



UNIVERSIDAD DEL AZUAY
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGIA
ESCUELA DE BIOLOGIA DEL MEDIO AMBIENTE

“ANÁLISIS DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE CUATRO
MICROCUENCAS HIDROGRÁFICAS DE LA CIUDAD DE AZOGUES. –
PROVINCIA DEL CAÑAR”

TRABAJO DE GRADUACION PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
BIÓLOGO

AUTORES:

CANDY ELIZABETH CARDENAS OCHOA
FRANCISCO OSWALDO QUESADA PALOMEQUE

DIRECTOR:

BLGO. EDWIN ZARATE.

CUENCA, ECUADOR

JULIO 2007

DEDICATORIA

A mis padres, hermanos y amigos que me han apoyado en a lo largo de la vida.

Francisco.

A mi familia por el apoyo brindado a lo largo del proceso laborioso del crecer como persona y profesional y a todas las otras personas que de una u otra manera me sirvieron de ejemplo y apoyo.

Candy.

AGRADECIMIENTOS

Queremos expresar nuestros sinceros agradecimientos al departamento de Gestión Ambiental del Ilustre Municipio de Azogues en la persona del Ingeniero Gerardo Correa; quien hizo posible la ejecución de este proyecto mediante sus conocimientos y apoyo brindado.

A nuestro director de Tesis, Biólogo Edwin Zarate, por sus consejos y sugerencias.

Al Doctor Piercosimo Tripaldi, Director del Laboratorio de Investigaciones, a las Doctoras Ximena Orellana y Fernanda Rosales, encargadas del Laboratorio General y de Microbiología y al Egresado Fernando Cardenas, miembro del equipo del Laboratorio de Investigaciones de la Universidad del Azuay, por el tiempo invertido en la ejecución de nuestro proyecto.

A los Ingenieros Forestales Silvio Cabrera y Marcelo Romero, funcionarios del Ministerio del Medio Ambiente, por compartir su tiempo y valiosos conocimientos guiándonos a lo largo del desarrollo del proyecto.

Al grupo que realizo el Plan Estratégico Azogues 2015 (PEA 2015), en las personas del Ingeniero Fernando Valencia G. y el Dr. Cesar Palacios V., por facilitarnos toda la información generada dentro de sus papeles desempeñados en el PEA 2015.

A los Biólogo Andrés Oleas y Paúl Beltrán, por sus consejos, sugerencias, ayuda y apoyo al momento de la ejecución de este proyecto; a los amigos Luís Cardenas, Claudio Crespo, Valeria Nieto, Sebastián Ramírez por la valiosa ayuda brindada durante la fase de campo.

Y a todos quienes de una u otra manera nos apoyaron, **GRACIAS.**

INDICE

Contenido	Pág.
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
INDICE	iv
TABLA DE FIGURAS	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
 INTRODUCCION	 1
Evaluación Ecológica Rápida (EER)	2
Cuencas Hidrográficas	2
Sistemas de Información Geográfica	4
Fauna	4
Recurso Agua	5
Recurso Suelo	6
Vegetación	7
Objetivos	8
 CAPITULO 1: METODOLOGÍA	
1 Descripción del sitio de estudio	9
1.1 Generalidades del cantón Azogues.	9
1.1.1 Ubicación Geográfica.	10
1.1.2 Clima.	10
1.1.3 Población.	11
1.1.4 División Política.	11
1.1.5 Ubicación de las microcuencas.	12
1.1.6 Formación Vegetal.	13
1.2 Diseño del Trabajo de Campo.	13
1.3 Metodología.	13
1.3.1 Elaboración de Mapas	14
1.3.2 Censo de cuerpos hídricos dentro de la Urbe	14
1.3.3 Fauna.	14
1.3.3.1 Anfibios y Reptiles.	14
1.3.3.2 Aves.	15
1.3.3.3 Mamíferos.	15
1.3.3.4 Micromamíferos Voladores.	15
1.3.4 Recurso Agua.....	15
1.3.4.1 Parámetros Fisicoquímicos y Biológicos	16
1.3.4.2 Índices de calidad del Agua.....	16
1.3.4.2.1 Índice BMWP (Modificación del Índice biological monitoring working party de Inglaterra a la Península Ibérica).....	16
1.3.4.2.2 Water Quality Index (WQI).	17
1.3.5 Recurso Suelo.....	17
1.3.6 Vegetación.....	17
1.3.7 Factor Socioeconómico.	18

1.3.7.1 Situación general de los habitantes.....	18
1.3.7.2 Análisis actual de la población.	18
1.3.8 Evaluación de Impactos Ambientales.....	18
1.3.9 Elaboración de una línea base para un plan de manejo ambiental de las microcuencas de la ciudad de Azogues.	19
 CAPITULO II: RESULTADOS Y DISCUCIONES	
2.1 Resultados y discusiones.....	20
 CAPITULO III: CONCLUSIONES	
3.1 Conclusiones.	48
3.2 Línea base sugerida para la elaboración de un Plan de Manejo de las Microcuencas de la ciudad de Azogues	51
 BIBLIOGRAFIA	55
 ANEXOS	58

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Mapa del área de estudio.	58
Anexo 2. Mapa del tipo de suelo existente en la zona urbana de la ciudad de Azogues.	59
Anexo 3. Mapa del tipo de ecosistema presente en el casco urbano de la ciudad de Azogues.	60
Anexo 4. Metodologías aplicadas para el análisis fisicoquímico y bacteriológico de las muestras de agua.	61
Anexo 5. Metodologías aplicadas en el análisis fisicoquímico de las muestras de suelo.	61
Anexo 6. Resultados del censo de los cuerpos hídricos de la ciudad... ..	62
Anexo 7. Resultados del censo de los cuerpos de quebradas de la ciudad de Azogues. (descripción).	63
Anexo 8. Listas de especies de aves registradas para las 4 quebradas.	77
Anexo 9. Lista de aves registradas para cada quebrada analizada.	78
Anexo 10. Tipo de encuesta para mamíferos.	80
Anexo 11. Resultados del Índice BMWP para cada punto de muestreo dentro de cada una de las quebradas analizadas.	81
Anexo 12. Puntuaciones asignadas a las diferentes familias de macroinvertebrados acuáticos para la obtención del BMWP.	83
Anexo 13. Especies vegetales registradas para las cuatro microcuencas.	84
Anexo 14. Especies vegetales registradas para la Q. Lavacay.	85
Anexo 15. Especies vegetales registradas para la Q. Perruncay.	86
Anexo 16. Especies vegetales registradas para la Q. Purcay.	87
Anexo 17. Especies vegetales registradas para la Q. Zhirincay.	88
Anexo 18. Matriz de interacciones para el escenario Mina de Lastre.. ..	89
Anexo 19. Matriz de interacciones para la Lavadora de Vehículos.	90

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICOS

Gráfico 1: Número de especies de aves registradas en cada quebrada analizada.....	24
Gráfico 2: Especies de aves registradas en relación al número para las cuatro quebradas analizadas	25
Gráfico 3: Familias con mayor representatividad en relación al número de muestras colectadas en las cuatro microcuencas.....	33
Gráfico 4: Comparación entre estaciones en relación al número de muestras y presencia o ausencia de familias en la quebrada Lavacay.	36
Gráfico 5: Comparación entre estaciones en relación al número de muestras y presencia o ausencia de familias en la quebrada Perruncay.....	38
Gráfico 6: Comparación entre estaciones en relación al número de muestras y presencia o ausencia de familias en la quebrada Purcay.....	40
Gráfico 7: Comparación entre estaciones en relación al número de muestras y presencia o ausencia de familias en la quebrada Zhirincay.	42
Gráfico 8: Uso que le dan al recurso agua y suelo los pobladores.....	43
Gráfico 9: Impactos negativos e interacciones positivas de la mina de Lastre.	45
Gráfico 10: Impactos negativos e interacciones positivas de la Lavadora de Vehículos.....	45

ÍNDICE DE TABLAS

TABLAS

Tabla 1: Estaciones de muestreo escogidas dentro de cada una de las microcuencas analizadas.	12
Tabla 2: Resultados de los análisis fisicoquímicos y bacteriológicos de las muestras de agua.	27
Tabla 3: Resultados para los análisis de BMWP y WQI.....	29
Tabla 4: Escala de valores para el índice WQI.	30
Tabla 5: Resultados de los análisis fisicoquímicos de las muestras de suelo.....	31
Tabla 6: Análisis de la población de la ciudad de Azogues.	44
Tabla 7: Propuestas de manejo de las microcuencas hidrográficas de la ciudad de Azogues.	54

RESUMEN

Debido al interés de las autoridades municipales por desarrollar un lineamiento para la elaboración de un plan de manejo de las microcuencas de la ciudad de Azogues, se realizó una Evaluación Ecológica Rápida a cuatro microcuencas de las 33 registradas en la zona urbana. Estas presentaron problemas como contaminación orgánica e inorgánica en los cursos de agua, tala, pérdida de cobertura vegetal y erosión.

Se realizaron muestreos de biodiversidad, calidad de agua, suelo y vegetación.

Por lo expuesto anteriormente se logró establecer una serie de medidas que mitiguen los diversos conflictos ambientales.

ABSTRACT

The present study arose from the interest of the municipal authorities of Azogues in elaborating a Management Plan for the city's watersheds. A Rapid Ecological Assessment was carried out in 4 watersheds of the 33 found in the urban area of the city. The evaluated watersheds showed problematic levels of organic and inorganic pollution, as well as loss of vegetation cover, erosion and tree felling. The evaluation included surveys on birds, soil, water, vegetation and mammals (via interviews with local people). The results of the study established a series of measures to mitigate the various environmental conflicts of the city.

Cardenas Ochoa Candy Elizabeth
Quesada Palomeque Francisco Oswaldo
Trabajo de Graduación
Blgo. Edwin Zarate
Julio de 2007.

**ANÁLISIS DEL ESTADO DE CONSERVACION DE CUATRO
MICROCUENCAS HIDROGRÁFICAS DE LA CIUDAD DE AZOGUES. –
PROVINCIA DEL CAÑAR**

INTRODUCCION

La Ilustre Municipalidad del Cantón Azogues preocupada por la situación de degradación de sus recursos naturales, está generando acciones de sostenibilidad, respaldando enfoques transversos de: fortalecimiento organizacional, manejo técnico ambiental de microcuencas, producción sostenible y fortalecimiento institucional. (Martínez, F. 2004).

La tesis realizada plantea establecer una línea base para la conformación de un plan de manejo integrado de cuatro microcuencas del cantón Azogues, previo a un inventario de las quebradas ubicadas dentro de la zona urbana de dicha localidad. El proyecto está dirigido, a realizar un diagnóstico ecológico de las microcuencas, a más de una descripción de los impactos causados por el uso indiscriminado de los recursos, así como plantear sus posibles medidas de mitigación o restauración.

Para la ejecución de este proyecto se hizo necesaria la investigación en gabinete de diversos antecedentes bibliográficos que por su naturaleza de estudio, tienen alguna relación con el presente proyecto de investigación, haciendo referencias a experiencias que se identifican con el objetivo de esta, así como también las bases teóricas que la fundamentan esta investigación.

Evaluación Ecológica Rápida (E.E.R.)

Las EER combaten la falta de información disponible acerca de la biodiversidad mediante la producción de información preliminar, integral y espacialmente explícita sobre distribuciones de especies y tipos de vegetación. (Sayre, R. 2000).

Una EER de una zona o región terrestre es un estudio flexible, acelerado y enfocado de los tipos de vegetación y especies, utilizando una combinación de imágenes de sensores remotos, obtención de datos de campo y visualización de información espacial para generar información de utilidad para la planificación de conservación a escalas múltiples. (Sobrerilla y Bath, 1992).

Las EER dan como resultado una caracterización, mapas y documentación, de unidades de terreno clasificadas y una descripción de la biodiversidad a nivel de especie dentro de dichas unidades. Producen datos biofísicos básicos, mapas, documentos, recomendaciones y un creciente fortalecimiento institucional para un efectivo trabajo de conservación. (Sayre, R. 2000).

Cabe recalcar que en las zonas de estudios no se ha ejecutado ningún tipo de análisis ambiental, por lo que es de vital importancia la ejecución de este proyecto para generar un conjunto de planes locales que forjen un plan de manejo ambiental de todas las microcuencas hidrográficas dentro de la urbe para poder equilibrar la relación hombre - medio ambiente.

Cuencas Hidrográficas

Las cuencas hidrográficas se pueden clasificar de diversas maneras, se hace usualmente por la forma y textura de la red de drenaje, por el orden jerárquico de las

corrientes de agua, por la densidad y ramificación de la red de drenaje, por el relieve de sus vertientes, por la cantidad de agua y con mayor frecuencia, por su magnitud o tamaño, con fines prácticos se dividen en:

- **Microcuencas:** pequeña área fisiográfica con drenaje principal.
- **Subcuencas:** conjunto de microcuencas que drenan a un solo cauce con caudal fluctuante pero permanente.
- **Cuenca:** sistema integrado por varias subcuencas o microcuencas.
- **Gran cuenca o Región Hidrográfica:** Conjunto de varias cuencas con un cauce principal de gran magnitud que recorre gran extensión o regiones formando llanuras y valle. (Nalco Chemical Company, 1992).

La ordenación integrada de los recursos hídricos se basa en la percepción de que el agua es una parte integrante del ecosistema, un recurso natural y un bien social y económico cuya cantidad y calidad determinan la naturaleza de su utilización. Con tal fin, hay que proteger esos recursos, teniendo en cuenta el funcionamiento de los ecosistemas acuáticos y del carácter perenne del recurso con miras a satisfacer y conciliar las necesidades de agua en las actividades humanas. En el aprovechamiento y el uso de los recursos hídricos ha de darse prioridad a la satisfacción de las necesidades básicas y a la protección de los ecosistemas. (Rada, D, 2002).

La importancia de una cuenca hidrográfica radica en sus funciones ecológicas, las cuales pueden ser aprovechadas social y económicamente por las comunidades humanas, especialmente para el abastecimiento de agua potable. A pesar de esto, las cuencas enfrentan una serie de problemáticas de orden natural y humano. (Dardón, J. y Morales, C. 2002).

Las cuencas hidrográficas en mal estado causan muchos problemas al medio ambiente y a la población, tanto río arriba como en las tierras bajas. El costo de este daño se percibe en la erosión del suelo, los deslizamientos, la disminución de la cantidad y la calidad del agua, la pérdida de biodiversidad, inundaciones y graves desequilibrios ecológicos. Uno de los principales obstáculos para el desarrollo sostenible es la degradación de las cuencas hidrográficas. (Villaroel, 2003).

La vegetación que forma parte de las cuencas cumple un papel fundamental en el almacenamiento de agua, mantención de la biodiversidad y en evitar erosión y

deslizamientos que, incluso, pueden afectar a las comunidades humanas que viven cerca de las cuencas hidrográficas. (Dardón, J. y Morales, C. 2002).

En el Ecuador, el uso, manejo y conservación de los recursos naturales en microcuencas, se encuentra en un nivel inicial que contrasta con su degradación constante en muchas áreas en el país. Los efectos y consecuencias graves, ponen en serio peligro al bienestar del hombre y el equilibrio ambiental (GTMA, 2001).

Sistemas de Información Geográfica

Ilustrar la biodiversidad en mapas requiere un entendimiento de varios principios geográficos y cartográficos básicos, los SIG son sistemas basados en computadoras que permiten la captura, mantenimiento, rescate, integración, visualización y análisis de datos georreferenciados, que son datos con una calidad geográfica, un esquema de localización o una característica intrínseca de localización. Los datos georreferenciados se describen por lo general como datos que son espaciales. (Sayre, R. 2000).

El procesamiento de las imágenes facilitadas por el Plan Estratégico Azogues 2015 se lo realizó con ayuda del software Arc View 3.2a procesando todas los mapas necesarios en la ejecución de este proyecto.

Fauna

De acuerdo con Hollings (1978), existe una gran fragilidad en los ecosistemas, y éstos están sujetos a procesos de extinciones, por lo que su persistencia está cimentada en la diversidad de estructuras en el espacio, de esta manera los recursos de las zonas aledañas proporcionan los medios para que se pueda llevar a cabo su recuperación en caso de alguna afectación, esto es, su recuperación dependerá de la calidad y buena salud de los ecosistemas circunvecinos.

Generalmente en el desarrollo de las actividades productivas, el impacto sobre los ecosistemas naturales se refleja en la pérdida de organismos, esto es, a menos que se desarrollen mecanismos que permitan garantizar la permanencia de estas especies. (Hollines, C. 1975).

Se estima que en el Ecuador existen alrededor de 3500 especies de vertebrados; muchas de estas especies son endémicas del Ecuador y muchas están consideradas en peligro de extinción. El Ecuador es el tercer país en número de anfibios, el quinto en aves residentes, el séptimo en reptiles y el décimo séptimo en mamíferos. (Sierra, R. 1999).

La zona alta de los Andes es por su clima frío no extremadamente rica en vida silvestre comparada con otros ecosistemas tropicales. Sin embargo, es una zona de mucho valor faunístico. Desafortunadamente, la fauna de los bosques andinos y páramos ha sido muy poco estudiada. (Hofstede *et al*, 1998)

Recurso Agua

En los Estudios Ambientales, es tan importante la calidad del agua como la cantidad, algunas veces prima la cantidad, pero en la gran mayoría prima la calidad. (Lenntech, 2004).

Para describir la calidad de una corriente o una fuente de agua se pueden emplear descriptores de diversos tipos como organolépticos, químicos, y físicos tales como el color en donde la clasificación varia de claro a turbio, pero estos no aportan mucha información respecto a la calidad misma del agua, solo describe su apariencia. (Orozco, A. 2001).

Por ello se requiere determinar criterios o parámetros de calidad que se clasifican en:

- Físicos: Color, temperatura, turbiedad, olor, sabor, etc.
- Químicos: Tal como la alcalinidad, pH, conductividad, oxígeno disuelto, cloruros, etc.
- Biológicos: Coliformes fecales, totales, algas, zooplancton, etc.

El uso del índice BMWP (Modificación del Índice Biological Monitoring Working Party de Inglaterra a la Península Ibérica) requiere identificar macroinvertebrados acuáticos a nivel de familia, lo cual representa un considerable ahorro de trabajo taxonómico, y la posibilidad de ser utilizado por personal sin gran experiencia taxonómica. Gracias a esto se puede realizar un inventario de lo que habita en cada

punto, en el campo y de forma simultánea con la realización del muestro. (Alba – Tercedor *et al.* 1990).

Las ventajas de usar macroinvertebrados como indicadores biológicos son en primera instancia indicadores sencillos y tienen ciclos de vida largos, facilidad en su recolección y son los más utilizados, tienen poca variabilidad genética, son sedentarios de fácil identificación taxonómica y son sensibles a los cambios bruscos en el ecosistema. (Alba - Tercedor *et al.* 1990).

Según el Servicio Nacional de Estudios Territoriales en el 2006 determinó que en el cálculo del WQI interviene 9 parámetros, los cuales son: Coliformes Fecales (en NMP/100 ml), pH (en unidades de pH), Demanda Bioquímica de Oxígeno en 5 días (DBO5 en mg/l), Nitratos (NO₃ en mg/l), Fosfatos (PO₄ en mg/l), Cambio de la Temperatura (en °C), Turbidez (en FAU), Sólidos disueltos totales (en mg/l), Oxígeno disuelto (OD en % saturación).

Recurso suelo

La sociedad humana esta generando infinidad de actividades y productos que de una y otra forma alteran el estado del suelo como consecuencia de ello, el uso de abonos, la sedimentación de contaminantes atmosféricos de origen industrial, los vertidos y depósitos industriales, los residuos urbanos, las actividades industriales, la creación de infraestructuras o los accidentes, producen alteraciones en los suelos difícilmente cuantificables, y sobre las que es problemática la prevención de efectos. Basta solo decir que el suelo es un paso intermedio entre la atmósfera y la hidrosfera. Con lo que sus perturbaciones producirían desequilibrios en esta última. (Seoanez, M. *et al* 1999).

Cualquier estudio conservacionista tiene que tomar en consideración las actividades humanas y las tendencias de los asentamientos humanos, ya sea en el mismo sitio o en sus alrededores, así como sus consecuencias presentes y futuras. A la inversa, también tiene que examinar las consecuencias de un cambio en la condición o en las prácticas de manejo de un sitio cercano a la población humana y a sus actividades por medio que parámetros que establecen la calidad de este recurso.

Vegetación

Los bosques tienen funciones ecológicas vitales, los lechos de agua forestados actúan como esponjas gigantes que retardan el escurrimiento, absorben y retienen agua que recarga los diferentes manantiales, corrientes y acuíferos. Por lo tanto regulan el flujo de agua desde las tierras altas de la montaña hasta áreas urbanas y ayudan a controlar la erosión del suelo. Esto reduce la severidad de la inundación y la cantidad de sedimentos que se vierten en arroyos, ríos, lagos y rebásales artificiales. (Tyler, 1994).

