinzas entomológicas se recolectaron todos los insectos. La toma de muestras se la hizo en el lugar donde se



establecerá la planta de tratamiento de aguas contaminadas por un día en la mañana de 09h00 a 12h00.



Figura 15. Toma de muestras de la pedofauna del área de estudio.

f. Identificación de Especímenes en Laboratorio.

Las muestras recolectadas en el campo fueron ubicadas en frascos con alcohol para ser llevadas al Laboratorio de Entomología de la UTPL, donde con la ayuda del estereoscopio y las claves taxonómicas fueron descritas respectivamente dentro de Orden y Familia.

5.2.4. Evaluación Económica de Proyectos de Inversión Pública.

Para la realización del análisis Beneficio-Costo en primer lugar se revisaron los presupuestos de los proyectos de Captación de Agua de las dos quebradas (Anexo 8), es decir el de la Quebrada Afiladera según datos de Cueva, C., (2007) y el de la quebrada Minas según datos de Peña, (2005).

Luego de esta revisión se procedió a la elaboración del Flujo de Caja, mismo que es necesario para la realización de este tipo de análisis.

a. Flujo de Caja.

En el flujo de caja básicamente lo que se realiza es una proyección de los Activos Fijos, Activos Diferidos, Capital de Trabajo, los Costos de mantenimiento del Sistema, la Depreciación de los Activos fijos, y de la



Amortización; con lo que se obtuvo una ganancia bruta, a la que se le aplico un impuesto de 25 % de impuesto a la renta, el mismo que es constante para la elaboración de todos los proyectos, luego de esto se suman otros factores ya detallados en la tabla, con lo que se obtiene finalmente el Flujo de Caja.

El Flujo de Caja que se elaboro fue realizado con una proyección de 10 años de vida útil de los proyectos. Se considero básicamente este periodo de tiempo por los índices de inflación que los impone el Banco Nacional de Fomento, los mismos que pueden ser muy variables durante periodos largos de tiempo; y de esta forma esto podría afectar a la proyección de los ingresos y costos del proyecto en el futuro, que como resultado será que los datos que se obtengan sean poco representativos (Tabla 8).

La proyección de los datos se los realiza con la tasa de inflación acumulada hasta noviembre del 2007 que es del 2,7%. Con los datos ya obtenidos del Flujo de Caja se procedió a calcular el Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR), y por último el Beneficio-Costo (Anexo 6).

Tabla 8. Cálculo de Flujo de Caja.

FLUJO DE CAJA											
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
INVERSIONES											
Activos Fijos											
Activos Diferidos											
Capital de Trabajo											
INGRESO TOTAL											
Costos por mantenimiento del sistema											
Depreciación											
Amortización											
COSTO TOTAL											
Utilidad Bruta o Ganancia											
25% Impuesto a la renta											
UTILIDAD DESPUES DE IMPUESTO A LA RENTA											
15% Participación											
UTILIDAD DESPUES DE IMPUESTO o Utilidad Neta											
Depreciación											
Amortización											
Recuperación de Capital de Trabajo											
Valor de Salvamento											
FLUJO DE CAJA NETO											

Fuente: Villavicencio, J. & Armijos, J. (2008).

b. Valor Actual Neto (VAN).

Autores: Villavicencio, J. & Armijos, J.



Se realiza a través de una tasa de descuento 10 % (Tasa activa que establece el Banco Central del Ecuador), que se los aplica a los flujos Netos Totales desde el año 0 hasta el año 10. Este cálculo se lo realiza a través del cálculo financiero, del VAN.

c. Tasa Interna de Retorno (TIR).

Se la calcula a través de la estimación del 10%; Tasa Activa que establece el Banco Central del Ecuador, de los Totales del Flujo de Caja.

d. Cálculo Beneficio/Costo.

El Beneficio-Costo se lo obtiene de dividir: **Ingreso Total/Costo Total**.

5.2.5. Estudio de Impacto Ambiental.

Para el desarrollo de esta parte del estudio, se siguieron los siguientes pasos metodológicos:





Figura 16. Esquema metodológico del Diagnóstico Ambiental.

a. Detección de Impactos.

Para detectar los impactos causados sobre el suelo se realizó un recorrido total del área de estudio, tomando muestras y fotografías como material de apoyo.

b. Matriz de Leopold Evaluación de Impacto Ambiental.

Se procedió a efectuar mediante la adaptación de la matriz de Leopold, a la identificación de los factores ambientales susceptibles de alteraciones por las actividades que se desarrollen, es decir una matriz de interacción causa –efecto, bajo los siguientes conceptos:

Factor Ambiental.- Que alude a los diversos componentes del medio ambiente susceptibles de ser modificados por las distintas acciones, la caracterización objetiva es difícil de predecir por su efecto relativamente cambiante, que se ligan a un conjunto de variables.

Actividades del proyecto.- Se consideran las diversas acciones que permiten el desarrollo el proyecto, las mismas que suscitan alteraciones en los factores ambientales.

En la matriz de identificación de impactos, se ha procedido a colocar en filas los factores ambientales potenciales a ser modificados por las actividades específicas del proyecto colocadas en columnas.

Esta identificación previa, nos permite luego efectuar mediante la calificación y valoración las características de los impactos identificados, respecto de magnitud e importancia y así establecer los más relevantes.

Recalcando que la Importancia del Impacto, será la relación a través de la cual se mide cualitativamente el impacto ambiental, en función tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida (Magnitud), considerando también que la caracterización del efecto



“ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD SOCIOECONÓMICO Y AMBIENTAL PARA EXAMINAR LA IMPLEMENTACION DE UNA PLANTA DE CAPTACION DE AGUA CON FINES DE RIEGO, COMPARANDO LAS QUEBRADAS “AFILADERAS Y MINAS” EN LA ESTACIÓN AGROECOLOGICA UTPL”.

responde a su vez de algunos atributos como: extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, etc.

Esta matriz fue elaborada tomando en cuenta las diferentes acciones que se realizarían para el desarrollo de los proyectos (Tabla 9), los cuales causarían de alguna forma impacto sobre los diferentes factores ambientales.

Tabla 9. Matriz de Leopold.

ACCIONES	ACCIONES																			
	A. ESTUDIO Y DISEÑO			B. CONSTRUCCION						C. OPERACION Y MANTENIMIENTO			D. OTROS							
PARÁMETROS AMBIENTALES	a. Monitoreo de la Quebrada Minas	b. Toma de muestras	c. Levantamiento topográfico	a. Construcción de campamento	b. Limpieza, abastecimiento y refrigeración	c. Excavación para estructuras	d. Excavación de zanjas	e. Terraplenes y compactación	f. Diseño de material sobranite	g. Captación del agua	h. Detección de agua	i. Ruido y vibración	a. Mantenimiento de las unidades	b. Mantenimiento de conducción y red	c. Control de caudales	d. Integración del usuario	e. Descarga y pozos de infiltración	a. Filtro de fosforación	b. Mantenimiento / fallas de funcionamiento	
A. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS																				
A1. TIERRA																				
a. Compactación																				
A2. AGUAS																				
a. Calidad del agua																				
b. Cantidad del agua																				
c. Caudal Ecológico																				
A3. AIRE																				
a. Calidad (gases y partículas)																				
A4. PROCESOS																				
b. Erosión																				
B. CONDICIONES BIOLÓGICAS																				
B1. FLORA																				
a. Árboles y arbustos																				
b. Cosechas																				
B2. FAUNA																				
a. Pájaros (aves)																				
b. Animales terrestres (incluso reptiles)																				
c. Pectofauna																				
C. FACTORES CULTURALES																				
C1. USO DEL TERRITORIO																				
a. Espacios abiertos y salvajes																				
b. Agricultura																				
c. Ganadería																				
C2. ESTÉTICOS Y DE INTERÉS HUMANO																				
c. Vistas panorámicas y paisajes																				
C3. NIVEL CULTURAL																				
a. Estilos de vida, patrones culturales																				
b. Salud y seguridad																				
c. Empleo																				
C4. SERVICIOS DE INFRAESTRUCTURA																				
a. Red de servicios (conducción principal)																				
D. RELACIONES ECOLÓGICAS																				
a. Vectores de enfermedades - insectos																				

Fuente: Villavicencio, J. & Armijos, J. (2008).

Autores: Villavicencio, J. & Armijos, J.



c. Matriz de Importancia.

La tipología y conceptos utilizados para conformar el elemento tipo de una matriz de Importancia son los siguientes (Raymond, M. & G., Leduc. 1996):

Signo.- El signo del Impacto, hace alusión al carácter de éste, beneficioso (+) o perjudicial(-), de las distintas acciones que van actuar sobre los distintos factores considerados.

Intensidad (I)- Término que se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa, la valoración para este término estará comprendido así:

<i>Media</i>	1.
<i>Alta</i>	2.
<i>Muy alta</i>	8.
<i>Total</i>	12.

Extensión (EX).- Se refiere al área de influencia teórica del impacto, en relación con el entorno del proyecto, expresado en %, los valores que se asignan son:

<i>Puntual</i>	1.
<i>Parcial</i>	2.
<i>Extenso</i>	4.
<i>Total</i>	8.

Momento (MO).- Corresponde al plazo de manifestación del impacto, es decir al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto, sobre el factor del medio considerad, así pues si el tiempo transcurrido es:

<i>Menor a 1 año,</i>	<i>Corto plazo</i>	4.
<i>Si el período va de 1 a 5 años,</i>	<i>Medio Plazo</i>	2.



Si tarda más de 5 años, Largo plazo 1.

Persistencia (PE).- Se refiere supuestamente a la permanencia del efecto, desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales o con la introducción de medidas correctoras, los valores asignados son:

El efecto se considera *fugaz*, cuando este es menor a 1 año, se le asigna 1.

El efecto se considera *temporal* entre 1 y 10 años, se le asigna el valor de 2.

Si el efecto tiene una duración superior a 10 años, se le considera *permanente*, por tanto se le asigna el valor de 4.

Reversibilidad (RV).- Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el Proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales una vez que este deje de actuar sobre el medio, se le asigna los siguientes valores:

Corto Plazo 1.

Mediano Plazo 2.

Irreversible 4.

Importancia (I).- La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce en función del valor asignado a los símbolos mencionados anteriormente, a través de la siguiente expresión:

Recuperabilidad (MC).- Se refiere a la posibilidad de reconstruir el factor por medio de intervención humana.

Recuperable de manera inmediata 1.

Recuperable a largo plazo 2.

Mitigable o compensable 4.

Irrecuperable 8.



Sinergia (SI).- hace referencia al grado de reforzamiento del efecto de una acción sobre un factor debido a la presencia de otra acción.

<i>Sin sinergismo</i>	1.
<i>Sinergético</i>	2.
<i>Muy sinergético</i>	4.

Acumulación (AC).- hace referencia al incremento progresivo de la manifestación del efecto.

<i>Simple</i>	1.
<i>Acumulativo</i>	4.

Efecto (EF): hace referencia a la relación causa-efecto, es decir a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.

<i>Indirecto</i>	1.
<i>Directo</i>	4.

Periodicidad (PR).- se refiere a la regularidad de la manifestación el efecto.

<i>Irregular o discontinuo</i>	1.
<i>Periódico</i>	2.
<i>Discontinuo</i>	4.

IMPORTANCIA = +/- (3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC).- La importancia del impacto toma valores comprendidos entre 13 y 100, por tanto los valores asignados son:

- Valores menores a 25 se consideran irrelevantes.*
- Valores entre 25 y 50 se consideran moderados.*
- Valores superiores a 75 son críticos.*



VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

6.1. MEDIO GEOFÍSICO.

La Estación Agroecológica UTPL tiene una superficie de 17.3 ha, corroboradas con el levantamiento planimétrico y altimétrico realizado en la finca.

LÍMITES.

Los límites de la estación Agroecológica son las siguientes:

Norte y Oeste: Finca del Dr. Víctor Tello.

Sur: Quebrada Minas.

Este: Fincas de los señores: Luís Hurtado y Carlos Quishpe.

6.1.1.Clima.

Según la clasificación de Köppen, Loja se puede diferenciar seis tipos climáticos: dos correspondientes a la zona geográfica climática tropical lluviosa, uno a la tropical seca, dos a la mesotérmica y uno a la templada fría. El clima de la Estación Agroecológica corresponde al templado lluvioso, mesotérmico frío e isotermal, con temperatura media de 15,4°C con precipitación media de 780 mm por año.

Tabla 10. Factores climáticos de la microcuenca minas zona de Zamora Huayco.

Factor	Valor
Precipitación media anual:	780mm.
Temperatura media anual:	15.4°C.
Humedad relativa anual:	45 %
Velocidad del viento:	10,8 Km/h.

Fuente: Palacios, P. & Criollo, J. (2006).

La época lluviosa va de diciembre a mayo y la seca de junio a noviembre. Según la clasificación ecológica de Sierra, (1999), la microcuenca se localiza en la zona de vida Matorral Húmedo Montano de los Andes del



Sur; y según Vaquero (2004), en las zonas Bosque de Neblina Montano y Bosque Siempreverde Montano Alto.

6.1.2. Geología.

Dentro de la zona de estudios, el material litológico es de formación geológica Quillolaco, compuesto por rocas sedimentarias en las que no existe porosidad primaria; la circulación de aguas subterráneas se da por zonas meteorizadas y fracturadas.

Según Hungerbühler D. et. al., (2001); en Ibadango C. E. et. al., (2005), la formación Quillolaco cubre la mayor parte de la hoya de Loja. Así como también lo es en afloramientos importantes que se registran a lo largo de las carreteras Virgempamba, Chinguilanchi, Amable María; así como a lo largo del Río Zamora hasta la confluencia con el Río Santiago.

Los estudios de suelos realizados en el año 2005 por los docentes de la Estación Agroecológica UTPL, muestran que son de textura pesada, desde franco-arcillosos en la superficie hasta arcillosos a mayor profundidad. Dando como resultado un suelo con drenaje interno lento y con una progresiva compactación del terreno, reduciendo la capacidad de infiltración de los suelos. En cuanto a las características químicas, sobresalen los contenidos altos de calcio y las deficiencias de fósforo. El pH se encuentra entre 6.0 y 5.2. Destacando que el factor limitante para uso agropecuario en la Estación lo constituye las pronunciadas pendiente y la escasez de agua para uso en el riego.

6.1.3. Geomorfología.

La zona se encuentra estructurada por un Sistema Montañoso Austral Andino caracterizado por: la complejidad del relieve, fuertes pendientes y taludes pronunciados. En la parte baja los agentes han suavizado el relieve y conformado áreas relativamente planas alargadas, interrumpidas únicamente por pequeñas elevaciones conformadas por rocas más resistentes a la erosión (Tamay, J., 2005).



6.1.4. Fisiografía.

El área de estudio que se encuentra ubicada en las Microcuencas Minas y Afiladeras presenta una topografía irregular con pendientes que oscilan entre 0 y 60%, dando una forma irregular al terreno en forma de riscos y laderas escarpadas.

Consta de una serie de cañones estrechos y profundos, por donde discurren los drenajes que en su mayoría son permanentes, cuyo resultado es el predominante típico paisaje montañoso mayoría, seguido por colinas, terrazas o mesetas. La unidad fisiográfica importante es la "colina", cuyas laderas constituyen el lugar preferido para hacer ganadería y también agricultura (Muñoz F., et. al., 2003).

6.1.5. Hidrología.

Las microcuencas Afiladeras y Minas se encuentran formando parte de la cuenca alta de la subcuenca hidrográfica del río Santiago, cuyos caudales van a desembocar en la vertiente del atlántico. El sistema de drenaje es del tipo dendrítico (Muñoz F., et. al., 2003). Como lo indica (Figura 17).

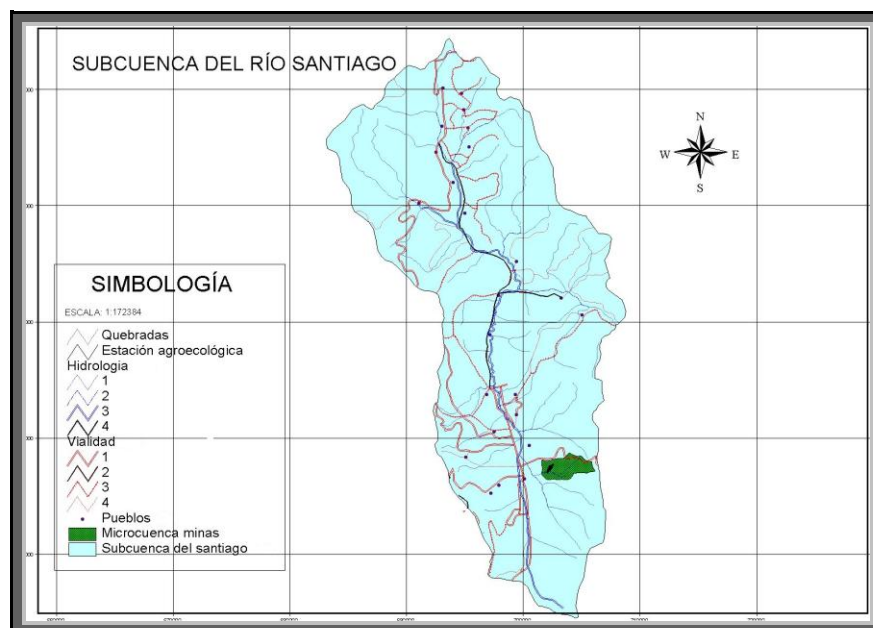


Figura 17. Mapa de ubicación de la microcuenca Minas en el contexto de la Subcuenca del río Santiago.



Tabla 11. Respectives extensiones de las quebradas Afiladeras y Minas.

NOMBRE	Longitud (m)	Cantón	Microcuenca
Quebrada Minas	4453,9	Loja	Minas
Quebrada Afiladeras	1900,1	Loja	Minas

Fuente: Villavicencio, J. & Armijos, J. (2008).

a. Aforo y Análisis de la Calidad de agua de la Quebrada Afiladeras.

Los aforos fueron realizados los meses de abril, mayo hasta mediados de junio de 2007, utilizando el método de medición Parshall (Figura 18). Ubicado en las siguientes coordenadas:

Tabla 12. Coordenadas UTM del área a ubicarse la planta de captación en la Microcuenca Afiladeras.

Coordenadas de Aforo en la Quebrada Afiladeras		
x	y	Altitud (m s.n.m.)
702595	9558245	2227,5

Fuente: Villavicencio, J. & Armijos, J. (2008).



Figura 18. Aforos (método Parshall).



Se detecto que el foco de contaminante se ubica a unos 200 m de la estación de monitoreo en la Quebrada Afiladeras, provocado por la infiltración del agua de las fosas sépticas que utilizan como tratamiento la zona de tolerancia de la ciudad de Loja.

Caudales de la Microcuenca Afiladeras.

La variación de caudales se demuestra a continuación:

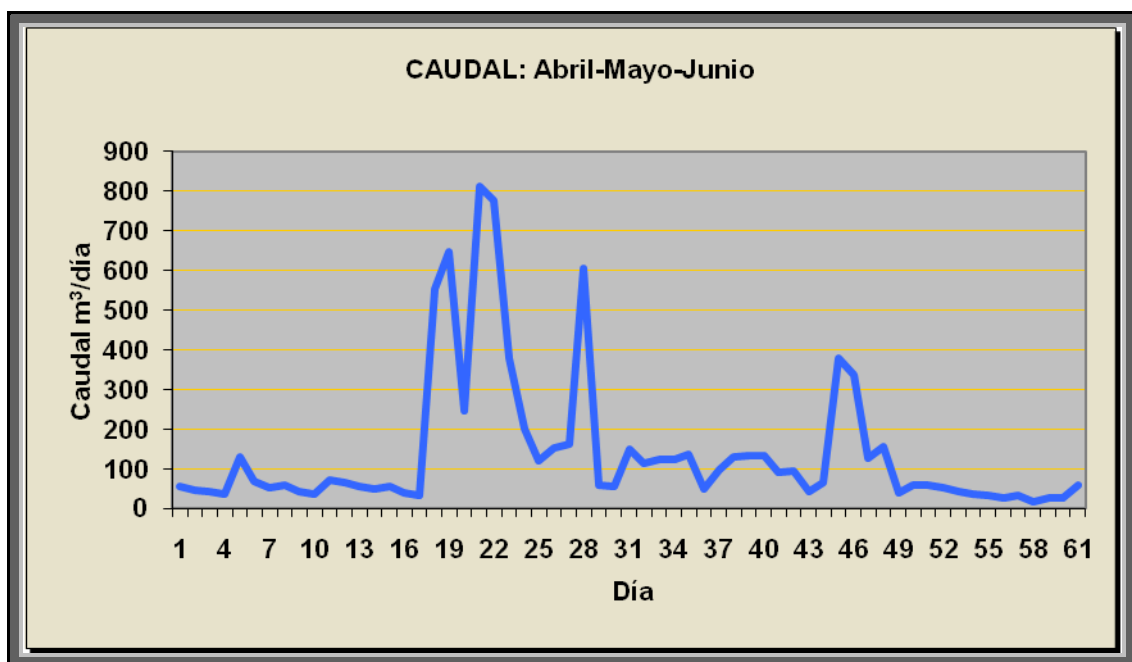


Figura 19. Fluctuación de caudales (quebrada Afiladeras).

En la (Figura 19), muestra las fluctuaciones diarias desde el mes de abril, mayo y junio de 2007. Empezando con caudales relativamente bajos y estables durante los primeros días con un caudal no mayor al caudal promedio de 2,33 L/s, llegando a aumentar en el día dieciocho, hasta el día veinte y ocho, con un caudal máximo de 9,39 L/s, esto debido al periodo lluvioso correspondiente. En los siguientes días que pertenecen al periodo xérico se obtuvo caudales no muy variados pero que no excedían el caudal promedio en excepción de los días cuarenta y seis y cuarenta y siete. Todo esto tomado en sesenta y un días totales del muestreo.



Tabla 13. Resultados del monitoreo Q.A. en el mes de abril (invierno).

MONITOREO DE LA CALIDAD FISICA DEL AGUA EN LA QUEBRADA AFILADERAS				
VALOR	OLOR	TEMPERATURA (°C)	CAUDAL (L/s)	VOLUMEN DIARIO (m ³ /Día)
Mínimo	AUSENTE	13.8	0.38	32.83
Medio	VEGETALES EN DESCOMPOSICIÓN	14.84	2.33	201.37
Máximo	PODRIDO	16	9.39	811.29

Fuente: Villavicencio, J. & Armijos, J. (2008).

Tabla 14. Resultados del monitoreo Q.A. en el mes de mayo y junio (verano).

MONITOREO DE LA CALIDAD FISICA DEL AGUA EN LA QUEBRADA AFILADERAS				
VALOR	OLOR	TEMPERATURA (°C)	CAUDAL (L/s)	VOLUMEN DIARIO (m ³ /Día)
Mínimo	AUSENTE	13.2	0.20	17.28
Medio	AUSENTE	14.52	1.1	95.79
Máximo	VEGETALES EN DESCOMPOSICIÓN	15.8	4,39	379,29

Fuente: Villavicencio, J. & Armijos, J. (2008).



Figura 20. Lecho de la quebrada Afiladeras, elaboración propia (2007).

Análisis Físicos, Químicos y Microbiológicos y comparación con normas de riego agrícola vigentes.

De los análisis de agua obtenidos (Anexo 1), durante el periodo de muestreo presentó las siguientes características:



Tabla 15. Análisis, resultados de laboratorio de la quebrada Afiladeras con las normas del Ministerio del Ambiente 2002-08 (invierno-verano).