Las quebradas representan vegetación importante en el desarrollo del medio ambiente albergando especies arbustivas y forrajeras que aportan con nutrientes que mantienen y evitan la erosión del suelo. Estas especies vegetales sirven como hábitat para animales especialmente para aves, insectos y pequeños mamíferos y reptiles. (Distrito Metropolitano de Quito, 2004)

La vegetación de las quebradas cumple con un papel fundamental que es el de preservar las fuentes de agua que llegan a las ciudades y de importancia para el desarrollo de la vida de otras especies, como para el desarrollo de las diferentes actividades que realizan los grupos humanos que se asientan a lo largo de las quebradas (Distrito Metropolitano de Quito, 2004)

OBJETIVO GENERAL

Determinación del estado de conservación en el que se encuentran 4 microcuencas de la Ciudad de Azogues, para orientar acciones de conservación, manejo y prevención de riesgos naturales.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Desarrollar un censo de todas las quebradas de la ciudad de Azogues y ubicarlas geográficamente en los mapas de la ciudad.
- Determinar el tipo de uso que se le da al agua de las quebradas.
- Realizar el diagnóstico de estado y conservación de 4 microcuencas urbanas de la ciudad de Azogues.
- Definir alternativas de manejo para la prevención de Riesgos Naturales.
- Contribuir a la generación de información básica de dichos espacios y cursos de agua

CAPÍTULO 1

METODOLOGÍA

1. Descripción del sitio de estudio

El proyecto engloba la zona urbana del cantón Azogues, en donde la presencia antrópica ha afectado de manera directa los hidrosistemas. El punto central de la investigación son las quebradas afluentes del río Burgay. (Anexo 1)

1.1 Generalidades del cantón Azogues

Azogues está situada en el centro sur del país, es la capital de la provincia del Cañar. Se encuentra a 2.520 m de altitud, en el valle de un pequeño río, el Burgay, a la salida de la hoya del Paute, del cual dicho río es afluente. (Ilustre Municipalidad de Azogues. 2004)

El entorno circundante a la ciudad, no muestra muchas áreas verdes con diversidad florística. El Abuga, cerro mítico y cercano a la ciudad podría ser ese pulmón que tanto necesita el ecosistema urbano de Azogues, que poco a poco va perdiendo sus características por acciones como la reapertura de la mina de piedra, el trazado de una vía para la explotación de madera, incendios provocados y espontáneos, antropización con sembríos, y últimamente la propuesta de colocar una imagen de la Virgen de la Nube, de 20 metros de altura, sobre una construcción que abarcara casi toda la cima. (Ilustre Municipalidad de Azogues. 2003).

La población del cantón Azogues según el censo realizado en el año 2001 establece un total de 33.980 habitantes.

En el Centro Histórico existe un total de 135 edificaciones y ocho conjuntos urbanos, ya que la mayoría de estas viviendas son antiguas; en cuanto a su arquitectura se caracteriza por tomar rasgos tradicionales, especialmente por el uso de material y técnicas constructivas como la decoración de sus vanos y zócalos elaboradas de

madera, y la continuidad de las mismas en los balcones. (I. Municipalidad de Azogues, 2003).

1.1.1 Ubicación Geográfica.

La ciudad de Azogues se encuentra ubicada al sur del callejón Interandino, en el Austro ecuatoriano, comprendido entre las coordenadas 2° 71' S 79° 02' W. (INEC - Censo de Población 2001).

Está a 35 kilómetros de Cuenca, con una altura máxima de 2760 m.s.n.m en la plazoleta del Sr. De Flores y una mínima de 2401 m.s.n.m. en la intersección de la Avenida Panamericana y la Quebrada Zhirincay. (INEC - Censo de Población 2001).

1.1.2 Clima

Azogues por su ubicación en la región interandina, tiene un clima templado-frío, moderadamente húmedo (la humedad de la ciudad se promedia en un 77%), con una temperatura que varía entre los 12 y 15 grados centígrados a la sombra y una temperatura máxima que puede alcanzar los 25 grados centígrados al medio día, en épocas calurosas. (I. Municipalidad de Azogues, 2003).

Sin embargo, procede señalar que en los últimos años, el clima ha variado mucho, con fríos intensos que se alternan con épocas muy calurosa, periodos lluviosos y estivales prolongados, lo que se ha considerado que obedece a la profunda alteración del ecosistema, en primer lugar a la deforestación de su entorno. Los rigores del clima son atenuados notablemente gracias a dos colosos ubicados al Norte-Oriente, el Abuga, y al occidente, el Cojitambo. (I. Municipalidad de Azogues, 2003).

En el aspecto ecológico Peleusí de Azogues forma parte de una región del bosque seco montano bajo. (I. Municipalidad de Azogues, 2003).

El principal río que pasa por la zona occidental de la ciudad, formando meandros apreciables, es el Burgay (o Burgay mayu) y entre sus afluentes cuenta con el pequeño río Tabacay, al Norte y la quebrada de Zhirincay, al Sur. (I. Municipalidad de Azogues, 2003).

1.1.3 Población

De acuerdo al último censo realizado por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), en el año 2001, la población de la ciudad de Azogues se estima en 33.000 habitantes, que sería mucho mayor, de no existir el complejo problema de la migración. (Herrera, G. Martínez, A. 2002).

La misma que se encuentra distribuida en un 55 % por el sexo femenino y un 45 % del sexo masculino. (INEC. 2001).

Azogues presenta una tasa de natalidad alta al igual que la tasa de fertilidad, la población urbana abarca un 75%, observándose un progresivo aumento en la construcción de urbanizaciones, desencadenando de esta manera una expansión urbana, que también expandió sus límites hacia las áreas verdes, guiados por un modelo que exigía la máxima rentabilidad del suelo, por lo que se realizaron actuaciones incompatibles con el medio ambiente, una de ellas el relleno de quebradas. (Ilustre Municipalidad de Azogues. 2004).

1.1.4. División Política

La ciudad de Azogues, capital de la provincia del Cañar, constituye uno de los siete cantones de la jurisdicción provincial. Por lo tanto es cabecera cantonal y comprende las siguientes parroquias:

Las parroquias urbanas de la ciudad de Azogues son: Aurelio Bayas (antigua Opar o Upar), San Francisco de Peleusí de Azogues, Antonio Borrero C. (Charasol), San Francisco; las parroquias Rurales: Cojitambo, Guapan (o Huapan), Javier Loyola (o Chuquipata), Luís Cordero (en tiempos Cañaris se conocía a esta parroquia como

parte de Huintul), Pindilig (también se llama Macas), Benigno Rivera V. (o Shoray en lengua Cañari), San Miguel de Porotos (Purutu, en lengua vernácula). (INEC - Censo de Población 2001).

En consecuencia, el cantón de San Francisco de Peleusí de Azogues se encuentra conformado por cuatro parroquias urbanas y ocho rurales. (INEC - Censo de Población 2001).

Su superficie territorial es de 613,2 Kilómetros cuadrados. Siendo la segunda en extensión, después del cantón Cañar. (INEC - Censo de Población 2001).

1.1.5. Ubicación de las Microcuencas.

Todas las quebradas se encuentran ubicadas al Noreste y Sureste de la Urbe; las cuatro quebradas escogidas como punto focal de este estudio fueron georeferenciadas además de que se determinaron y localizaron las tres estaciones de muestreo de cada una. (Tabla 1).

MICROCUEENCA	ESTACIONES	UTM		ALTITUD
Quebrada Lavacay	Estación 1	17739510 E	9693620 N	2452 m.s.n.m.
	Estación 2	17739239 E	9693648 N	2445 m.s.n.m.
	Estación 3	17740486 E	9694536 N	2573 m.s.n.m.
Quebrada Zhirincay	Estación 1	17740860 E	9697574 N	2576 m.s.n.m.
	Estación 2	17740102 E	9696502 N	2500 m.s.n.m.
	Estación 3	17739522 E	9696383 N	2487 m.s.n.m.
Quebrada Perruncay	Estación 1	17742542 E	9699637 N	2809 m.s.n.m.
	Estación 2	17740330 E	9698263 N	2616 m.s.n.m.
	Estación 3	17740203 E	9698149 N	2592 m.s.n.m.
Quebrada Purcay	Estación 1	17740154 E	9692391 N	2550 m.s.n.m.
	Estación 2	17739448 E	9693122 N	2444 m.s.n.m.
	Estación 3	17739108 E	9693440 N	2430 m.s.n.m.

Tabla 1 estaciones de muestreo escogidas dentro de cada una de las microcuencas analizadas.

1.1.6 Formación Vegetal.

Dentro de la ciudad de Azogues en las partes altas y casi deshabitadas encontramos una formación de bosque seco montano bajo (Sierra R, 1999), que responde a las características climáticas de la zona. Desafortunadamente con el avanzar del tiempo y la extensión de la urbe esta formación se a puesto en riesgo, el poco control en la cantidad y disposición de los asentamientos humanos así como el poco o casi nulo aporte al medio han hecho que haya una perdida del ecosistema dejando a la ciudad desprovista de su vegetación natural para dejar detrás remanentes de bosques, matorrales o plantaciones minúsculas de monocultivos que degradan la tierra debido al manejo poco adecuado de las zonas.

La ciudad no cuenta con estudios anteriores acerca del estado de sus ecosistemas como tales.

1.2 Diseño de trabajo de campo

Es importante mencionar que el diseño del trabajo de campo se lo realizó en base a mapas e información proporcionada por parte de la Ilustre Municipalidad del Cantón Azogues, algunos detalles tuvieron que ser adaptados a la realidad encontrada.

1.2 Metodología

El 20 de Marzo del 2006 se realizó el reconocimiento del área de estudio, en donde se determinaron los lugares de muestreo y el número de muestras a tomarse.

El trabajo de campo se lo realizó durante 15 salidas, dos días cada una, con muestreos durante las once primeras salidas de todos los componentes establecidos; estas se realizaron en las siguientes fechas: la primera del 3 al 5 de Abril, la segunda del 17 al 19 de Abril, la tercera del 1 al 3 de Mayo, la cuarta del 15 al 17 de Mayo, la quinta del 29 al 31 de Mayo, la sexta del 5 al 7 de Junio, la séptima del 19 al 21 de

Junio, la octava del 3 al 5 de Julio, la novena del 17 al 19 de Julio, la décima del 7 al 9 de Agosto, la décima primera del 21 al 23 de Agosto, la décima segunda del 4 al 6 de Septiembre, la décima tercera del 18 al 20 de Septiembre, la décima cuarta del 2 al 4 de Octubre y la décima quinta del 16 al 18 de Octubre del 2006; realizándose en las cuatro últimas la evaluación de impactos ambientales.

1.3.1 Elaboración de mapas

Debido a que el único análisis previo a este estudio era el plan estratégico Azogues 2015, se utilizaron los mapas previamente generados dentro de este proyecto para analizar una nueva base de datos perteneciente a aspectos como: Mapa del tipo de suelo, Mapa del tipo de ecosistema y Mapa de ubicación de las microcuencas dentro del área urbana, debido a que los mapas que existían en la base de datos eran de todo el cantón Azogues. (Anexos 1, 2, 3).

1.3.2 Censo de los cuerpos hídricos dentro en la urbe.

Para ampliar la efectividad del estudio dentro de la ciudad de Azogues, se determinó el número de quebradas y el estado actual de las microcuencas presentes dentro de la urbe, desarrollada a partir de una matriz de características (censo) determinado las deficiencias del actual manejo de las microcuencas dentro de la zona urbana de la ciudad.

1.3.3 Fauna

1.3.3.1 Anfibios

Los anfibios fueron registrados mediante la metodología de encuentros visuales y auditivos (Crump & Norman, 1994) en búsquedas aleatorias de 45 minutos durante dos noches consecutivas por cada microcuenca, los individuos encontrados fueron colectados y registrados.

1.3.3.2 Aves

Las aves fueron registradas en un área aproximada de 10 m en tres estaciones por quebrada, mediante redes de niebla en horarios de apertura de 05h00 a 09h00 y de 16h00 a 19h00. La identificación de las especies se realizó con la ayuda de la Guía de campo para observación de aves del Parque Nacional Cajas, 2006.

Muestreamos durante cuatro mañanas y cuatro tardes, en cada punto de muestreo de las microcuencas.

1.3.3.3 Mamíferos

Para conocer los mamíferos existentes en la zona se realizaron encuestas a los habitantes de la comunidad, aunque esta metodología solamente provee información cualitativa, la consideramos apropiada ya que un trampeo llevaría mucho tiempo.

Para la fauna en general se realizaron también observaciones y registros durante los recorridos; en los cuales se examinó la presencia de indicios como excrementos, animales muertos.

1.3.3.4 Micromamíferos Voladores

Para la captura de murciélagos, se utilizó una metodología similar al registro de Aves, con la diferencia del horario de muestreo; se abrieron las redes desde las 18H00 hasta las 21H00 y se revisaron las redes continuamente con intervalos de 20 minutos.

1.3.4 Recurso agua

La recolección de muestras de agua se ejecutó en frascos estériles. Se tomaron dos muestras de agua en cada punto de muestreo de las microcuencas analizadas, las

mismas que fueron almacenadas a una temperatura adecuada que impide el deterioro de las mismas para su posterior análisis fisicoquímico y biológico en el laboratorio de investigaciones de la Universidad del Azuay.

Cabe recalcar que el parámetro Temperatura fue examinado en el mismo punto de muestreo.

1.3.4.1 Parámetros Fisicoquímicos y Biológicos

En la fase de laboratorio utilizamos las metodologías que se detallan en el Anexo 4. (Apha *et al*, 1998).

1.3.4.2 Índices de Calidad del Agua

1.3.4.2.1 Índice BMWP (Biological Monitoring working party de Inglaterra a la Península Ibérica).

Para esta etapa del proyecto se recolectaron dos muestras de macroinvertebrados en cada punto de muestreo de las cuatro microcuencas analizadas, cuantificando un total de 6 muestras por microcuenca. La recolección de las muestras se realizó en frascos estériles, las mismas que fueron llevadas a la Universidad del Azuay para su posterior análisis estereomicroscópico; en donde se examinó todos los macroinvertebrados presentes en cada punto de muestro llegando a establecer hasta la familia.

Posterior a esta fase se procedió al cálculo del Índice BMWP, en donde se establece un puntaje a cada familia de macroinvertebrados del agua según su sensibilidad a la contaminación.

1.3.4.3.2 Water Quality Index (WQI)

Para el cálculo de este análisis se utilizó ocho parámetros fisicoquímicos, los mismos que son: Coliformes Fecales, Demanda Bioquímica del Oxígeno, Fosfatos, Nitratos, pH, Sólidos Totales, Temperatura y Turbidez.

Este índice fue desarrollado por la Fundación de Sanidad Nacional (NSF) en 1970 y citado por Canter (1998); con el fin de establecer una metodología estándar que permita medir la calidad del agua sin importar las unidades en las cuales cada variable fuese medida ya que el método consiste en establecer una relación funcional entre la variable medida y el valor del WQI, el cual es un valor numérico comprendido entre 0 y 100, siendo 0 la calidad más baja y 100 la más alta.

1.3.5 Recurso suelo

La recolección de las muestras de suelo se lo realizó en los márgenes de las microcuencas en cada uno de los puntos de muestreo, se recolectó una cantidad de dos kilogramos de suelo por cada punto.

Estas muestras fueron llevadas a los Laboratorios de la Universidad del Azuay, en donde se analizó diversos parámetros fisicoquímicos. (Anexo 5). (Società Italiana Della Scienza del Suolo, 1995).

1.3.6 Vegetación

Para el muestreo de la vegetación se realizaron 2 transectos por microcuenca correspondientes a la metodología del área mínima, partiendo de un cuadrante de 10 metros de largo por 5 de ancho, dándonos un área total por microcuenca de 100 metros cuadrados.

Se realizaron 2 transectos por microcuenca debido a la poca representatividad de la vegetación en las diferentes zonas de estudio.

1.3.7 Factor Socioeconómico

1.3.7.1 Situación general de los habitantes

El levantamiento de datos socioeconómicos se lo realizó por medio de encuestas a los habitantes de la comunidad.

Estas encuestas se realizaron a las personas que se encontraron próximas al lugar de análisis mediante una ficha de evaluación para colonos, mediante estos datos se recolectaron valores cerrados con los cuáles se llevo a determinar el uso de los recursos y la opinión de los pobladores acerca de la protección de las microcuencas.

1.3.7.2 Análisis actual de la población.

Para la ejecución de esta etapa del proyecto se recurrió a la información disponible en la base de datos de la Provincia del Cañar del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), de la misma se obtuvo información correspondiente a la distribución de la población, al tipo de vivienda, distribución de la población por sexo y tasa de crecimiento de la ciudad de Azogues.

1.3.8 Evaluación de Impactos Ambientales.

La metodología utilizada en esta actividad se desarrollo con miras a un enriquecimiento ambiental tomando en cuenta factores relevantes ya analizados en las etapas anteriores como son: el estado del suelo y la vegetación, calidad del agua, que nos podrán dar una pauta para determinar el estado del área en estudio y sus posibles medidas de mitigación.

En esta etapa se ejecutó la identificación y descripción de los elementos ambientales, y de las actividades o escenarios que impacten al medio ambiente; todo esto se lo realizó por medio de una matriz de interacciones.

1.3.9 Elaboración de una línea base para un plan de Manejo Ambiental de las microcuencas de la ciudad de Azogues.

Conociendo la realidad actual de los ecosistemas hídricos de la zona se planteó una línea base para un adecuado plan de manejo ambiental de todas los recursos hídricos del cantón Azogues; apoyándonos en documentación adquirida a lo largo de la ejecución del proyecto, así como metodologías que han dado buenos resultados. Se generó una alternativa que creemos la más adecuada tomando en cuenta los aspectos físico-territoriales, sociales, culturales, económicos y político-administrativos de la población.

CAPÍTULO II

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

2.1 Resultados y discusiones.

Elaboración de mapas.

Los mapas analizados en la ejecución de este proyecto corresponden a: tipo de suelo, ecosistema y ubicación de la red hídrica de la zona urbana del cantón Azogues. (Anexo 1, 2, 3).

Los mapas analizados de las microcuencas escogidas son representativas en tamaño y ubicación; generando mapas que establecen el estado de conservación y las posibles medidas de mitigación aplicables de acuerdo al tipo de vegetación, uso y tipo de suelo.

Los mapas nos permitieron observar 33 quebradas (dentro de la ciudad) que incluye ecosistemas hídricos perennes y estacionales.

Debido a la cartografía recopilada (escalas discordantes) durante la ejecución del presente proyecto no se logró estimar las áreas y tipo de cobertura del cuál están compuestas las diferentes microcuencas analizadas.

Censo de cuerpos de agua dentro de la urbe.

El registro de las quebradas se realizó mediante fichas técnicas con la finalidad de catalogarlos según sus características biológicas y tipo de intervención antrópica, todo esto sin profundizar.

El análisis de factores ecológicos realizado por medio del censo de quebradas utilizando una matriz (Anexo 6) que se basan en el análisis de tipo de ecosistemas, tipo de suelo, grado de erosión, actividad antrópica presente, etc. permitió determinar cuatro quebradas dentro de la urbe, siendo Zhirincay, Lavacay, Perruncay y Purcay, encontrándose dentro de dos zonas urbanas Bayas y Charasol.

A continuación se presentan los resultados del análisis de las quebradas escogidas para el análisis:

ZONA BAYAS:

- Quebrada Zhirincay o Shiricay

Estado General de Conservación:

En las partes altas existe un sobre pastoreo debido a la presencia de ganado vacuno y lanar. El agua es utilizada para canales de riego destinados para sembríos del sector, a pesar de existir desfogues de agua servida.

Actividad Antrópica y Principales Problemas Ambientales:

La quebrada presenta desfogues de aguas servidas y la presencia de puntos de extracción de arena y lastre que producen una excesiva presencia de sedimentos a lo largo de la quebrada; sumándose los asentamientos humanos irrespetando los 15 metros declarados como espacios necesario para un equilibrio ecológico entre quebradas y ríos. (Plan Estratégico Azogues 2015).

Tipo de Suelo y Vegetación:

El suelo es de tipo Arcilloso, con la presencia de cultivos hortícolas, Maíz y algunas especies nativas e introducidas

- Quebrada Perruncay

Estado General de Conservación:

La quebrada presenta aguas servidas, asentamientos urbanos, deforestación y canalización.

Actividad Antrópica y Principales Problemas Ambientales:

La presencia de un aserrado a acelerado la tala de los árboles del “bosque azul” produciendo una erosión hídrica y la acumulación de basura por la cercanía del Colegio Juan Bautista Vásquez.

A partir de las coordenadas 740204E 9698139N (Colegio Juan Bautista Vásquez) el agua es canalizada hasta desfogar en el río Burgay.

Tipo de Suelo y Vegetación:

El suelo se caracteriza por ser de origen Arcilloso, con la presencia de cultivos hortícolas, Maíz y algunas especies nativas e introducidas

ZONA CHARASOL:

- Quebrada Purcay

Estado General de Conservación:

Esta quebrada a perdido sus características naturales (Flora, fauna y paisaje) por asentamientos urbanos, y la panamericana sur kilómetro 19.

Actividad Antrópica y Principales Problemas Ambientales:

A los márgenes de la quebrada se levantan urbanizaciones con la presencia de desechos orgánicos e inorgánicos, evidenciando poco interés por los habitantes por mantener limpio su entorno. No se evidencio desfuegos de aguas servidas.

Tipo de Suelo y Vegetación:

El tipo de suelo es arenoso con la presencia de una vegetación mixta, en la parte alta, con especies arbustivas e introducidas.

- Quebrada Lavacay

Estado General de Conservación:

Esta quebrada ha perdido sus características naturales (flora, fauna y paisaje) por asentamientos urbanos y desfuegos de aguas servidas en su parte media y baja.