COMPARACION DE ANÁLISIS DE LA QUEBRADA AFILADERAS						
NORMAS MAE 2002-08				RESULTADOS OBTENIDOS EN EL 2004	RESULTADOS OBTENIDOS EN EL (09/05/2007)	RESULTADOS OBTENIDOS EN EL (01/08/2007)
Parámetros	Expresado como	Unidad	Límite máximo permisible			
Aluminio	Al	mg/L	5,0		-	-
Arsénico (total)	As	mg/L	0,1		-	-
Bario	Ba	mg/L	1,0		-	-
Berilio	Be	mg/L	0,1		-	-
Boro (total)	B	mg/L	1,0		-	-
Cadmio	Cd	mg/L	0,01	0.00	-	-
Carbamatos totales	Concentración total de carbamatos	mg/L	0,1		-	-
Cianuro (total)	CN ⁻	mg/L	0,2	0.00	0.00	0.00
Cobalto	Co	mg/L	0,05		-	-
Cobre	Cu	mg/L	2,0	0.00	-	-
Cromo hexavalente	Cr ⁺⁶	mg/L	0,1	0.00	-	-
Fluoruro	F	mg/L	1,0		0.00	0.10
Hierro	Fe	mg/L	5,0	2.71	0.36	0.47
Litio	Li	mg/L	2,5		-	-
Materia flotante	visible		Ausencia		-	-
Manganeso	Mn	mg/L	0,2	0.00	0.00	0.00
Molibdeno	Mo	mg/L	0,01		-	-
Mercurio (total)	Hg	mg/L	0,001		-	-
Níquel	Ni	mg/L	0,2	0.00	-	-
Organofosforados (totales)	Concentración de organofosforados totales.	ug/L	0,1		0.00	-
Organoclorados (totales)	Concentración de organoclorados totales.	mg/L	0,2		-	0.00
Plata	Ag	mg/L	0,05		-	-
Potencial de hidrógeno	pH		06 09	6.09	5.93	5.96
Plomo	Pb	ug/L	0,05	0.00	0.01	18.40
Selenio	Se	mg/L	0,02		-	-
Sólidos disueltos totales		mg/L	3 000,0	45.00	6.09	11.33
Turbiedad		NTU	20	344.00	5.58	4.85
Vanadio	V	mg/L	0,1		-	-
Aceites y grasa	Sustancias solubles en hexano	mg/L	0,3		-	-
Coliformes Totales	nmp/100 ml		1 000		500.00	60000.00
Huevos de parásitos		Huevos por litro	0		-	-
Zinc	Zn	mg/L	2,0		-	-

Fuente: Villavicencio, J. & Armijos, J. (2008).



Tabla 16. Análisis, resultados de laboratorio de la quebrada Afiladeras con las normas INEN 1108. (invierno-verano).

NORMAS INEN 1108				RESULTADOS OBTENIDOS EN EL 2004	RESULTADOS OBTENIDOS EN EL (09/05/2007)	RESULTADOS OBTENIDOS EN EL (01/08/2007)
Parámetros	Expresado como	Unidad	Límite máximo permisible			
Calcio	Ca	mg de Ca como CaCo3/L	70	2.81	2.00	6.01
Dureza total		mg de CaCo3/L	300	11.00	5.00	28.00
Cloruros		mg/L	250	12.49	7.00	2.40
Magnesio		mg/L	30	0.97	0.00	3.16
Sulfatos		mg/L	200	0.00	0.00	0.00
Nitrato		mg/L	40	17.50	0.20	1.60
Nitrito		mg/L	0	0.04	0.00	0.00
Color		PtCo	30	1680.00	35.60	39.40
Cloro libre Residual		mg de Cl como Cl2/L	1		0.00	0.00
Fósforo Total		mg/L	0		0.02	0.06
Aerobios mesófilos		UFC/100ml	30		11000.00	110000.00
Zinc	Zn	mg/L	2,0		-	-

Fuente: Villavicencio, J. & Armijos, J. (2008).

Tabla 17. Análisis, resultados de laboratorio de la quebrada Afiladeras con las normas RAINFOREST. (invierno-verano).

NORMA con indicadores para Agricultura Sostenible Red de Agricultura Sostenible				RESULTADOS OBTENIDOS EN EL 2004	RESULTADOS OBTENIDOS EN EL (09/05/2007)	RESULTADOS OBTENIDOS EN EL (01/08/2007)
Parámetros	Expresado como	Unidad	Límite máximo permisible			
Demanda bioquímica de oxígeno	DBO 5, 20	mg/L	50	-	0.50	27.78
Demanda química de oxígeno (DQO)	DQO	mg/L	50	-	9.80	69.43
Sólidos suspendidos totales		mg/L	50	45.00	6.09	11.33
pH		-	6.0-9.0	6.09	5.93	5.96
Grasas y aceites		mg/L	30	-	-	-
Coliformes fecales		nmp/100 ml	Ausente	900.00	500.00	60000.00

Fuente: Villavicencio, J. & Armijos, J. (2008).

Miligramo por litro mg/L
Microgramo por litro ug/L

- Norma Utilizada.
- Límite Máximo Permisible.
- Contaminación.



Sustancias tóxicas.

Los análisis físicos, químicos y microbiológicos, sobre la calidad de agua realizados en las quebradas de la microcuenca Afiladeras, demuestran alta contaminación ya se en coliformes fecales, pH, demanda química de oxígeno, aerobios mesofilos, fosforo total, color, nitrito y turbiedad los que se encuentran sobrepasando los límites máximos permisibles que siguieren las normas MAE 2002-08; INEN 1108 y RAINFOREST. Sometida a depuración de forma física (Cribas, tanque sedimentadores) y biológico (Humedales artificiales), estas aguas podrían ser aptas para actividades de riego. Como se puede observar en las Tablas 15, 16 y 17, los niveles de metales pesados están dentro del rango permisible, en tanto que los niveles de concentración de Mercurio no han podido ser detectados.

b. Aforos y Análisis de la Calidad de agua de la Quebrada Minas.

Los aforos fueron realizados los meses de diciembre 2007 y enero 2008, acordado que el mes de diciembre es verano mientras que el mes de enero está caracterizado por lluvioso, de acuerdo a las normas de la Unión de Naciones Europeas (UE) que establece la toma de muestras para aguas en invierno y verano. Ubicado en las siguientes coordenadas:

Tabla 18. Coordenadas UTM del área donde se situará la obra civil de recepción de agua de la quebrada Minas.

Coordenadas de Aforo en la Quebrada Minas		
x	y	Altitud (m s.n.m.)
703795	9557953	2242

Fuente: Villavicencio, J. & Armijos, J. (2008).

Los aforos fueron realizados a través del instrumento molinete (Figura 21).



Figura 21. Aforos (método molinete).

Caudales de la Microcuenca Minas.

La variación de caudales se demuestra a continuación:

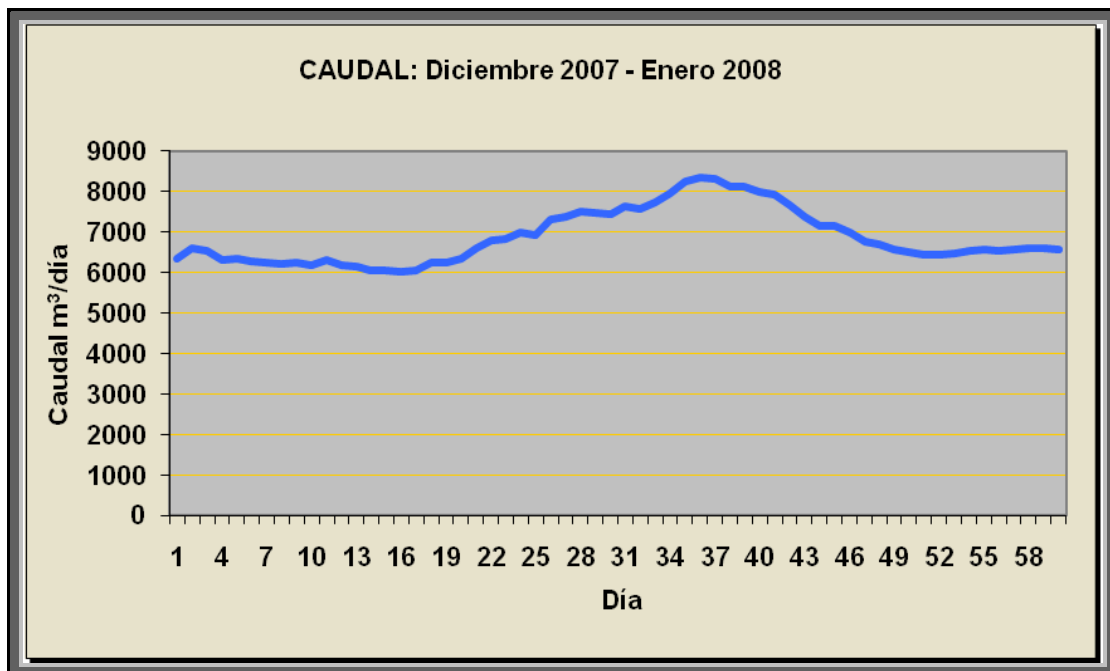


Figura 22. Fluctuación de caudales (quebrada Minas).



En la Figura 22 muestra las fluctuaciones diarias desde el mes de diciembre de 2007 hasta enero de 2008. Empezando con caudales relativamente estables durante los primeros días con un caudal menor o igual al caudal promedio de 75,8 L/s, debido al periodo de verano en el mes de diciembre, y comenzando a aumentar a partir del día veinticinco, partiendo con el mes de enero (época lluviosa), llegando a superar el caudal promedio y elevándose hasta un caudal máximo de 96,8 L/s, para luego descender en el día cuarenta y siete y normalizarse el caudal hasta finalizar el monitoreo en el día sesenta.

Tabla 19. Resultados del monitoreo en el mes de diciembre de 2007 (verano).

MONITOREO DE LA CALIDAD FISICA DEL AGUA EN LA QUEBRADA MINAS				
VALOR	OLOR	TEMPERATURA (°C)	CAUDAL (L/s)	VOLUMEN DIARIO (m ³ /Día)
Mínimo	AUSENTE	13.3	69,8	6030,72
Medio	AUSENTE	14.84	75,8	6551,22
Máximo	AUSENTE	15.5	87,1	7525,44

Fuente: Villavicencio, J. & Armijos, J. (2008).

Tabla 20. Resultados del monitoreo en el mes enero de 2008 (invierno).

MONITOREO DE LA CALIDAD FISICA DEL AGUA EN LA QUEBRADA MINAS				
VALOR	OLOR	TEMPERATURA (°C)	CAUDAL (L/s)	VOLUMEN DIARIO (m ³ /Día)
Mínimo	AUSENTE	13.22	74,5	6436,8
Medio	AUSENTE	14.66	77,8	6722,55
Máximo	VEGETALES EN DESCOMPOSICIÓN	15.8	96,8	8363,52

Fuente: Villavicencio, J. & Armijos, J. (2008).



Figura 23. Lecho de la quebrada Minas.



Análisis Físicos, Químicos y Microbiológicos y comparación con normas de riego agrícola vigentes.

Los análisis de agua fueron tomados de los Resultados del Laboratorio de Análisis Instrumental de la UTPL. Realizados el 11 de agosto de 2004 para la comparación con las respectivas normas vigentes.

Tabla 21. Análisis, resultados de laboratorio de la quebrada Minas con las normas MAE 2002-08. (invierno-verano).

COMPARACION DE ANÁLISIS DE LA QUEBRADA MINAS				
NORMAS MAE 2002-08				RESULTADOS OBTENIDOS EN EL 2004
Parámetros	Expresado como	Unidad	Límite máximo permisible	
Aluminio	Al	mg/L	5,0	-
Arsénico (total)	As	mg/L	0,1	-
Bario	Ba	mg/L	1,0	-
Berilio	Be	mg/L	0,1	-
Boro (total)	B	mg/L	1,0	-
Cadmio	Cd	mg/L	0,01	0,00
Carbamatos totales	Concentración total de carbamatos	mg/L	0,1	-
Cianuro (total)	CN-	mg/L	0,2	-
Cobalto	Co	mg/L	0,05	-
Cobre	Cu	mg/L	2,0	0,00
Cromo hexavalente	Cr+6	mg/L	0,1	0,00
Fluoruro	F	mg/L	1,0	-
Hierro	Fe	mg/L	5,0	0,10
Litio	Li	mg/L	2,5	-
Materia flotante	visible		Ausencia	-
Manganeso	Mn	mg/L	0,2	0,00
Molibdeno	Mo	mg/L	0,01	-
Mercurio (total)	Hg	mg/L	0,001	-
Níquel	Ni	mg/L	0,2	-
Organofosforados (totales)	Concentración de organofosforados totales.	ug/L	0,1	-
Organoclorados (totales)	Concentración de organoclorados totales.	mg/L	0,2	-
Plata	Ag	mg/L	0,05	-
Potencial de hidrógeno	pH		06,09	6,30
Plomo	Pb	ug/L	0,05	0,00
Selenio	Se	mg/L	0,02	-
Sólidos disueltos totales		mg/L	3 000,00	14,00
Turbiedad		NTU	20	3,13
Vanadio	V	mg/L	0,1	-
Aceites y grasa	Sustancias solubles en hexano	mg/L	0,3	-
Coliformes Totales	nmp/100 ml		1 000	80,00
Huevos de parásitos		Huevos por litro	0	-
Zinc	Zn	mg/L	2,0	-

Fuente: Resultados del Laboratorio de Análisis Instrumental de la UTPL, (2004) y analizado por Villavicencio, J. & Armijos, J. (2008).



Tabla 22. Análisis, resultados de laboratorio de la quebrada Minas con las normas INEN 1108. (invierno-verano).

NORMAS INEN 1108				RESULTADOS OBTENIDOS EN EL 2004
Parámetros	Expresado como	Unidad	Límite máximo permisible	
Calcio	Ca	mg de Ca como CaCo3/L	70	2,40
Dureza total		mg de CaCo3/L	300	6,00
Cloruros		mg/L	250	0,99
Magnesio		mg/L	30	0,00
Sulfatos		mg/L	200	0,00
Nitrato		mg/L	40	1,10
Nitrito		mg/L	0	0,02
Color		PtCo	30	20,00
Cloro libre Residual		mg de Cl como Cl2/L	1	-
Fósforo Total		mg/L	0	-
Aerobios mesófilos		UFC/100ml	30	-
Zinc	Zn	mg/L	2,0	-

Fuente: Resultados del Laboratorio de Análisis Instrumental de la UTPL, (2004) y analizado por Villavicencio, J. & Armijos, J. (2008).

Tabla 23. Análisis resultados de laboratorio con las normas RAINFOREST. (invierno-verano).

NORMA con indicadores para Agricultura Sostenible Red de Agricultura Sostenible				RESULTADOS OBTENIDOS EN EL 2004
Parámetros	Expresado como	Unidad	Límite máximo permisible	
Demanda bioquímica de oxígeno	DBO 5, 20	mg/L	50	-
Demanda química de oxígeno (DQO)	DQO	mg/L	50	-
Sólidos suspendidos totales		mg/L	50	-
pH		-	6.0-9.0	6,30
Grasas y aceites		mg/L	30	-
Coliformes fecales		nmp/100 ml	Ausente	80.00

Fuente: Resultados del Laboratorio de Análisis Instrumental de la UTPL, (2004) y analizado por Villavicencio, J. & Armijos, J. (2008).

Miligramo por litro mg/L
Microgramo por litro ug/L

- Norma Utilizada.
- Límite Máximo Permisible.
- Contaminación.



Sustancias tóxicas.

Los análisis físicos, químicos y microbiológicos, sobre la calidad de agua realizados en las quebradas de la microcuenca Minas, demuestran que el agua es apta para actividades de riego. Como se pueden observar (Tablas 21, 22 y 23), los niveles de metales pesados están dentro del rango permisible, en tanto que los niveles de concentración de Mercurio no han podido ser detectados.

Por otro lado, los coliformes y gérmenes presentes en el agua de la quebrada Minas, demuestran que no existe una contaminación muy elevada, por encontrarse valores que no sobrepasan el máximo permisible para uso humano y en especial para la utilización en actividades de riego (Tabla 23).

c. Adjudicación de aguas.

Microcuenca Afiladeras.

No existe alguna demanda legal dentro del Consejo Nacional del Recurso Hídrico.

Microcuenca Minas.

En el Consejo Nacional de Recursos Hídrico (C.N.R.H.) consta un juicio de concesión Nro. 5286, con fecha 23 de septiembre de 1980 a favor de los barrios Buena Esperanza, Las Palmeras, El Calvario y la Cooperativa de Vivienda La Inmaculada.

La concesión se hizo con fines de uso doméstico, es de un caudal de 2.32 L/seg, y la servidumbre se encuentra ubicada dentro de los terrenos del señor Ulpiano Valdivieso, en la parte alta del afluente principal (quebrada minas) en la cota 2240 ubicada en las coordenadas 9558750N y 704500E.

De acuerdo con el informe técnico realizado por el INERHI (hoy C.N.R.H.), en el año 1980 el número de familias que se beneficiaban de



esta concesión era de 223, y considerando un número promedio de miembros en cada familia de 7, se estimó en 1561 el número de beneficiarios de la misma.

El mismo INERHI propone una forma de calcular la población futura a beneficiarse de la adjudicación:

$$P.f. = Pa(1 + r)^n$$

Donde:

Pf: Población futura
Pa: Población actual
r: Índice de crecimiento
n: Número de años

En base a esto, se calculó el número de beneficiarios para 1990 en 1999 habitantes, y se puede calcular la población beneficiada para el año 2007, estimándose en 3041.

Hay que indicar que, si bien es cierto en la concesión no constan barrios como El Churo ni tampoco la Zona de Tolerancia; la Ley de Aguas en su artículo número 6 otorga la facultad al concesionario de un derecho de aprovechamiento de aguas para constituir las servidumbres de tránsito, acueducto y conexas; lo cual se ha hecho con los mencionados lugares y otros que se benefician por consiguiente de esta misma concesión (Palacios & Criollo, 2007).

6.2. MEDIO SOCIAL.

6.2.1. Sistema Territorial y Tenencia de la Tierra.

a. Determinación de cada uno de los Predios involucrados en los dos posibles de las dos quebradas y Tenencia de la Tierra.

Se identifico un total de diez dueños de los predios que se verán beneficiados con los proyectos de captación de agua en las quebradas Afiladeras y Minas, para uso agrícola. En el siguiente figura se detalla los



dueños de los predios que se verán beneficiados según las dos alternativas.

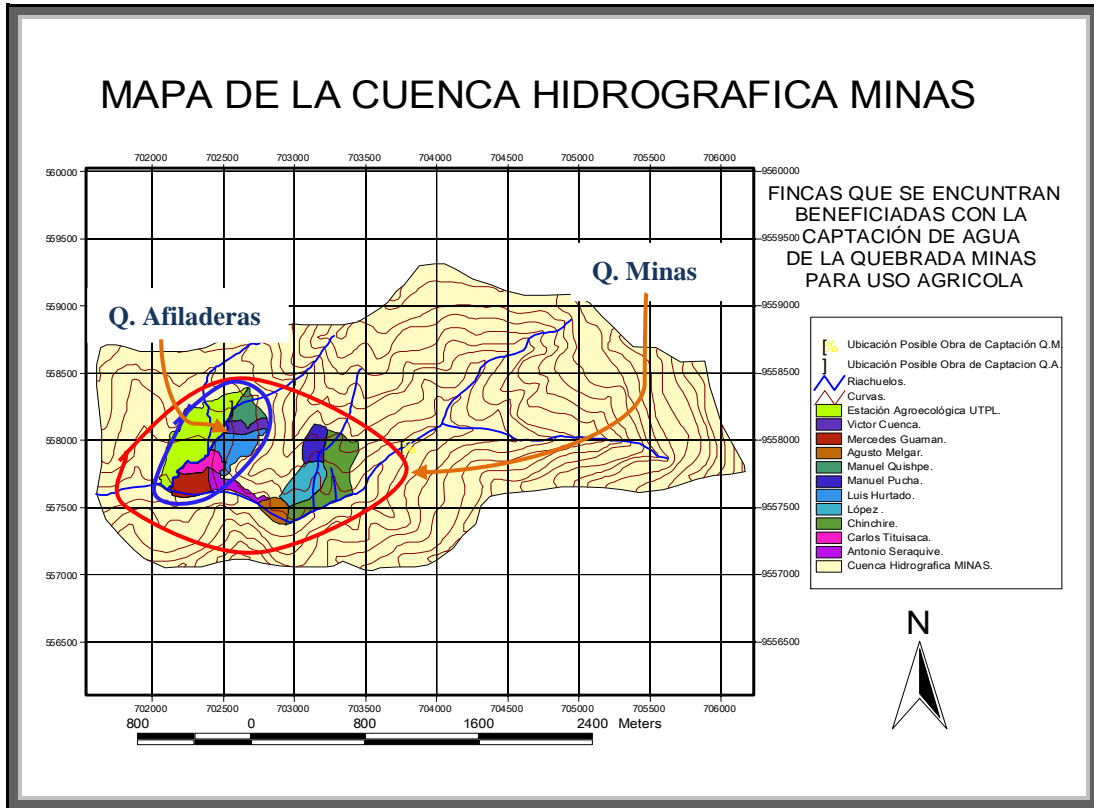


Figura 24. Predios involucrados en los dos posibles proyectos de las dos quebradas Afiladeras y Minas.

Quebrada Afiladeras.

Los predios que se ven involucrados con la captación de agua de la quebrada Afiladeras encontrándose determinado dentro de la línea azul que se encuentra en la figura 24. Estos se detallan a continuación:

Tabla 24. Lista de involucrados y Tenencia de Tierra en la microcuenca Afiladeras.

Nº	NOMBRE Y APELLIDO	ÁREA (Ha)
1	Sr. Manuel Quispe.	4,97
2	Sr. Víctor Cuenca.	5,93
3	Sr. Luís Hurtado.	2,3
4	Sr. Carlos Quituisaca.	3,56
	TOTAL	16,76



Fuente: Villavicencio, J. & Armijos, J. (2008).

Quebrada Minas.

Los predios que se ven involucrados con la captación de agua de la quebrada Minas encontrándose determinado dentro de la línea rojo que se encuentra en la figura 24. Estos se detallan a continuación:

Tabla 25. Lista de involucrados y Tenencia de Tierra en la microcuenca Minas.

N°	NOMBRE Y APELLIDO	ÁREA (Ha)
5	Sra. Mercedes.	4,23
6	Sr. Seraquive A.	3,55
7	Sr. Pucha.	3,85
8	Sr. Melgar.	2,91
9	Sr. López.	6,39
10	Sr. Sinchire.	13,25
	TOTAL	34,18

Fuente: Villavicencio, J. & Armijos, J. (2008).

6.2.2. Uso Actual del Suelo.

De cada uno de los propietarios de los predios y según al proyecto de al que pertenezcan acorde con las quebradas; se determino en Ha el uso de sus suelos. Según su composición: área total del predio, área de huertas, bosque de eucalipto o bosque natural, como se detallan a continuación:

Tabla 26. Uso Actual de fincas en la Quebrada Afiladeras.

N°	NOMBRE	AREA (Ha)	HUERTA (Ha)	APIARIO Y CAFÉ (Ha)	BOSQUE DE EUCALIPTO (Ha)	BOSQUE NATURAL (Ha)	PASTOS
1	Sr. Carlos T.	4,97	0.199	X	0.214	X	4.557
2	Sr. Luís Hurtado	5,93	0.068	0.024	X	0.833	5.005
3	Sr. Víctor	2,3	X	X	X	X	2,3
4	Sr. Manuel	3,56	0.162	X	X	X	3.392

Fuente: Villavicencio, J. & Armijos, J. (2008).



Tabla 27. Uso Actual de fincas en la Quebrada Minas.

Nº	NOMBRE	AREA (Ha)	HUERTA (ha)	BOSQUE DE EUCALIPTO (ha)	BOSQUE NATURAL (ha)	PASTOS
1	Sr. Sinchire	13,25	X	0.870	X	12.38
2	Sr. López	6,39	0.037	X	X	6.353
3	Sr. Melgar	2,91	0.131	X	X	2.779
4	Sr. Pucha	3,85	0.070	X	X	3.78
5	Sr. Seraquive	3,55	0.049	X	X	3.501
6	Sra. Mercedes Guamán	4,23	0.046	X	X	4.184

Fuente: Villavicencio, J. & Armijos, J. (2008).

6.2.3. Aceptabilidad Social de los Proyectos.

El territorio que hoy comprende la microcuenca Minas en la actualidad son 19 familias de las cuales la mayoría viven en la ciudad de Loja, y se trasladan hacia sus fincas para realizar las actividades pecuarias.

Últimamente la parte baja de la microcuenca viene siendo habitada por personas que han sido reubicadas por el Cabildo Lojano, y que anteriormente vivían en el sector de Zamora Huayco.

Como parte fundamental de estos antecedentes se debe decir que para el presente proyecto, el número de familias involucradas en la quebrada “Afiladeras” es cuatro, y que el número de familias involucradas en la quebrada “Minas” es de seis.

a. Aceptabilidad en la Quebrada Afiladeras.

De los resultados obtenidos mediante la aplicación de las encuestas a las familias de dicha quebrada se puede observar que las cuatro familias con las que se trabajo no presentan ningún tipo de oposición para el proyecto, es decir el 100% tuvo una alta aceptabilidad en lo que se refiere a la captación y la conducción, en la parte de la distribución no se la toma en cuenta por que de llevarse a cabo el proyecto estas familias



no estarían involucradas en el proceso de construcción, como se puede observar a continuación:

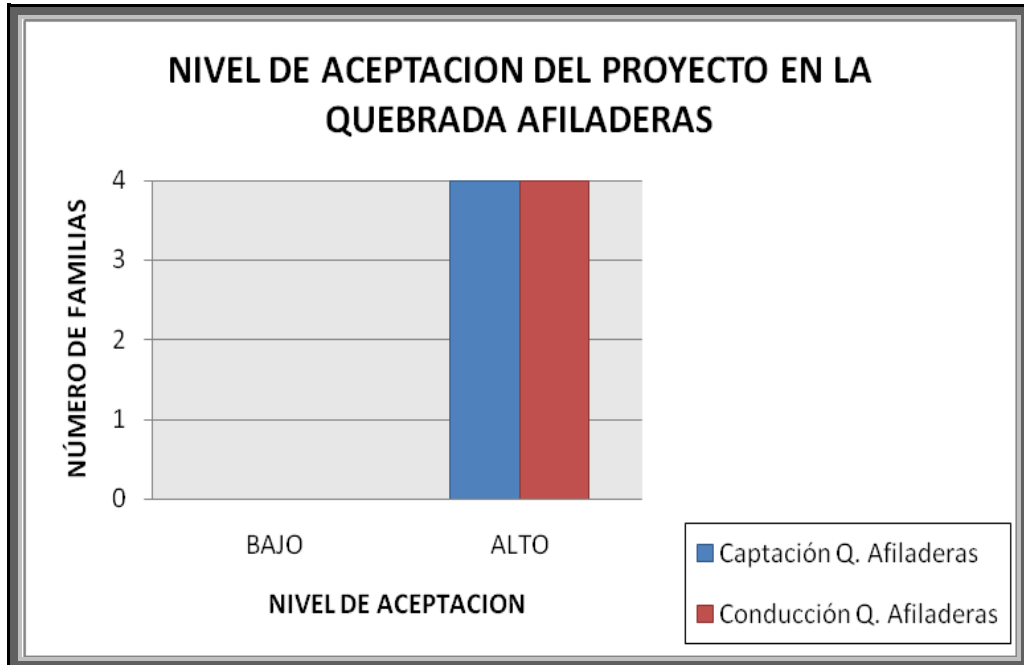


Figura 25. Aceptabilidad y valoración de la quebrada Afiladeras.

Tipos de Uso de Agua en la Quebrada Afiladeras.

En esta parte del trabajo de campo lo que se obtuvo fue que las cuatro familias es decir el 100% no la utilizan a esta para usos domesticos, mientras que para riego de cultivos solo una familia hace un uso medio de esta, en tanto que las otras tres familias no lo hacen; de igual forma en lo que se refiere a la piscicultura las cuatro familias no hacen uso de esta para dicho fin; y por ultimo en la utilización del agua para abrevaderos tres de las cuatro familias hacen un alto uso de estas, mientras que la cuarta familia no utiliza para dicha actividad (Figura 26).

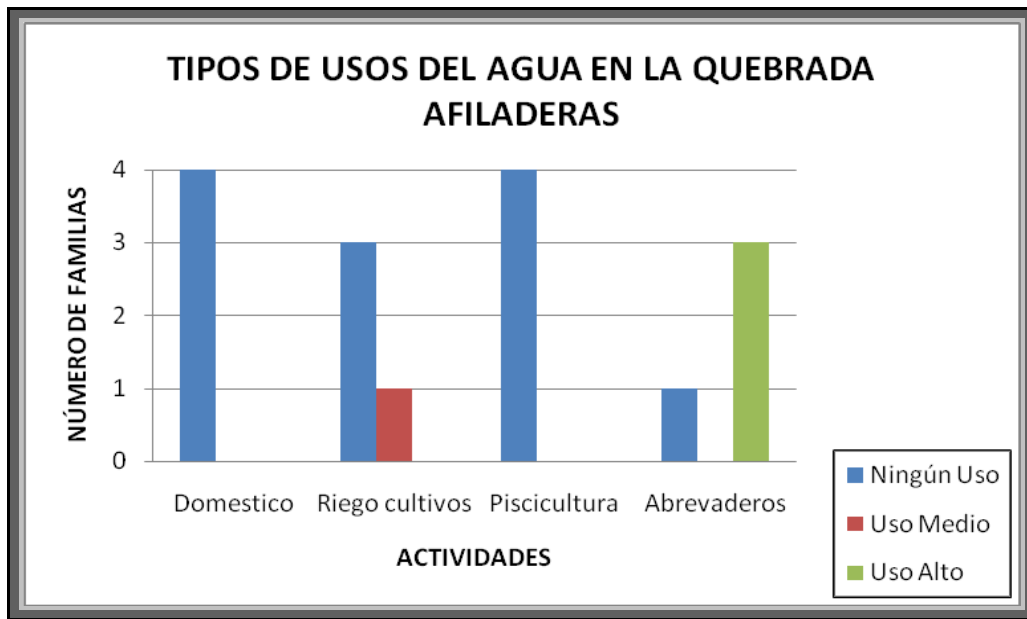


Figura 26. Uso del Agua y Valoración Quebrada Afiladeras.

b. Aceptabilidad en la Quebrada Minas.

En lo que se refiere a la captación, conducción del proyecto, las seis familias es decir el 100% presentaron una alta aceptabilidad, mientras en lo que se refiere a la distribución, cinco familias están de acuerdo con este servicio, ya que solo una familia no está interesado en esta actividad (Figura 27).

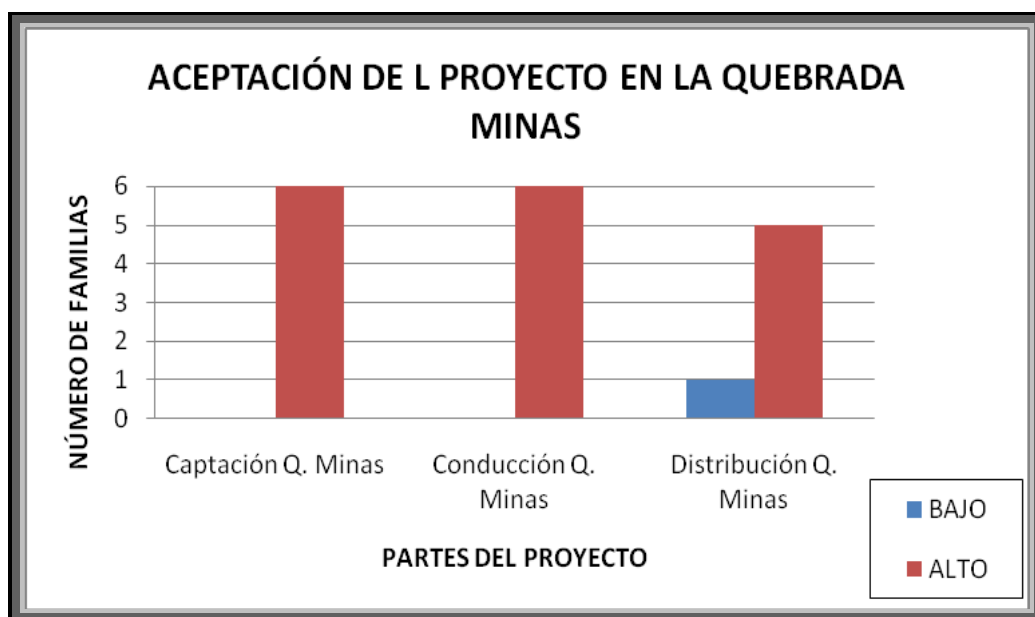


Figura 27. Aceptabilidad y Valoración del Proyecto Quebrada Minas.



Tipos de uso del Agua en la Quebrada Minas.

En lo que tiene que ver con el uso del agua cuatro de las seis familias hacen uso medio de esta, mientras que las otras dos familias restantes hacen un bajo uso o no lo hacen mayormente; en lo que tiene que ver con el uso domestico dos familias hacen un bajo uso de esta, tres familias hacen un uso medio de esta, y por ultimo una familia hace un alto uso de la quebrada; en lo referente al riego de cultivos, las seis familias no utilizan la quebrada para este fin; en la parte de la piscicultura cinco familias no hacen uso de esta para este fin, mientras que una sola familia hace un uso alto de esta para esta actividad; en lo que respecta a los abrevaderos dos familias hacen un uso bajo de este recurso o no lo hacen, una sola familia hace un uso medio de este recurso, y tres familias hacen un uso alto de la misma para este fin.

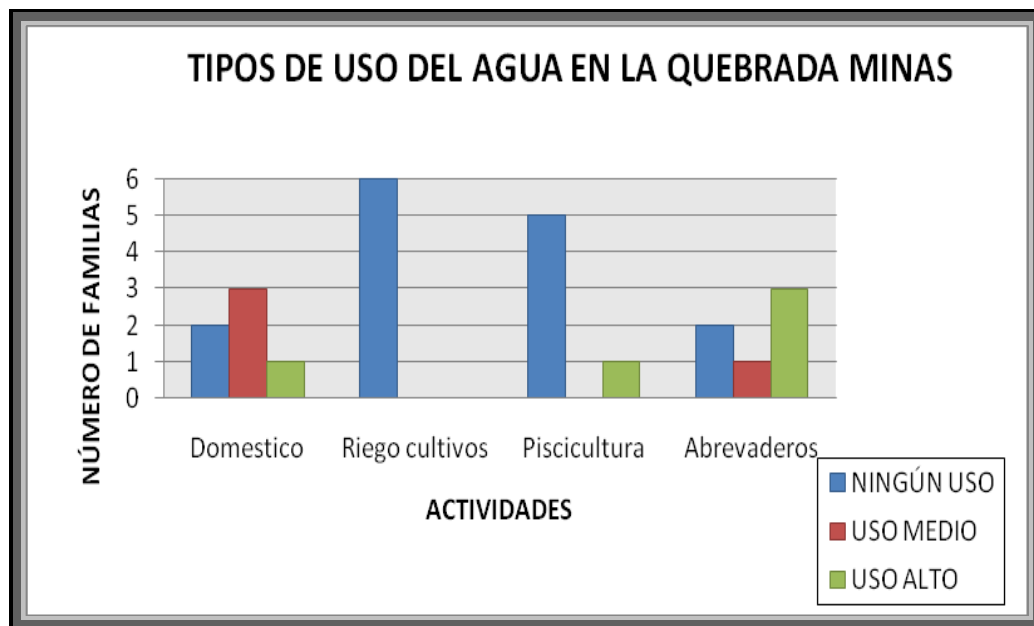


Figura 28. *Uso del Agua y Valoración Quebrada Minas.*

Cambios de Manejo en los Usos del Suelo.

En lo que respecta a los cambios del uso del suelo cinco familias presentan un bajo interés respecto a esto, solo una familia presenta un interés medio; en lo referente a cambios para el manejo de cultivos, cuatro familias mostraron un bajo interés en esto, mientras que las otras



dos familias mostraron un mediano interés. En lo que respecta en los cambios para establecer las chancheras y las aves las seis familias presentaron un bajo interés en desarrollar esta actividad; para lo concerniente con el establecimiento de nuevos pastos, dos familias presentaron un bajo interés, tres familias presentaron un interés medio y tan solo una familia presento un alto interés en realizar estos cambios; y por ultimo en lo referente a cambios para el establecimiento de bosque cinco familias presentaron un bajo interés en realizar esta actividad, tan solo una familia mostro un interés medio en aplicarla.

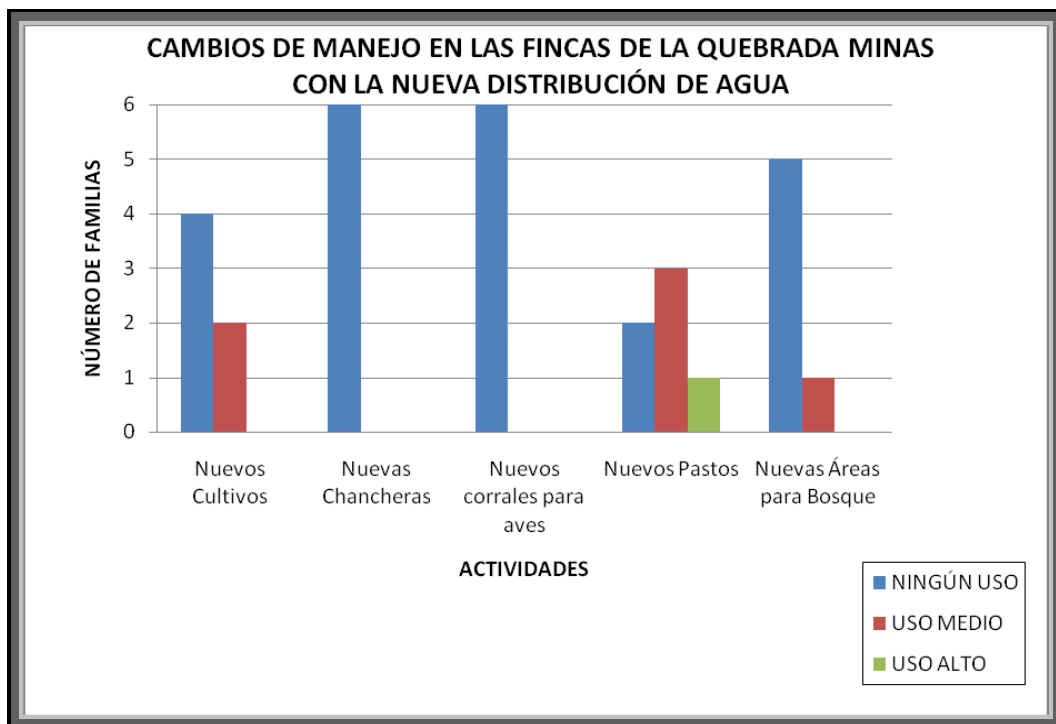


Figura 29. Uso del Agua y Valoración Quebrada Minas.

6.3. MEDIO BIOLÓGICO.

6.3.1. Flora.

La formación boscosa predominante en la cuenca de recepción, es el típico bosque natural de altura, de ladera y terrazas disectadas. Las especies mayormente representativas del tipo arbóreo, con un DAP mayor a 10cm que se encuentran presentes en la zona, especialmente:



Oreopanax andreanus Marchal, *Alnus acuminata* Kunth, *Croton rimbachii* Croizat, *Erythrina edulis* Triana ex Micheli, *Nectandra laurel* Nees, *Weinmannia glabra* L.f., *Schefflera* sp., *Podocarpus oleifolius* D. Don ex Lamb., entre otros (Tabla 28). La distribución espacial de las especies es totalmente heterogénea, dado el tipo de suelo, la pendiente y el clima especialmente, que le da una fisionomía peculiar.

Tabla 28. Flora representativa arbórea que se encuentra en la microcuenca Minas.

Nº	Familia	Nombre científico
1	EUPHORBIACEAE	<i>Croton rimbachii</i> Croizat
2	PODOCARPACEAE	<i>Podocarpus oleifolius</i> D. Don ex Lamb.
3	LAURACEAE	<i>Nectandra laurel</i> Nees
4	LAURACEAE	<i>Aniba</i> sp.
5	LAURACEAE	<i>Nectandra</i> sp.
6	ASTERACEAE	<i>Baccharis</i> sp.
7	ASTERACEAE	<i>Dendrophorbium</i> sp.
8	ASTERACEAE	<i>Critoniopsis pycantha</i> (Benth.) H. Rob.
9	ASTERACEAE	<i>Erato</i> sp.
10	ASTERACEAE	<i>Gynoxis</i> sp.
11	MELIACEAE	<i>Trichilia</i> sp.
12	CYTHEACEAE	<i>Cutea</i> sp.
13	CYTHEACEAE	<i>Sphaeropteris</i> sp.
14	MYRICACEAE	<i>Myrica pubescens</i> Humb. & Bonpl.ex Willd.
15	MYRCINACEAE	<i>Myrsine andina</i> (Mez) Pipoly
16	MYRCINACEAE	<i>Geissanthus andinus</i> Mez
17	MIRSINACEAE	<i>Geissanthus vanderwerffii</i> Pipoly
18	CLUSIACEAE	<i>Vismia</i> sp.
19	CLUSIACEAE	<i>Clusia</i> sp.
20	CLUSIACEAE	<i>Clusia alata</i> Triana & Planch.
21	BETULACEAE	<i>Alnus acuminata</i> Kunth
22	BORAGINACEAE	<i>Turnefortia</i> sp.
23	FABACEAE	<i>Erythrina edulis</i> Triana ex Micheli
24	CLETHRACEAE	<i>Clethra fimbriata</i> Kunth
25	CLETHRACEAE	<i>Clethra ovalifolia</i> Turez.
26	CLETHRACEAE	<i>Clethra</i> sp.
27	PROTEACEAE	<i>Oreocallis grandiflora</i> (Lam.) R. Br.
28	ERICACEAE	<i>Bejaria aestuans</i> L.
29	PIANACEAE	<i>Pinus pátula</i> Schlecht et Cham
30	CHLORANTHACEAE	<i>Hedyosmum</i> sp
31	CUNONIACEAE	<i>Weinmannia glabra</i> L.f.
32	CHLORANTHACEAE	<i>Hedyosmum</i> sp
33	URTICACEAE	<i>Phenax hirtus</i> (Sw.) Wedd.
34	CUNONIACEAE	<i>Weinmannia macrophylla</i> Kunth
35	CUNONIACEAE	<i>Weinmannia rollottii</i> Killip



Nº	Familia	Nombre científico
36	MYRTACEAE	<i>Myrcia fallax</i> (Rich.) DC.
37	MYRTACEAE	<i>Eugenia sp.</i>
38	MYRTACEAE	<i>Myrcianthes sp.</i>
39	MYRTACEAE	<i>Myrcia sp.</i>
40	ERICACEAE	<i>Macleania sp.</i>
41	ERICACEAE	<i>Cavendishia bracteata</i> (Ruiz & Pav. Ex J.St.-Hil.) Hoerold
42	EUPHORBIACEAE	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.& Endl.
43	EUPHORBIACEAE	<i>Hyeronima asperifolia</i> Pax & K. Hoffm.
44	SABIACEAE	<i>Meliosma sp.</i>
45	ACANTHACEAE	<i>Aphelandra acanthifolia</i> Hook.
46	ARALIACEAE	<i>Dendropanax sp.</i>
47	ARALIACEAE	<i>Schefflera sp.</i>
48	ARALIACEAE	<i>Oreopanax andreanus</i> Marchal
49	ADOXACEAE	<i>Viburnum triphyllum</i> Benth.
50	MIMOSACEAE	<i>Inga sp.</i>
51	CHLORANTHACEAE	<i>Hedyosmum sp</i>
52	CHLORANTHACEAE	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz Q Pav) Solms
53	MELASTOMATAACEAE	<i>Miconia sp.</i>
54	MELASTOMATAACEAE	<i>Miconia theaezans</i> (Bonpl.) Cogn.
55	MELASTOMATAACEAE	<i>Miconia asperriama</i> Triana
56	MELASTOMATAACEAE	<i>Miconia caelata</i> (Bonpl.) DC.
57	MELASTOMATAACEAE	<i>Meriana furvanthera</i> Wurdack
58	MELASTOMATAACEAE	<i>Tibouchina lepidota</i> (Bonpl.) Baill.
59	MELASTOMATAACEAE	<i>Axinaza sp.</i>
60	MELASTOMATAACEAE	<i>Rugada sp.</i>
61	RUBIACEAE	<i>Psychotria sp.</i>
62	RUBIACEAE	<i>Elaeagia sp.</i>
63	RUBIACEAE	<i>Palicourea sp.</i>

Fuente: Palacios, P. & Criollo, J. (2006)

En el estrato herbáceo y arbustivo encontramos especies como *Baccharis latifolia* (Ruiz & Pav.) Pers; *Ambrosia artemisioides* Meyen & Walpers ex Meyen; *Euphorbia laurifolia* Juss.; *Campyloneurum sp.*; *Hesperomeles obtusifolia* (Pers.) Lindl; *Cestrum tomentosum* L.f. y hierbas representativas especialmente de los especies: *Viola arguta* Willd. & Shult ex Roem; *Alonsoa meridionalis* (L.f.) Kuntze.; *Castilleja arvensis* Schltld & Cham; *Bidens pilosa* Kunth, entre otras (Tabla 29).



Tabla 29. Flora representativa, herbácea y arbustiva que se encuentra en la microcuenca Minas.