Actividad Antrópica y Principales Problemas Ambientales:

Esta quebrada presenta en sus márgenes problemas generados por la presencia de urbanizaciones como basura, tala, falta de vegetación, y desfuegos de aguas servidas.

Tipo de Suelo y Vegetación:

El suelo es arcilloso, la vegetación mixta con especies nativas, introducidas y cultivos hortícolas.

Las cuatro quebradas presentan en su parte alta mejores condiciones naturales (suelo, flora, fauna y paisaje) debido a la ausencia de urbanizaciones y presencia antrópica.

Los factores ecológicos de las 29 quebradas restantes se presentan en el Anexo 7.

Fauna

Reptiles y Anfibios

En los muestreos realizados, en las cuatro quebradas, se registró una especie de lagartija (*Anolis sp.*) para la quebrada Lavacay y ningún registro de anfibios para las cuatro quebradas.

Aves

Al no existir un listado de especies de aves registrada para la zona de estudio, el análisis se basó en bibliografía de otras regiones con características ecológicas similares.

En el monitoreo ejecutado en las cuatro quebradas se registraron las siguientes especies: *Anisognathus igniventris*, *Atlapetes latinuchus*, *Carduelis magellanica*, *Cinclus leucocephalus*, *Mecocerculus stictoperus*, *Myioborus melanocephalus*, *Notiochelidon murina*, *Pheucticus chrysogaster*, *Scytalopus unicolor*, *Turdus fuscater*, *Zonotrichia capensis*, y *Ensifera ensifera*; las mismas que se encuentran detalladas en el anexo 8.

En cuanto a la cantidad de especies registradas en cada microcuenca podemos observar en el Grafico 1 la fluctuación de los resultados en relación al número de especies presentes en cada microcuenca.

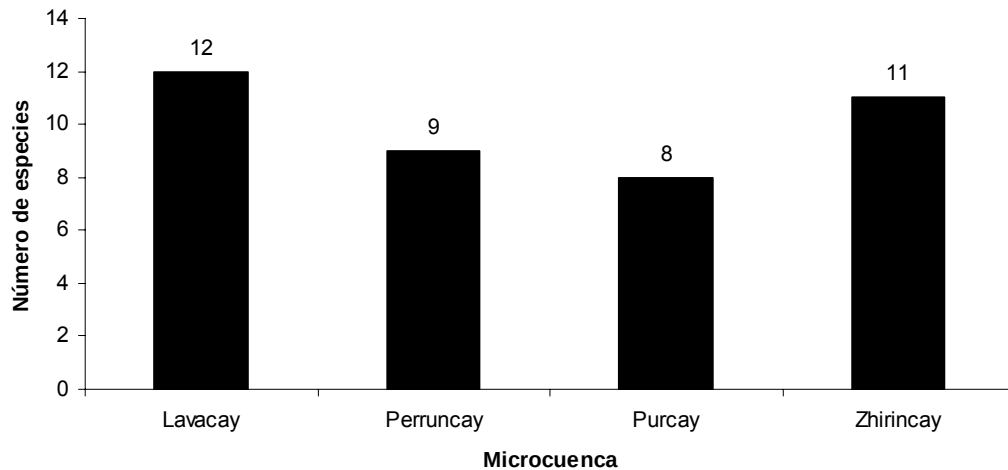


Grafico 1. Numero de especies de aves registradas en cada quebrada analizada.

En las áreas de estudio se registraron 201 individuos representados por doce especies agrupadas en diez familias. Dentro de la lista de especies presentes en las microcuencas analizadas las mas dominantes son *Myioborus melanocephalus* (candelita de anteojos) 13.43%, *Atlapetes latinuchus* (Matorralero nuquirrufo) 10,95%, *Cinclus leucocephalus* (Mirlo de agua gorriblanco) 9,95% y *Turdus fuscaster* (Mirlo grande) 9,45%.

El listado de especies registradas para cada quebrada se presenta en el Anexo 9.

A continuación podemos observar una figura que representa el número de individuos presentes por especies registradas para las cuatro quebradas analizadas

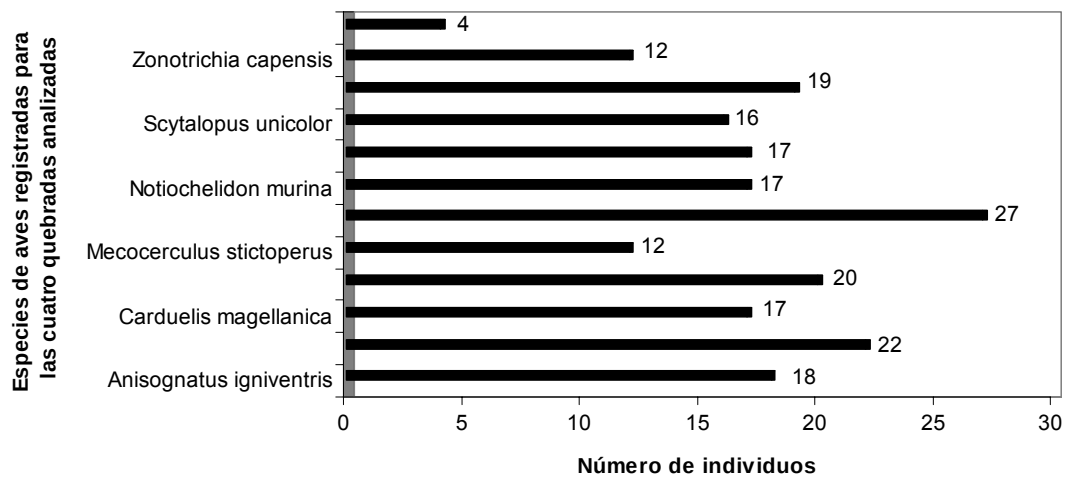


Grafico 2 Especies de aves registradas en relación al número para las cuatro quebradas analizadas

En las cuatro zonas de estudio la presencia de *Myioborus melanocephalus* (*Candelita de anteojos*) fue constante registrando un total de 27 individuos, en cambio que *Ensifera ensinfera* (Colibrí pico de espada) se presentó solo en la microcuenca Lavacay con total de 4 individuos.

En cuanto a la diversidad y mediante el uso del Índice de Simpsons obtuvimos que la quebrada con mayor diversidad es la quebrada Purcay debido a que presentó un índice de 0.134 a comparación del resto de quebradas que dieron como resultado: Lavacay 0.084, Perruncay 0.106 y Zhirincay con 0.090. Tomando en cuenta que para este índice 1 es mayor diversidad y valores menores equivalen a una menor diversidad.

Mamíferos

No se registró la presencia de fauna silvestre lo cual es corroborado mediante las encuestas realizadas basadas en las encuestas que se presentan en el Anexo 10. Los animales presentes en las quebradas son de naturaleza domestica enumerando perros, gatos, vacas y ovejas.

Micromamíferos Voladores

Los micromamíferos voladores no fueron registrados, ya que las riveras de las Quebradas analizadas presentan una alta tasa de antropización. Lo que ha conllevado a una destrucción total de los bosques de la zona.

Recurso Agua

En los análisis fisicoquímicos y bacteriológicos de las 24 muestras de agua se obtuvieron los siguientes resultados (Tabla 2).

	Q. Lavacay			Q. Perruncay			Q. Purcay			Q. Zhirincay			Límites
	Pto 1	Pto 2	Pto 3	Pto 1	Pto 2	Pto 3	Pto 1	Pto 2	Pto 3	Pto 1	Pto 2	Pto 3	Permib
TURBIEDAD (NTU)	12	4	3	44	37	9	15	14	10	17	19	76	---
ST (mg/l)	795	835	1590	285	185	505	7810	800	580	975	925	965	1500 mg/l €
N02 (µg/l)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	300	500	10 mh/l **
NH4 (ppm)	0	0	0	0	1,5	1,65	0	0	0	0	0	0,5	< 0.2 mg/l *
PT (µg/l)	0	0	100	0	200	250	0	0	0	0	200	600	170 mgr/l ☼
NO3 (ppm)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60 ug/l ¥
CL (ppm)	7,50	8	8	0	0	0	0	0	0	17	16	14	250 mg/l **
C. E. (µs)	1105	1184	1065	390	266	530	920	825	753	1276	1248	1202	----
C. FECALES (NMP/100ml)	≥ 16000	≥ 16000	≥ 16000	≥ 16000	≥ 16000	≥ 16000	≥ 16000	≥ 35000	≥ 16000	≥ 16000	≥ 16000	≥ 16000	200 nmp/ 100 ml ±
C. TOTALES (NMP/100ml)	≥ 16000	≥ 16000	≥ 16000	≥ 16000	≥ 16000	≥ 16000	≥ 16000	≥ 16000	≥ 16000	≥ 16000	≥ 16000	≥ 16000	----
TEMP (°C)	14.3	15.2	16	15.1	15.8	13.1	14	14.8	15.2	14.6	13.2	14.5	14 ‡
DBO5 (mg/l)	0,65	0,53	0,75	1,45	0,95	0,85	0,70	0,45	1,00	1,08	0,68	1,15	----
pH	7,89	7,83	7,77	7,63	7,23	7,63	7,76	7,61	7,53	8,85	8,76	8,26	6.5 – 9 ¥
* Organización Mundial de la salud. ----- No existen parámetros definidos ** Manual de recursos hídricos del Azuay. ☼ Reglamentación Técnico Sanitaria Española ¥ Norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes: Recurso agua. € Normativa de compuestos que afectan la potabilidad ± Tulas ‡ Empresa Eléctrica Azogues													

Tabla 2. Resultados de los análisis fisicoquímicos y bacteriológicos de las muestras de agua.

Según la Organización Mundial de la Salud los valores normales de Amonio en aguas dulces, superficiales y subterráneas es de cantidades menores a 0.2 mg/lit y en aguas anaeróbicas hasta 0.3 mg/lit. (Lenntech, 2004); las estaciones Perruncay Punto 2, Perruncay Punto 3 y Zhirincay Punto 3 se localizan fuera de los valores normales de la normativa de la OMS.

De acuerdo a los límites permisibles de calidad organoléptica para muestras de agua utilizado por el manual de Recursos Hídricos del Azuay, el nivel tolerable de cloruros es de 250mg/lit. (Chiriboga, 2005); todas las estaciones se encuentran dentro de los términos permitidos.

La reglamentación técnico-sanitaria española adopta como valor orientador de calidad hasta 170 microgramos por litro de fósforo en agua y como valor máximo tolerable se permite hasta 2150 microgramos por litro en fósforo. (Hernández. A, 1997); las estaciones Perruncay Punto 2, Perruncay Punto 3, Zhirincay Punto 2 y Zhirincay Punto 3 se encuentran fuera de los valores permisibles establecidos para este parámetro; lo que nos indica una tendencia a la contaminación inorgánica.

De acuerdo a los límites permisibles de componentes inorgánicos para muestras de agua utilizado por el manual de Recursos Hídricos del Azuay, el nivel tolerable de nitratos es de 10mg/lit. (Chiriboga, 2005); en nuestra investigación todas las muestras de agua presentaron una ausencia total de este parámetro.

Según la norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes: recurso agua establece como límite máximo permisible de nitritos la dosis de 60 µg/lit. (Ministerio del Medio Ambiente, 2004); las estaciones Zhirincay Punto 2 y Zhirincay Punto 3 se encuentran con niveles muy superiores a los tolerables; indicando que existe una contaminación orgánica.

Según la norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes: Recurso Agua establece como límite máximo permisible un pH de 6.5 – 9. (Ministerio del Medio Ambiente, 2004); encontrándose todas las estaciones de muestreo dentro de este rango.

Según la normativa para compuestos que afectan la potabilidad del agua la concentración máxima aceptable para sólidos totales es de 1500 mg/lit. (Chiriboga, 2005); las estaciones Lavacay Punto 3 y Purcay Punto 1 se encuentran fuera de las concentraciones máximas aceptables.

Según la normativa de Criterios de Calidad admisibles para la preservación de la flora y fauna en aguas dulces, frías o cálidas, y en aguas marinas y de estuario

establece como límite máximo permisible para coliformes fecales la concentración de 200 nmp/100ml. (Ministerio del Medio Ambiente, 2004); encontrándose todas las estaciones de muestreo fuera de este límite.

Según la normativa de Criterios de Calidad admisibles para la preservación de la flora y fauna en aguas dulces, frías o cálidas, y en aguas marinas y de estuario establece como límite máximo permisible que la temperatura se incremente en máximo 3 ° C respecto a la temperatura ambiente promedio; teniendo como límite llegar a 20 ° C. (Ministerio del Medio Ambiente, 2004); según la Empresa Eléctrica Azogues por medio de diversos estudios realizados en la capital Cañari a determinado que la temperatura promedio en Azogues es de 14 ° C; con lo que determinamos que todas las estaciones se encuentran dentro de esta norma.

Índice B.M.W.P.

De acuerdo al índice BMWP las cuatro microcuencas se encuentran en la categoría de aguas muy contaminadas, lo que es corroborado por el índice WQI que presenta valores correspondientes a una calidad crítica del agua.

ESTACIÓN	WQI	PROMEDIO	CALIDAD AGUA	BMWP	PROMEDIO	CALIDAD AGUA
Lavacay Punto 1	50,15			17		
Lavacay Punto 2	50,61			21		
Lavacay Punto 3	49,07	50	REGULAR	10	16	CRÍTICA
Perruncay Punto 1	51,29			22		
Perruncay Punto 2	50,04			22		
Perruncay Punto 3	47,89	50	REGULAR	19	21	CRÍTICA
Purcay Punto 1	50,08			22		
Purcay Punto 2	51,27			10		
Purcay Punto 3	49,04	50	REGULAR	17	16	CRÍTICA
Zhirincay Punto 1	43,35			21		
Zhirincay Punto 2	43,41			12		
Zhirincay Punto 3	40,82	43	REGULAR	24	19	CRÍTICA

Tabla 3 Resultados para los análisis de BMWP y WQI

Comparando nuestros resultados para los análisis de BMWP así como WQI con los valores permitidos (Tabla 4 y 5) podemos deducir que las micro cuencas bajo el análisis del índice WQI se encuentran en general dentro de la categoría de “regular” presentando un estado poco saludable de los cuerpos analizados así como un alto grado de degradación, en especial la quebrada Zhirincay que presenta los valores más bajos para este análisis con un promedio estacional de 43 sobre 100, este último valor determinaría el estado óptimo de un cuerpo hídrico.

Los valores establecidos por el índice WQI se encuentran en la tabla 4.

VALOR DE WQI	CALIDAD DEL AGUA
90-100	Excelente
75-90	Buena
60-75	Aceptable
45-60	Regular
25-45	Mala
0-25	Pésima

Tabla 4 Escala de valores para en índice WQI.

Para complementar el proyecto se realizó el análisis de calidad por medio del uso de invertebrados exactamente el índice BMWP que mantiene un sistema simple de control mediante el cual es posible comparar la situación relativa entre estaciones de muestreo por medio del cual se llegó a determinar que el estado de conservación de las 4 quebradas analizadas se mantienen dentro de la calidad de “crítica” presentando valores entre 16 y 21, resultados exactos del índice BMWP presentes en el Anexo 11 y escala de valores asignados Anexo 12.

Los resultados del índice WQI junto con los del índice BMWP demuestran el deplorable estado de conservación de las quebradas analizadas.

Al obtener resultados similares para todas las quebradas en cada uno de los análisis no se analiza estación por estación de muestreo debido a que no existe una alteración significativa.

Recurso Suelo

Por medio de los análisis fisicoquímicos y bacteriológicos de las diferentes muestras de suelo se obtuvieron los siguientes valores (Tabla 5) para cada uno de los parámetros analizados.

	Microcuenca Lavacay			Microcuenca Perruncay			Microcuenca Purcay			Microcuenca Zhirincay		
	Pto 1	Pto 2	Pto 3	Pto 1	Pto 2	Pto 3	Pto 1	Pto 2	Pto 3	Pto 1	Pto 2	Pto 3
Capacidad de Intercambio Catiónico (mEq/100gr)	15,178	23,808	42,066	166,52	120,11	244,35	19,917	33,866	16,462	343,8	734,04	762,99
Conductividad Eléctrica (µs)	110	286	6	388	102	60	101	177	214	176,2	975	69
Densidad Aparente (gr/ml)	1,78	2,15	1,36	0,97	3,59	1,71	1,650	2,1427	1,7377	1,19	1,74	1,79
Humedad (gr)	17,52	12,48	9,02	36,95	28,49	32,92	13,333	16,77	14,113	6,74	23,63	17,6
Materia Orgánica (%)	2,5967	3,1905	39,173	3,9963	6,1601	8,5424	2,7055	5,4519	2,2074	20,84	9,7122	8,8814
Ph	8,83.	7,97.	6,51.	5,19.	7,32.	4,09.	8,42.	8,1.	8,06.	7,88.	7,84.	5,94.

Tabla 5. Resultados de los análisis fisicoquímicos de las muestras de suelo.

Para los análisis de suelo se pueden denotar características especiales principalmente en el pH de las distintas áreas muestreadas, habiendo un desfaz no solo de microcuenca a microcuenca sino a su vez de sitio de muestreo a sitio de muestreo (estaciones 1, 2 ,3).

Podemos observar que para la Quebrada Lavacay el pH parte de la estación 1 como un medio alcalino para seguir en la 2 como semialcalino y terminar siendo un medio subácido para la estación tres. Para la Quebrada Perruncay el cambio es aun mas notable debido a que en la estación 1 encontramos un medio ácido que va transformándose gradualmente a neutro y muy ácido hacia el final de su recorrido.

La Quebrada Purcay a su vez denota un medio alcalino generalmente sin mayores cambios. Para la Quebrada Zhirincay que presenta un medio subalcalino en la estación 1 y 2 el cambio se da en la estación 3 en donde el medio se vuelve ácido.

La reacción del suelo (pH) influye en la actividad microbiana y en la disponibilidad de elementos nutritivos. El pH ácido proporciona ventaja a los hongos, cuya presencia permite el desarrollo de procesos útiles para el equilibrio biológico y la fertilidad del suelo (fijación de N, nitrificación, humificación, etc.) Los suelos con pH neutro, los subácidos y subalcalinos son los más favorables para la microflora útil. La fertilidad química o disponibilidad de elementos minerales (N, P, K, S, Ca, Mg) es óptima en suelos neutros o casi neutros; algunos microelementos como Fe, Mn, Cu, Zn y Co son asimilables en medio subácido y ácido (Masson, S.A. 1991). El B es menos asimilable en medios ácido y alcalino. Algunos elementos nocivos para las plantas se encuentran en concentraciones superiores a lo normal (ácida o básica). El Al en altas concentraciones puede ser tóxico. En suelos alcalinos hay altas concentraciones de caliza, que es peligrosa ya que bloquea la absorción de Fe y P. (Masson, S.A. 1991).

Como norma general, el pH más apropiado para que la vegetación tenga nutrientes disponibles debe ser ligeramente ácido, del orden de 6.4 a 6.7. (Seoanez M, 1999)

En cuanto a la capacidad de intercambio catiónico podemos relacionar directamente estas cifras con las del pH debido a que está científicamente comprobado que la CIC aumenta según aumenta el pH del medio en el que se encuentre así como a mayor CIC mayor cantidad de coloides presentes en el suelo. (Seoanez M, 1999)

Según podemos observar dentro de las microcuencas analizadas la CIC varía notablemente debido a que si comparamos microcuenca por microcuenca podemos aducir que la Quebrada Zhirincay es el cuerpo hídrico con una CIC mucho más alto que el resto de microcuencas muestreadas así como la de menor cantidad la quebrada Purcay debido a que presenta valores sumamente bajos en cuanto al resto de microcuencas.

Para la densidad aparente podemos decir que, para las Quebrada Lavacay, Perruncay y Purcay los valores son bajos para las principales estaciones (estación 1) y las desembocaduras al Río Burgay (estación 3) mientras que en la estación media (estación 2) se observa un alza considerable. Para la quebrada Zhirincay la densidad

aparente va en aumento a partir de la primera estación hasta la estación tres en la desembocadura hacia el Río Burgay.

En cuanto a la humedad de las distintas microcuencas muestreadas categorizándolas por cantidad podemos concluir que el cuerpo de agua con mayor humedad presente es la Quebrada Perruncay con una media de 32.78, la Zhirincay con 14.99, la Purcay con 14.73 y finalmente la Lavacay con un total de 13.00 gr.

La materia orgánica de las quebradas analizadas presentan fluctuaciones dentro de las estaciones de cada una de las microcuencas pero básicamente podemos aducir que la microcuenca con mayor cantidad de materia orgánica presente es la Quebrada Lavacay con 14.98%, la Zhirincay con 13.14%, la Perruncay con 6.23% y la Purcay con 3.45%.

Vegetación

En las áreas de estudio se registraron 24 especies vegetales agrupadas en 16 familias representadas por 24 géneros (Anexo 13). Dentro de la lista de familias presentes en las microcuencas analizadas las que poseen una mayor representatividad son: las Poaceas con 211 muestras, seguidas por las Asteraceas con 145, las Fabaceas con 99 y las Myrtaceas con 86. (Grafico 3).