Nº	Nombre vulgar	Estrato	Nombre científico	Usos
1	Agave	Arbustivo	<i>Agave americana</i> L.	
2	Agave	Arbustivo	<i>Furcraea gigantea</i>	
3	Sarnoso	Herbáceo	<i>Mauria heterophylla</i> Kunt.	
4	Chilca hoja larga	Arbustivo	<i>Baccharis latifolia</i> (Ruiz & Pav.) Pers	
5	Chilca redonda	Arbustivo	<i>Baccharis obtusifolia</i> Kunth.	
6	Garrochilla	Herbáceo	<i>Coniza canadensis</i> (L.) Cronquist.	
7	Marco	Arbustivo	<i>Ambrosia artemisioides</i> Meyen & Walpers ex Meyen	Medicinal y repelente
8		Herbáceo	<i>Chromolaena leptcephala</i> (DC). King & H. Rob.	
9	Amor seco	Herbáceo	<i>Bidens pilosa</i> Kunth.	Forrajero
10		Herbáceo	<i>Gnaphalium elegans</i> Kunt.	
11		Herbáceo	<i>Austro eupatorium inulaefolium</i> (Kunth) R. M.	
12		Herbáceo	<i>Erechtites valerianifolius</i> (Link ex Spreng.) DC.	
13		Herbáceo	<i>Stevia bertholdii</i> B.L. Rob.	
14	Huicundo		<i>Guzmania</i> spp.	Ornamental
15		Herbáceo	<i>Acalypha stenoloba</i> Mull. Arg.	
16	Piglo	Arbustivo	<i>Euphorbia laurifolia</i> Juss.	
17	Orozus	Herbáceo	<i>Amicia glandulosa</i> Kunt.	
18	Maíz	Arbustivo	<i>Zea mays</i>	Alimentación
19	Casa - casa	Herbáceo	<i>Lepechinia mutica</i> (Benth.) Epling.	
20	Hierba de toro	Herbáceo	<i>Cuphea ciliata</i> Ruiz & Pav.	
21	Dumarín	Arbustivo	<i>Tibouchina laxa</i> (Desr.) Cogn.	Hábitat de <i>coccinelidae</i>
22	Salapilla	Arbustivo	<i>Monochaetum lineatum</i> (D. Don) Naudin	
23	Sierra	Arbustivo	<i>Miconia lutescens</i> (Bonpl.) DC.	
24	Pasto kikuyo	Herbáceo	<i>Pennisetum clandestinum</i>	Potrerros.
25	Raygras	Herbáceo	<i>Lolium multiflorum</i>	
26	Pasto azul	Herbáceo	<i>Dactylis glomerata</i>	
27	Helecho	Arbustivo	<i>Campyloneurum</i> sp.	
28	Llshipa	Arbustivo	<i>Pteridium aquilinum</i>	
29	Quique	Arbustivo	<i>Hesperomeles obtusifolia</i> (Pers.) Lindl	Ornamental. Alimenticio.
30	Durazno	Arbustivo	<i>Prunus persica</i>	Alimento
31	Manzana	Arbustivo	<i>Malus</i> sp.	Alimento
32	Castilleja	Herbáceo	<i>Castilleja arvensis</i> Schltld & Cham	Medicinal.
33	Monte del raposa	Herbáceo	<i>Alonsoa meridionalis</i> (L.f.) Kuntze.	
34		Herbáceo	<i>Stemodia suffruticosa</i> Kunt.	
35	Sauco blanco	Arbustivo	<i>Cestrum tomentosum</i> L.f.	Medicinal.
36	Violeta de campo	Arbustivo	<i>Viola arguta</i> Willd. & Shult ex Roem.	Ornamental
37	Mora	Herbáceo	<i>Rubus</i> sp.	Alimenticio.
38	Tomate de árbol	Arbustivo	<i>Solanum betaceae</i>	Alimenticio.

Fuente: Palacios, P. & Criollo, J. (2006)

Autores: Villavicencio, J. & Armijos, J.



6.3.2. Fauna.

La fauna silvestre que se identificó fue aquella que se asocia a las especies vegetales, que conforman ecosistemas específicos, distribuidos a lo largo del área de la microcuenca.

En la siguiente Tabla 30, se consignan datos de las principales especies faunísticas, en afectación a la que están sometidas y hábitat en el que se desarrollan.

Según Palacios, P. & Criollo, J., (2007). Se registraron 13 especies de medianos y grandes mamíferos que han sido observadas o escuchadas por los habitantes de la microcuenca. Algunas personas de la región mencionan haber visto un zorro de garganta blanca y con gran habilidad para trepar a las partes altas de árboles. Ninguna de las especies de medianos y grandes mamíferos reconocidas por algunos lugareños fue observada durante el trabajo de campo. De acuerdo con algunos entrevistados, *Tremarctos ornatus* se observó en la parte alta a comienzos de 1998 y volvió a aparecer a mediados de 1999, épocas que corresponden con períodos de baja precipitación. Los moradores de la zona que llevan 20 años o más en la microcuenca y sus alrededores, indicaron que algunos grandes mamíferos como *Puma concolor* y *Tremarctos ornatus* no se los ha divisado en los últimos 15 años, en la zona de estudio, donde anteriormente era muy común verlos.



Tabla 30. Fauna encontrada en el área de la microcuenca Minas.

Nº	Nombre Común	Nombre científico	Afectación	Hábitat	Estado de Conservación
	Avifauna				
1	Halcón	<i>Micrastur plumbeus</i>	cacería	bosque	
2	Garrapatero Piquiliso	<i>Crotophaga sp.</i>	cacería	bosque	
3	Gallinazo	<i>Coragyps atratus</i>	cacería	peñascos	
4	Gavilán	<i>Buteo magnirostris</i>	cacería	bosque	
5	Colibrí	<i>Coeligena sp.</i>		bosque	
6	Quilco	<i>Falco sparverius</i>		bosque	Preocupación Menor
7	Chilalo	<i>Furnarius cinnamomeus</i>		bosque	
8	Zurzo	<i>Grallaria rufula</i>		árboles	
9	Mirlo	<i>Turdus fuscater</i>		bosque	
10	Vichauche	<i>Zonotrichia capensis</i>		potrero	
11	Sigchas	<i>Cyanocarax sp.</i>		río	
12	Jilguero	<i>Sporophila luctuosa</i>		peñascos	
13	Lapo	<i>Pheucticus chrysogaster</i>		postes de luz	
14	Paloma collareja	<i>Columba fasciata</i>	cacería	bosque	
15	Pava barbada	<i>Penelope barbata</i>	cacería	bosque	En Peligro
16	Carpintero	<i>Piculus rivolii</i>		bosque	
	<u>Mamíferos</u>				
17	Amingo	<i>Eira barbara</i>	cacería	bosque	Preocupación Menor
18	Conejo	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	cacería	bosque	
19	Chucurillo	<i>Mustela frenata</i>		bosque	
20	Cusumbo	<i>Potos flavus</i>	cacería	bosque	Preocupación Menor
21	Guanchaca	<i>Dideilphys marsupiales</i>	cacería	bosque	
22	Guatusa	<i>Dasyprocta punctata</i>		bosque	Preocupación Menor
23	Oso de anteojos	<i>Tremarctos ornatus</i>	cacería	bosque	En peligro
24	Raposa	<i>Chironectes minimus</i>	cacería	bosque	
25	Ratones	<i>Mus musculus</i>			
26	Tumulle	<i>Dasybus novemcinctus</i>		bosque	
27	Zorro	<i>Conepatus quitensis</i>		bosque	
28	Puma, león	<i>Puma concolor</i>			Vulnerable
30	Murciélago	<i>Glossophaga sp.</i>			
31	Vampiro	<i>Desmodus rotundus</i>			
	<u>Reptiles</u>				
32	Macanche	<i>Bothrops sp.</i>			



Nº	Nombre Común	Nombre científico	Afectación	Hábitat	Estado de Conservación
33	Lagartija	<i>Proctoporus unicolor</i>			
	<u>Anfibios</u>				
34	Sapo	<i>Eleutherodactylus sp.</i>			
45	Rana verde	<i>Gastrotheca lojana</i>			
	<u>Peces</u>				
36	Trucha	<i>Salmo truta</i>			
37	Blanco	<i>Creagrutus mulleri</i>			
38	Corroncho	<i>Liptoterichthys carrioni</i>			
	<u>Insectos</u>				
39	Mosquito	<i>Culex pipiens</i>		bosque	
40	Mosca	<i>Musca domestica</i>		riveras río	
41	Diabrotica	<i>Diabrotica sp.</i>		riveras río	
42	Escarabajo	<i>Callepogon armillatus</i>		bosque	
43	Mariposa	<i>Diarrea saccharalis</i>			
44	Polilla	<i>Sanaus plexippus</i>			
45	Abejas	<i>Apis mellifera</i>		bosque	
46	Avispa	<i>Trichograma sp.</i>		bosque	
47	Avispa	<i>Trichopria sp.</i>		bosque	
48	Hormigas	<i>Atta sp.</i>		Bosque	

Fuente: Palacios, P. & Criollo, J. (2006)

6.3.3. Macro Invertebrados Terrestres.

Según Amoroso, H. (2006); en su estudio de base para un manejo agroecológico, de la estación Zamora Huayco – UTPL, presenta la siguiente de Riqueza de Familias por Orden, en el cual se aprecia el orden con mayor riqueza de familias es el Orden DIPTERA con veinte y ocho Familias, seguidas por los Orden; COLEOPTERA con quince Familias, HYMENOPTERA con catorce Familias, HEMÍPTERA con diez Familias, HOMÓPTERA y ORTHOPTERA con cuatro Familias, y por último los demás Ordenes que se describen en la Tabla 31, con una Familia por cada uno.



Tabla 31. Macro invertebrados, Riqueza de Familias por Orden encontrados en la Estación Agroecológica UTPL.

CLASIFICACIÓN (Orden)	ABUNDANCIA (Número de Familias)
Diptera	28
Coleoptera	15
Hymenoptera	14
Hemíptera	10
Homóptera	4
Orthoptera	4
Collembola	1
Dermáptera	1
Dyctioptera	1
Neuróptera	1
Lepidóptera	1
Phasmatoptera	1
Tysanoptera	1

Fuente: Amoroso, H. (2006).

6.3.4. Pedofauna.

En las muestras de suelo recolectadas, se identificó con un total de individuos por Orden de; cinco individuos en el Orden ANELLIDADE, tres individuos en el Orden ARACHNIDA y en los demás Ordenes un individuo.

Tabla 32. Pedofauna encontrados en la Microcuenca Minas.

CLASIFICACIÓN (PEDOFAUNA)	ABUNDANCIA (Número de Individuos)
Anellida	5
Diplopoda	1
Quilopoda	1
Arachnida	3
Orthoptera	1
Coleoptera	1



Hemiptera	1
Hymenoptera	1
Dictioptera	1

Fuente: Villavicencio, J. & Armijos, J. (2008).

6.3.5. Macro invertebrados acuáticos.

Luego de haber recolectado las muestras y haberlas llevado al Laboratorio de Insectos de la Universidad Técnica Particular de Loja, para su respectiva identificación, se obtuvieron los siguientes resultados (Anexo 5):

a. Análisis de la calidad del agua usando macro invertebrados.

Quebrada Afiladeras.

Se pudo determinar que la calidad de agua en la parte alta es *mala*, como pueden verse en los resultados expuestos (Tabla 33).

Tabla 33. Hoja de campo para toma de datos índice EPT quebrada Afiladeras.

Hoja de campo 1: Índice EPT

Sitio de colección: Microcuenca Minas
Fecha de colección: 18 - 12 - 2007

Nombre del río o estero: Quebrada Afiladeras
Personas que colectaron: Jannie A. y Jaime V.

CLASIFICACIÓN	ABUNDANCIA (Número de Individuos)	EPT PRESENTES
Coleoptera	15	
Diptera	2	
Hemiptera	6	
Trichoptera	6	6
Otros grupos	97	



“ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD SOCIOECONÓMICO Y AMBIENTAL PARA EXAMINAR LA IMPLEMENTACION DE UNA PLANTA DE CAPTACION DE AGUA CON FINES DE RIEGO, COMPARANDO LAS QUEBRADAS “AFILADERAS Y MINAS” EN LA ESTACIÓN AGROECOLOGICA UTPL”.

TOTAL	126	126
EPT TOTAL / ABUNDANCIA TOTAL	ABUNDANCIA TOTAL	$6 / 126 = 0.047$ $0,047 \times 100 = 4.76\%$

Calidad de Agua:

75 - 100%	Muy buena
50 - 74%	Buena
25 - 49%	Regular
0 - 24%	Mala

Fuente: Villavicencio, J. & Armijos, J. (2008). En base a la matriz de Carrera & Fierro (s. f.).

Quebrada Minas.

De acuerdo a los resultados expuestos en la (Tabla 34), se puede determinar que la calidad de agua en la parte media es *buena*.

Tabla 34. Hoja de campo para toma de datos índice EPT quebrada Minas.

Hoja de campo 1: Índice EPT

Sitio de colección: Microcuenca Minas Nombre del río o estero: Quebrada Minas
 Fecha de colección: 2007 Personas que colectaron: Palacios, P. y Criollo, J.

CLASIFICACIÓN	ABUNDANCIA (Número de Individuos)	EPT PRESENTES
Anisóptera		
Bivalvia		
Baetidae	8	8
Ceratopogonidae		
Chironomidae		
Corydalidae		
Elmidae	13	
Euthyplociidae		
Gastrópoda		
Glossosomatidae	5	5
Gordioidea		
Hirudinea		
Hydrachnidae		
Hydrobiosidae	50	50
Hydropsichidae		
Leptoceridae	34	34
Leptohiphidae		
Leptophlebiidae	4	4
Naucoridae		
Oligochaeta		
Oligoneuridae		
Perlidae	53	53
Philopotamidae		



Psephenidae	3	3
Ptilodactylidae		
Pyralidae		
Simuliidae		
Tipulidae	6	
Turbelaria		
Veliidae		
Zygóptera		
Otros grupos	63	
TOTAL	239	154
EPT TOTAL / ABUNDANCIA TOTAL	ABUNDANCIA TOTAL	$154 / 239 = 0,64$ $0,64 \times 100 = 64\%$

Calidad de Agua:

75 – 100%	Muy buena
50 – 74%	Buena ←
25 – 49%	Regular
0 – 24%	Mala

Fuente: Villavicencio, J. & Armijos, J. (2008). En base a la matriz de Carrera & Fierro (s. f.).

6.4. EVALUACION ECONÓMICA (BENEFICIO-COSTO).

6.4.1. Quebrada afiladeras.

Tabla 35. Análisis de Beneficio-Costo de la quebrada Afiladeras.

TIR	49%
VAN	\$47,973,81
Beneficio-Costo	8,43002526

Fuente: Villavicencio, J. & Armijos, J. (2008).

Como se puede observar en el gráfico, la Tasa Interna de Retorno (TIR) proyectada para diez años es del 49%, misma que se la obtuvo a través de una estimación del 10% aplicado a todos los totales del Flujo de Caja. A continuación está el resultado del cálculo del Valor Actual Neto (VAN) que es de 47,973. La cual se la obtuvo aplicando una tasa de descuento del 10% a todos los flujos totales del flujo de caja.

Por último tenemos el cálculo de la relación Beneficio / Costo, que es de 8,43. La cual se la obtuvo de dividir el Ingreso Total del flujo de caja para el Costo Total del Flujo de Caja (Anexo 6).

6.4.2. Quebrada Minas.



Tabla 36. Análisis de Beneficio-Costo de la quebrada Minas.

TIR	16%
VAN	\$34,818,62
Beneficio-Costo	2,01155579

Fuente: Villavicencio, J. & Armijos, J. (2008).

Como se puede observar en el gráfico, la Tasa Interna de Retorno (TIR) proyectada para diez años es del 16%, misma que se la obtuvo a través de una estimación del 10% aplicado a todos los totales del Flujo de Caja. A continuación esta el resultado del cálculo del Valor Actual Neto (VAN) que es de 34.818. La cual se la obtuvo aplicando una tasa de descuento del 10% a todos los flujos totales del flujo de caja.

Por último tenemos el cálculo de la relación Beneficio / Costo, que es de 2,01. La cual se la obtuvo de dividir el Ingreso Total del flujo de caja para el Costo Total del flujo de caja.

En conclusión con los datos obtenidos a través del análisis Beneficio / Costo de los dos posibles proyectos. En la quebrada Afiladeras el análisis Beneficio / Costo da como resultado una ganancia mucho más elevada que la quebrada Minas, todo esto debido a los costos de los materiales ya que en la quebrada Afiladeras se presupuestó con la conducción de agua con manguera, mientras que en la quebrada Minas se presupuestó con tubería PVC.

6.5. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA).

Una vez culminada el EsIA del proyecto en la dos quebradas Afiladeras Y Minas, se pudo obtener los siguientes resultados:

6.5.1. EsIA de la Quebrada Afiladeras.

a. Total de Impactos Negativos.

Tabla 37. Total de Impactos Negativos en el EsIA en la Quebrada Afiladeras.



TOTAL DE IMPACTOS NEGATIVOS		
TOTAL DE IMPACTOS NEGATIVOS (TIN)		203
TOTAL DE ACCIONES NEGATIVAS (TAN)		9
PROMEDIO	TIN/TAN	22.56
RESULTADO	Impacto bajo	

Fuente: Villavicencio, J. & Armijos, J. (2008).

Los resultados obtenidos muestran que en el promedio Total de Impactos Negativos del Proyecto, fue de 22.56 que se interpreta como Impacto Bajo sobre el medio Ambiente de acuerdo a la tabla de interpretación de resultados propuesta.

b. Total de Impactos Positivos.

Tabla 38. Total de Impactos Positivos en el EsIA en la Quebrada Afiladeras.

TOTAL DE IMPACTOS POSITIVOS		
TOTAL DE IMPACTOS POSITIVOS (TIP)		243
TOTAL DE ACCIONES POSITIVAS (TAP)		11
PROMEDIO	TIP/TAP	22.09
RESULTADO	Impacto bajo	

Fuente: Villavicencio, J. & Armijos, J. (2008).

Los resultados del promedio total de Impactos Positivos fue de 22.09 que se interpreta de igual forma como un Impacto Bajo sobre el Medio Ambiente de acuerdo a la tabla de interpretación de resultados propuesta

6.5.2. EsIA de la Quebrada Minas.

De igual forma al culminar con el EsIA en la quebrada Minas de el proyecto “Diseño de Obras Civiles, Sistema de riego tecnificado y drenaje; y, Laboratorio in situ a escala real para la estación Agroecológica de la U.T.P.L. en el sector Zamora Huayco” se obtuvieron los siguientes resultados:



a. Total de Impactos Negativos.

Tabla 39. Total de Impactos Negativos en el EsIA en la Quebrada Minas.

TOTAL DE IMPACTOS NEGATIVOS		
TOTAL DE IMPACTOS NEGATIVOS (TIN)		180
TOTAL DE ACCIONES NEGATIVAS (TAN)		8
PROMEDIO	TIN/TAN	22.50
RESULTADO	Bajo impacto	

Fuente: Villavicencio, J. & Armijos, J. (2008).

Los resultados de la tabla muestran que en el promedio. Total de Impactos Negativos del Proyecto, fue de 22.50 que se interpreta como Impacto Bajo sobre el medio Ambiente de acuerdo a la tabla de interpretación de resultados propuesta.

b. Total de Impactos Positivos

Tabla 40. Total de Impactos Positivos en el EsIA en la Quebrada Minas.

TOTAL DE IMPACTOS POSITIVOS		
TOTAL DE IMPACTOS POSITIVOS (TIP)		304
TOTAL DE ACCIONES POSITIVAS (TAP)		9
PROMEDIO	TIP/TAP	33.78
RESULTADO	Impacto moderado	

Fuente: Villavicencio, J. & Armijos, J. (2008).

Donde los resultados del promedio total de Impactos Positivos fue de 33.78 que se interpreta como un Impacto Moderado sobre el Medio Ambiente, pero principalmente sobre el factor Humano, de acuerdo a la tabla de interpretación de resultados propuesta.

6.5.3. Medidas Correctoras.

Las medidas correctoras vienen dadas de acuerdo a los impactos negativos de cada proyecto especificado en la matriz de Leopold (Anexo 7).



a. Proyecto de Captación de Agua en la Quebrada Afiladeras.

- ❑ Utilizar en lo posible los mismos caminos (cintas de precaución en los caminos).
- ❑ Cortar y abrir trochas solo si es necesario e instruir al personal de trabajo sobre la importancia de conservar la flora del sector.
- ❑ Utilizar en lo posible los mismos caminos y una vez terminado el monitoreo sembrar especies como *Tibouchina laxa*, *Bacharis latifolia*, *Bacharis obtusifolia* entre otras la zona afectada.
- ❑ Utilizar el equipo necesario para evitar el contacto directo con el agua contaminada (guantes, poncho de aguas, botas de caucho y un recipiente para transportar las muestras).
- ❑ Existirá una leve compactación del suelo en la fase de construcción por el desbroce, pero esta situación será restaurada con el trabajo de reforestación con las especies nativas.
- ❑ En la medida de lo posible se intentará establecer un solo camino principal para minimizar el impacto de áreas mayores.
- ❑ El suelo se destinará sólo para las obras civiles y se asegura el sistema de tratamiento.
- ❑ Se canalizará a través de un ducto el agua hacia un cauce seguro durante el tiempo de construcción.
- ❑ Se sembrará plantas nativas como: alisos (*Alnus acuminata*), cedro (*Cedrela montana*), romerillo (*Podocarpus oleifolius*), sauce (*Salix humboltiana*), sangre de drago (*Croton rimbachii*), a una distancia de tres metros entre plantas, y diseño de siembra a tres bolillo. Esta actividad con el fin de asegurar el caudal de la microcuenca Afiladeras.



- ❑ Las plantas que fueron cortadas serán resembradas en zonas cercanas que se encuentran deforestadas.
 - ❑ Luego de la fase de construcción se procederá a sembrar barreras vivas King grass, guatos, luma, aliso, sangre de drago alrededor de las obras civiles.
 - ❑ Una vez culminada la fase de construcción se procederá a restaurar las áreas deforestadas con las especies nativas nombradas anteriormente.
 - ❑ Se crea una barrera de 60m que no afecta en mayor parte la pedofauna de la zona.
 - ❑ Con los lodos que se obtengan del sistema HAFS se utilizaran para la producción de abonos los cuales ayudarán a las zonas que serán reforestadas.
 - ❑ Con la reforestación y siembra de especies nativas se intentará disminuir en lo posible el impacto que causa para la belleza escénica.
 - ❑ Se debe seguir procedimiento establecido en el manual de operación y mantenimiento.
 - ❑ Elaboración de un manual de manejo y operación de los sistemas detallando periodos de desenlode cada tres años y toma de muestras anualmente para comprobar la eficiencia del sistema.
 - ❑ Se trabajará con el equipo apropiado (botas de caucho, guantes y mascarillas).
- b. Proyecto de Captación de Agua en la Quebrada Minas.**
- ❑ Utilizar en lo posible los mismos caminos.



- ❖ Utilizar en lo posible los mismos caminos y una vez terminado el monitoreo sembrar especies como *Tibouchina laxa*, *Bacharis latifolia*, *Bacharis obtusifolia* entre otras la zona afectada.
- ❖ Se sembrará plantas nativas en la parte alta y baja del sector como: alisos (*Alnus acuminata*), cedro (*Cedrela montana*), romerillo (*Podocarpus oleifolius*), sauce (*Salix humboltiana*), sangre de drago (*Croton rimbachii*), a una distancia de tres metros entre plantas, y diseño de siembra a tres bolillo.
- ❖ Se realizaran charlas de educación ambiental en donde el personal sepa cómo actuar sin perturbar la fauna existente.
- ❖ Al finalizar la construcción el campamento (Lugar donde se depositaran las herramientas y materiales de construcción) será reemplazado por vegetación nativa.
- ❖ Se procederá con una siembra de especies arbóreas y arbustivas propias del lugar para compensar las pérdidas por la construcción de la obra.
- ❖ Se tratara de recuperar los ecosistemas existentes con la siembra de nuevos espacios de vegetación nativa.
- ❖ Al ser una obra pequeña, la pedofauna se podrá recuperar en otras áreas aledañas.
- ❖ Existirá una leve compactación del suelo en la fase de construcción por el desbroce, pero esta situación será restaurada con el trabajo de reforestación con las especies nativas.
- ❖ Al finalizar lo obra se procederá a la siembra de especies nativas en todas las zonas libres de compactación por concreto.
- ❖ Los sistemas de tratamiento del agua para uso agrícola serán manejados detallando especificaciones técnicas por el ingeniero a cargo mediante charlas técnicas.



“ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD SOCIOECONÓMICO Y AMBIENTAL PARA EXAMINAR LA IMPLEMENTACION DE UNA PLANTA DE CAPTACION DE AGUA CON FINES DE RIEGO, COMPARANDO LAS QUEBRADAS “AFILADERAS Y MINAS” EN LA ESTACIÓN AGROECOLOGICA UTPL”.



VII. CONCLUSIONES.

- ❖ Los moradores involucrados de las fincas de las dos quebradas (diez familias), no tienen ningún tipo de oposición con la construcción de los proyectos en lo que se refiere a la captación, distribución y conducción en la quebrada Minas, y a la captación y conducción en la quebrada Afiladeras.
- ❖ La mayor parte de los finqueros (Cinco finqueros) de la quebrada Minas, que de incluirlos el desarrollo del proyecto, en lo que mayormente ocuparían el agua sería para la expansión de sus pastos para que les sirva como alimento para su ganado.
- ❖ De los seis finqueros encuestados de la quebrada Minas, solo uno (Chinchire), no quiso que se le distribuya agua en el caso de que se los sumara a estos al desarrollo del proyecto, no presentando oposición para la construcción del proyecto de captación de agua.
- ❖ En el análisis de la Tasa Interna de Retorno (TIR) de la quebrada Afiladeras, se obtuvo un valor de 49 % lo que es superior al Costo de Capital que es de 9.74%, interpretando el Costo de Capital como el porcentaje que se podría ganar si se lo invirtiera en otro tipo de proyecto que no sea este.
- ❖ De esta forma al obtener una TIR con un valor muy superior nos indica que el proyecto se debe aceptar.
- ❖ En el análisis del Valor Actual Neto (VAN) de la quebrada Afiladeras, se obtuvo un valor de \$ 33.003, lo cual es un valor muy superior a uno, indicándonos esto que el proyecto es muy conveniente, ya que se empezara a obtener ganancias desde el primer año luego de que se implemente el proyecto.
- ❖ En el análisis de la Relación Beneficio / Costo de la quebrada Afiladeras, se obtuvo un valor muy superior a uno, que es de \$ 8,43, lo que se interpreta como que si con cada dólar invertido, se



va a ganar \$ 7,43 lo cual, nos indica que es un proyecto muy rentable.

- ❏ En el análisis de la Tasa Interna de Retorno (TIR) de la quebrada Minas, se obtuvo un valor de 16 % lo que es superior al Costo de Capital que es de 9.96%.
- ❏ De esta forma al obtener una TIR con un valor muy superior nos indica que el proyecto se debe aceptar.
- ❏ En el análisis del Valor Actual Neto (VAN) de la quebrada Minas, se obtuvo un valor de \$ 34.818, lo cual es un valor muy superior a uno, indicándonos esto que el proyecto es muy conveniente, ya que se empezara a obtener ganancias desde el primer año luego de que se implemente el proyecto.
- ❏ En el análisis de la Relación Beneficio / Costo de la quebrada Minas, se obtuvo un valor superior a uno, que es de \$ 2,01, lo que se interpreta como que si con cada dólar invertido, se va a ganar \$ 1,01 lo cual, nos indica que este proyecto va a ser menos rentable que el de la quebrada Afiladeras; esto debido principalmente a que, al ser un proyecto más grande se trabaja con un factor de riesgo mayor, es decir que se podría perder mayor cantidad de cosechas por diversos factores entre los que se incluyen el mal manejo o el ataque de plagas; pero vale acotar que al arriesgar mas también los beneficios serán mayores, ya que se cosechara un mayor número de hectáreas
- ❏ Una vez finalizada la Evaluación de Impacto Ambiental de los dos proyectos lo más importante por señalar es que en estos el nivel de impacto ambiental es Bajo, a pesar de esto es preciso tomar medidas de mitigación de las acciones propuesta para la construcción de los mismos.
- ❏ La evaluación se dará en función del cumplimiento de las acciones propuestas, y conforme a las condiciones de su funcionamiento,



“ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD SOCIOECONÓMICO Y AMBIENTAL PARA EXAMINAR LA IMPLEMENTACION DE UNA PLANTA DE CAPTACION DE AGUA CON FINES DE RIEGO, COMPARANDO LAS QUEBRADAS “AFILADERAS Y MINAS” EN LA ESTACIÓN AGROECOLOGICA UTPL”.

complementándose esta tarea con acciones de monitoreo, específicamente para los factores ambientales más sensibles, suelo, vegetación, paisaje y lo socio económico. El examen sistemático para determinar si las actividades y los resultados obtenidos están en conformidad con las actividades planificadas, será a través de la Auditoria respectiva.



VIII. RECOMENDACIONES.

- ❏ Como principal punto de observación se recomienda que en la realización de estos tipos de censos, las preguntas a ser aplicadas deban estar lo más detalladas posibles, de manera que las personas conozcan todo lo relacionado con el proyecto, de esta forma no se crean confusiones o mal entendidos con ellos.
- ❏ Como una recomendación muy importante que en la elaboración de proyectos civiles de este tipo se implemente un análisis de la aceptabilidad del mismo para con los moradores que se van a ver implicados con el desarrollo y construcción del mismo.
- ❏ De lo analizado del Beneficio / Costo de los dos proyectos lo que se recomienda básicamente es que el proyecto de la Quebrada Afiladeras sea el que se lo desarrolle, ya que con este sistema de captación y tratamiento de aguas aunque se siembre un menor porcentaje de hectáreas, los beneficios por cada dólar invertido serán mayores. Y no así con el sistema de riego de la quebrada Minas que aunque se vaya a regar un mayor número de hectáreas, los beneficios por cada dólar invertido serán menores por los factores de riesgo ya mencionados.
- ❏ Por otro lado como otra recomendación podemos mencionar que para el diseño de proyectos civiles de este tipo, se incluyan materiales de bajo costo, como es el caso del proyecto de la Quebrada Afiladeras que utilizara manguera para la distribución de agua, pero no así es el caso del proyecto de la Quebrada Minas, que utiliza PVC para la distribución, el mismo que es un material muy costoso y que cumple las mismas funciones que la manguera; y además de esto es un material que emite iones malignos para las personas.
- ❏ Principalmente se recomienda aplicar de forma seria las medidas ambientales propuestas, ya que tienen la finalidad de garantizar



que se desarrolle el proyecto, a través de una adecuada organización y cumplimiento de las medidas correctoras. Por otra parte se recomienda la elaboración de un *Plan de manejo ambiental*, el cual establezca y detalle las acciones que se requieren para prevenir, mitigar, controlar, compensar y corregir los impactos ambientales negativos, y acentuar los impactos positivos, causados en el desarrollo del proyecto.

- ✚ De igual forma se recomienda documentar en forma periódica todo evento que permita evaluar, modificar corregir o adoptar medidas urgentes a fin de controlar su efecto con el ambiente.
- ✚ Por otro lado es prudente realizar periódicamente una evaluación de las actividades del Proyecto, y monitorear su influencia con la comunidad, y documentar las percepciones que esta tenga respecto al Proyecto.



IX. BIBLIOGRAFÍA.

AENORM. 1997. Calidad del Agua. Medio Ambiente. Tomo I. Recopilación de Normas UNE. AENOR N.A., Madrid.

AGUIRRE, Z. 2003. Economía ambiental. Universidad Nacional de Loja. Loja, Ec.

ALBERT, L. 1997. Introducción a la Toxicología Ambiental. Metepec, México.

AMOROSO, H. 2006. Diversidad de insectos: Estudio Base para un Manejo Agroecológico de la Estación Zamora Huayco – UTPL. Tesis de Grado Previa a la Obtención del Título de Ingeniero en Gestión Ambiental.

BARRANTES, G.; CASTRO, E. 1998. Valoración económica ecológica del Agua en Costa Rica: Internalizado al valor de los servicios ambientales. San José, C.R.

BARRANTES, G.; VEGA, M. 2002. El servicio ambiental hídrico: Aspectos biofísicos y económicos. Instituto de Políticas para la Sostenibilidad. Heredia-Costa Rica, (IPS).

BUCKALEW J. & et al. 1998. Evaluación de los Recursos de Agua en el Ecuador.

CARRERA, C. & FIERRO K., s. f. Los macro invertebrados acuáticos como indicadores de la calidad de agua. Manual de monitoreo. EcoCiencia, SUBIR, The John D. & Catherine T. MacArthur Foundation. Quito – Ecuador.

CENTRO CIENTIFICO TROPICAL. 1995. Valoración económica ecológica del agua.

CERÓN C., 1993. Manual de botánica Ecuatoriana, sistemática y métodos de estudio. Ediciones Abya-Ayala. Quito, Ec.



CISNEROS, R. & ESPINOSA, C., 2001. Evaluación de la Calidad del Agua en los Ríos Zamora Huayco y Malacatos de Zamora y Loja. Universidad del Azuay, Ec.

CRITES, R. 2000. Sistemas de manejo de aguas residuales para núcleos pequeños y descentralizados. Bogotá, Col., Quebecor.

CUEVA, C. 2008. Diseño de los Sistemas de Tratamiento para el Agua en la Quebrada Afiladeras y del Agua Residual en la Estación Agro-Ecológica de la UTPL. Tesis de grado previa a la obtención del título de Ingeniero Civil.

ECHAVARRIA, M. 1999. Valoración del servicio ambiental que prestan las áreas protegidas. Manual de Capacitación N° 1. Programa internacional. Quito, Ec.

ENCIZO, J.; LESIKAR, B. 2001. Sistemas individuales para el tratamiento de aguas negras. Humedales artificiales. Texas, USA. www.texaserc.com.

EPA. 2000. Folleto informativo de tecnología de aguas residuales. Humedales de flujo libre superficial. Washington, USA.

FENOGLIO, F. 2000. Humedales artificiales, una alternativa viable para el tratamiento de aguas residuales en zonas rurales, suburbanas y urbanas que tengan áreas disponibles. México DF. Disponible en: maimcduran@servidor.unam.mx.

FERREIRO, A. 1994. Valoración económica del agua. Análisis económico y gestión de recursos naturales. Madrid, Esp. Alianza Editorial.

Gallardo, N., et. al., (2008). Elaboración y Evaluación de Proyectos de Inversión. Módulo 9. Universidad Nacional de Loja.

GEILFUS F. 2000. Ochenta herramientas para el desarrollo participativo. Diagnóstico, planificación, monitoreo y evaluación (3ra. ed.). IICA-GTZ,



San Salvador, El Salvador.

HERNÁNDEZ, R., Fernández, C., & Baptista, P. 2003. Metodología de la investigación (3ra. ed.). Mexico, D.F. McGraw-Hill.

HUNGERBÜHLER, D., et. al., 2001. Neogene stratigraphy and Andean geodynamics of southern Ecuador. Earth-Science Reviews 57 (2002) 75–124. Disponible en: www.elsevier.com/locate/earscirev.

IBADANGO C. E. et. al., 2005. Mass Movements in the Loja Basin – Ecuador, South América.

LARA, B. 1999. Depuración de aguas residuales municipales con humedales artificiales. Barcelona, Esp. www.jaralab.

LEIVA FLORES M., 2004. Macroinvertebrados Bentónicos como Bioindicadores de Calidad de agua en la Cuenca del estero Peu Peu comuna de Lautaro IX Región de la Araucania. Tesis de Grado previa la obtención de Licenciado en Recursos Naturales. Facultad de Ciencias de la Universidad Católica de Temuco. Temuco – Chile.

MARTIN, I. 1989. Depuración de aguas con plantas emergentes. Hojas divulgadoras no. 16/89HD. Madrid, Esp., Imprenta Rivadeneira.

MATERON Muñoz Hernán, (1991). Obras hidráulicas rurales, cuarta edición, Medellín-Colombia.

MAZA, B. 2002. Valoración económica – ecológica del agua de la microcuenca hidrográfica Curitroje. Tesis Ing. For. Loja, Ec, Universidad Nacional de Loja.

MOROCHO, D. & J. C. ROMERO. (Eds.). 2003. Bosques del Sur. El estado de 12 remanentes de bosques andinos de la provincia de Loja. Fundación Ecológica Arcoiris/PROBONA/DICA. Loja, Ec.

MUÑOZ F., et. al., 2003. Programa Forestal de la Provincia de Loja. Honorable Consejo Provincial de Loja.



ÑIQUE, M. 2000. Humedales construidos para el tratamiento de aguas residuales. Lima, Perú. Disponible en: www.maniqueal.com.

OREGON, E., et. al., 2005. Metodología General de Identificación, Preparación y Evaluación de Proyectos de Inversión Pública. Copyright © Naciones Unidas, Santiago de Chile.

PALACIOS, P. & CRIOLLO, J. 2007. Propuesta de Manejo Integral y Estratégico Para la Microcuenca Minas, zona de amortiguamiento del Parque Nacional Podocarpus. Tesis de Grado Previa a la Obtención del Título de Ingeniero en Gestión Ambiental.

PEÑA, B. 2005. Diseño de Obras Civiles, Sistema de riego tecnificado y drenaje; y, Laboratorio in situ a escala real para la estación Agroecológica de la U.T.P.L. en el sector Zamora Huayco. Tesis de grado previa a la obtención del título de Ingeniero Civil.

RAYMOND, M. & G., Leduc. 1996. Evaluaciones de Impactos Ambientales. Libro de notas de curso. Universidad de Québec en Montreal. Montreal, Canadá.

RENGEL, A. 2000. CAMAREN. Tratamiento de aguas residuales. Cuenca, Ec., Gráficas Hernández.

San José, C.R. CENTRO NACIONAL DEL AGUA (CENAGUA), ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD (OPS), SOCIÉTÉ QUÉBÉCIOISE D’ASSANISSEMENT DES EAUX. 1999. Sistema de tratamiento de aguas servidas por medio de humedales artificiales. Bogotá, Col., CENAGUA editores.

SÁNCHEZ, F., et. al., 2004. Inventario de mamíferos en un bosque de los Andes Centrales de Colombia.

SIERRA, R. (Ed). 1999. Propuesta preliminar de un sistema de clasificación de vegetación para el Ecuador Continental. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y Ecociencia. Quito, Ec.



TAMAY, J., 2005. Mapa geológico preliminar de la hoya de Loja. Escuela Geología y Minas, UCG-SIG/UPSI. Universidad Técnica Particular de Loja

TORO J., et. al., 2003. Diagnóstico de la calidad del agua en sistemas lóticos utilizando diatomeas y macro invertebrados bentónicos como bioindicadores río Maipo (Santiago: Chile). Sociedad chilena de Ingeniería Hidráulica.

PAGINAS DE INTERNET:

http://www.tdx.cesca.es/TESIS_UPC/AVAILABLE/TDX-0803104-125133//04Lagl04de09.pdf. Cap III. Metodologías de Evaluación de Impacto Ambiental. 53 – 61 pag.

<http://www.AgroInformacion.com> All Rights Reserved. Copyright © 2002 – 2004. Calidad del Agua de Riego (RAS).



“ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD SOCIOECONÓMICO Y AMBIENTAL PARA EXAMINAR LA IMPLEMENTACION DE UNA PLANTA DE CAPTACION DE AGUA CON FINES DE RIEGO, COMPARANDO LAS QUEBRADAS “AFILADERAS Y MINAS” EN LA ESTACIÓN AGROECOLOGICA UTPL”.





ANEXOS



“ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD SOCIOECONÓMICO Y AMBIENTAL PARA EXAMINAR LA IMPLEMENTACION DE UNA PLANTA DE CAPTACION DE AGUA CON FINES DE RIEGO, COMPARANDO LAS QUEBRADAS “AFILADERAS Y MINAS” EN LA ESTACIÓN AGROECOLOGICA UTPL”.

ANEXO 1

Análisis Físicos, Químicos y Microbiológicos de la quebrada Afiladeras.



 CETTIA	UNIVERSIDAD TECNICA PARTICULAR DE LOJA LABORATORIO CETTIA		 ACCREDITED					
	FECHA DEL INFORME: 2007-06-04 INFORME No. 192 SOLICITUD DE ANALISIS: 2473 PAG: 1 de 2			TESTING CERT # 2105-01 y 2105-2				
INFORMACIÓN DEL CLIENTE:								
NOMBRE: Servicios Agropecuarios MOTIVO DE ANÁLISIS: Desarrollo de Tesis para el "Diseño de los Sistemas de Tratamiento para el agua en la Quebrada Afiladeras y del Agua Residual en la Estación Agroecológica de la UTPL" DIRECCIÓN: UTPL San Cayetano Alto TELEFONO: N/E FAX: N/E E-MAIL: cucueva@utpl.edu.ec								
DATOS GENERALES DE LAS MUESTRAS:								
TIPO DE MUESTRA: Agua PRODUCTO: Identificado por el cliente como Agua de Quebrada y Residual MARCA COMERCIAL: N/E No. MUESTRAS RECIBIDAS: 2								
FECHA DE RECEP.: 2007-05-09		FECHA DE RECOLEC.: 2007-05-09	FECHA DE EXP.: N/E					
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA: Las muestras llegan en recipientes plásticos y refrigeradas								
ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO								
MUESTRA	DETERMINACIÓN	UNIDAD	RESULTADOS	MÉTODOS	LÍMITE DE DETECCIÓN	REQUISITOS DEL PRODUCTO		FUENTE DE LOS REQUISITOS
						Min.	Máx.	
1	DBO ₅ ***	mg/l	0,5	PEE/LDGA/FQ/01	-	-	-	-
	DQO ***	mg/l	9,8	PEE/LDGA/FQ/02	-	-	-	-
	pH **	-	5,93	AOAC 973.41	-	6,5	9,5	INEN 1108
	Sólidos totales disueltos	mg/ l	6,09	LS-TDS-CO150	-	-	1000	INEN 1108
	Turbiedad	NTU	5,58	LS-T- 2100N	-	-	20	INEN 1108
	Calcio	mg de Ca como CaCO ₃ / l	2,00	LS-Ca -001	-	-	70	INEN 1108
	Dureza total	mg de CaCO ₃ / l	5,00	LS-DT-002	-	-	300	INEN 1108
	Cloruros	mg/ l	7,0	LS-CI-001	-	-	250	INEN 1108
	Magnesio	mg/ l	0,0	LS-Mg-001	-	-	30	INEN 1108
	Manganeso	mg/ l	0,0	LS-HACH-8034	-	-	0,3	INEN 1108
	Hierro Total	mg/ l	0,36	LS-HACH-8008	-	-	0,8	INEN 1108
	Sulfatos	mg/ l	0,0	LS-HACH-8051	-	-	200	INEN 1108
	Nitrato	mg/ l	0,2	LS-HACH-8171	-	-	40	INEN 1108
	Nitrito	mg/ l	0,0	APHA 4500 -NO ₂ B	-	-	0,0	INEN 1108
	Color	PtCo	35,6	APHA 2120B Espectro	-	-	30	INEN 1108
	Cloro libre residual	mg de Cl como Cl ₂ / l	0,0	APHA 4500-CI B	-	0,3	1	INEN 1108
	Fluoruro	mg/ l	0,00	LS-HACH-8029	-	-	-	-
	Plomo	mg/ l	0,01	EQUIPO NOVA	-	-	0,05	INEN 1108
	Fósforo Total	mg/ l	0,02	LS-HACH-8048	-	-	-	-
	Cianuros	mg/ l	0,0	VOLUMÉTRICO	-	-	0	INEN 1108
	aerobios mesófilos	UFC/100ml	11 000	APHA 9215D	<1x10 ⁰	-	30	INEN 1108
coliformes totales	UFC/100ml	500	APHA 9222B	<1x10 ⁰	-	ausencia	INEN 1108	

www.utpl.edu.ec E-mail: iminstrumental@utpl.edu.ec PBX:593-7-570275 Ext. 514 Telefax: 593-7-579889 CP: 11-01-608

San Cayetano Loja - Ecuador



“ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD SOCIOECONÓMICO Y AMBIENTAL PARA EXAMINAR LA IMPLEMENTACION DE UNA PLANTA DE CAPTACION DE AGUA CON FINES DE RIEGO, COMPARANDO LAS QUEBRADAS “AFILADERAS Y MINAS” EN LA ESTACIÓN AGROECOLOGICA UTPL”.