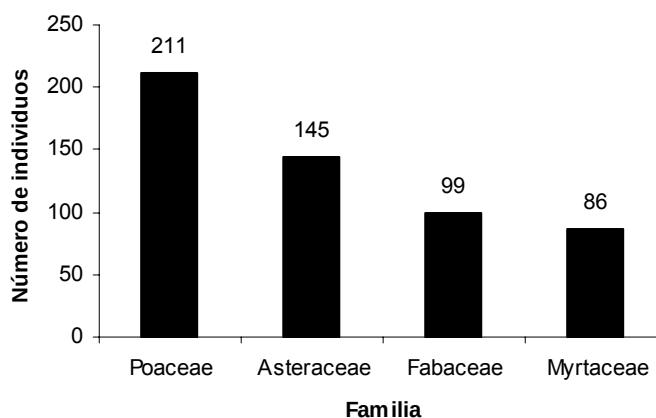


Grafico 3. Familias con mayor representatividad en relación al número de muestras colectadas en las cuatro microcuencas.

Dentro de la familia de las Poaceas tenemos especies como: *Pennisetum clandestinum* (Kikuyo) con 100 individuos, *Stipa sp* (Paja) con 56 individuos, *Cortaderia sp* (Sig sal) con 23 individuos, y *Chusquea scandens* (Suro) con 21 individuos. La familia de las Asteraceas esta representada por géneros como *Bidens andicola* (Shiran) con 78 individuos, *Taraxacum officinalis* (Diente de león) con 47 individuos y *Baccharis latifolia* (Chilco) con 20 individuos.

La familia de las Fabaceas representadas en el genero *Trifolium repens* (Trébol), con un total de 99 individuos, Y las Myrtaceas con *Eucaliptus globulus* (Eucalipto) con 86 individuos.

La representatividad de las familias esta relacionada con un total de 814 muestras o individuos caracterizados a lo largo de las 4 microcuencas muestreadas dentro de los 8 transectos diseñados para este estudio.

A continuación se presentan fotografías que permiten visualizar cada una de las estaciones de muestreo en cada microcuenca y su estado actual en cuanto a su cobertura vegetal. Para este análisis solamente se realizaron 2 transectos debido a la falta de vegetación en las zonas bajas de las quebradas analizadas tomando como referencia la estación 1 y 2 que representan los transectos 1 y 2 respectivamente.

MICROCUEENCA LAVACAY.



Q. Lavacay (Estación 1)



Q. Lavacay (Estación 2).

La caracterización vegetal de esta microcuenca esta dada por 15 familias representadas en 22 especies (Anexo 14), las familias con una mayor

representatividad son: las Poaceas con 58 individuos, las Asteraceas con 48, las Myrtaceas con 29 individuos entre otros.

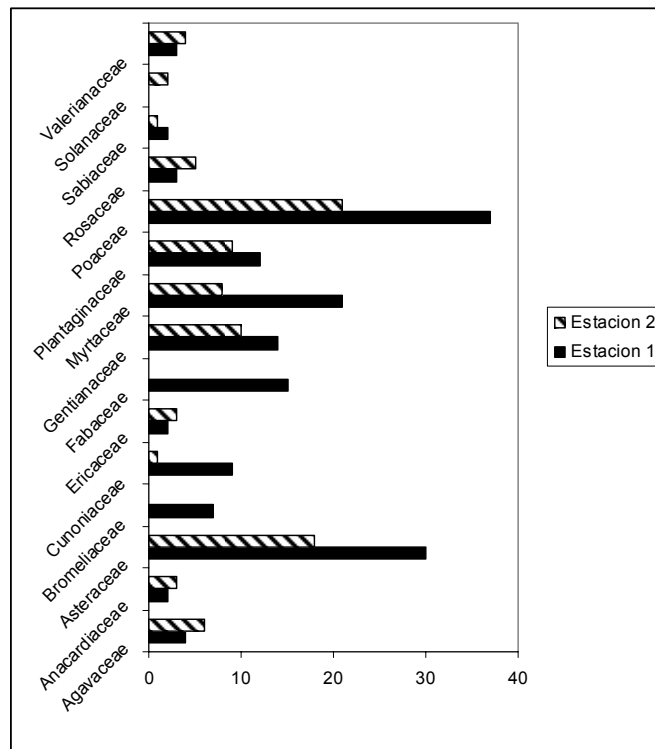


Grafico 4 Comparación entre estaciones en relación al numero de muestras y presencia o ausencia de familias en la quebrada Lavacay.

Las estaciones de muestreo denotan variaciones en cuanto a la cantidad de individuos presentes para cada familia así como la presencia o ausencia de algunas de familias de una estación a otra es el caso de las familias Bromeliaceae y Fabaceae que si bien tienen representantes en la estación uno en la estación dos no se encontraron individuos de estas familias, así como en la estación dos hay registros de Solanaceae mientras que en la estación uno no se encontraron individuos de esta familia.

MICROCUENCA PERRUNCAY



Q. Perruncay (Estación 1)



Q. Perruncay (Estación 2)

Dentro de esta microcuenca se encontraron un total de 12 familias representadas en 19 géneros (Anexo 15) en donde las familias numéricamente más representativas son: Poaceas con un total de 77 individuos, las Asteraceas con 55, Fabaceas con 34, y Myrtaceas con 30 individuos entre otras familias.

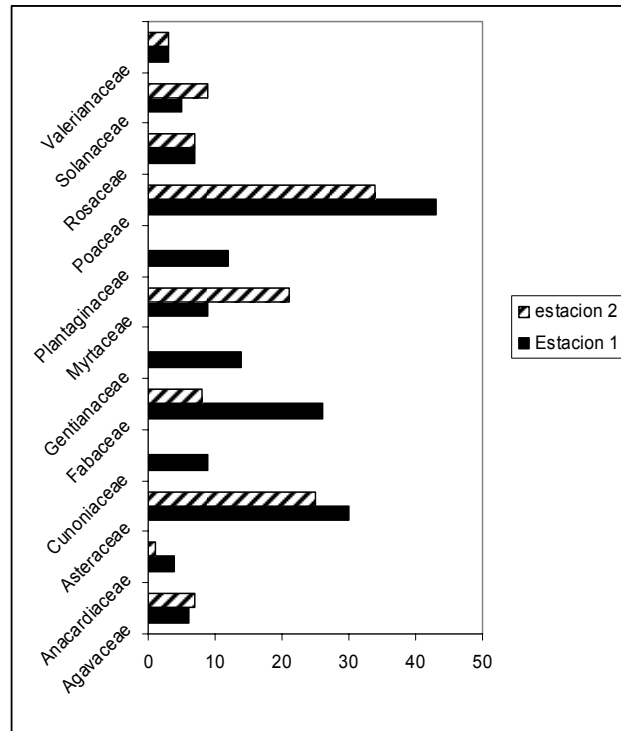


Grafico 5 Comparación entre estaciones en relación al numero de muestras y presencia o ausencia de familias en la quebrada Perruncay.

Dentro de las estaciones de muestreo podemos observar que existe una considerable disminución en cuanto a familias presentes de la estación 1 a la estación dos, podemos observar (Grafico 6) que para la estación dos no se registran las familias Cunnoniaceae, Ericacea y Gentiacea.

MICROCUCENCA PURCAY



Q. Purcay (Estación 1)



Q. Purcay (Estación 2)

Dentro de esta microcuenca podemos observar una variedad de 10 familias representadas en 13 géneros (Anexo 16), las familias mas representativas son: Poaceas con 26 individuos, las Fabaceas y Asteraceas con igual cantidad 19 y las Myrtaceas con 17 individuos.

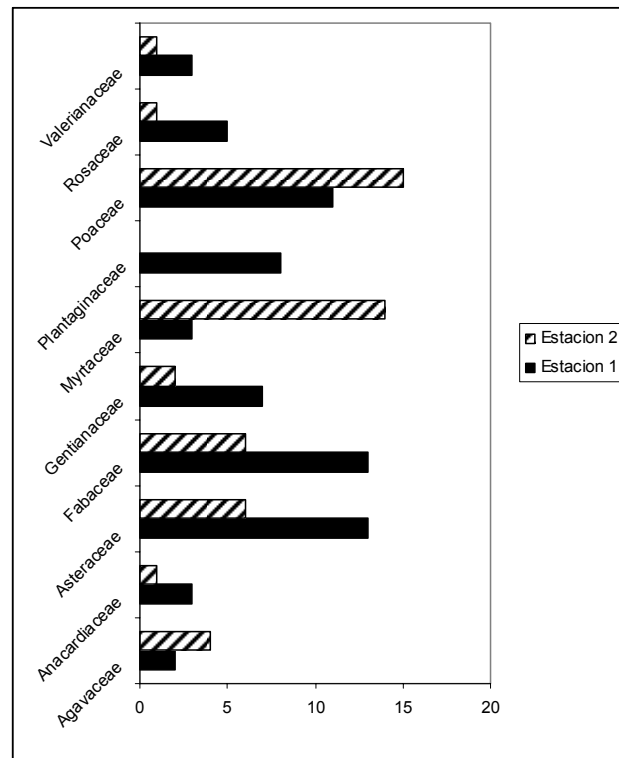


Grafico 6 Comparación entre estaciones en relación al numero de muestras y presencia o ausencia de familias en la quebrada Purcay.

En cuanto a la variación de cantidad de individuos presentes así como de familias caracterizadas de una estación a otra podemos observar (Grafico 7) que principalmente con relación a las microcuencas anteriormente descritas esta es la más pobre en cuanto a diversidad de familias, podemos aducir que la única familia ausente de la estación uno a la dos es la familia de las Ericaceas, además de presentar una baja cantidad de individuos por estación a comparación de las otras microcuencas.

MICROCUEENCA ZHIRINCAY

En lo que respecta a esta quebrada encontramos una caracterización de 12 familias que se encuentran representadas por 18 géneros (Anexo 17). Las familias más representativas son al igual que en las otras microcuencas las Poaceas con 50 individuos, las Fabaceas con 31 y las Asteraceas con 23 individuos.



Q. Zhirincay (Estación 1)



Q. Zhirincay (Estación 2)

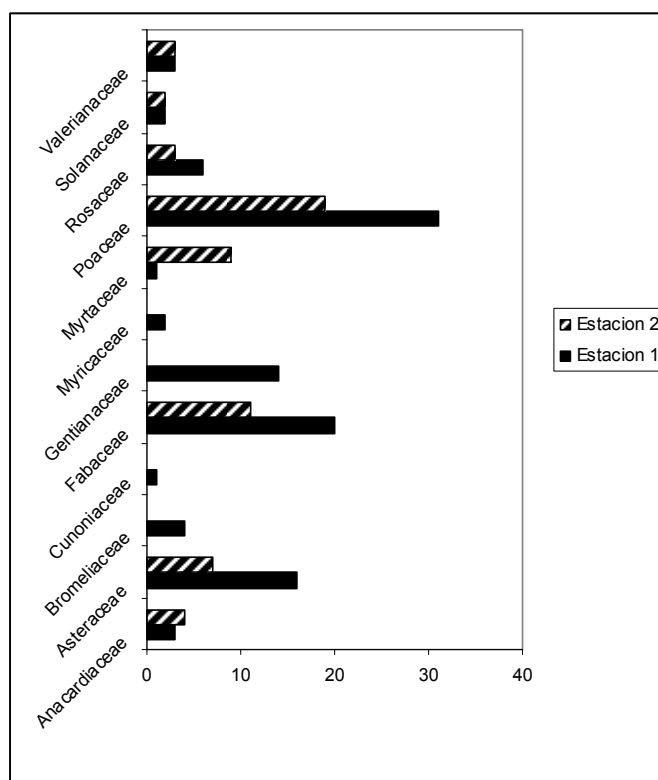


Grafico 7 Comparación entre estaciones en relación al numero de muestras y presencia o ausencia de familias en la quebrada Zhirincay.

Al comparar las estaciones ubicadas dentro de la microcuenca podemos observar que existe una variación de diversidad de familias debido a que de la estación uno a la dos se dejan de registrar individuos de las familias: Gentianaceas, Bromeliaceas, Cunnoniaceae y Myricicaceae (Grafico 7)

Una vez analizados los datos obtenidos por medio Índice de Simpsons determinamos que la microcuenca con mayor diversidad es la Zhirincay con un resultado de 0.094 a comparación con el resto de quebradas que dieron como resultado: Q. Lavacay con 0.066, Q. Perruncay con 0.076 y Q. Purcay con 0.089, tomando en cuenta que para este índice 1 es mayor diversidad y valores menores equivalen a una menor diversidad.

Con estos resultados y tomando en cuenta las zonas de estudio se determina que la baja diversidad de las áreas analizadas se debe al alto deterioro de las Quebradas así como la antropización de las mismas.

Factor Socioeconómico

Situación general de los habitantes

Las encuestas se enfocaron en el análisis del uso de agua y suelo en las cuatro microcuencas de un total de 60 moradores obteniéndose los siguientes resultados:

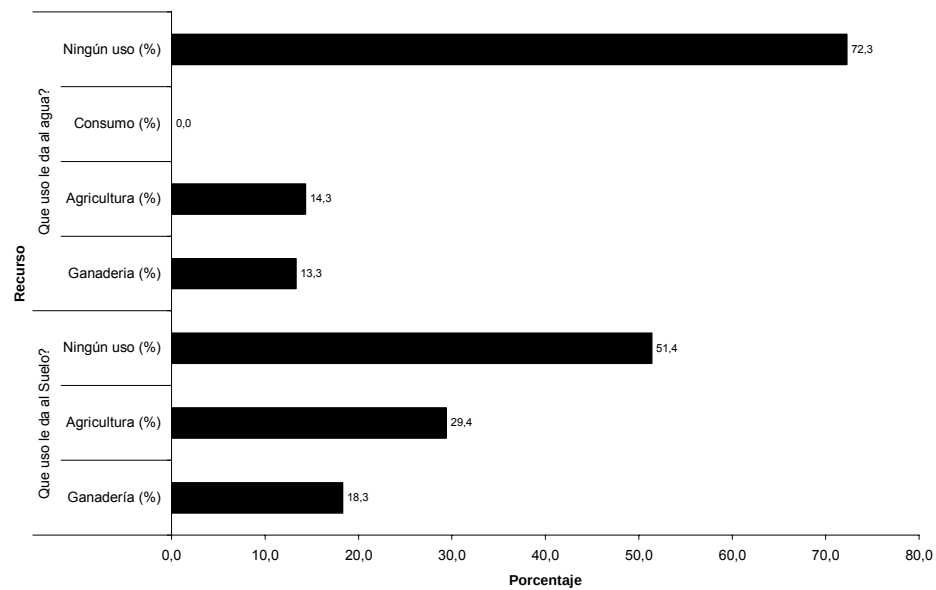


Grafico 8 Uso que le dan al recurso agua y suelo los pobladores.

Este uso de agua y suelo esta relacionado con el tiempo de residencia de los moradores del sector, llegando a obtener un promedio de 56,8 años de permanencia en el sector.

La preservación de las microcuencas hidrográficas de la ciudad de Azogues un 66,3 % de la población encuestada cree adecuada la protección de estos cuerpos de agua, en cambio que un 33,7 % no están de acuerdo con la conservación.

Análisis actual de la población

Por medio de la información proporcionada por el último censo nacional ejecutado en el año 2001 por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) logramos determinar que la población de la ciudad de Azogues se encuentra distribuida conforme se ilustra en la tabla 6.

Total de viviendas	12.426
Población Masculina	15.291hab
Población Femenina	18.689 hab.
Tasa de crecimiento anual	0.5 %
Población urbana	33.980 hab.
Población rural	30.930 hab.

Tabla 6. Análisis de la población de la ciudad de Azogues.

Evaluación de Impactos Ambientales

Para la identificación de los impactos ambientales, se empleó el método de evaluación causa-efecto, basado en una matriz que interrelaciona los factores ambientales y las acciones, en donde se presentan las acciones generadoras de impactos, los componentes ambientales y sociales y la aparición de las interrelaciones versus componente afectado. Se establecieron dos escenarios que impactan al ambiente; las mismas que se encuentran en la rívera de la microcuenca Zhirincay. Los escenarios son: Mina de Lastre y Lavadora de vehículos.

En lo referente a la Mina de Lastre los impactos causados se pueden observar en el Grafico 9, en donde se representa los impactos negativos y las interacciones positivas.

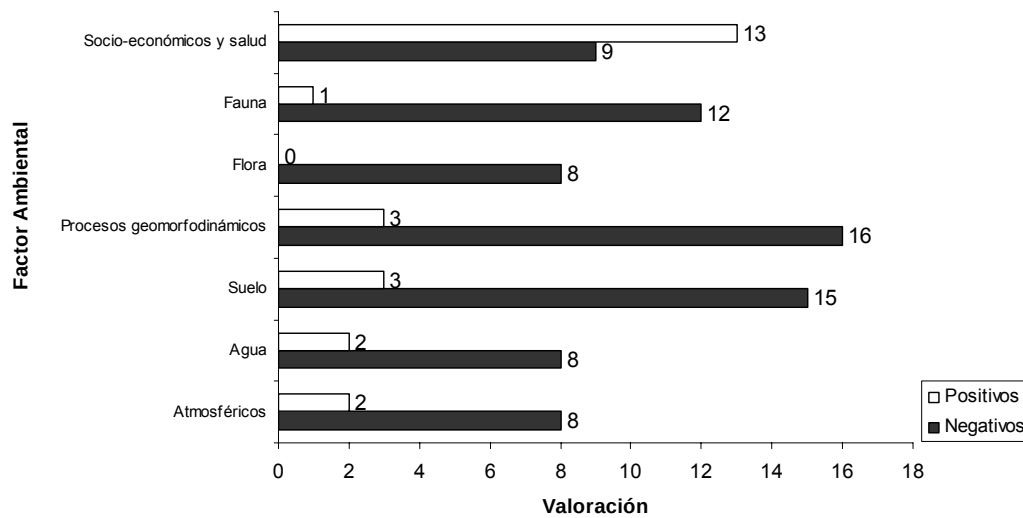


Grafico 9 Impactos negativos e interacciones positivas de la mina de lastre.

El análisis de la matriz (Anexo 18) concluye que existen 109 interacciones que causan 86.23% (94) impactos negativos y 13.77% (15) interacciones positivas.

La lavadora de vehículos es otro escenario que impacta al medio ambiente, en el cuál se obtuvieron los siguientes impactos (Grafico 10):

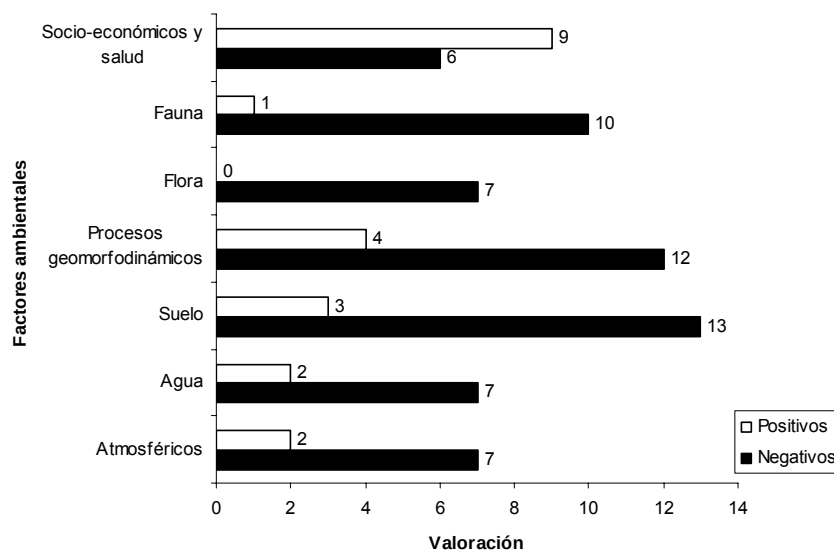


Grafico 10 Impactos negativos e interacciones positivas de la lavadora de vehículos.

Analizando la matriz de interacciones causa efecto (Anexo 19) se concluye que existe un total de 83 interacciones que provocan 74.70% (62) impactos negativos y 25.30% (21) interacciones positivas.

La Mina de Lastre se encuentra ubicada en la parte media de la Microcuenca Zhirincay en las coordenadas 17740102 E y 9696502 N y presenta 109 interacciones que causan 86.23% (94) impactos negativos y 13.77% (15) interacciones positivas.

Las interacciones positivas se centran en el factor socio-económico y salud brindando a los moradores del sector fuentes de trabajo y sustento; y los impactos negativos presentan su mayor estimación en el factor suelo, provocando una declinación en la calidad de este recurso.

En las coordenadas 17739522 E y 9696383 N correspondientes a la estación 3 de la Microcuenca Zhirincay se localiza una Lavadora de Vehículos en donde se muestran 83 interacciones que provocan 74.70% (62) impactos negativos y 25.30% (21) interacciones positivas.

Las interacciones positivas presentan su mayor valoración en el factor socio-económico y salud ya que generan a la población aledaña plazas de trabajo; los impactos negativos se enfocan de manera principal en el factor suelo, debido a que esta actividad conlleva a una alta tasa de erosión de este recurso.

Esta microcuenca esta sufriendo en la actualidad algunas perturbaciones que pudieran alterar su capacidad de regulación y por ende la disponibilidad de agua para la ciudad de Azogues, las cuales aún están a tiempo de ser corregidas, si son debidamente controladas las causas que las originan.

Las medidas para atenuar los impactos producidos por los escenarios son las siguientes:

- Realizar un estudio de alternativas para la selección de los sitios en donde puedan funcionar los dos escenarios basados en la condiciones del suelo, distancia adecuado de los cuerpos hídricos, dirección del viento y adopción de criterios preventivos.