 CETTIA	UNIVERSIDAD TECNICA PARTICULAR DE LOJA LABORATORIO CETTIA		 ACCREDITED																												
	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:30%;">FECHA DEL INFORME:</td> <td>2007-08-23(Parcial)</td> <td style="width:30%; text-align: right;">TESTING CERT</td> </tr> <tr> <td>INFORME No.</td> <td>311</td> <td style="text-align: right;"># 2105-01 y 2105-2</td> </tr> <tr> <td>SOLICITUD DE ANALISIS:</td> <td>2599</td> <td></td> </tr> <tr> <td>PAG:</td> <td>1 de 2</td> <td></td> </tr> </table>			FECHA DEL INFORME:	2007-08-23(Parcial)	TESTING CERT	INFORME No.	311	# 2105-01 y 2105-2	SOLICITUD DE ANALISIS:	2599		PAG:	1 de 2																	
FECHA DEL INFORME:	2007-08-23(Parcial)	TESTING CERT																													
INFORME No.	311	# 2105-01 y 2105-2																													
SOLICITUD DE ANALISIS:	2599																														
PAG:	1 de 2																														
INFORMACIÓN DEL CLIENTE:																															
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:30%;">NOMBRE:</td> <td colspan="3">Servicios Agropecuarios</td> </tr> <tr> <td>MOTIVO DE ANÁLISIS:</td> <td colspan="3">Desarrollo de Tesis para el "Diseño de los Sistemas de Tratamiento para el agua en la Quebrada Afiladeras y del Agua Residual en la Estación Agroecológica de la UTPL"</td> </tr> <tr> <td>DIRECCIÓN:</td> <td colspan="3">UTPL San Cayetano Alto</td> </tr> <tr> <td>TELEFONO:</td> <td>N/E</td> <td>FAX:</td> <td>N/E</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>E-MAIL:</td> <td>cucueva@utpl.edu.ec</td> </tr> </table>				NOMBRE:	Servicios Agropecuarios			MOTIVO DE ANÁLISIS:	Desarrollo de Tesis para el "Diseño de los Sistemas de Tratamiento para el agua en la Quebrada Afiladeras y del Agua Residual en la Estación Agroecológica de la UTPL"			DIRECCIÓN:	UTPL San Cayetano Alto			TELEFONO:	N/E	FAX:	N/E			E-MAIL:	cucueva@utpl.edu.ec								
NOMBRE:	Servicios Agropecuarios																														
MOTIVO DE ANÁLISIS:	Desarrollo de Tesis para el "Diseño de los Sistemas de Tratamiento para el agua en la Quebrada Afiladeras y del Agua Residual en la Estación Agroecológica de la UTPL"																														
DIRECCIÓN:	UTPL San Cayetano Alto																														
TELEFONO:	N/E	FAX:	N/E																												
		E-MAIL:	cucueva@utpl.edu.ec																												
DATOS GENERALES DE LAS MUESTRAS:																															
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:30%;">TIPO DE MUESTRA:</td> <td colspan="3">Agua</td> </tr> <tr> <td>PRODUCTO:</td> <td colspan="3">Identificado por el cliente como Agua de Quebrada y Residual</td> </tr> <tr> <td>MARCA COMERCIAL:</td> <td colspan="3">N/E</td> </tr> <tr> <td>No. MUESTRAS RECIBIDAS:</td> <td colspan="3">2</td> </tr> <tr> <td>FECHA DE RECEP.:</td> <td>2007-08-01</td> <td>FECHA DE RECOLEC.:</td> <td>2007-08-01</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>FECHA DE EXP.:</td> <td>N/E</td> </tr> <tr> <td>DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:</td> <td colspan="3">Las muestras llegan en recipientes plásticos y refrigeradas</td> </tr> </table>				TIPO DE MUESTRA:	Agua			PRODUCTO:	Identificado por el cliente como Agua de Quebrada y Residual			MARCA COMERCIAL:	N/E			No. MUESTRAS RECIBIDAS:	2			FECHA DE RECEP.:	2007-08-01	FECHA DE RECOLEC.:	2007-08-01			FECHA DE EXP.:	N/E	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:	Las muestras llegan en recipientes plásticos y refrigeradas		
TIPO DE MUESTRA:	Agua																														
PRODUCTO:	Identificado por el cliente como Agua de Quebrada y Residual																														
MARCA COMERCIAL:	N/E																														
No. MUESTRAS RECIBIDAS:	2																														
FECHA DE RECEP.:	2007-08-01	FECHA DE RECOLEC.:	2007-08-01																												
		FECHA DE EXP.:	N/E																												
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:	Las muestras llegan en recipientes plásticos y refrigeradas																														
ANALISIS FÍSICO QUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO																															
MUESTRA	DETERMINACIÓN	UNIDAD	RESULTADOS	MÉTODOS	LÍMITE DE DETECCIÓN	REQUISITOS DEL PRODUCTO		FUENTE DE LOS REQUISITOS																							
						Min.	Máx.																								
1	DBO ₅	mg/l	27,77	PEE/LDGA/FQ/01	-	-	-	-																							
	DQO	mg/l	69,43	PEE/LDGA/FQ/02	-	-	-	-																							
	pH **	-	5,96	AOAC 973.41	-	6,5	9,5	INEN 1108																							
	Sólidos totales disueltos	mg/l	11,33	LS-TDS-CO150	-	-	1000	INEN 1108																							
	Turbiedad	NTU	4,85	LS-T- 2100N	-	-	20	INEN 1108																							
	Calcio	mg de Ca como CaCO ₃ /l	6,01	LS-Ca -001	-	-	70	INEN 1108																							
	Dureza total	mg de CaCO ₃ /l	28	LS-DT-002	-	-	300	INEN 1108																							
	Cloruros	mg/l	2,4	LS-CI-001	-	-	250	INEN 1108																							
	Magnesio	mg/l	3,16	LS-Mg-001	-	-	30	INEN 1108																							
	Manganeso	mg/l	0,0	LS-HACH-8034	-	-	0,3	INEN 1108																							
	Hierro Total	mg/l	0,47	LS-HACH-8008	-	-	0,8	INEN 1108																							
	Sulfatos	mg/l	0,0	LS-HACH-8051	-	-	200	INEN 1108																							
	Nitrato	mg/l	1,6	LS-HACH-8171	-	-	40	INEN 1108																							
	Nitrito	mg/l	0,00	APHA 4500 -NO ₂ B	-	-	0,0	INEN 1108																							
	Color	PCo	39,4	APHA 2120B Espectro	-	-	30	INEN 1108																							
	Cloro libre residual	mg de Cl como Cl ₂ /l	0,0	APHA 4500-Cl B	-	0,3	1	INEN 1108																							
	Fluoruro	mg/l	0,10	LS-HACH-8029	-	-	-	-																							
	Fósforo Total	mg/l	0,06	LS-HACH-8048	-	-	-	-																							
	Cianuros	mg/l	0,00	VOLUMÉTRICO	-	-	0	INEN 1108																							
	aerobios mesófilos	UFC/100ml	110 000	APHA 9215D	<1x10 ⁰	-	30	INEN 1108																							
coliformes totales	UFC/100ml	60 000	APHA 9222B	<1x10 ⁰	-	ausencia	INEN 1108																								

www.utpl.edu.ec E-mail: lminstrumental@utpl.edu.ec PBX:593-7-570275 Ext. 514 Telefax: 593-7-579889 CP: 11-01-608

San Cayetano Loja - Ecuador



“ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD SOCIOECONÓMICO Y AMBIENTAL PARA EXAMINAR LA IMPLEMENTACION DE UNA PLANTA DE CAPTACION DE AGUA CON FINES DE RIEGO, COMPARANDO LAS QUEBRADAS “AFILADERAS Y MINAS” EN LA ESTACIÓN AGROECOLOGICA UTPL”.

 LDGA LABORATORIO DE LA DIRECCIÓN DE GESTION AMBIENTAL Panamericana Norte Km. 5 y 1/2. – Cuenca Telf : 2890418 - 2890463	 ENSAYOS N° OAE LE 2C 06-004	INFORME DE RESULTADOS Página 1 de 1
---	---	---

FECHA: 2007/05/21 INFORME N°: 192/07

CLIENTE
NOMBRE: SERVICIOS AGROPECUARIOS (UTPL)
DIRECCIÓN: San Cayetano Alto s/n - Loja

MUESTRA
CODIGO: 192/01/07, 192/02/07
DESCRIPCIÓN: Agua de quebrada,
PROCEDENCIA: Quebrada afiladeros
FECHA DE RECEPCIÓN: 2007/05/11
ENTREGADAS POR: Tramacoexpress


RESULTADOS

PARAMETRO	METODO	FECHA REALIZACION	UNIDADES	QUEBRADA AFILADEROS 192/01/07
DBO5	PEE/LDGA/FQ/01	2007/05/11 2007/05/16	mg/l	0.5
DQO	PEE/LDGA/FQ/02	2007/05/14	mg/l	9.8

SM: STANDARD METHODS, Edición 21
La incertidumbre del método de los parámetros acreditados está a disposición del cliente en el laboratorio

Atentamente,

Ing. Yolanda Torres Moscoso
RESPONSABLE DEL LABORATORIO



- Los resultados contenidos en el presente informe solo afectan a los objetos sometidos al ensayo.
- Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio.
- Los ensayos marcados no están incluidos en el alcance de acreditación.

MC0406-03



ENCUESTA PARA DETERMINAR LA ACEPTABILIDAD SOCIAL DEL USO DEL AGUA DE LA QUEBRADA AFILADERAS Y MNAS A LOS DIEZ PROPIETARIOS IMPLICADOS EN EL PROYECTO.

La Universidad Técnica Particular de Loja a través de la Estación Agroecológica UTPL, se encuentra trabajando en el proyecto “ANALISIS DE FACTIBILIDAD SOCIOECONOMICO Y AMBIENTAL PARA EXAMINAR LA IMPLEMENTACION DE UNA PLANTA DE CAPTACION DE AGUA CON FINES DE RIEGO, COMPARANDO LAS QUEBRADAS “AFILADERAS Y MINAS” EN LA ESTACIÓN AGROECOLOGICA UTPL”, para lo cual es necesario contar con la información requerida en la presente encuesta.

Le solicitamos su colaboración y sinceridad en su contestación a la misma. Gracias

QUEBRADA AFILADERAS.

Tipos de uso de Agua

- a. ¿Qué nivel de uso le da a la quebrada en la actividad domestica?
No hace uso () Uso Medio () Uso Alto ()
- b. ¿Qué nivel de uso le da a la quebrada para Riego de Cultivos?
No hace uso () Uso Medio () Uso Alto ()
- c. ¿Qué nivel de uso le da a la quebrada para la Piscicultura?
No hace uso () Uso Medio () Uso Alto ()
- d. ¿Qué nivel de uso le da a la quebrada para abrevaderos?
No hace uso () Uso Medio () Uso Alto ()

Nivel de Aceptación del Proyecto

- a. ¿Está de acuerdo con la implementación de la obra de captación?
Si () No ()
- b. ¿Está de acuerdo con la implementación del sistema de conducción?
Si () No ()



QUEBRADA MINAS.

Tipos de uso de Agua

- a. ¿Qué nivel de uso le da a la quebrada en la actividad domestica?
No hace uso () Uso Medio () Uso Alto ()
- b. ¿Qué nivel de uso le da a la quebrada para Riego de Cultivos?
No hace uso () Uso Medio () Uso Alto ()
- c. ¿Qué nivel de uso le da a la quebrada para la Piscicultura?
No hace uso () Uso Medio () Uso Alto ()
- d. ¿Qué nivel de uso le da a la quebrada para abrevaderos?
No hace uso () Uso Medio () Uso Alto ()

Nivel de Aceptación del Proyecto

- a. ¿Está de acuerdo con la implementación de la obra de captación?
Si () No ()
- b. ¿Está de acuerdo con la implementación del sistema de conducción?
Si () No ()
- c. ¿Está de acuerdo con que se le distribuya agua?
Si () No ()

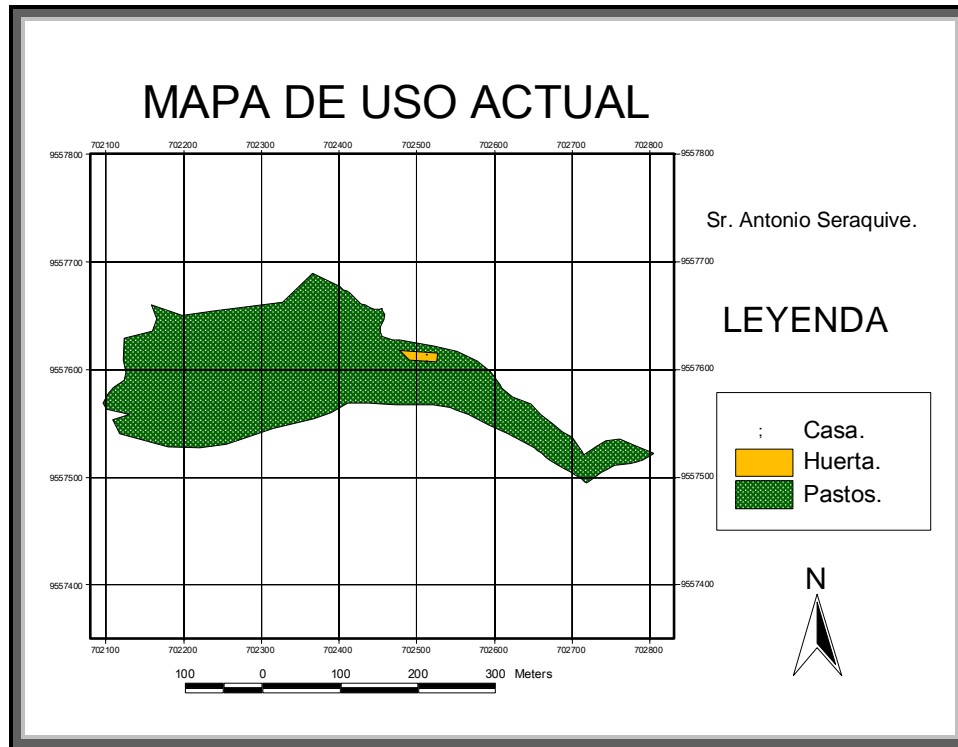
Cambios de Manejo en el uso del Suelo

- a. ¿Qué nivel de uso daría al agua para el establecimiento de nuevos cultivos?
Ningún uso () Uso Medio () Uso Alto ()
- b. ¿Qué nivel de uso daría al agua para el establecimiento de nuevas chancheras?
Ningún uso () Uso Medio () Uso Alto ()
- c. ¿Qué nivel de uso daría al agua para el establecimiento de nuevos corrales para aves?
Ningún uso () Uso Medio () Uso Alto ()
- d. ¿Qué nivel de uso daría al agua para el establecimiento de nuevos pastos?
Ningún uso () Uso Medio () Uso Alto ()
- e. ¿Qué nivel de uso daría al agua para el establecimiento de nuevas áreas de bosque?
Ningún uso () Uso Medio () Uso Alto ()



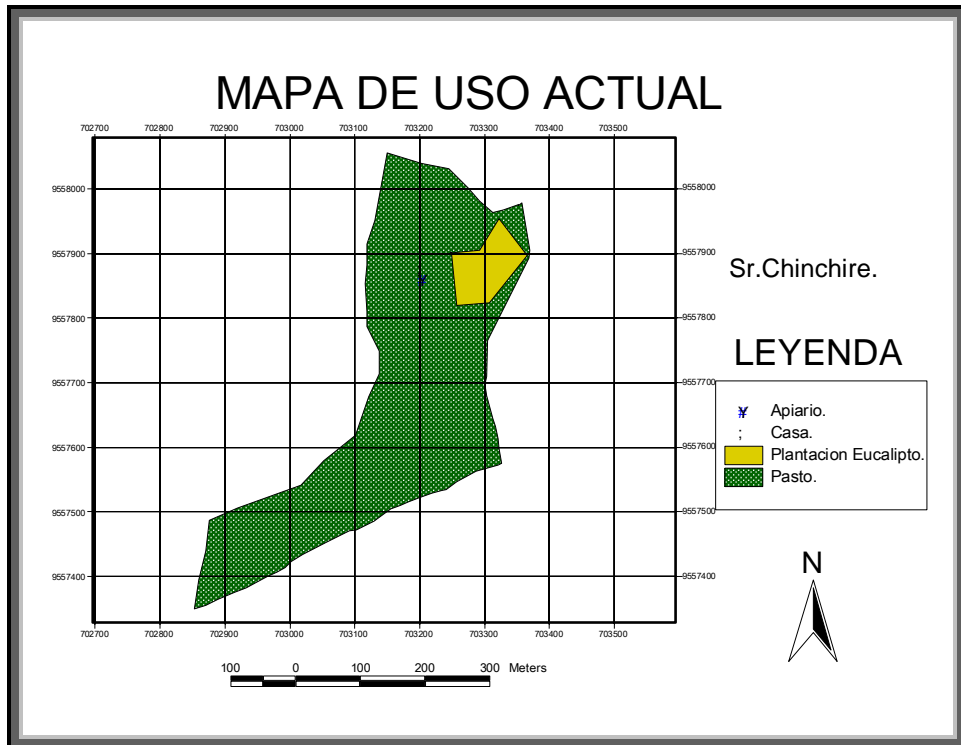
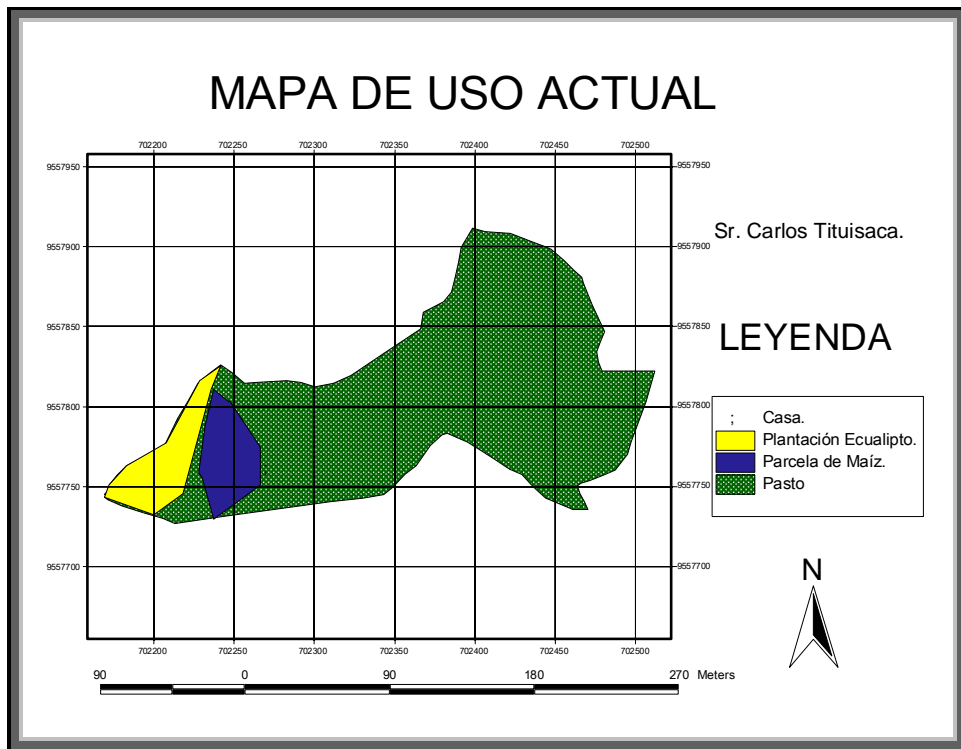
ANEXO 3

- a. Mapas de uso actual de los diez predios que se encuentran involucrados en el proyecto.



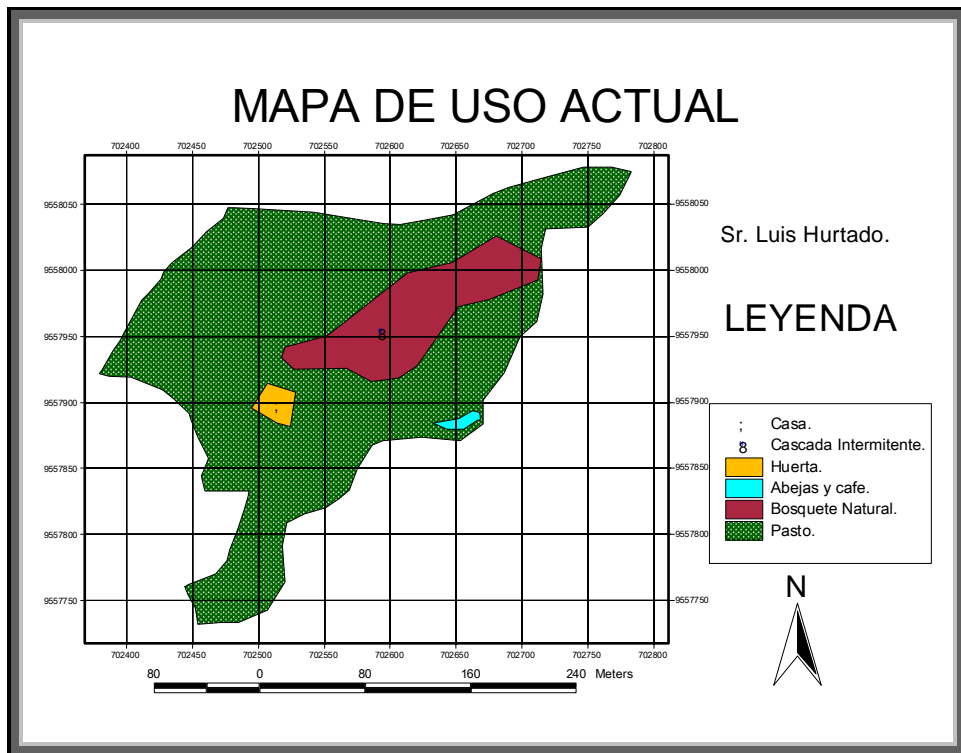
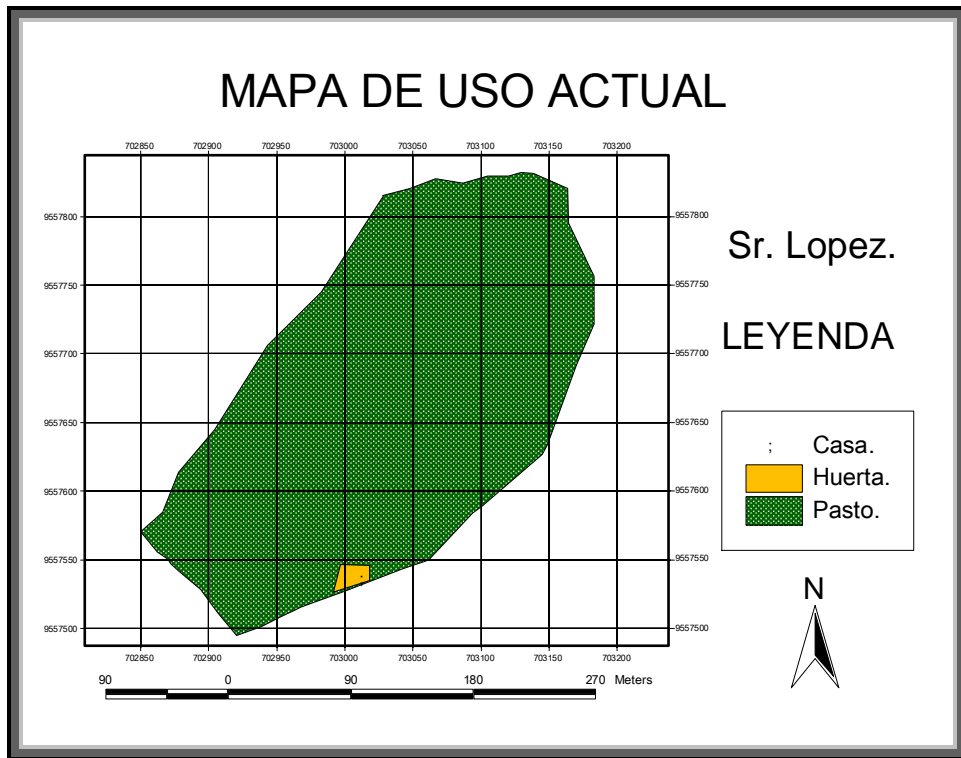


“ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD SOCIOECONÓMICO Y AMBIENTAL PARA EXAMINAR LA IMPLEMENTACION DE UNA PLANTA DE CAPTACION DE AGUA CON FINES DE RIEGO, COMPARANDO LAS QUEBRADAS “AFILADERAS Y MINAS” EN LA ESTACIÓN AGROECOLOGICA UTPL.”