- Incluir en el diseño el tratamiento de las aguas residuales de la lavadora de vehículos.
- Evitar rellenos en áreas inestables, con pendientes, suelos saturados, bordes de los ríos y quebradas.
- En lo posible se deben preservar los árboles y suprimir el mínimo de vegetación. La ausencia de árboles es un bioindicador de contaminación de las microcuencas y pueden contribuir para indicar problemas de contaminación en localidades en donde es difícil el acceso a equipos de análisis físicoquímicos.
- Implementar programas de educación ambiental para la ciudadanía azogueña.
- Elaborar un plan de manejo para evitar la erosión de los suelos y otros producida al suprimir la vegetación.
- Los botaderos deben situarse en sitios adecuados para evitar la excesiva sedimentación de los ríos e impactos a las nacientes de las microcuencas.
- Elaborar un plan de remoción de vegetación.
- Efectuar el trasplante de especímenes consideradas importantes.
- Suprimir solamente la vegetación necesaria y preservar los nidos de animales y ecosistemas locales.
- Preparar el terreno para evitar infiltraciones y contaminación de los cuerpos de agua y de las aguas superficiales (ejemplo, uso de membranas geotextil o geomembranas o arcillas impermeables).
- Realizar estudios de mecánica de suelos y de análisis de estabilidad.
- Controlar el esparcimiento de la basura por acción del viento y de la contaminación del aire mediante el diseño y operación adecuada para el control de quemaduras y humo, olores y polvo por contención, recolección y descarga al aire libre.
- Establecer un plan de arborización o cubierta vegetal de la zona.

La degradación de los ecosistemas fluviales causada por la regulación constituye uno de los mayores problemas ambientales a los que se enfrenta la sociedad actual. Ya sea con fines económicos o recreativos, los embalses y saltos de agua han proliferado de tal manera que resulta complicado encontrar ríos que mantengan sus condiciones ambientales originales.

CAPÍTULO III

CONCLUSIONES

3.1 Conclusiones

Recomendamos que los mapas generados durante el estudio deberían ser incluidos en el nuevo Plan de Ordenamiento Territorial de la Ciudad de Azogues, ya que estos servirán de pauta para el diagnóstico de la situación real de la urbe; debido a que en la actualidad el crecimiento de las viviendas es bastante inadecuado en la capital Cañari, lo que se evidencia en la implementación de planes de vivienda en sectores contiguos a las quebradas, a mas de esto se manifiesta un irrespeto total a las riveras de estos cuerpos de agua al presentar grandes cantidades de basura domestica y desfuegos de aguas servidas debido a la falta de un sistema de alcantarillado que beneficie a toda la ciudadanía.

El censo de las quebradas de la ciudad nos sirvió para darnos cuenta de las malas condiciones ambientales en que se encuentra la urbe, ya que por medio de esta actividad se logró palpar los problemas que presenta el medio ambiente al observarse gran cantidad de polvo presente en la atmósfera derivado de la Fábrica de cementos Guapán, a más de palpar la falta de espacios verdes que purifiquen a la ciudad de Azogues.

La cantidad de quebradas que son afluentes del Río Burgay de la ciudad de Azogues es de 33 de tipo perenne y estacionales; casi todas están presentes dentro de la base de datos de cuerpos hídricos del sector además de presentar problemas continuos de una a otra como son: Canalización en tramos, la falta de vegetación, se han convertido en puntos de desfuegos de aguas servidas, focos de enfermedades, malos olores, acumulación de desechos sólidos orgánicos e inorgánicos además de ser irrespetados sus márgenes debido al crecimiento urbano.

Los cambios en cuanto a la cantidad de vegetación y a su variedad pueden estar determinados por la falta de cuidado de los moradores del sector así como la

ampliación del límite urbano y agrícola que no respetan las normas declaradas dentro de la urbe de la ciudad de Azogues.

La vegetación del sector estudiado dejo de ser de uso medicinal u tradicional debido al auge de tecnologías mas avanzadas y alternas al uso de la leña o a su vez la intervención de las clínicas y boticas que han disminuido el uso de las plantas medicinales a como se hacían en épocas anteriores, la ampliación de la frontera agrícola también es una de las causas de este deterioro del medio debido a que las microcuencas presenta una vegetación poco uniforme que en muchas ocasiones se ve reducida a pasto debido a que en años anteriores la vegetación nativa de la zona fue reemplazada por cultivos de hortalizas o a su vez por área de pastoreo de ganado (vacuno y lanar específicamente).

Los resultados de esta parte del proyecto fueron expuestos al análisis de biodiversidad de Simpsons, no se vio necesario un análisis de correlación debido a la similitud y cercanía de las microcuencas entre si determinando de esta manera que todas se encuentran dentro de una misma caracterización.

Todas las microcuencas analizadas coinciden en problemas ambientales como la Tala, mala práctica agrícola, erosión eólica, sobre pastoreo, quemas de vegetación y principalmente para la quebrada de Zhirincay la explotación de parte de su recorrido como mina de lastre y en su desfogue al río Burgay encontramos lavadoras y vulcanizadoras que al no presentar un adecuado manejo de sus aguas residuales vierten las mismas directamente a su cauce. Problemas que se han venido sucediendo sin que organismos pertinentes se preocupen de la pérdida de la cobertura vegetal concluyendo en cuerpos hídricos pobres y de estado crítico en cuanto a su estado conservacional.

El análisis de los cuerpos hídricos en estudio se determina de manera uniforme debido a que las microcuencas no presentan variaciones considerables en cuanto a sus focos de contaminación, pérdida de vegetación o estado de conservación en general.

Las microcuencas andinas están severamente degradadas, a pesar de ello, son fuente y reserva de un gran potencial para el desarrollo económico y social. Sin embargo la gravedad de los procesos deteriorantes de los ecosistemas frágiles comprometen este potencial, por lo que la ciudadanía azóguense debería encontrar necesario la elaboración de planes y programas para el desarrollo económico de la región.

Las condicionantes sociales que determinan el estado de conservación o degradación de los cuerpos hídricos, se constituyen en las principales restricciones para mejorar las tendencias de un uso futuro de las microcuencas andinas.

A nivel particular, se podría decir que la región de estudio esta constituida por grandes regiones que ofrecen diferentes grados de deterioro ambiental ocasionado por el mal manejo por parte de los organismos encargados de su preservación así como por parte de los pobladores de las distintas zonas analizadas que directa e indirectamente han provocado que se den problemas de erosión, pérdida de cobertura vegetal, caudal mínimo, calidad de agua y suelo en general así como deslizamientos.

En todos los cauces se observaron residuos sólidos de origen doméstico. También hay evidencias claras de la capacidad de asimilación y dilución de contaminantes, así como se evidenció la presencia de coliformes fecales en todos los sitios, consecuencia lógica de los múltiples escurrimientos y descargas directas de aguas residuales, siendo este el principal problema de la calidad del agua, el cual repercute directamente sobre los moradores del sector que en varias ocasiones tienen contacto con los cuerpos hídricos analizados.

El deterioro de las distintas quebradas analizadas esta determinado por la ampliación de la frontera urbana debido a que según se pudieron observar en los resultados de los análisis realizados la degradación va de menor a mayor siendo menor en las partes altas del área de estudio y aumentando drásticamente según va teniendo contacto con la urbe.

La biodiversidad está seriamente amenazada por la contaminación y la sobreexplotación. Los bosques naturales casi han desaparecido, los ritmos de repoblamiento forestal son relativamente lentos; en las inmediaciones de la ciudad de Azogues, el bosque está siendo desplazado de manera irracional por la agricultura,

altamente erosiva; las vías de penetración, incentivan la colonización espontánea hacia nuevas tierras sin considerar su capacidad de uso, los resultados son catastróficos para las microcuencas andinas.

El desarrollo sustentable y sostenible, involucra la necesidad de una transformación social, que pasa ineludiblemente por la educación pública que permita generar en los niños, niñas y jóvenes, una percepción diferente, e integral, de la relación hombre-naturaleza-trabajo-cultura-economía. Debe también sustentarse en una población bien informada acerca de las oportunidades y posibilidades de su ambiente, y consciente de sus derechos y deberes en esta materia. La tarea es pues construir socialmente una ética ambiental.

Aunque es difícil predecir, se coincide en sostener que las tendencias para el uso y manejo racionales de los recursos de las microcuencas andinas no son óptimas o esperanzadoras.

3.2 Lineamiento sugerido para la elaboración de un Plan de Manejo de las Microcuencas de la ciudad de Azogues.

Los problemas ambientales que se dan en el planeta y en el país son también comunes en nuestra región. El deterioro ambiental y de los recursos naturales se vuelve cada vez más acentuado, ante lo cual se empieza a dar un movimiento humano por hacer algo para detener estos procesos. En la zona se pretende realizar el Plan de Manejo de las microcuencas urbanas de la ciudad de Azogues, como una iniciativa para proteger, conservar y utilizar adecuadamente los recursos naturales y no sólo como una moda o por trámites que se deben entregar ante el Ministerio del Ambiente. El presente documento recoge la información y propuestas generadas por los diferentes actores involucrados en la gestión y manejo ambiental.

Por manejo de microcuencas se entiende a la aplicación de principios y métodos para el uso racional e integrado de las riquezas y los recursos naturales del área, fundamentalmente agua, suelo y vegetación; para lograr una producción óptima y sostenida de estos recursos, con el mínimo deterioro ambiental, para beneficio de los

pobladores de la microcuenca y de las colectividades vinculadas a ella. En el manejo de estos cuerpos de agua es imprescindible la participación activa de la población local debidamente organizada, con el apoyo coordinado de las instituciones públicas y privadas.

Los actores involucrados en la gestión del plan de manejo son: Unidad de Gestión Ambiental de la ciudad de Azogues, juntas parroquiales del cantón y las juntas de Agua.

Los lineamientos propuestos para la elaboración del plan de manejo de las quebradas de la ciudad de Azogues se deben fundamentar en las siguientes características:

- Se basa en información técnica, científica y de conocimiento local del lugar;
- Armoniza las necesidades de conservación de la biodiversidad con los intereses locales y regionales;
- Es flexible y esta puesto a consideración de los actores involucrados;
- Es gradual, es decir, sigue un proceso de aproximación sucesivo (en que el nivel de detalle va aumentando gradualmente) ;
- Es de carácter participativo (los niveles de interacción están vinculados a actores definidos);
- Es entendible para todos los usuarios (para lo cual de pueden elaborar versiones adecuadas a los diferentes usuarios);
- Es realista y aplicable (tiene un componente fuerte de capacitación);
- Es estratégico, tiene una visión de largo plazo;
- Define claramente las varias responsabilidades en la ejecución.

Los principales problemas encontrados en la ciudad de Azogues se encuentran distribuidos en seis ejes, las mismas que son:

Educación, información y comunicación: En donde se evidencian problemas como: la mayor parte de la población desconoce el manejo adecuado de las quebradas, existe indiferencia hacia las consecuencias de arrojar basura en las riveras de los cuerpos de agua, desconocimiento del manejo adecuado de los residuos

sólidos y existe un temor de los moradores a denunciar la contaminación de las quebradas.

Organización Social: Existen una incorrecta organización de las juntas parroquiales debido a una falta de apoyo de las entidades gubernamentales de la zona, los promotores agro ecológicos son responsables de la deforestación en las zonas altas de las microcuencas y existe una desorganización de los entes estatales para controlar los focos de contaminación presentes en la urbe.

Gestión de riesgos: Se observan zonas completamente erosionadas en las inmediaciones de la ciudad, presencia de zonas en donde se dan quemas en los pocos remanentes de bosques, irrespeto de los márgenes de protección de las quebradas, implementación de lavadoras de vehículos en las cercanías a los cuerpos de agua y la explotación inadecuada de lastre.

Recursos naturales: Se exterioriza la quema y tala de bosques, reducción de fuentes de agua, contaminación de ríos, quebradas y fuentes de agua, erosión de suelos, pérdida de paisaje y quebranto de la biodiversidad.

Aspectos económicos: Revela una reducción en la crianza de animales, escasez de pastos, baja producción de cultivos tradicionales y una alta tasa de migración.

Gestión Ambiental: Se detecta una desinformación de lo moradores acerca de la importancia del manejo adecuado de los cuerpos de agua, en épocas anteriores no existía una preocupación por parte del municipio en temas ambientales y la falta de gestión por parte de las comunidades de proyectos ambientales.

De acuerdo a los problemas observados en las microcuencas hidrográficas de la ciudad de azogues, proponemos las siguientes propuestas de manejo (Tabla 7):

PROYECTO	RESPONSABLES	AREA
Acercamiento con las comunidades que integran las ciudad de Azogues.	Juntas Parroquiales y Municipalidad de Azogues	Gestión Ambiental
Gestionar proyectos ambientales y de reforestación.	Juntas Parroquiales y dirigentes de las comunidades	Gestión Ambiental
Capacitaciones en temas ambientales a toda la ciudadanía.	Unidad de Gestión Ambiental y Juntas Parroquiales	Aspectos económicos
Ampliar e implementar una propuesta agroecológica en la zona.	Juntas Parroquiales y Ministerio de Agricultura y Ganadería	Aspectos económicos
Capacitación para la formación de microempresas agroecológicas.	ONGs y dirigentes comunitarios	Aspectos económicos
Rescatar el conocimiento ancestral e incorporar nuevas técnicas para la producción.	Juntas Parroquiales	Aspectos económicos
Mejorar los pastos.	Juntas Parroquiales	Aspectos económicos
Reforestar las zonas destruidas y fuentes de agua con plantas nativas.	Juntas de Agua	Recursos Naturales
Elaborar un programa de Educación Ambiental dirigidos a Escuelas, Colegios y población en general.	Departamento de Educación Ambiental y Unidad de Gestión Ambiental	Educación, información y Comunicación
Programas radiales.	Municipalidad de Azogues	Educación, información y Comunicación
Llegar a acuerdos, normativas y ordenanza para el manejo de residuos sólidos y líquidos.	Juntas de Agua, Juntas Parroquiales, Unidad de Gestión Ambiental y Comisario de Salud	Educación, información y Comunicación
Capacitaciones a las Juntas de Agua.	Juntas Parroquiales, Juntas de Agua e Ilustre Municipalidad del cantón Azogues	Educación, información y Comunicación
Capacitación sobre el manejo de los recursos naturales a los dirigentes y líderes comunitarios	Juntas Parroquiales, Municipalidad de Azogues y Ministerio del Ambiente	Educación, información y Comunicación
Programa de información y educación a la población sobre el manejo respetuoso de los recursos naturales.	Juntas Parroquiales, Consejo Provincial del Cañar, Municipalidad y Ministerio del Ambiente	Educación, información y Comunicación
Crear una brigada de seguridad ambiental de los ríos y quebradas.	Juntas Parroquiales y Unidad de Gestión Ambiental	Organización Social
Realizar un mapa de riesgos y plan de contingencia.	Unidad de Gestión Ambiental	Gestión de Riesgos
Capacitación a la población en temas de cómo actuar en emergencias.	Municipalidad de Azogues	Gestión de Riesgos
Manejo adecuado de la basura: reciclaje y recolección.	Municipio y Juntas Parroquiales	Calidad Ambiental
Involucrar a las juntas parroquiales a la Unidad de Gestión Ambiental.	Unidad de Gestión Ambiental y Juntas Parroquiales	Calidad Ambiental
Mingas de Limpieza de las riveras de cuerpos de agua de la ciudad.	Juntas de Agua, Juntas Parroquiales y Unidad de Gestión Ambiental	Calidad Ambiental

Tabla 7. Propuestas de manejo de las microcuencas hidrográficas de la ciudad de Azogues.

BIBLIOGRAFÍA

- ALBA - TERCEDOR J & SÁNCHEZ, O, 1988. **Un método rápido y simple para evaluar la calidad Bioquímica de las aguas corrientes basada en el de Hellawell**. México DF. 330pp.
- ALBA – TERCEDOR J, CAPITÁN VALLVEY L, ESPIGARES GARCÍA M, COCA PÉREZ C, GUIASOLA DÍAZ DE MENDÍBIL I & MARTÍN PUENTE J. 1990. **Estudio de las condiciones ecológicas, sanitarias, químicas y de calidad de las aguas de la cuenca media – alta del río Guadalquivir**. Universidad de Granada – Dirección General de Obras Hidráulicas. Confederación Hidrográfica del Guadalquivir (MOPU). 190pp.
- ANDRADE PÉREZ A & AMAYA A. 1997. **“Ordenamiento Territorial: Política y Plan”**. Santafé de Bogotá - Colombia. 167pp.
- APHA, AWWA & WPCF. 1998. **Métodos Normalizados: Para el análisis de aguas potables y residuales**. Madrid - España. 200pp.
- ARÉVALO Pablo. 2006. **Tratamiento de Aguas**. Universidad Politécnica Salesiana. Cuenca – Ecuador. 150pp.
- CARDENAS L & ZAPATA P. 20004. **Proyecto Integral de Recuperación de Quebradas**. Distrito Metropolitano de Quito. Administración Equinoccial La Delicia. Documento no publico.
- CARSEN R, BLOCH H, POULSEN M & RASMUSSEN J. 1995. **The Avifauna of the Podocarpus Nacional Park – The “Andean Jewel in the Crown” of Ecuador’s Protected Areas**. Ornithological Neotropical. The Neotropical Ornithological Society. 123pp.
- CHIRIBOGA, Ricardo. 2005. **Guía metodológica de inventarios de los recursos hídricos del Azuay**. Cuenca - Ecuador.
- COLACELLI Norberto. 1999. **Uso del Suelo**. Departamento de Ecología de la Facultad de Agronomía y Zootecno de la UNT. Recursos Naturales. Buenos Aires - Argentina. 167pp.
- COLEGIO VERDE DE VILLA DE LEIVA. 1992. **El agua en el manejo de cuencas**. Editorial Ecoguas. Bogotá – Colombia. 170pp.
- COMISIÓN DE REGULACIÓN DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO. 2005. **Determinación de datos base para la Estimación de modelos de eficiencia comparativa**. Bogota – Colombia. 200pp.
- CRUMP M & NORMAN S. 1994. **Standard techniques for inventory and monitoring visual encounter surveys**. Michingan - USA. 84pp.
- DARDÓN J & MORALES C. 2002. **La Cuenca Hidrográfica y su Importancia para la Gestión Regional del Desarrollo Sustentable del Altiplano Occidental de Guatemala**. Centro pluricultural para la democracia. Quetzaltenango – Guatemala. 200pp.
- EMPRESA ELÉCTRICA AZOGUES, 2006, **Informe técnico de construcción: Estación Azogues**. Azogues – Ecuador.
- FRANCKE Simón. 2002. **Manejo Integral de Cuencas Hidrográficas**. Santiago de Chile - Chile. 130pp.
- GTMA. 2001. **Experiencias de gestión integral de cuencas**. Grupo Temático Medio Ambiente. Lima – Perú. 120pp.

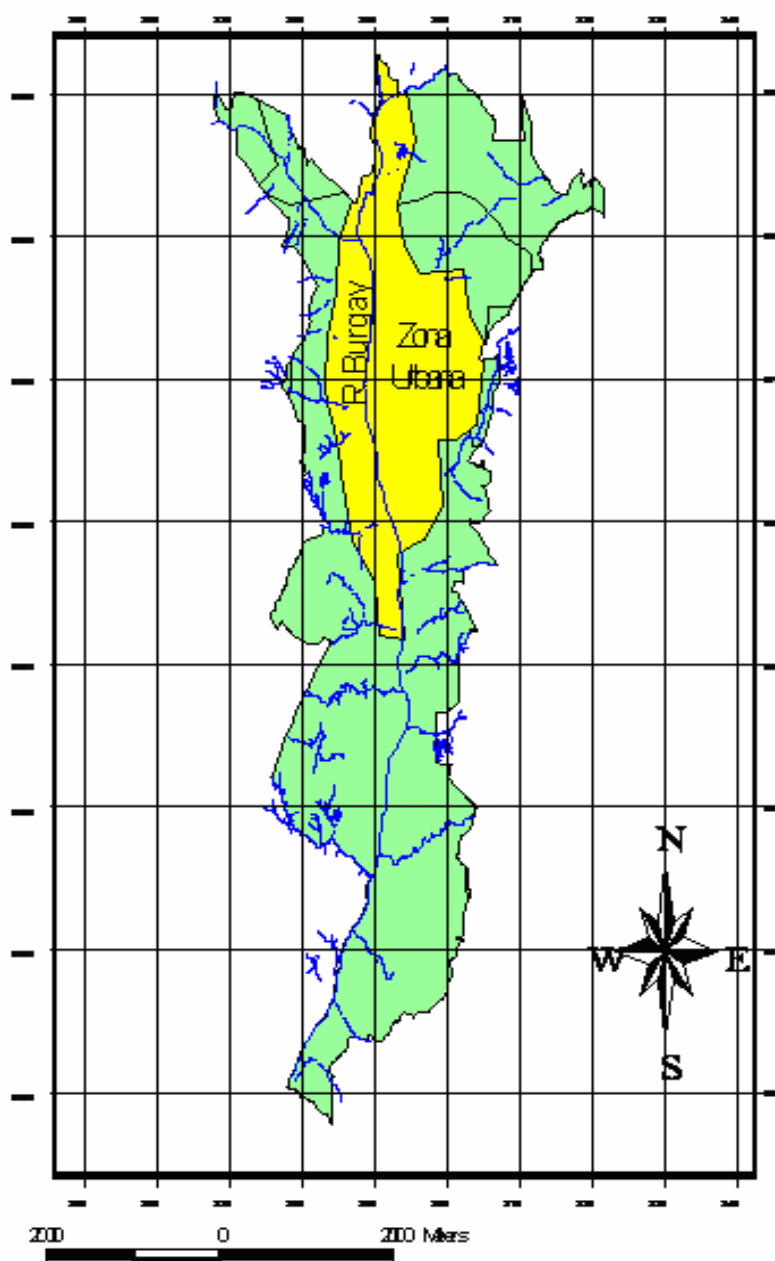
- HERNÁNDEZ Alvaro. 1997. **Saneamiento y Alcantarillado: Vertidos Residuales**. Madrid – España. 340pp.
- HERRERA, G & MARTINEZ, A. 2002. **Género y Migración en la Región Sur**. Loja - Ecuador.
- HOLLINGS Charles. 1978. **Adaptive environmental assessment and management. Virginia - Estados Unidos de Norteamérica**. 197pp.
- <http://www.cabosanfrancisco.ch/spanish/articles/2003-Oct-25/14/14.html>; con último acceso 12 de Noviembre del 2006.
- http://www.ceiba.gov.do/2004/educacion_ambiental/esp/articulos/fomento_es_p.htm; con último acceso 13 de Noviembre del 2006.
- ILUSTRE MUNICIPALIDAD DE AZOGUES, 2004. **Libro de azogues**. Tomo I, Ilustre Municipalidad Gobierno Local 2000 - 2004. Editorial Edimpres. Quito - Ecuador.
- ILUSTRE MUNICIPALIDAD DE AZOGUES. 2003. **Plan Estratégico Azogues 2015**. Azogues - Ecuador. 130pp.
- INEC. 2001. **Censo de población y vivienda**. Quito – Ecuador. 20pp.
- INP. 1962. **Estudio Ictiofaunístico de la Laguna de Bacalar**. Prospección para la Acuicultura. México. 132pp.
- JARAMILLO Antonio. 2005. **Conservación y biodiversidad Ecuatoriana**. Quito – Ecuador. 20pp.
- LENNTECH. 2004. **Lenntech distribuidor de sistemas de tratamiento de agua residual & purificación del aire a todos los países de habla hispana**. Delft – Holanda. 200pp.
- LIPS A28K, REASER B & YOUNG B. El monitoreo de Anfibios en América Latina: Manual Para Coordinar Esfuerzos. The Nature Conservancy. 42pp.
- Mc GRAW HILL. 2000. **Sistemas de manejo de aguas residuales para núcleos pequeños y descentralizados**. Santafé de Bogotá – Colombia. 250pp.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA. 1976. **Toma de muestras de suelo**. Dirección de Investigaciones Agrícola. San José - Costa Rica.
- MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, 2002. **Índice de calidad del agua general**. San Salvador - El salvador.
- MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. 2004. **Texto Unificado de Legislación Ambiental**. Libro VI Anexo I. Quito - Ecuador.
- NALCO CHEMICAL COMPANY. 1992. **Manual del agua: su naturaleza y tratamiento**. Mc. Graw Hill. México DF. – México. 146pp.
- OROZCO A & SALAZAR A. **Tratamiento biológico de las aguas residuales**. Asociación Colombiana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental. 200pp.
- PROGRAMA EDUCATIVO VISUAL. 1993. **Atlas de Animales en Peligro**. Salvad Editores S.A. Bogotá – Colombia. 83pp.
- RADA Daniel. 2002. **¿Por qué una gestión integral de cuencas con énfasis en el rol y participación ciudadana?**. Editorial Panamericana. Cochabamba – Bolivia. 120pp.
- RAMÍREZ Ernesto. **Avifauna de Parques y Panteones de la ciudad de Cuernavaca**. Morelos – México. 135pp.

- RODAS Fabián. 1998. **Aves del Bosque de Mazan**. Tomo II. Empresa Pública Municipal de Telecomunicaciones, Agua Potable y Alcantarillado. Cuenca – Ecuador. 100pp.
- RODRÍGUEZ J, PINOCJET D & MATUS F. 2001. **Fertilización de los cultivos**. LOM Ediciones. Santiago - Chile. 117pp.
- SAYRE Ray. 2000. **Ecología Rápida: 10 años después**. The Nature Conservancy. Virginia – Estados Unidos de Norteamérica. 153pp.
- SEOANNEZ M, CHACON A, GUTIERREZ A & ANGULO I. 1999. **Contaminación del Suelo, Estudios, Tratamiento y Gestión**. Ediciones Mundi persa. Madrid - España. 135pp.
- SERVICIO NACIONAL DE ESTUDIOS TERRITORIALES. 2002. **Índice de calidad del Agua General “ICA”**. San Salvador – El Salvador. 20pp.
- SIERRA Ramiro.1999. **Propuesta Preliminar de un sistema de clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental**. Proyecto NEFAN/GEF – BIRF y Ecociencia. Quito – Ecuador. 135pp.
- SOBREVILLA Carlos. 1992. **“Evaluación Ecológica Rápida; un manual para usuarios de América Latina y el Caribe”**. The Nature Conservancy. Virginia – Estados Unidos de Norteamérica. 200pp.
- SOCIETÀ ITALIANA DELLA SCIENZA DEL SUOLO. 1985. **Metodi Normalizzati di Analisi del Suelo**. Edagricole. Milano - Italia. 130pp.
- SUÁREZ L & MENA P. 1994. **Manual de Métodos para Inventarios de Vertebrados Terrestres**. Ecociencia. Quito – Ecuador. 72pp.
- TYLER Gilbert. 1994. **Ecología y Medio Ambiente**. Grupo Editorial Iberoamérica S.A de C.V. México. 113pp.
- UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. 1996. **Soil survey laboratory methods manual**. Soil Survey Investigations Report N° 42. Version 3.0. Washington DC - USA, 693pp.
- USMA Santiago. 2003. **Humedales Andinos: un tesoro en manos de todos**. Oficina de Agua dulce Colombiana. Bogota – Colombiana. 80pp.
- VALENCIA R, PITMAN N, LEÓN - YANEZ & P.M, 2000. **Libro rojo de las Plantas Endémicas del Ecuador**. Herbaio QCA. Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito - Ecuador.
- VASQUEZ A, TORRES C, TERÁN R, TERÁN A, MORENO J, VILCHEZ G, ALCANTARA J, SEVILLA J, HUANCO G & MONCADA V. 2000. **Manejo de cuencas Alto Andinas**. Tomo I. Universidad Nacional Agraria. La Molina – Perú, 250pp.
- VILLAROEL Armando. 2003. **Manejo de Cuencas Hidrográficas en Chile: Aplicación del Sistema Hidrológico Europeo en una Microcuenca cordillerana con problemas de inundación**. Santiago de Chile – Chile. 130pp.
- WAMBEKE James. 2006. **La microcuenca hidrográfica como ámbito de planificación del uso y manejo de los recursos naturales, enfoque Socio – Territorial**. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. La Paz - Bolivia. 210pp.
- WILLEMAS Patricio. 1998. **Sistemas de Información Geográfica**. Bogota - Colombia. 55pp.

ANEXO 1

Mapa del área de estudio.

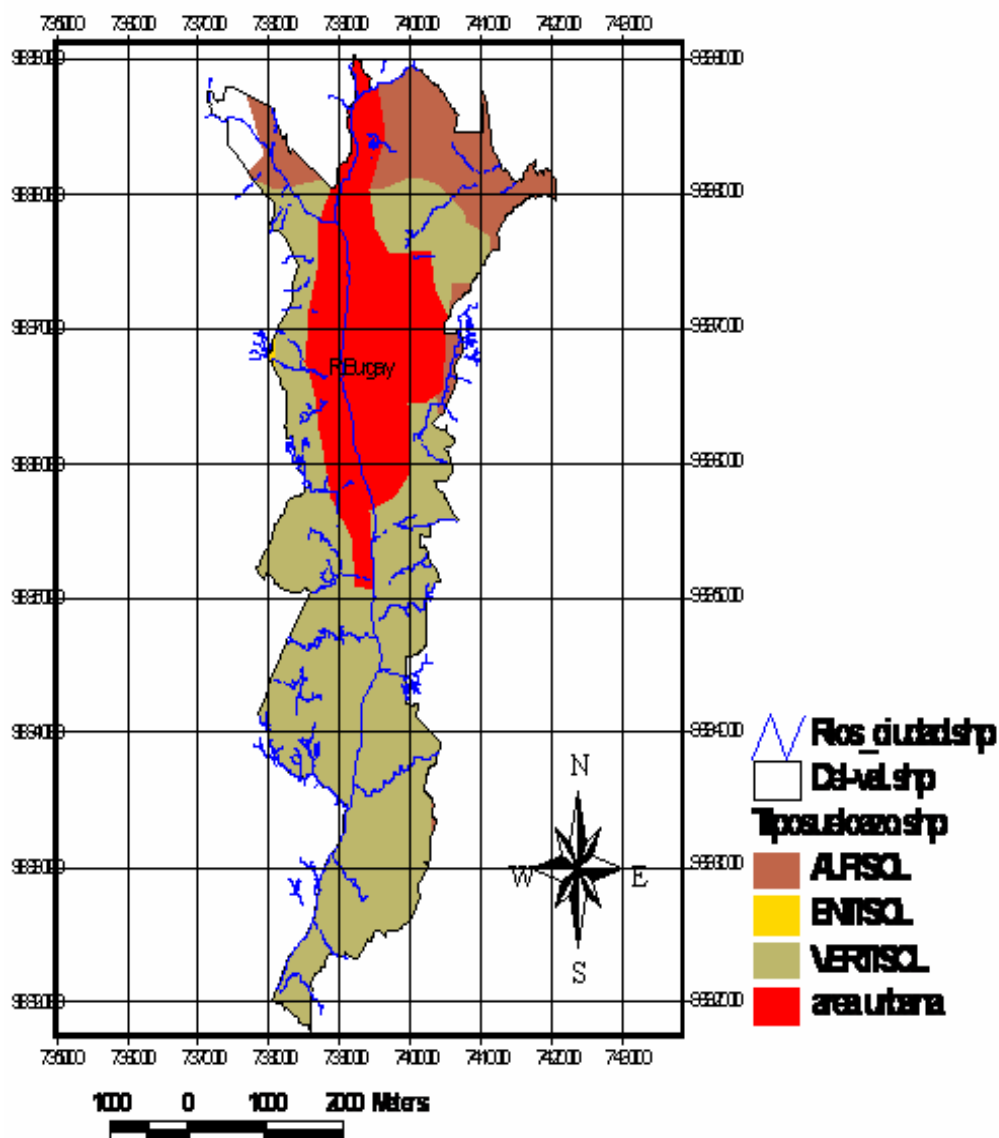
Zona urbana de la ciudad de Azogues



ANEXO 2

Mapa del tipo de suelo existente en la zona urbana de la ciudad de Azogues.

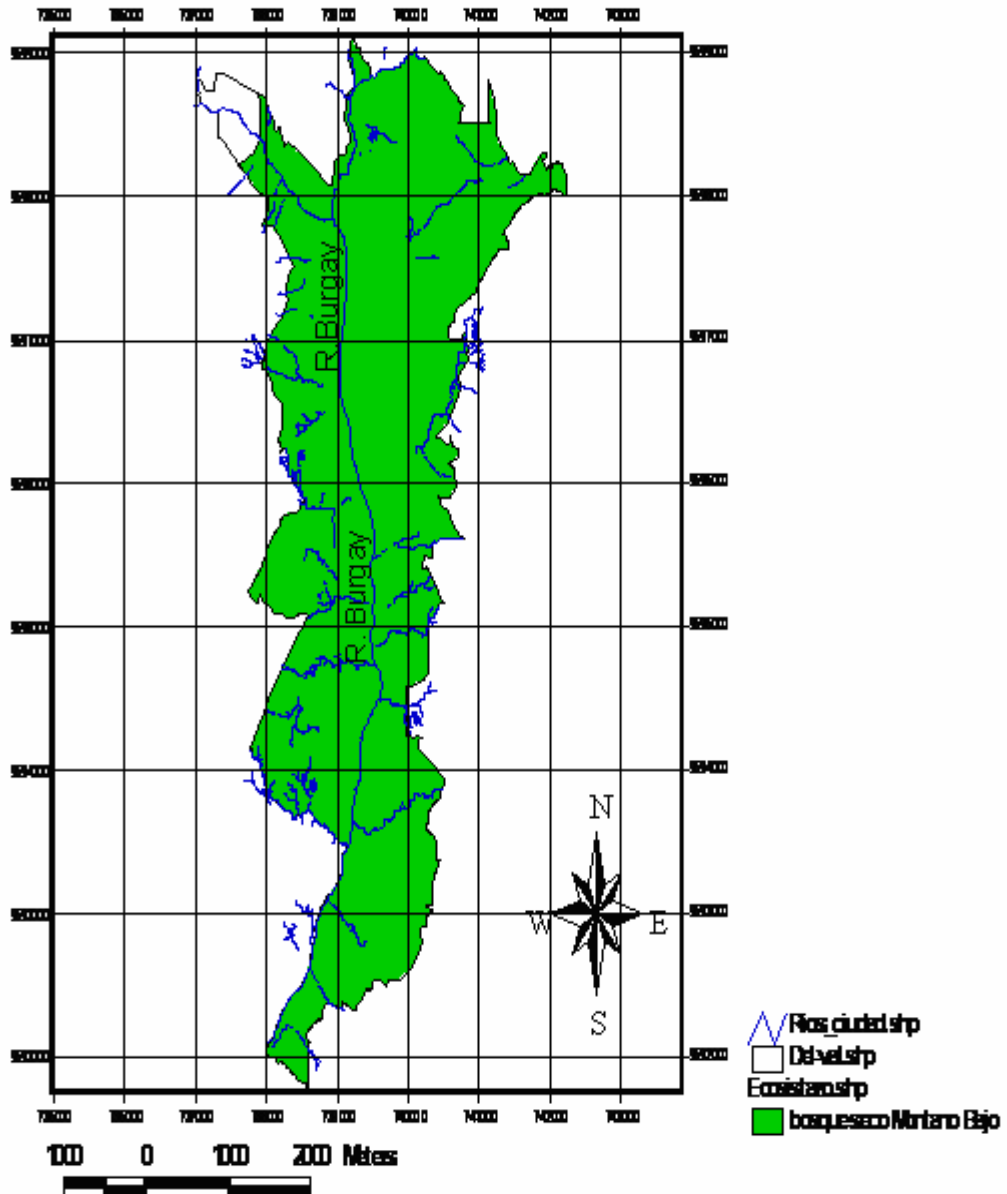
Tipo de suelo de la ciudad de Azogues



ANEXO 3

Mapa del tipo de Ecosistema presente en el casco urbano de la ciudad de Azogues.

Ecosistema de la ciudad de Azogues



ANEXO 4

Metodologías aplicadas para el análisis fisicoquímico y bacteriológico de las muestras de agua.

MÉTODO	ANÁLISIS	UNIDADES
Standard Methods 4500-NorgB	Amonio	ppm
Standard Methods 2510B	Conductividad Eléctrica	µs
Standard Methods 9230B	Coliformes Fecales	NMP/100ml
Standard Methods 9225C	Coliformes Totales	NMP/100ml
Standard Methods 4500-CL-D	Cloruros	ppm
Standard Methods 5210B	Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/l
Standard Methods 4500-PC	Fosfatos	µg/l
Standard Methods 4500-NO3B	Nitratos	Ppm
Standard Methods 4500-NO2B	Nitritos	µg/l
Standard Methods 4500-H+B	pH	Unid. de pH
Standard Methods 2540B	Sólidos Totales	mg/l
Standard Methods 2550B	Temperatura	° C
Standard Methods 2130B	Turbiedad	NTU

ANEXO 5

Metodologías aplicadas en el análisis fisicoquímico de las muestras de suelo.

MÉTODO	ANÁLISIS	UNIDADES
Espectrofotometría de Llama	Capacidad de Intercambio Catiónico	meq/100gr
Gravimétrico	Compactación	Gr
Electrométrico	Conductividad Eléctrica	µs
Gravimétrico	Densidad	gr/ml
Gravimétrico	Materia Orgánica	%
Electrométrico	pH	Unid de pH

ANEXO 6

Resultados del censo de los cuerpos hídricos de la ciudad de Azogues.

Número	Nombre	Mapa	COORDENADAS			TIPO DE SUELO				TIPO DE QUEBRADA				TIPO DE VEGETACIÓN						ACTIVIDAD ANTROPICA		PROBLEMAS AMBIENTALES										Observaciones								
			SI	NO	Este	Norte	msnm	Alcilloso	Limoso	Calcareo	Otros	Cause	Permanente	Temporal	Adustiva	Frutícola	Arborea	Mixta	Pajonal	Ninguna	Especies dominantes	Presente	Ausente	Características	Tala	E	Hídrica	Alcantarillado	Mala	P	A		Pendiente	E	Eólica	Sobrepastoreo	Falta	V	Quemas	
1	Zhincay	X	73947	9636163	2507	X					X					X			Durazno, Maiz, Pera, Puntó, zambó	X		Asentamientos humanos, Uso del agua para riego.	X		X					X	X								Aguas Serenas, Minas de Lastre y Arena	
2	Sulcay	X	740285	9636444	2544		X				X								Zigal, Parches pequeños, otros	X		Linda con construcciones, desfogte aguas serenas			X															
3	Chacacumuy	X	741694	9636842	2753						X								Eucalipto, Zigal	X		Construcciones	X	X	X	X	X									X			Entubada en estas coordenadas	
4	Leg Talacay	X	740598	9636821	2615		X				X								Eucalipto, Capulí, Achira, Zigal, Manzana	X		Asentamientos junto al bosque de Eucalipto	X	X		X									X	X		Presencia de basura, Tramos utilizados como canales de riego, Embalamiento, Aguas serenas		
5	Pamuncay	X	740204	9636139	2699	X					X								Eucalipto, Monocultivos de Maiz (Zona)	X		Asentamientos (colegio Juan Bautista V.)	X	X	(tramos)	X	X								X	X		Zona de desfogte de la planta de agua potable, es canalizada en este punto		
6	Shunturcay	X	740615	9636637	2614	X					X								Eucalipto, Capulí, Penco Blanco, Zigal	X		desfogte de aguas serenas		X	X	(Falta)		X											Alto porcentaje de basura y contaminación por desfogte de aguas serenas	
7	Salado de Gundilg	X	739932	9636474	2556		X				X						X		Maiz	X		desfogte de aguas serenas	X		X	(Falta)										X				
8	Gupap SIN	X	739523	9636866	2514	X					X								Eucalipto, Zigal	X		Asentamientos			X														Agua espumosa, gran cantidad de basura	
9	Salado de Usccho	X	739395	9700559	2649	X					X								Maiz, Manzana, Zigal	X		Asentamientos y fabrica (Gupap)	X	X		X	X	X								X			Poco acceso en este punto, basura no visible, erosión del suelo por I Gupap	
10	Chacacamba	X	736314	9636869	2526		X					X					X		Numero no significativo de eucaliptos	X		Asentamientos	X	X				X											Problemas calzada (autopista) amastre de material cause taponado en época lluviosa	
11	Macas	X	738163	9636626	2526	X					X								Capulí, manzana, Durazno, Maiz, Tomate	X		Asentamientos			X	X	(Falta)	X	X										Problemas calzada amastre de material cause taponado en época lluviosa	
12	Quimandel	X	738445	9636436	2516					X	(arenoso)	X						X	Maiz, Durazno, Aguacate, Capulí	X		Encauce de la Quebrada																	Entubada en estas coordenadas	
13	Aguas Socia	X	739390	9636588	2459	X						X							Eucalipto, capulí, maiz	X		Linda con construcciones			X	(falta)														
14	Clinica Azogues	X	738859	9636601	2479		X					X	X						Pino, sambo, achira	X		Linda con construcciones			X	(falta)	X	X											Los moradores limpian la propia quebrada, entubada en un tramo	
15	Conciento	X	739204	9635172	2465	X					X						X		Mixto en tramos, capulí, nogales, maiz, eucalipto entre otras	X		Lina con urbanizaciones		X	X	(falta)	X												Numerosos desfogtes de aguas serenas, así como basura y sin mantenimiento.	
16	De Bolivia	X	739524	9635645	2482					X	(Arenoso)	X							Maiz, muelle, eucalipto, capulí y achira	X		asentamientos humanos, mal uso de los desagües	X	X	(falta)														Esta entubada hasta los límites con el sector de Bolivia, se taponan con materiales en época lluviosa	
17	Chancay	X	738772	9634770	2496		X				X								Gran Variedad, eucalipto, adustos, capulí, zigzag, maiz	X				X	X	(falta)		X										Una de las mejores quebradas.		
18	Tipan	X	738257	9634368	2496		X					X							Zigal, penco, maiz, eucalipto	X					X	X	(falta)		X									En época lluviosa es imposible el acceso		
19	Pucay	X	739174	9632798	2436					X	(arenoso)	X					X		Mora, eucalipto, Bromelias, pencos, nogal y muelle	X				X	X															
20	Sarar	X	738987	9633464	2434		X				X			X							X		asentamientos humanos.	X	X				X						X	X				
21	Pucara	X	738982	9632511	2424					X	(arenoso)	X					X		muelle, capulí, cambo, nogal, aguacate	X		asentamientos humanos muy cerca		X	X	(Falta)	X												Urbanizaciones muy cerca a las quebradas	
22	Aranda	X	740549	9636804	2572		X				X					X			capulí y campos de horticulura	X		Cultivos en las mieras, fabrica de bloques , mecanicas	X	X	X	(Falta)		X	X										Possible mala practica agricola en la mayor parte de la quebrada	
23	Maia gente	X	738165	9631951	2403					X	(arenoso)	X					X		muelle, capulí, cambo, nogal	X		Urbanizaciones muy cerca		X	X	(Falta)	X												Visible contaminación, por desfogte de aguas serenas	
24	Shimml	X	740593	9636633	2606		X				X			X	X	X			zigzag, capulí, cana, maiz, retamas	X		casas junto a la quebradas, contaminación por aguas serenas		X	X	(Falta)		X	X											
25	Umbe	X	738381	9632199	2420					X	(arenoso)	X					X		cambo, penco, capulí, sambo, y hierbasas	X		Urbanizaciones muy cerca	X		X	(Falta)													No se observan desfogtes aguas serenas	
26	Pucan	X	740047	9636105	2541		X				X					X			eucalipto, nogal, muelle, capulí, maiz	X				X														Buen estado		
27	Lavacay	X	739674	9633668	2548		X				X						X		eucalipto, muelle, capulí, zigzag	X				X	X	X	(Falta)	X											Desfogte de aguas serenas, junto a los canales de riego.	
28	Coto	X	739426	9634176	2460		X					X					X				X		Urbanizaciones muy cerca	X	X	X	(Falta)	X	X	X										Amastre sedimentos en épocas lluviosas, ocasiona problemas a la camatera
29	Huabanas	X	739475	9634468	2454					X	(arenoso)	X		X					campos de horticulura	X		Urbanizaciones muy cerca	X	X	X	(Falta)	X	X	X	X	X					X	X		Desfogte de aguas serenas, basura presente a lo largo de la quebrada	
30	Shucab	X	739630	9634967	2472					X	(arenoso)	X					X		eucalipto, capulí, penco, sambo	x		Urbanizaciones muy cerca, y encusamiento	X	X	X	(Falta)													Desechos del camal, basura presente, desfogte de aguas serenas	
31	Sucos	X	739515	9635110	2460					X	(arenoso)	X					X		Cambo, capulí, aguacates	X		Urbanizaciones muy cerca			X	(Falta)	X												Desfogte de aguas serenas, basura presente a lo largo de la quebrada	
32	Domiquez	x	739418	9635490	2464		X					X		X					muelle, solanaceas	X		Lavadoras de camos en sus mieras																	Desfogte de aguas de las lavadoras, notoria la presencia de agua y de jabón en el agua	
33	Chuchay	x	739340	9636620	2480					x	(entubada)										X		Entubada																Entubada en todo su recorrido	
34																																								

ANEXO 7

Resultados del censo de quebradas de la ciudad de Azogues (descripción).