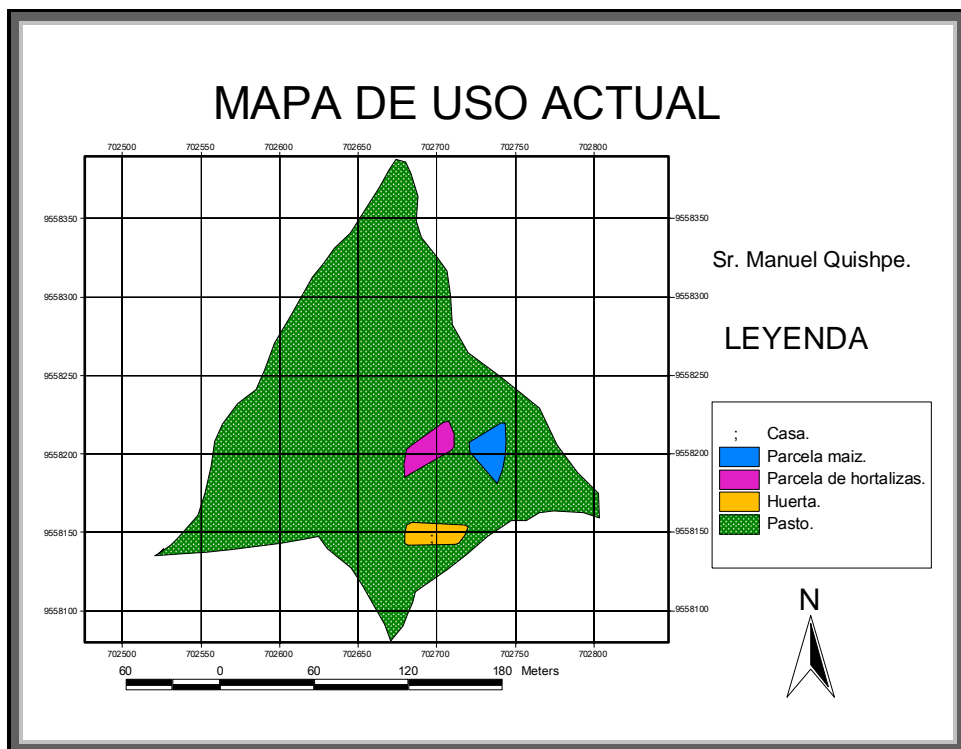
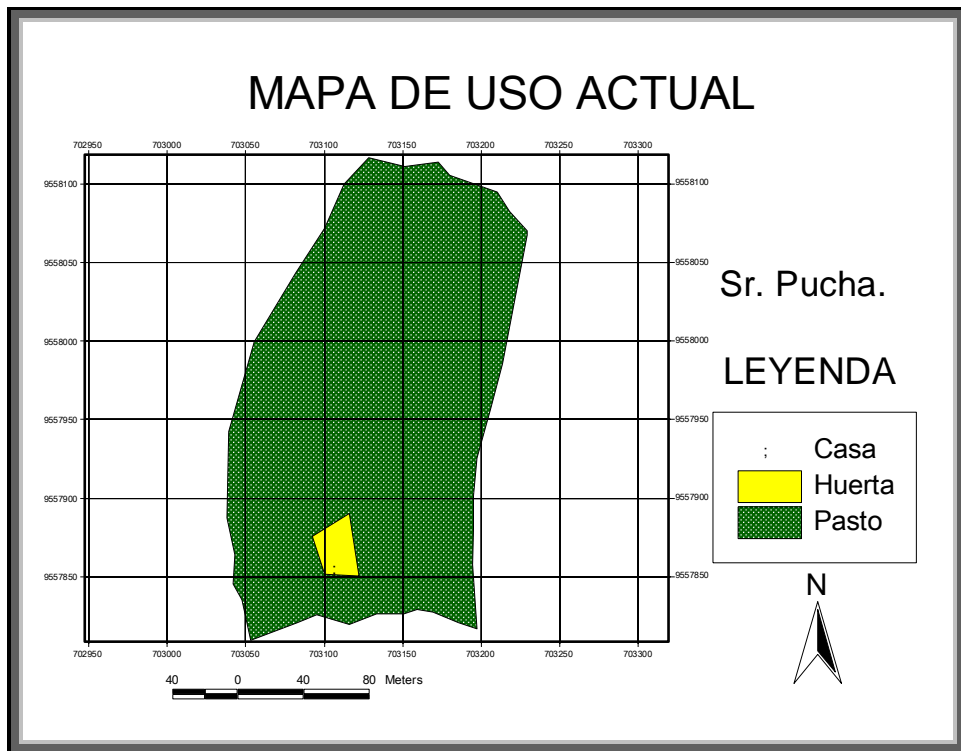


“ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD SOCIOECONÓMICO Y AMBIENTAL PARA EXAMINAR LA IMPLEMENTACION DE UNA PLANTA DE CAPTACION DE AGUA CON FINES DE RIEGO, COMPARANDO LAS QUEBRADAS “AFILADERAS Y MINAS” EN LA ESTACIÓN AGROECOLOGICA UTPL”.



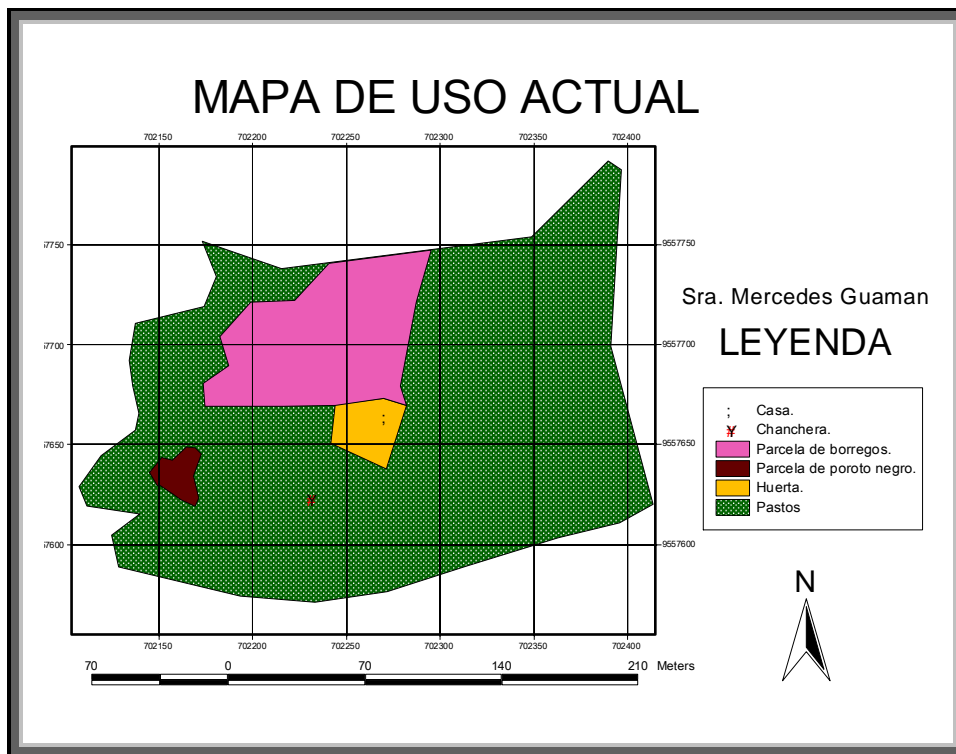
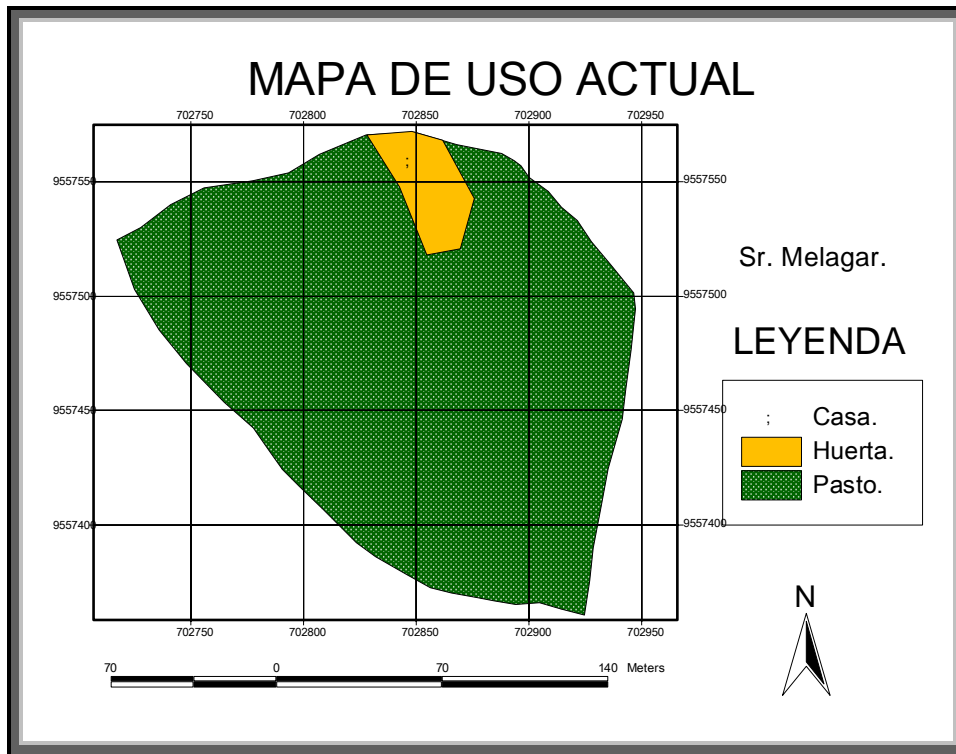


“ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD SOCIOECONÓMICO Y AMBIENTAL PARA EXAMINAR LA IMPLEMENTACION DE UNA PLANTA DE CAPTACION DE AGUA CON FINES DE RIEGO, COMPARANDO LAS QUEBRADAS “AFILADERAS Y MINAS” EN LA ESTACIÓN AGROECOLOGICA UTPL”.



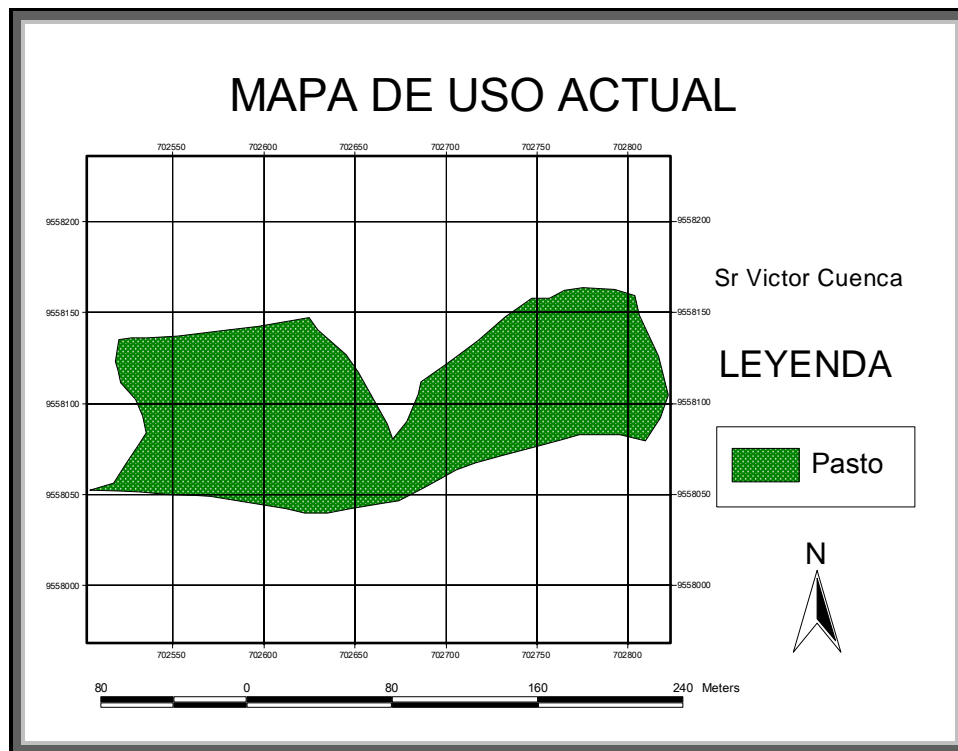


“ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD SOCIOECONÓMICO Y AMBIENTAL PARA EXAMINAR LA IMPLEMENTACION DE UNA PLANTA DE CAPTACION DE AGUA CON FINES DE RIEGO, COMPARANDO LAS QUEBRADAS “AFILADERAS Y MINAS” EN LA ESTACIÓN AGROECOLOGICA UTPL”.





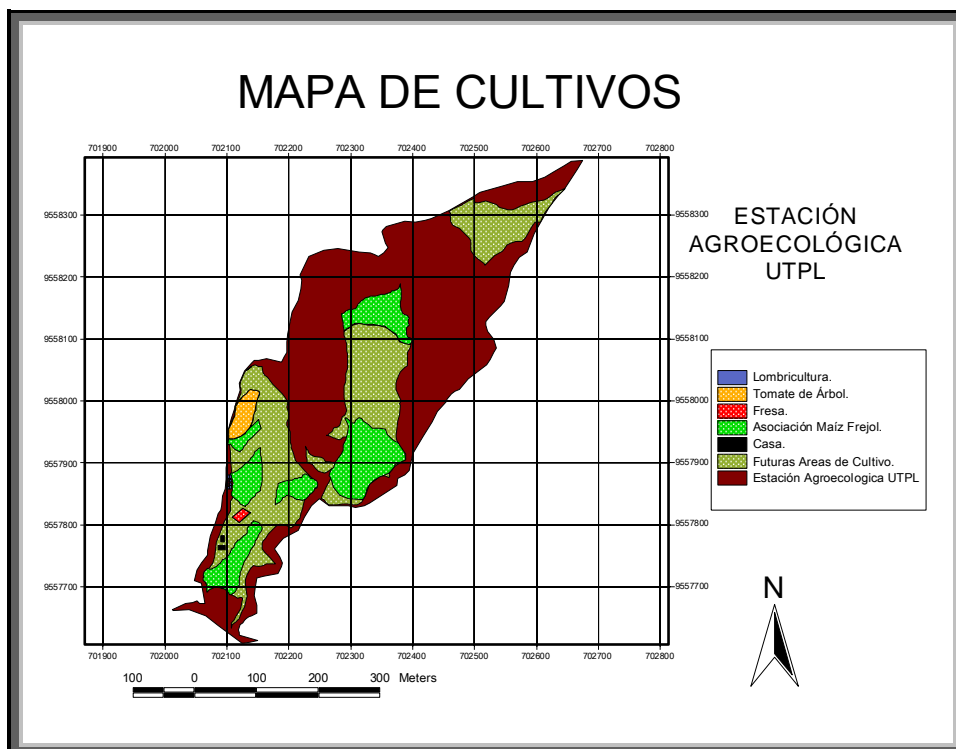
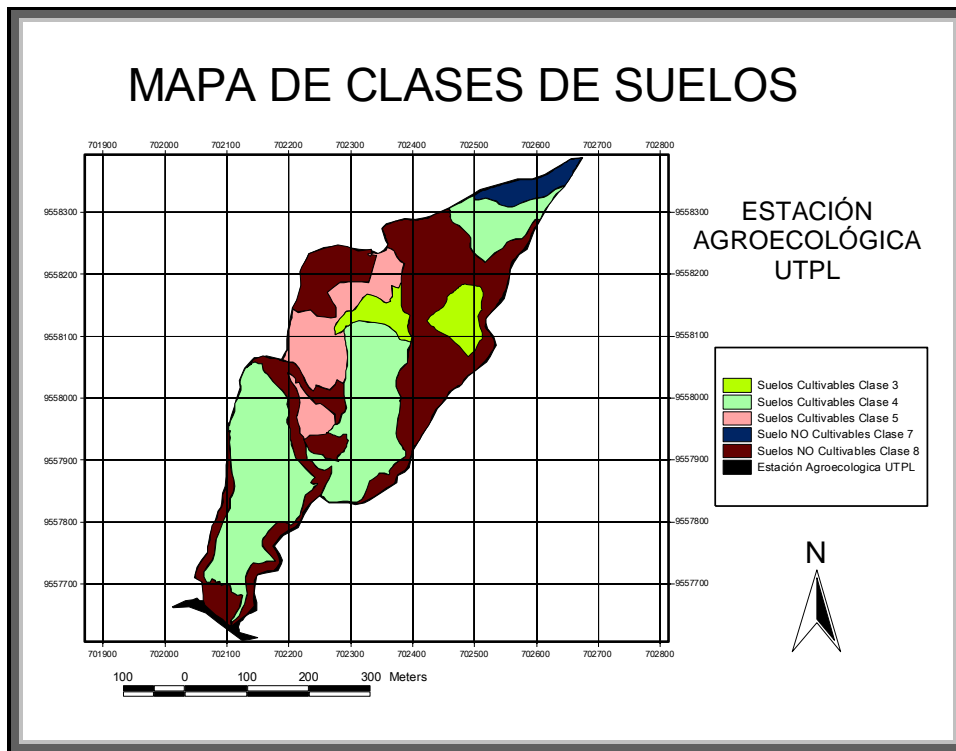
“ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD SOCIOECONÓMICO Y AMBIENTAL PARA EXAMINAR LA IMPLEMENTACION DE UNA PLANTA DE CAPTACION DE AGUA CON FINES DE RIEGO, COMPARANDO LAS QUEBRADAS “AFILADERAS Y MINAS” EN LA ESTACIÓN AGROECOLOGICA UTPL”.



b. Clases de suelo y posibles zonas de cultivos de la Estación Agroecológica UTPL.



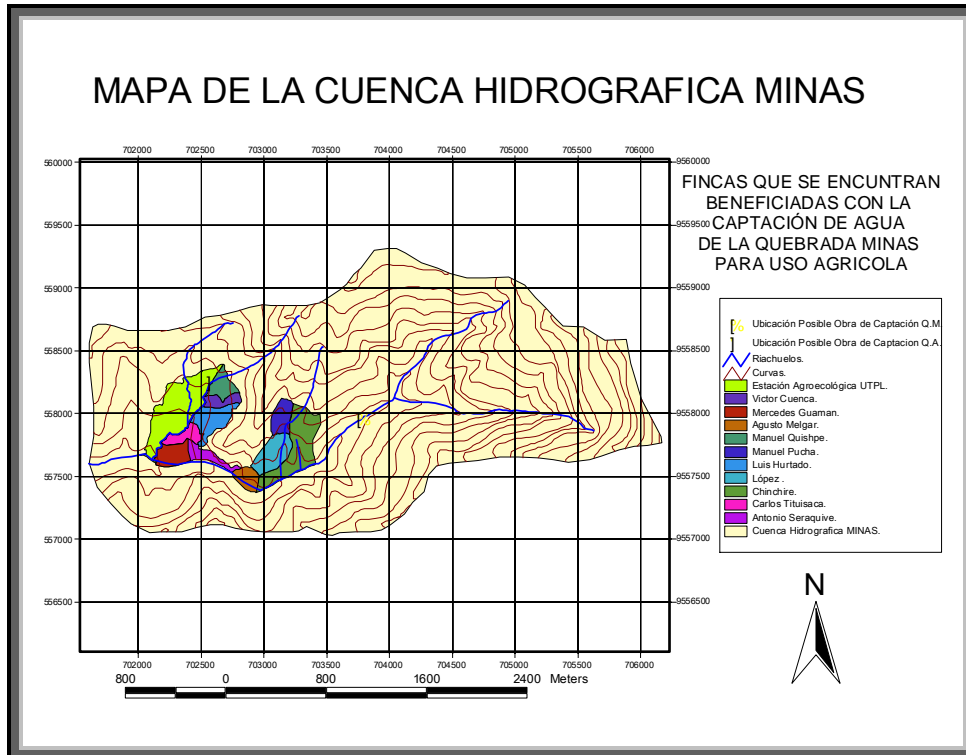
“ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD SOCIOECONÓMICO Y AMBIENTAL PARA EXAMINAR LA IMPLEMENTACION DE UNA PLANTA DE CAPTACION DE AGUA CON FINES DE RIEGO, COMPARANDO LAS QUEBRADAS “AFILADERAS Y MINAS” EN LA ESTACIÓN AGROECOLOGICA UTPL”.



- c. Cuenca hidrográfica de la Microcuenca Minas, y los puntos de ubicación de las dos posibles obras civiles para captar agua para uso agrícola.**



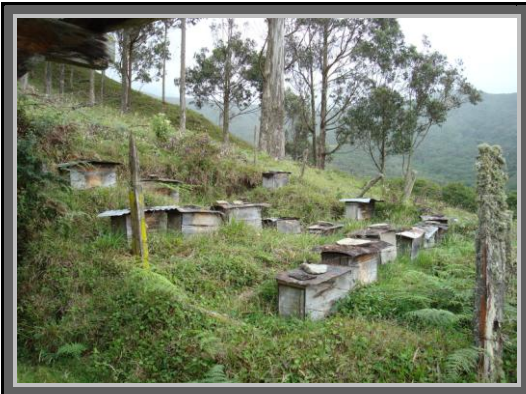
“ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD SOCIOECONÓMICO Y AMBIENTAL PARA EXAMINAR LA IMPLEMENTACION DE UNA PLANTA DE CAPTACION DE AGUA CON FINES DE RIEGO, COMPARANDO LAS QUEBRADAS “AFILADERAS Y MINAS” EN LA ESTACIÓN AGROECOLOGICA UTPL”.





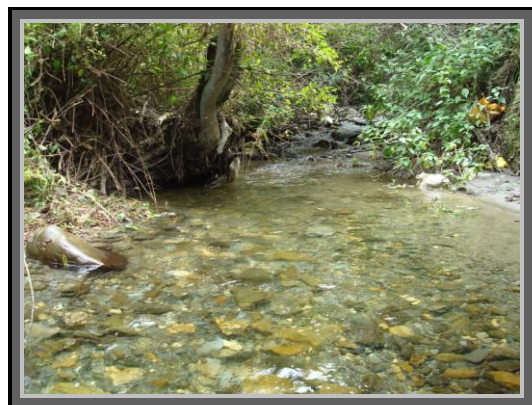
ANEXO 4

Registro fotográfico de los predios.





“ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD SOCIOECONÓMICO Y AMBIENTAL PARA EXAMINAR LA IMPLEMENTACION DE UNA PLANTA DE CAPTACION DE AGUA CON FINES DE RIEGO, COMPARANDO LAS QUEBRADAS “AFILADERAS Y MINAS” EN LA ESTACIÓN AGROECOLOGICA UTPL”.





ANEXO 5

Hoja de campo para toma de datos índice EPT

Hoja de campo 1: Índice EPT

Sitio de colección: _____

Nombre del río o estero: _____

Fecha de colección: _____

Personas que colectaron: _____

CLASIFICACIÓN	ABUNDANCIA (Número de Individuos)	EPT PRESENTES
Anisóptera		
Bivalvia		
Baetidae		
Ceratopogonidae		
Chironomidae		
Corydalidae		
Elmidae		
Euthyplociidae		
Gastrópoda		
Glossosomatidae		
Gordioidea		
Hirudinea		
Hydrachnidae		
Hydrobiosidae		
Hydropsichidae		
Leptoceridae		
Leptohiphidae		
Leptophlebiidae		
Naucoridae		
Oligochaeta		
Oligoneuridae		
Perlidae		
Philopotamidae		
Psephenidae		
Ptilodactylidae		
Pyalidae		
Simuliidae		
Tipulidae		
Turbelaria		
Veliidae		
Zygóptera		
Otros grupos		
TOTAL		
EPT TOTAL / ABUNDANCIA TOTAL	ABUNDANCIA TOTAL	90 / 153 = 0,58 0,58 x 100 = 58%

Calidad de Agua

75 – 100% Muy buena
50 – 74% Buena
25 – 49% Regular





“ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD SOCIOECONÓMICO Y AMBIENTAL PARA EXAMINAR LA IMPLEMENTACION DE UNA PLANTA DE CAPTACION DE AGUA CON FINES DE RIEGO, COMPARANDO LAS QUEBRADAS “AFILADERAS Y MINAS” EN LA ESTACIÓN AGROECOLOGICA UTPL”.

0 – 24%

Mala

ANEXO 6

a. Flujo de Caja de la Quebrada Afiladeras.