ZONA BAYAS:

- Quebrada Leg Tabacay

Estado General de Conservación:

Este cuerpo de agua presenta un estado poco favorable para el Medio Ambiente, siendo esta utilizada como fuente para riego de diversos sembríos.

Actividad Antrópica y Principales Problemas Ambientales:

A lo largo de su recorrido se la utiliza como vertedero de basura aunque en las partes altas es utilizada principalmente para canales de riego.

Presenta embaulamientos debido a diversos problemas ambientales como son: la tala, la falta de vegetación y una mala práctica agrícola no tan alarmante.

Existe la presencia de aguas servidas que se unen al cause natural de la quebrada dándonos como resultado un foco de enfermedades.

Tipo de Suelo y Vegetación:

El suelo presenta características del orden Limoso, además de presentar un tipo de vegetación principalmente mixta, compuesta generalmente por formaciones arbustivas, arbóreas y cultivos en general.

- Quebrada Shunturcay

Estado General de Conservación:

Esta no se encontraba dentro del mapa, a lo largo de esta se denota la excesiva contaminación de su cause.

En general nos encontramos con una quebrada intervenida pero sin mayor impacto a comparación con las observadas anteriormente

Actividad Antrópica y Principales Problemas Ambientales:

Se observo un alto índice de desfogue de aguas servidas debido a la falta de alcantarillado a más de encontrar un alto nivel de pendiente que genera una erosión hídrica en ciertos lugares. Cabe mencionar que esta quebrada en las partes altas se encuentra entubada.

Tipo de Suelo y Vegetación:

El suelo es de tipo Arcilloso, su vegetación esta compuesta principalmente por arbustos y árboles, determinando así el tipo de vegetación como Mixta.

- Quebrada Chacarrumy (entubada)

Estado General de Conservación:

En las coordenadas 741694E 9698442N se encuentra entubada siguiendo su recorrido por debajo de viviendas, por lo que es indeterminable su estado de conservación.

Actividad Antrópica y Principales Problemas Ambientales:

En la parte intermedia de su recorrido se encuentran numerosas construcciones lo cual genera un foco de contaminación del cause además de provocar diversos problemas ambientales como son: tala, falta de vegetación, mala práctica agrícola, pendiente y erosión hídrica.

Tipo de Suelo y Vegetación:

Debido a su entubamiento no es posible determinar la variedad de suelo, la vegetación existente a su alrededor es principalmente arbórea compuesta por Eucalipto.

- Quebrada Sulcay

Estado General de Conservación:

Presenta un bajo nivel de vegetación y sus características son constantes hasta llegar al sector de La Playa en donde existe un notable incremento de follaje.

Actividad Antrópica y Principales Problemas Ambientales:

En esta quebrada es palpable el irrespeto al margen de protección de las quebradas, y debido a la falta de alcantarillado es utilizada como lugar de descarga de desechos.

Tipo de Suelo y Vegetación:

Conformada en su totalidad por un tipo de suelo Limoso, en donde se desarrolla una vegetación de clase arbustiva, presentándose en parches pequeños debido a la falta de flora.

- Quebrada Aranda

Estado General de Conservación:

Presenta un nivel de contaminación intermedio, el cual se incrementa conforme se acerca a la urbe. En sus partes altas es posible conservar este cuerpo de agua dulce, debido a su alto grado de conservación.

Actividad Antrópica y Principales Problemas Ambientales:

Observamos varios problemas ambientales tales como tala, pendiente, erosión hídrica y eólica además de la falta de alcantarillado y de vegetación.

Se denota la presencia de una fábrica de bloques además de mecánicas las mismas que ven a la quebrada como lugar propicio para verter sus desechos.

Tipo de Suelo y Vegetación:

Su suelo presenta características de tipo Limoso. Este cuerpo hídrico presenta a lo largo de sus riveras distintos cultivos frutícolas especialmente de capulí, además de cultivos hortícolas que contienen nabos, zanahorias, rábanos, etc.

ZONA UCHUPUCÚN:

- Quebrada Salado de Guindilig

Estado General de Conservación:

A lo largo de todo su recorrido se observa un alto nivel de destrucción de sus riveras, generado principalmente por un incorrecto manejo ambiental.

Actividad Antrópica y Principales Problemas Ambientales:

En las partes altas de esta quebrada se puede observar una casi nula educación ambiental, ya que se observan áreas de tamaño considerable en donde existen quemadas, y su vegetación es casi nula, en los pocos lugares en donde existe vegetación hay una mala práctica agrícola basada principalmente en monocultivos de maíz.

Al igual que en el resto de quebradas se observó el desfogue de aguas servidas a lo largo de su recorrido.

Tipo de Suelo y Vegetación:

El suelo es principalmente del orden limoso, su vegetación es en su totalidad de cultivos de Maíz.

- Quebrada Salado Ushco

Estado General de Conservación:

Al momento de realizar el censo no se pudo tener un fácil acceso a la quebrada así que presumimos que se encuentra en buen estado en sus partes altas además de que no se observo la presencia de ningún tipo de desecho.

Actividad Antrópica y Principales Problemas Ambientales:

Debido a la cercanía con la fabrica de cementos Guapán, es visible la erosión del suelo debido a la explotación que se le da al mismo; existe un grado considerable de pendiente que conlleva a una erosión hídrica, siendo notoria la falta de vegetación.

Tipo de Suelo y Vegetación:

El suelo es de clase Arcilloso, desarrollándose en el mismo un tipo de vegetación mixta, basada en cultivos de Maíz y árboles frutales como manzano, etc.

- Quebrada Guapán

Estado General de Conservación:

En la parte alta de la quebrada pudimos observar que no se encuentra mayormente contaminada existiendo un grado aceptable y remediable de solución a la polución inorgánica, en cuanto a contaminación orgánica es muy baja debido a que la mayoría de la gente posee pozos sépticos.

Actividad Antrópica y Principales Problemas Ambientales:

Al momento de realizar el censo de esta quebrada se observo abundante espuma en su cauce por lo que presumimos que en la partes medias los colonos lavan su ropa así como esta también es utilizada como desfogue de aguas servidas.

Hay una palpable erosión hídrica además de basura la cual se incrementa según nos acercamos a la fábrica de cementos.

Tipo de Suelo y Vegetación:

Presenta un suelo Arcilloso y su follaje es mixto, encontrándose principalmente Eucalipto.

ZONA CHACAPAMBA:

- Quebrada Chacapamba (estacional)

Estado General de Conservación:

El estado general de la quebrada puede resumirse en que presenta algunos problemas ambientales, que causan un visible desequilibrio ambiental, lo cual se observa principalmente en época de invierno en donde las continuas lluvias arrastran el material hacia la calzada.

Actividad Antrópica y Principales Problemas Ambientales:

En sus partes altas pudimos observar un alto grado de destrucción de la vegetación lo que conlleva una erosión hídrica; dando paso a que en cada época lluviosa el suelo sea arrastrado hacia las partes bajas causando problemas en la calzada de las vías que la circundan.

Tipo de Suelo y Vegetación:

El tipo de suelo en general podría ser limoso, así como la vegetación se presenta en pocos parches no significativos que presentan mayormente eucaliptos como especie dominante.

- Quebrada Macas

Estado General de Conservación:

Esta quebrada es muy angosta para el caudal que corre por la misma, lo que se evidencia en épocas de lluvias presentando un gran problema para los moradores, así mismo la falta de cuidado y la pérdida gradual de la vegetación de las márgenes conllevan un sin fin de problemas para los pobladores del sector.

Actividad Antrópica y Principales Problemas Ambientales:

El principal problema que afrontan los moradores que colindan con dicho cuerpo de agua es la “creciente” la cual al venirse dando por periodos anuales implica que cada año los moradores contabilicen pérdidas en cuanto al normal desarrollo del sector, lo cual conlleva problemas como el taponamiento, la poca accesibilidad, además del arrastre de materiales desde sus partes altas debido a la falta de vegetación de ciertas zonas así como a la mala práctica agrícola describiendo a esta como un continuo monocultivo de maíz que provocara como efecto secundario un empobrecimiento del suelo y en caso extremo la pérdida de la productividad del mismo.

Así también esta presenta la contaminación orgánica e inorgánica debido a la falta de un correcto sistema de drenaje de aguas servidas.

Tipo de Suelo y Vegetación:

El tipo de suelo principalmente es arcilloso además de presentar una vegetación del tipo mixta compuesta por especies como: capulí, manzana, durazno, maíz y tomate.

ZONA DE BELLAVISTA:

- Quebrada del Sarar

Estado General de Conservación:

En su cabecera esta quebrada presenta un adecuado equilibrio ecológico, el cual se va deteriorando conforme se va acercando a la ciudad y la presencia antrópica va en aumento.

Actividad Antrópica y Principales Problemas Ambientales:

La actividad antrópica se incrementa conforme se aproxima a la urbe, lo que conlleva un acrecentamiento de los problemas ambientales por lo que se altera el dinamismo ecológico.

Los principales problemas que se enfrentan dentro de este cuerpo hídrico son: quema, pendiente, erosión hídrica y falta de vegetación.

Tipo de Suelo y Vegetación:

A lo largo de su recorrido la vegetación dominante es arbórea, especialmente representada por el eucalipto.

El suelo presenta características que corresponden al tipo limoso.

- Quebrada Tipan

Estado General de Conservación:

En esta quebrada la actividad Antrópica esta casi nula, debido al difícil acceso que existe en la misma. Por lo tanto presumimos que tiene un buen nivel de conservación

Actividad Antrópica y Principales Problemas Ambientales:

Presenta problemas como la tala y la ausencia de alcantarillado que si bien aun los moradores del sector utilizan pozos sépticos pueden llegar a ver a las quebradas como desagües perfectos.

La pendiente y la erosión hídrica son otros problemas presentes, que de no ser tomados en cuenta podrían conllevar a problemas mas graves en un futuro

Tipo de Suelo y Vegetación:

La vegetación es mixta en su mayoría compuesta por zigzal, cultivos de maíz y parches de eucalipto, presenta un suelo limoso.

- Quebrada Charcay

Estado General de Conservación:

Debido al difícil acceso que se tiene a la misma es una de las quebradas en mejor estado de las censadas, no se puede observar mayor contaminación antrópica así como desagües

Actividad Antrópica y Principales Problemas Ambientales:

Se observa tramos con pendiente y erosión hídrica

Tipo de Suelo y Vegetación:

Tiene un tipo de vegetación mixta con gran variedad en donde predominan especies como: el eucalipto, capulí, cultivos de maíz y zigzal. Además de tener un suelo del tipo calcáreo.

- Quebrada Concierto

Estado General de Conservación:

Presenta un estado aceptable en sus partes altas que va desmejorando según nos acercamos a la ciudad. Los focos de contaminación principalmente están relacionados con los asentamientos que provocan un sin numero de problemas ambientales a la quebrada.

Actividad Antrópica y Principales Problemas Ambientales:

En su cause podemos observar vestigios de que hay desechos orgánicos provenientes de distintos desagües que son vertederos continuos de contaminación hacia el cuerpo de agua, a lo largo de su recorrido linda con urbanizaciones lo que genera basura y un notable estacionamiento de agua además de una falta de mantenimiento y falta de alcantarillado.

Tipo de Suelo y Vegetación:

El tipo de vegetación es mixta en donde hay especies como capulí, nogal, eucalipto y algunas solanáceas así como campos hortícolas; la zona posee un alto grado de practica agrícola basada en monocultivos, el suelo principalmente es arcilloso.

ZONA CHARASOL:

- Quebrada Mata Gente

Estado General de Conservación:

Esta se encuentra en un desequilibrio ecológico debido a los problemas ambientales presentes a lo largo de la misma causados por la actividad Antrópica del sector.

Actividad Antrópica y Principales Problemas Ambientales:

En sus partes altas se puede observar una alta de deforestación, lo cual conlleva a una erosión hídrica considerable.

En esta quebrada podemos observar contaminación orgánica e inorgánica prueba de esto, es la coloración del agua de su cause, lo cual es una consecuencia de un sin fin de asentamientos o viviendas localizadas en los márgenes de la misma.

Tipo de Suelo y Vegetación:

Posee un tipo de suelo arenoso, además de una vegetación mixta compuesta principalmente por especies como: molle, capulí, carrizo, nogal.

- Quebrada Umbe

Estado General de Conservación:

La quebrada presenta algunos problemas ambientales que han puesto en riesgo la salud del ecosistema. Estos inconvenientes son principalmente causados por los pobladores de las zonas aledañas; como en muchas otras quebradas la salud de la misma va decreciendo según nos vamos acercando a la ciudad.

Actividad Antrópica y Principales Problemas Ambientales:

En sus partes altas se observa un nivel intermedio de deforestación y la falta de alcantarillado es uno de los principales problemas para los colonos que tienen sus construcciones casi al margen de la quebrada.

En las cercanías a este cuerpo de agua se da como principal actividad la explotación de mármol, cabe mencionar que se observan desfuegos de aguas servidas a este cuerpo.

Tipo de Suelo y Vegetación:

El tipo de suelo del sector es arenoso, con vegetación mixta representada por carrizo, penco, capulí, sambo, y herbáceas en general.

- Quebrada Pucara

Estado General de Conservación:

La quebrada presenta un estado medio de conservación que se ve amenazada principalmente por el mal manejo de los desechos además de presentar poca vegetación producto de la tala en años pasados.

Actividad Antrópica y Principales Problemas Ambientales:

En su margen izquierdo presenta viviendas las cuales si cuentan con alcantarillado por lo que en su cause no se observan vestigios de aguas servidas pero no existe un respeto al margen de protección, en sus partes altas existe un nivel considerable de erosión hídrica.

Tipo de Suelo y Vegetación:

Dentro de las características de su vegetación podemos decir que presenta parches de bosques que aun cuando en su tamaño no sean representativos demuestran que el estado de la quebrada en la zona es aceptable y apropiado para el desarrollo vegetativo presentando especies como molle, capulí, carrizo, nogal, aguacate, el tipo de suelo que se presenta en la zona es arenoso.

- Quebrada Coto

Estado General de Conservación:

El estado general es considerable debido a la cantidad de problemas presentes por la actividad antrópica y la falta de preocupación de los moradores.

Actividad Antrópica y Principales Problemas Ambientales:

En esta quebrada existe una mala planificación de las construcciones debido a que las edificaciones no respetan las normas municipales para la protección de las quebradas.

En su parte alta se observa un nivel considerable de pendiente a más de una tasa considerable de tala lo que conlleva a que en época de lluvia se presente un arrastre de sedimentos hacia la carretera principal.

Existe a lo largo de su recorrido algunos focos de erosión hídrica y eólica que si bien no son extremos provocan una falta de vegetación y una desnudez del suelo que proporciona el material que luego es arrastrado hacia la calzada.

Tipo de Suelo y Vegetación:

Encontramos un suelo de tipo limoso así como una vegetación casi nula y no representativa en cuanto al tamaño de sus parches presentes a lo largo del recorrido de la misma.

- Quebrada Huábanas

Estado General de Conservación:

Se observa un alto nivel de destrucción de sus riveras, generado principalmente por un incorrecto manejo ambiental además de un empobrecimiento natural del suelo a causa de la pendiente presente en algunos tramos.

Actividad Antrópica y Principales Problemas Ambientales:

En su parte alta, es notoria la practica de quemas, además presenta una erosión eólica considerable, se observa un alto grado de pendiente que conforme se aproxima a la carretera principal se ve disminuida notoriamente; además se observa la falta de alcantarillado por lo que es notorio la contaminación de las aguas servidas, otro problema ambiental es el sobre pastoreo así como presencia de basura y monocultivos.

Tipo de Suelo y Vegetación:

El suelo es arenoso con una vegetación principalmente arbustiva en donde las formaciones predominantes son los campos de horticultura.

- Quebrada Shucab

Estado General de Conservación:

La quebrada presenta algunos problemas ambientales, que causan un desequilibrio ambiental, lo cual se observa principalmente por la falta de vegetación a lo largo de su recorrido.

Actividad Antrópica y Principales Problemas Ambientales:

En sus partes altas es visible la erosión hídrica, lo que genera una falta de de vegetación y al descender en su recorrido esta linda con construcciones las cuales han cambiado su cause y al no existir un alcantarillado eficaz se presenta un desfogue de aguas servidas.

Es importante denotar la presencia de desechos del Camal Municipal que son arrojados hacia la quebrada.

Tipo de Suelo y Vegetación:

El tipo de vegetación presente es mixta caracterizada por especies como: eucalipto, capulí, penco, sambo. El tipo de suelo presente en la zona es arenoso.

- Quebrada Shucos

Estado General de Conservación:

Presenta un nivel de contaminación intermedio, el cual se incrementa conforme se acerca la urbe.

Actividad Antrópica y Principales Problemas Ambientales:

En esta quebrada es notoria la contaminación antrópica debido tanto a la falta de alcantarillado así como a la presencia de basura. En su parte alta observamos monocultivos que en muchos casos lindan con parajes faltos de vegetación.

A lo largo de su recorrido y según nos acercamos a la urbe nos encontramos con numerosas construcciones al margen de la quebrada. Este cuerpo de agua también se encuentra en las cercanías del Camal Municipal y por ende se ve afectada por el mismo.

Tipo de Suelo y Vegetación:

El suelo es arenoso con una vegetación de características mixta, representado por: carrizo, capulí y aguacate.

- Quebrada Domínguez

Estado General de Conservación:

En sus partes altas presenta un equilibrio ecológico dinámico, en la antigüedad este cuerpo de agua era irrigado por otras quebradas pero con la construcción del Estadio Municipal estas fueron taponadas sin dar una nueva opción de irrigación a las mismas.

En las coordenadas 739418E y 9695490N empieza a ser entubada con tubería de tamaño inadecuado.

Actividad Antrópica y Principales Problemas Ambientales:

En este sector muchas de las casas poseen pozos sépticos los cuales infieren en que el suelo se vuelva inestable así como la continua permeabilidad con las aguas de las antiguas quebradas han creado el problema del cede el terreno perjudicando considerablemente a los pobladores del sector. Al descender en su recorrido

encontramos una clara falta de vegetación debido principalmente al desfogue de agua de lavadoras de autos presentes en la zona, que adicionan al agua aceite y jabón

Tipo de Suelo y Vegetación:

El tipo de suelo es Limoso así como la vegetación es arbustiva.

- Quebrada Pucun

Estado General de Conservación:

El estado de la quebrada en general es estable debido a que presenta un equilibrio ecológico en la mayor parte de su recorrido, el estado ecológico se ve reflejado en la cantidad de vegetación presente así como en su variedad.

Actividad Antrópica y Principales Problemas Ambientales:

En las siguientes coordenadas 740047E, 9696105N dicho cuerpo de agua se encuentra entubada en un pequeño tramo de aproximadamente 200 metros de longitud hasta llegar a unirse con la quebrada Zhirincay.