FLUJO DE CAJA QUEBRADA AFILADERAS

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
INVERSIONES											
Activos Fijos	-13.567,79										
Activos Diferidos	-2.989,60										
Capital de Trabajo	-6.098,40										
INGRESO TOTAL		16.059,75	16.493,36	16.938,68	17.396,02	17.865,72	18.348,09	18.843,49	19.352,26	19.874,78	20.411,39
Costos por mantenimiento del sistema		32,00	32,86	33,75	34,66	35,60	36,56	37,55	38,56	39,60	40,67
Depreciación		1.275,15	1.275,15	1.275,15	1.275,15	1.275,15	1.275,15	1.275,15	1.275,15	1.275,15	1.275,15
Amortización		597,92	597,92	597,92	597,92	597,92	-	-	-	-	-
COSTO TOTAL		1.905,07	1.956,50	2.009,33	2.063,58	2.119,30	2.176,52	2.235,28	2.295,64	2.357,62	2.421,27
Utilidad Bruta o Ganancia		14.154,68	14.536,86	14.929,35	15.332,45	15.746,42	16.171,57	16.608,21	17.056,63	17.517,16	17.990,12
25% Impuesto a la renta		3.538,67	3.634,21	3.732,34	3.833,11	3.936,61	4.042,89	4.152,05	4.264,16	4.379,29	4.497,53
UTILIDAD DESPUES DE IMPUESTO A LA RENTA		10.616,01	10.902,64	11.197,01	11.499,33	11.809,82	12.128,68	12.456,16	12.792,47	13.137,87	13.492,59
15% Participación		1.592,40	1.635,40	1.679,55	1.724,90	1.771,47	1.819,30	1.868,42	1.918,87	1.970,68	2.023,89
UTILIDAD DESPUES DE IMPUESTO o Utilidad Neta		9.023,61	9.267,25	9.517,46	9.774,43	10.038,34	10.309,38	10.587,73	10.873,60	11.167,19	11.468,70
Depreciación		1.275,15	1.275,15	1.275,15	1.275,15	1.275,15	1.275,15	1.275,15	1.275,15	1.275,15	1.275,15
Amortización		597,92	597,92	597,92	597,92	597,92	-	-	-	-	-
Recuperación de Capital de Trabajo											6.098,40
Valor de Salvamento											4.070,34
FLUJO DE CAJA NETO	-22.655,79	10.896,67	11.140,31	11.390,53	11.647,50	11.911,41	11.584,52	11.862,88	12.148,75	12.442,33	22.912,58

TIR	49%
VAN	\$47.973,81
Costo/Beneficio	0,11862361
Beneficio/Costo	8,43002526

b. Flujo de Caja de la Quebrada Minas.

FLUJO DE CAJA QUEBRADA MINAS

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
INVERSIONES											
Activos Fijos	-133.930,04										
Activos Diferidos	-2.989,60										
Capital de Trabajo	-5.644,80										
INGRESO TOTAL		39.278,12	40.338,63	41.427,78	42.546,33	43.695,08	44.874,84	46.086,47	47.330,80	48.608,73	49.921,17
Costos por mantenimiento del sistema		32,00	32,86	33,75	34,66	35,60	36,56	37,55	38,56	39,60	40,67
Depreciación		21.369,19	21.369,19	21.369,19	17.329,00	17.329,00	7.268,90	7.268,90	7.268,90	7.268,90	7.268,90
Amortización		597,92	597,92	597,92	597,92	597,92	-	-	-	-	-
COSTO TOTAL		21.999,11	22.593,09	23.203,10	23.829,58	24.472,98	25.133,75	25.812,37	26.509,30	27.225,05	
Utilidad Bruta o Ganancia		17.279,01	17.745,55	18.224,68	18.716,74	19.222,09	19.741,09	20.274,10	20.821,50	21.383,68	49.921,17
25% Impuesto a la renta		4.319,75	4.436,39	4.556,17	4.679,19	4.805,52	4.935,27	5.068,52	5.205,38	5.345,92	12.480,29
UTILIDAD DESPUES DE IMPUESTO A LA RENTA		12.959,26	13.309,16	13.668,51	14.037,56	14.416,57	14.805,82	15.205,57	15.616,13	16.037,76	37.440,88
15% Participación		1.943,89	1.996,37	2.050,28	2.105,63	2.162,49	2.220,87	2.280,84	2.342,42	2.405,66	5.616,13
UTILIDAD DESPUES DE IMPUESTO o Utilidad Neta		11.015,37	11.312,79	11.618,23	11.931,92	12.254,08	12.584,94	12.924,74	13.273,71	13.632,10	31.824,74
Depreciación		21.369,19	21.369,19	21.369,19	17.329,00	17.329,00	7.268,90	7.268,90	7.268,90	7.268,90	7.268,90
Amortización		597,92	597,92	597,92	597,92	597,92	-	-	-	-	-
Recuperación de Capital de Trabajo											6.098,40
Valor de Salvamento											4.070,34
FLUJO DE CAJA NETO	-142.564,44	32.982,48	33.279,90	33.585,34	29.858,84	30.181,00	19.853,84	20.193,63	20.542,60	20.900,99	49.262,38

TIR 16%
VAN \$34.818,62
Costo/Beneficio 0,497127649
Beneficio/Costo 2,01155579



“ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD SOCIOECONÓMICO Y AMBIENTAL PARA EXAMINAR LA IMPLEMENTACION DE UNA PLANTA DE CAPTACION DE AGUA CON FINES DE RIEGO, COMPARANDO LAS QUEBRADAS “AFILADERAS Y MINAS” EN LA ESTACIÓN AGROECOLOGICA UTPL”.

ANEXO 7

a. Matriz de Leopold Quebrada Afiladeras.

MATRIZ CAUSA-EFECTO: MÉTODO DE LEOPOLD (QUEBRADA AFILADERAS)

ACCIONES	MÉTODOS DE EVALUACIÓN											RESUMEN			
	A. FASE DE ESTUDIO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Afectaciones Positivas	Afectaciones Negativas	Agregación de Impactos
ALTERACIONES															
A. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS															
A1. SUELOS															
a. Compacción	4	5	6												
b. Textura															
A2. AGUAS															
a. Calidad del agua	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
b. Caudal ecológico															
c. Cantidad del agua															
A3. AIRE															
a. Calidad (gases, partículas en suspensión)															
A4. PROCESOS															
b. Erosión	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
B. CONDICIONES BIOLÓGICAS															
B1. FLORA															
a. Tala de Árboles	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
b. Tala de Arbustos															
c. Hierbas															
B2. FAUNA															
a. Aves (nichos)															
b. Pedofauna															
c. Macroinvertebrados acuáticos															
b. Insectos Terrestres															
b. Animales silvestres															
C. FACTORES CULTURALES															
C1. USO DEL TERRITORIO															
a. Espacios abiertos y silvestres	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
b. Ganadería															
C2. ESTÉTICOS Y DE INTERÉS HUMANO															
c. Vistas panorámicas y paisajes	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
C3. NIVEL CULTURAL															
a. Estilos de vida, patrones culturales															
b. Salud y seguridad															
c. Fuentes de Empleo															
C4. SERVICIOS DE INFRAESTRUCTURA															
a. Red de servicios															
D. RELACIONES ECOLÓGICAS															
a. Vectores de enfermedades - insectos															
RESUMEN															
Afectaciones Positivas	1	1	1												
Afectaciones Negativas	8	5	6												
Agregación de Impactos	-114	-93	-94												

Autores: Villaricencio, J. & Armijos, J.



“ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD SOCIOECONÓMICO Y AMBIENTAL PARA EXAMINAR LA IMPLEMENTACION DE UNA PLANTA DE CAPTACION DE AGUA CON FINES DE RIEGO, COMPARANDO LAS QUEBRADAS “AFILADERAS Y MINAS” EN LA ESTACIÓN AGROECOLOGICA UTPL”.

b. Matriz de Leopold Quebrada Afiladeras.

MATRIZ DE LEOPOLD QUEBRADA MINAS

ACCIONES	PARÁMETROS AMBIENTALES															AFECTACIONES POSITIVAS	AFECTACIONES NEGATIVAS										
	A. ESTUDIO Y DISEÑO	a. Monitoreo de la Quebrada Minas	b. Toma de muestras	c. Levantamiento topográfico	B. CONSTRUCCIÓN	a. Construcción de campamento	b. Limpieza, establecimiento y deforestación	c. Excavación para estructuras	d. Excavación de zanjas	e. Terraplenes y compactación	f. Descargo de material sobrante	g. Captación del agua	h. Drenación de agua	i. Ruido y vibración	C. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			a. Mantenimiento de las unidades	b. Mantenimiento de conducción y red	c. Control de caudales	d. Integración del usuario	e. Descarga a pozos de absorción	D. OTROS	a. Filtros de fecalización	a. Abil manejo y fallas de funcionamiento		
A. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS																											
A1. TIERRA																											
a. Compactación	-4	-1	3	-6	-1	3	3	3	2																	0	10
A2. AGUAS																											
a. Calidad del agua																										0	0
b. Cantidad del agua																										0	0
c. Caudal Ecológico																										0	0
A3. AIRE																											
a. Calidad (gases y partículas)																										0	0
A4. PROCESOS																											
b. Erosión	-1	1	-1	-1	-2	-3	-2	-3	4																	0	0
B. CONDICIONES BIOLÓGICAS																											
B1. FLORA																											
a. Árboles y arbustos	-1	3	4	-4	-7	-5	-2	-7	-1	2																0	0
b. Cosechas	-1	1	-1	-2	-3	-3	-1	2																		0	0
B2. FAUNA																											
a. Pájaros (aves)	-1	1	-4	-6	-1	-2	-7	-4																		0	0
b. Animales terrestres (incluso reptiles)	-1	1	-5	-5	-1	-2	-7	-1																		0	0
c. Pedofauna			-3		3	4																				0	3
C. FACTORES CULTURALES																											
C1. USO DEL TERRITORIO																											
a. Espacios abiertos y salvajes	-1	1	-1	-1	2	-2	-2	-1																		0	0
b. Agricultura	-1	1	-1	-1	-2	-3	-3	-1																		0	0
c. Ganadería	-1	1	-1	-3	2	4	3	-2																		0	0
C2. ESTÉTICOS Y DE INTERÉS HUMANO																											
c. Vistas panorámicas y paisajes	-1	1	-1	-1	-2	-2	-2	-1																		0	0
C3. NIVEL CULTURAL																											
a. Estilos de vida, patrones culturales																										0	0
b. Salud y seguridad																										0	0
c. Empleo	2	2	2	2	3	3	2																			0	0
C4. SERVICIOS DE INFRAESTRUCTURA																											
a. Red de servicios (conducción principal)																										0	0
D. RELACIONES ECOLÓGICAS																											
a. Vectores de enfermedades - insectos																										0	0
AFECTACIONES POSITIVAS	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AFECTACIONES NEGATIVAS	0	0	10	10	11	10	11	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4



ANEXO 8

a. Rubros de la Quebrada Afiladeras según Cueva, C. (2007).

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN HAFS

MÓDULO: 1 CAPTACIÓN

RUBRO	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. TOTAL
	1.1 OBRA CIVIL				
01	LIMPIEZA MANUAL DEL TERRENO Retiro capa vegetal con herramientas menores	m2	43,00	0,83	35,69
02	REPLANTEO Y NIVELACIÓN CON APARATOS Se utilizarán aparatos topográficos de precisión	Km	0,050	155,49	7,77
03	EXCAVACIÓN MANUAL PARA ESTRUCTURAS MENORES. Altura máxima 2.0 m herramienta manual desalojo hasta 25m	m3	20,00	4,98	99,60
04	RELLENO MANUAL COMPACTADO DE ZANJAS Con material producto de excavación	m3	3,50	4,00	14,00
05	HORMIGÓN SIMPLE f'c = 180 kg/cm2 Materiales pétreos según norma ASTM.	m3	1,00	150,03	150,03
06	HORMIGÓN SIMPLE f'c = 210 Kg/cm2 Materiales pétreos según norma ASTM.	m3	2,12	183,75	389,55
07	ACERO DE REFUERZO EN BARRAS fy = 4200 Kg/cm2 Incluye cortadora hierro y alambre negro acerado	Kg.	12,43	1,70	21,13
08	ENCOFRADO-DESEN. MUR0 hasta 1-4m alt. Tabla de encofrado, alfajias, pingos. Aceite quemado. Altura de muro hasta 4m	m2	10,00	5,00	50,00
09	Transporte. 2 Asemillas	dia	4,00	2,50	10,00
	1.2 ACCESORIOS				
10	TUBERIA PVC -S E/C 110 mm DESAGUE Sum., Inst. y prueba. Incluye pegamento y limpiador PVC Norma INEN, ASTM e ISO	m	1,00	4,20	4,20
11	REJILLA PERFIL 1"x 1" x 3/16",PLETINA 1"x 1" x 3/16" Suministro materiales, soldada e instalada.Doble pletina 1"x1/4" unida con suelda	u	1,00	25,24	25,24
TOTAL =					807,22

MÓDULO: 2 CRIBAS

RUBRO	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. TOTAL
	2.1 OBRA CIVIL				
01	LIMPIEZA MANUAL DEL TERRENO Retiro capa vegetal con herramientas menores	m2	4,00	0,83	3,32
02	REPLANTEO Y NIVELACIÓN CON APARATOS Se utilizarán aparatos topográficos de precisión	Km	0,01	155,49	0,78
03	EXCAVACIÓN MANUAL PARA ESTRUCTURAS MENORES. Altura máxima 2.0 m herramienta manual desalojo hasta 25m	m3	2,00	4,98	9,96
04	HORMIGÓN SIMPLE f'c = 210 Kg/cm2 Materiales pétreos según norma ASTM.	m3	0,75	183,75	137,81
05	ENCOFRADO-DESEN. MUR0 hasta 1-4m alt. Tabla de encofrado, alfajias, pingos. Aceite quemado. Altura de muro hasta 4m	m2	7,50	5,00	37,50
06	ACERO DE REFUERZO EN BARRAS fy = 4200 Kg/cm2 Incluye cortadora hierro y alambre negro acerado	Kg.	4,00	1,70	6,80
07	Transporte. 2 Asemillas	dia	1,00	2,50	2,50
	2.2 ACCESORIOS			47,46	
08	REJILLA PERFIL 1"x 1" x 3/16",PLETINA 1"x 1" x 3/16" Suministro materiales, soldada e instalada.Doble pletina 1"x1/4" unida con suelda	u	1,00	25,24	25,24
09	VERTEDERO METÁLICO TRIANGULAR DE TOOL 1/16" Tool galvanizado e=1/16". Instalado	m2	1,00	22,22	22,22
TOTAL =					246,13

MÓDULO: 3 SEDIMENTADOR

RUBRO	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. TOTAL
	3.1 OBRA CIVIL				
01	LIMPIEZA MANUAL DEL TERRENO Retiro capa vegetal con herramientas menores	m2	16,00	0,83	13,28
02	REPLANTEO Y NIVELACIÓN CON APARATOS Se utilizarán aparatos topográficos de precisión	Km	0,01	155,49	0,93
03	EXCAVACIÓN MANUAL PARA ESTRUCTURAS MENORES. Altura máxima 2.0 m herramienta manual desalojo hasta 25m	m3	48,00	4,98	239,04
04	HORMIGÓN SIMPLE f'c = 210 Kg/cm2 Materiales pétreos según norma ASTM.	m3	4,50	183,75	826,88
05	ACERO DE REFUERZO EN BARRAS fy = 4200 Kg/cm2 Incluye cortadora hierro y alambre negro acerado	Kg.	25,00	1,70	42,50
06	Transporte. 2 Asemillas	dia	5,00	2,50	12,50
07	ENCOFRADO-DESEN. MUR0 hasta 1-4m alt. Tabla de encofrado, alfajias, pingos. Aceite quemado. Altura de muro hasta 4m	m2	80,00	5,00	400,00
08	ENLUCIDO INTERIOR 1:3 + SIKA 1 Mortero 1:3 con impermeabilizante	m2	45,00	6,07	273,15
	3.2 ACCESORIOS				
09	TUBERIA PVC -S E/C 110 mm DESAGUE Sum., Inst. y prueba. Incluye pegamento y limpiador PVC Norma INEN, ASTM e ISO	m	2,00	4,20	8,40
TOTAL =					1816,68



“ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD SOCIOECONÓMICO Y AMBIENTAL PARA EXAMINAR LA IMPLEMENTACION DE UNA PLANTA DE CAPTACION DE AGUA CON FINES DE RIEGO, COMPARANDO LAS QUEBRADAS “AFILADERAS Y MINAS” EN LA ESTACIÓN AGROECOLOGICA UTPL”.

MÓDULO: 4 **CANALETA PARSHALL**

RUBRO	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. TOTAL
	4.1 OBRA CIVIL				
01	LIMPIEZA MANUAL DEL TERRENO	m2	5,00	0,83	4,15
02	Retiro capa vegetal con herramientas menores REPLANTEO Y NIVELACIÓN CON APARATOS Se utilizarán aparatos topográficos de precisión	Km	0,01	155,49	1,09
03	EXCAVACIÓN MANUAL PARA ESTRUCTURAS MENORES. Altura máxima 2,0 m herramienta manual desalojo hasta 25m	m3	0,50	4,98	2,49
04	HORMIGÓN SIMPLE f'c = 210 Kg/cm2 Materiales pétreos según norma ASTM.	m3	0,45	183,75	82,69
05	ENCOFRADO-DESEN. MUR0 hasta 1-4m alt. Tabla de encofrado, alfajias, pingos. Aceite quemado. Altura de muro hasta 4m	m2	7,00	5,00	35,00
06	ENLUCIDO INTERIOR 1:3 + SIKA 1 Mortero 1:3 con impermeabilizante	m2	3,45	6,07	20,94
07	Transporte. 2 Asemilas	día	3,00	2,50	7,50
08	MALLA ELECTRO SOLDADA DE 15 X 15 X 6 MM Traslape, colocada. Malla Armex R = 188	m2	3,45	5,74	19,80
	4.2 ACCESORIOS				
09	Regla de medida mm aluminio.	u	2,00	3,00	6,00
TOTAL =					179,66

MÓDULO: 4 **CÁMARAS DE TRATAMIENTO PRIMARIO**

RUBRO	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. TOTAL
	5.1 OBRA CIVIL				
01	LIMPIEZA MANUAL DEL TERRENO	m2	125,00	0,83	103,75
02	Retiro capa vegetal con herramientas menores REPLANTEO Y NIVELACIÓN CON APARATOS Se utilizarán aparatos topográficos de precisión	Km	0,02	155,49	3,11
02	EXCAVACIÓN MANUAL PARA ESTRUCTURAS MENORES. Altura máxima 2,0 m herramienta manual desalojo hasta 25m	m3	28,00	4,98	139,44
03	HORMIGÓN SIMPLE f'c = 210 Kg/cm2 Materiales pétreos según norma ASTM.	m3	20,00	183,75	3675,00
03	ACERO DE REFUERZO EN BARRAS fy = 4200 Kg/cm2 Incluye cortadora hierro y alambre negro acerado	Kg.	20,00	1,70	34,00
04	ENCOFRADO-DESEN. MUR0 hasta 1-4m alt. Tabla de encofrado, alfajias, pingos. Aceite quemado. Altura de muro hasta 4m	m2	120,00	5,00	600,00
04	ENLUCIDO INTERIOR 1:3 + SIKA 1 Mortero 1:3 con impermeabilizante	m2	150,00	6,07	910,50
05	Transporte. 2 Asemilas	día	10,00	2,50	25,00
04	MALLA ELECTRO SOLDADA DE 15 X 15 X 6 MM Traslape, colocada. Malla Armex R = 188	m2	75,00	5,74	430,50
	5.2 ACCESORIOS				
05	CODO PVC-P C/C 90 110 mm Sum., Inst. y prueba, Incluye pegamento y limpiador PVC Norma INEN, ASTM e ISO	u	6,00	20,01	120,06
06	TEE PVC S E/C 110 mm Sum., Inst. y prueba, Incluye pegamento y limpiador PVC Norma INEN, ASTM e ISO	u	2,00	6,57	13,14
07	TUBERÍA PVC-S E/C 110 mm DESAGÜE Sum., Inst. y prueba, Incluye pegamento y limpiador PVC Norma INEN, ASTM e ISO	m	10,25	4,20	43,05
TOTAL =					6097,55

MÓDULO: 4 **CÁMARA DE HUMEDALES**

RUBRO	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. TOTAL
	6.1 OBRA CIVIL				
01	LIMPIEZA MANUAL DEL TERRENO	m2	65,00	0,83	53,95
02	Retiro capa vegetal con herramientas menores REPLANTEO Y NIVELACIÓN CON APARATOS Se utilizarán aparatos topográficos de precisión	Km	0,02	155,49	2,33
03	EXCAVACIÓN MANUAL PARA ESTRUCTURAS MENORES. Altura máxima 2,0 m herramienta manual desalojo hasta 25m	m3	11,00	4,98	54,78
04	HORMIGÓN SIMPLE f'c = 210 Kg/cm2 Materiales pétreos según norma ASTM.	m3	4,00	183,75	735,00
04	ACERO DE REFUERZO EN BARRAS fy = 4200 Kg/cm2 Incluye cortadora hierro y alambre negro acerado	Kg.	30,00	1,70	51,00
05	MALLA ELECTRO SOLDADA DE 15 X 15 X 6 MM Traslape, colocada. Malla Armex R = 188	m2	38,00	5,74	218,12
06	DRENES CON TUBERÍA PVC E/C Ø=110mm Suministro e instalación.	m	21,00	8,00	168,00
07	ENCOFRADO-DESEN. MUR0 hasta 1-4m alt. Tabla de encofrado, alfajias, pingos. Aceite quemado. Altura de muro hasta 4m	m2	25,00	5,00	125,00
08	ARENA SELECCIONADA De acuerdo a granulometría. Ver plano	m3	6,00	49,66	297,96
09	GRAVA SELECCIONADA De acuerdo a granulometría. Ver plano	m3	6,00	57,17	343,02
10	Transporte. 2 Asemilas	día	10,00	2,50	25,00
11	ENLUCIDO INTERIOR 1:3 + SIKA 1 Mortero 1:3 con impermeabilizante	m2	12,00	6,07	72,84
	6.2 ACCESORIOS				
12	TAPAS DE HªA y CERCO DE HIERRO 0.80X0.80 m Incluye cambio de tapa existente.	u	1,00	20,36	20,36
13	CODO PVC-P C/C 90 110 mm Sum., Inst. y prueba, Incluye pegamento y limpiador PVC Norma INEN, ASTM e ISO	u	5,00	20,01	100,05
14	TEE PVC S E/C 110 mm Sum., Inst. y prueba, Incluye pegamento y limpiador PVC Norma INEN, ASTM e ISO	u	2,00	6,57	13,14
15	TUBERÍA PVC-S E/C 110 mm DESAGÜE Sum., Inst. y prueba, Incluye pegamento y limpiador PVC Norma INEN, ASTM e ISO	m	10,00	4,20	42,00
16	Plantas (Jacintos) Transporte,siembra	u	30,00	0,25	7,50
TOTAL =					2330,05

Autoras: Villavicencio, J. & Armijos, J.

TOTAL= 11476,29





b. Rubros de la Quebrad Minas según Peña, (2005).

PRESUPUESTO GENERAL QUEBRADA MINAS

DESCRIPCIÓN	PRECIO	CANTIDAD	PRECIO TOTAL
CAPTACIÓN Y DESRIPIADOR	1.480,56	1	1.480,56
DESARENADOR (inc.caja válvulas)	2.869,37	1	2.869,37
MURO CANTILIVER	2.374,01	1	2.374,01
CONDUCCIÓN PRINCIPAL	52.879,55	1	52.879,55
VÁLVULAS DE AIRE	211,18	3	633,54
VÁLVULAS DE DESAGUE	263,19	6	1.579,14
TANQUE RESERVA DE 35m3	5.058,09	1	5.058,09
LABORATORIO DE RIEGO Y DRENAJE			
SISTEMA POR ASPERSIÓN	44.771,16	1	44.771,16
SISTEMA POR MICROASPERSIÓN	5.529,34	1	5.529,34
SISTEMA POR GOTEO	12.120,59	1	12.120,59
PASO ELEVADO 1	2.473,66	1	2.473,66
PASO ELEVADO 2	2.161,03	1	2.161,03
		TOTAL	133.930,04



“ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD SOCIOECONÓMICO Y AMBIENTAL PARA EXAMINAR LA IMPLEMENTACION DE UNA PLANTA DE CAPTACION DE AGUA CON FINES DE RIEGO, COMPARANDO LAS QUEBRADAS “AFILADERAS Y MINAS” EN LA ESTACIÓN AGROECOLOGICA UTPL”.