Se observa que en los tramos habitados existe un respeto para los 15 metros declarados de protección de los márgenes de las quebradas.

Tipo de Suelo y Vegetación:

En su recorrido se encuentran numerosas especies arbóreas tales como: eucalipto, nogal, molle, capulí, entre otros; las mismas que determinan el buen estado de conservación en el cual se encuentra dicho cuerpo hídrico. El tipo de suelo es limoso.

ZONA LA PLAYA:

- Quebrada Chuchay

Estado General de Conservación:

Al estar entubada se torna indeterminable su estado de conservación.

Actividad Antrópica y Principales Problemas Ambientales:

Al desfogar en el río Burgay es notoria la presencia de basura, lo que nos hace conjeturar que existen varias tuberías provenientes de urbanizaciones aledañas que arrastran residuos de los diversos tipos de actividades antrópicas que se realizan en el sector.

Tipo de Suelo y Vegetación:

Indeterminado por presentarse entubada.

- Quebrada Clínica Azogues

Estado General de Conservación:

En su cabecera se encuentra en condiciones estables de equilibrio ecológico pero cabe indicar que su recorrido ha sido modificado debido a la construcción de la vía rápida Cuenca – Biblián.

Actividad Antrópica y Principales Problemas Ambientales:

Conforme se acerca a la ciudad es notoria la ausencia de un sistema de alcantarillado y la presencia de monocultivos.

Al estar su cauce modificado en épocas de lluvia esta arrastra todo tipo de materiales obstruyendo de esta manera su canal de recorrido.

Cabe indicar que los pobladores de la zona están consientes de los diversos problemas ambientales por lo que mantienen y limpian este cauce con sus propios medios.

No es visible ningún tipo de contaminación orgánica presumiblemente por el uso de pozos sépticos por parte de los moradores.

Tipo de Suelo y Vegetación:

Presenta una variedad de suelo limoso, en donde se desarrolla una vegetación arbustiva que se en mayor parte corresponde a sembríos de maíz, achira, pino, etc.

- Quebrada Agua Sucia o Mapayacu

Estado General de Conservación:

En sus orígenes se encuentra en un equilibrio ecológico que se deteriora conforme se descende hacia la ciudad.

Actividad Antrópica y Principales Problemas Ambientales:

Conforme se acerca a la ciudad y debido a la cercanía con el Terminal Terrestre es palpable una contaminación orgánica e inorgánica, además de un irrespeto a los márgenes de protección de las quebradas.

Tipo de Suelo y Vegetación:

En los márgenes de este cuerpo de agua se encuentra una variedad de suelo arcilloso; presenta un tipo de vegetación arbórea con sembríos eucalipto, capulí y maíz principalmente.

- Quebrada Quimandel

Estado General de Conservación:

En las partes altas de su recorrido es notoria la falta de vegetación lo que conlleva a un nivel considerable de erosión hídrica.

Actividad Antrópica y Principales Problemas Ambientales:

Al descender en su recorrido es palpable un encauzamiento de este cuerpo de agua para llegar a presentarse entubada en la Ciudad.

Tipo de Suelo y Vegetación:

En sus orígenes presenta un tipo de suelo arenoso y una variedad de vegetación mixta, en donde se observan cultivos de maíz, durazno, capulí, etc.

- Quebrada de Bolivia

Estado General de Conservación:

Esta quebrada toma su nombre debido a que esta encauzada por debajo de la comunidad de Bolivia, presenta un sin número de taponamientos a lo largo de todo su recorrido.

Actividad Antrópica y Principales Problemas Ambientales:

Al encontrarse junto a un asentamiento humano presenta una variedad de problemas ambientales, entre los más comunes se observa erosión hídrica, falta de vegetación y falta de un alcantarillado adecuado. Se presenta entubada en algunos sectores.

Tipo de Suelo y Vegetación:

Presenta un tipo de suelo arenoso y una vegetación mixta, en donde se observan cultivos de maíz, capulí, etc.

ANEXO 8

Lista de especies de aves registradas para las cuatro Quebradas analizadas.

Especies de aves registradas en las cuatro quebradas		
NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIAS	Número de individuos
Anisognathus igniventris	Thraupidae	18
Atlapetes latinuchus	Embirizidae	22
Carduelis magellanica	Fringilidae	17
Cinclus leucocephalus	Cinclidae	20
Mecocerculus stictoperus	Rhinocryptidae	12
Myioborus melanocephalus	Parulidae	27
Notiochelidon murina	Hirundinidae	17
Pheucticus chrysogaster	Cardinalidae	17
Scytalopus unicolor	Rhinocryptidae	16
Turdus fuscater	Turdidae	19
Zonotrichia capensis	Cardinalidae	12
Ensifera ensifera	Trochilidae	4
TOTAL NÚMERO DE INDIVIDUOS		201

ANEXO 9

Lista de especies de aves registradas para cada quebrada analizada.

Quebrada Lavacay

Especies registradas para la Quebrada Lavacay

Especie	Número de individuos
Myioborus melanocephalus	9
Atlapetes latinuchus	7
Zonotrichia capensis	6
Pheucticus chrysogaster	5
Anisognatus igniventris	4
Notiochelidon murina	4
Ensifera ensifera	4
Cinclus leucocephalus	3
Mecocerculus stictoperus	3
Turdus fuscater	3
Carduelis magellanica	2
Scytalopus unicolor	2
	52

Quebrada Perruncay

Especies registradas para la Quebrada Perruncay

Especie	Número de individuos
Anisognatus igniventris	5
Atlapetes latinuchus	4
Carduelis magellanica	9
Cinclus leucocephalus	8
Mecocerculus stictoperus	4
Myioborus melanocephalus	7
Pheucticus chrysogaster	5
Scytalopus unicolor	5
Turdus fuscater	3
	50

Quebrada Purcay**Especies registradas para la Quebrada Purcay**

Especie	Número de individuos
Anisognatus igniventris	6
Atlapetes latinuchus	9
Cinclus leucocephalus	4
Mecocerculus stictoperus	2
Myioborus melanocephalus	2
Notiochelidon murina	9
Scytalopus unicolor	5
Turdus fuscater	5
	42

Quebrada Zhirincay**Especies registradas para la Quebrada Zhirincay**

Especie	Número de individuos
Anisognatus igniventris	3
Atlapetes latinuchus	2
Carduelis magellanica	6
Cinclus leucocephalus	5
Mecocerculus stictoperus	3
Myioborus melanocephalus	9
Notiochelidon murina	4
Pheucticus chrysogaster	7
Scytalopus unicolor	4
Turdus fuscater	8
Zonotrichia capensis	6
	57

ANEXO 10

Tipo de encuesta para mamíferos.

FECHA

ENCUESTADOR

ENCUESTADO

SEXO

EDAD[illegible]

ANEXO 11

Resultados del índice BMWP para cada punto de muestreo dentro de cada una de las quebradas analizadas.

Zhirincay 1	BMWP	Zhirincay 2	BMWP	Zhirincay 3	BMWP
Baetidae	4	Baetidae	4	Baetidae	4
Ceratopogonidae	4	Hyrudinea	3	Ceratopogonidae	4
Chironomidae	2	Hydropsichidae	5	Chironomidae	2
Oligochaeta	1	Oligoneuridae	----	Gastropoda	----
Simuliidae	5	Euthyplociidae	-----	Pyralidae	4
Tipulidae	5	Gastropoda	----	Simuliidae	5
Valor	21	Valor	12	Tipulidae	5
Categoría	Crítica	Categoría	Muy crítica	Valor	24
				Categoría	Crítica

Lavacay 1	BMWP	Lavacay 2	BMWP	Lavacay 3	BPMW
Ceratopogonidae	4	Ceratopogonidae	4	Gastropoda	----
Gastropoda	----	Gastropoda	----	Oligochaeta	1
Hydropsichidae	5	Gorgoidea	----	Oligoneuridae	5
Philopotamidae	8	Oligochaeta	1	Pyralidae	4
Ptilodactylidae	----	Philopotamidae	8	Valor	10
Turbelaria	----	Psephenidae	3	Categoría	Muy critica
Valor	17	Ptilodactylidae	----		
Categoría	Crítica	Tipulidae	5		
		Turbelaria	----		
		Valor	21		
		Categoría	Crítica		

Perruncay 1	BMWP	Perruncay 2	BMWP	Perruncay 3	BPMW
Baetidae	4	Baetidae	4	Ceratopogonidae	4
Ceratopogonidae	4	Ceratopogonidae	4	Chironomidae	2
Chironomidae	2	Chironomidae	2	Gorgoidea	----
Hyrudinea	3	Gorgoidea	----	Hyrudinea	3
Pyralidae	4	Hyrudinea	3	Simuliidae	5
Simuliidae	5	Pyralidae	4	Tipulidae	5
Zygoptera	----	Tipulidae	5	Valor	19
Valor	22	Valor	22	Categoría	Crítica
Categoría	Crítica	Categoría	Crítica		

Purcay 1	BMWP	Purcay 2	BMWP	Purcay 3	BPMW
Baetidae	4	Gastropoda	----	Oligochaeta	1
Ceratopogonidae	4	Oligochaeta	1	Philopotamidae	8
Chironomidae	2	Oligoneuridae	5	Psephenidae	3
Hyrudinea	3	Pyralidae	4	Ptilodactylidae	----
Pyralidae	4	Valor	10	Tipulidae	5
Simuliidae	5	Categoría	Muy critica	Valor	17
Zygoptera	----			Categoría	Muy crítica
Valor	22				
Categoría	Crítica				

ANEXO 12

Puntuaciones asignadas a las diferentes familias de macroinvertebrados acuáticos para la obtención del B.M.W.P.

FAMILIAS	PUNTUACIÓN
Siphonuridae, Heptagenidae, Leptophebiidae, Potamanthidae, Perlodidae, Perlidae, Chloroperlidae, Aphelocheiridae, Phyganeidae, Molannidae, Beraeidae, Odontoceridae, Leptoceridae, Goeridae, Lepidostomatidae, Brachycentridae, Sericostomatidae, Athericidae, Blephariceridae.	10
Astacidae, Lestidae, Calopterygidae, Gomphilidae, Cordulegasteridae, Aeshnidae, Corduliidae, Libellulidae, Psychomyiidae, Philopotamidae, Glossosomatidae.	8
Ephemereillidae, Prosopistomatidae, Nemouridae, Rhyacophilidae, Polycentropodidae, Limnephilidae, Ecnomidae.	7
Neritidae, Viviparidae, ancylidae, Thiaridae, Hydroptilidae, Unionidae, Corophiidae, Gammaridae, Atyidae, Platycnemididae, Coenagrionidae.	6
Oligoneuriidae, Polymitarcidae, Dryopidae, Elmidae, Helophoridae, Hydrochidae, Hydraenidae, Clambidae, Hydropsychidae, Tipulidae, Simuliidae, Planariidae, Dendrocoelidae, Dugesidae.	5
Baetidae, Caenidae, Haliplidae, Curculionidae, Chrysomelidae, Tabanidae, Stratiomyidae, Empididae, Dolichopodidae, Dixidae, Cerapogonidae, anthomyidae, Limoniidae, Psychodidae, Sciomyzidae, Rhagionidae, Sialidae, Piscicolidae, Hidracarina.	4
Mesoveliidae, Hydrometridae, Gerridae, Nepidae, Naucoridae, Pleidae, Veliidae, Notonectidae, Corixidae, Helodidae, Hydrophilidae, Hygrobiidae, Dytiscidae, Gyrinae, Valvatidae, Hydrobiidae, Lymnaeidae, Physidae, Planorbidae, Bithyniidae, Bythinellidae, Sphaeridae, Glossiphoniidae, Hirudidae, Erpobdellidae, Asellidae, Ostracoda.	3
Chironomidae, Culicidae, Ephyridae, Thaumaleidae.	2
Oligochaeta (todas las clases), Syrphidae.	1

ANEXO 13

Especies vegetales registradas para las cuatro microcuencas analizadas.

Lista de especies por familia para las 4 Quebradas analizadas.		
NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	Numero de sp
<i>Agave americana</i>	Agavaceae	29
<i>Baccharis latifolia</i>	Asteraceae	20
<i>Bidens andicola</i>	Asteraceae	78
<i>Brugmansia sanguinea</i>	Solanaceae	20
<i>Centaurium erythraea</i>	Gentianaceae	7
<i>Chasquea scandens</i>	Poaceae	21
<i>Cortadeira sp</i>	Poaceae	34
<i>Eucaliptus globulus</i>	Myrtaceae	86
<i>Gaultheria tomentosa</i>	Ericaceae	2
<i>Halenia weddelliana</i>	Gentianaceae	54
<i>Macleania rupestris</i>	Ericaceae	3
<i>Meliosma sp</i>	Sabiaceae	3
<i>Myrica pubescens</i>	Myricaceae	2
<i>Pennisetum clandestinum</i>	Poaceae	100
<i>Plantago major</i>	Plantaginaceae	41
<i>Polylepis Incana</i>	Rosaceae	11
<i>Prunus Seratina</i>	Rosaceae	26
<i>Puya hamata</i>	Bromeliaceae	11
<i>Schinus molle</i>	Anacardiaceae	21
<i>Stipa sp</i>	Poaceae	56
<i>Taraxacum officinalis</i>	Asteraceae	47
<i>Trifolium repens l</i>	Fabaceae	99
<i>Valeriana Hirtella</i>	Valerianaceae	23
<i>Weinmannia fagaroides</i>	Cunoniaceae	20
	TOTAL	814

ANEXO 14

Especies vegetales registradas para la Quebrada Lavacay.

Lista de especies registradas por familia dentro de la Q. Lavacay		
NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	Numero de sp
<i>Agave americana</i>	Agavaceae	10
<i>Baccharis latifolia</i>	Asteraceae	10
<i>Bidens andicola</i>	Asteraceae	21
<i>Brugmansia sanguinea</i>	Solanaceae	2
<i>Centaurium erythraea</i>	Gentianaceae	3
<i>Chusquea scandens</i>	Poaceae	6
<i>Cortaderia sp</i>	Poaceae	4
<i>Eucaliptus globulus</i>	Myrtaceae	29
<i>Gaultheria tomentosa</i>	Ericaceae	2
<i>Halenia weddelliana</i>	Gentianaceae	21
<i>Macleania rupestris</i>	Ericaceae	3
<i>Meliosma sp</i>	Sabiaceae	3
<i>Pennisetum clandestinum</i>	Poaceae	26
<i>Plantago major</i>	Plantaginaceae	21
<i>Polylepis Incana</i>	Rosaceae	8
<i>Puya hamaca</i>	Bromeliaceae	7
<i>Schinus molle</i>	Anacardiaceae	5
<i>Stipa sp</i>	Poaceae	22
<i>Taraxacum officinalis</i>	Asteraceae	17
<i>Trifolium repens l.</i>	Fabaceae	15
<i>Valeriana hirtella</i>	Valerianaceae	7
<i>Weinmannia fagaroides</i>	Cunoniaceae	10
TOTAL		252

ANEXO 15

Especies vegetales registradas para la Quebrada Perruncay.

Lista de especies registradas por familia dentro de la Q. Perruncay		
NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	Numero de ind.
<i>Agave americana</i>	Agavaceae	13
<i>Baccharis latifolia</i>	Asteraceae	9
<i>Bidens andicola</i>	Asteraceae	30
<i>Brugmansia sanguinea</i>	Solanaceae	14
<i>Centaurium erythraea</i> Rafr.	Gentianaceae	2
<i>Chusquea scandens</i>	Poaceae	9
<i>Cortadeira sp</i>	Poaceae	8
<i>Eucaliptus globulus</i>	Myrtaceae	30
<i>Halenia weddelliana</i>	Gentianaceae	12
<i>Pennisetum clandestinum</i>	Poaceae	39
<i>Plantago major</i>	Plantaginaceae	12
<i>Polylepis incana</i>	Rosaceae	3
<i>Prunus Seratina</i>	Rosaceae	11
<i>Schinus molle</i>	Anacardiaceae	5
<i>Stipa sp</i>	Poaceae	21
<i>Taraxacum officinalis</i>	Asteraceae	16
<i>Trifolium repens</i> L.	Fabaceae	34
<i>Valeriana Hirtella</i> Kunth	Valerianaceae	6
<i>Weinmannia fagaroides</i>	Cunoniaceae	9
	TOTAL	283

ANEXO 16

Especies vegetales registradas para la Quebrada Purcay.

Lista de especies registradas por familia dentro de la Q. Purcay		
NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	Numero de sp
<i>Agave americana</i>	Agavaceae	6
<i>Schinus molle</i>	Anacardiaceae	4
<i>Taraxacum officinalis</i>	Asteraceae	8
<i>Bidens andicola</i>	Asteraceae	11
<i>Trifolium repens l</i>	Fabaceae	19
<i>Halenia weddelliana</i>	Gentianaceae	9
<i>Eucaliptus globulus</i>	Mirtaceae	17
<i>Plantago major</i>	Plantaginaceae	8
<i>Pennisetum clandestium</i>	Poaceae	11
<i>Stipa sp</i>	Poaceae	4
<i>Cortadeira sp</i>	Poaceae	11
<i>Prunas serotina</i>	Rosaceae	6
<i>Valeriana Hirtella</i>	Valerianaceae	4
	TOTAL	118

ANEXO 17

Especies vegetales registradas para la Quebrada Zhirincay.

Lista de especies registradas por familia dentro de la Q. Zhirincay		
NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	Numero de sp
<i>Baccharis latifolia</i>	Asteraceae	1
<i>Weinmannia fagaroides</i>	Cunoniaceae	1
<i>Centaurium erythraea</i> Rafr.	Gentianaceae	2
<i>Myrica pubescens</i>	Myricaceae	2
<i>Valeriana Hirtella</i> Kunth	Valerianaceae	3
<i>Valeriana Hirtella</i>	Valerianaceae	3
<i>Puya hamata</i>	Bromeliaceae	4
<i>Brugmansia sanguinea</i>	Solanaceae	4
<i>Taraxacum officinalis</i>	Asteraceae	6
<i>Chusquea scandens</i>	Poaceae	6
<i>Schinus molle</i>	Anacardiaceae	7
<i>Stipa sp</i>	Poaceae	9
<i>Prunus serotina</i>	Rosaceae	9
<i>Eucaliptus globulus</i>	Myrtaceae	10
<i>Cortaderia sp</i>	Poaceae	11
<i>Halenia weddelliana</i>	Gentianaceae	12
<i>Bidens andicola</i>	Asteraceae	16
<i>Pennisetum clandestinum</i> Spreng	Poaceae	24
<i>Trifolium repens</i> L.	Fabaceae	31
	TOTAL	161

ANEXO 18

Matriz de Impactos Interacciones para el escenario Mina de Lastre.

Factores Ambientales		Acciones del impacto						
		Movilización de personal y equipos	Desbroce de cobertura vegetal y movimiento de tierras	Presencia de personas y equipos	Almacenamiento de material	Desfogue de aguas servidas	Reemplazo de cultivos tradicionales	Abandono de la zona
Atmósfera	Calidad del aire	-	-	-		-	-	+
	Nivel de ruido	-	-	-				+
Agua	Calidad del agua	-	-	-		-	-	+
	Uso del recurso		-	-		-		+
Suelo	Calidad del suelo	-	-		-	-	-	+
	Paisaje	-	-	-	-	-	-	+
	Uso del suelo	-	-	-			-	+
Procesos geomorfológicos	Erosión	-	-			-	-	
	Sedimentación	-	-		-	-		+
	Inestabilidad	-	-			-	-	+
	Compactación	-	-			-	-	+
Flora	Remantes de bosques	-	-	-			-	
	Diversidad de Flora	-	-			-	-	
Fauna	Diversidad de Fauna	-	-			-	-	
	Especies en peligro		-				-	
	Hábitats	-	-	-	-	-	-	+
Socioeconómicos y salud	Sistemas de trabajo	+	+	+	+		+	-
	Formas de consumo	+	+	+	+	-	+	-
	Exposición a factores de riesgo	-		-		-		
	Organización socio-política	-		+				-
	Aspectos culturales	+		+				-

ANEXO 19

Matriz de Impactos Interacciones para el escenario Lavadora de Vehículos.

		Acciones del impacto					
		Ingreso de automóviles	Desbroce de cobertura vegetal y movimiento de tierras	Reemplazo de cultivos tradicionales	Presencia de personas y equipos	Desfogue de aguas servidas	Abandono de la zona
Factores Ambientales							
Atmósfera	Calidad del aire	-	-	-	-		+
	Nivel de ruido	-	-		-		+
Agua	Calidad del agua		-	-	-	-	+
	Uso del recurso		-		-	-	+
Suelo	Calidad del suelo	-	-	-	-	-	+
	Paisaje	-	-	-	-	-	+
	Uso del suelo		-	-	-		+
Procesos geomorfológicos	Erosión		-	-		-	+
	Sedimentación		-	-		-	+
	Inestabilidad		-	-			+
	Compactación	-	-	-	-		+
Flora	Remantes de bosques		-	-	-		
	Diversidad de Flora	-	-	-		-	
Fauna	Diversidad de Fauna	-	-	-		-	
	Especies en peligro		-				
	Hábitats	-	-	-	-	-	+
Socioeconómicos y salud	Sistemas de trabajo	+	+		+		-
	Formas de consumo	+	+		+		-
	Exposición a factores de riesgo		+		-	-	
	Organización socio-política				+		-
	Aspectos culturales				+		-