

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR  
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS  
ESCUELA DE CIENCIAS GEOGRÁFICAS Y PLANIFICACIÓN TERRITORIAL

DISERTACIÓN PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
INGENIERA GEÓGRAFA EN PLANIFICACIÓN TERRITORIAL

“PROPUESTA PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA MICROCUENCA DE LA  
QUEBRADA SURUHUYCO EN LA PARROQUIA COTOGCHOA”

CATHERINE LIZETH RODRÍGUEZ VACA

DIRECTORA: MsC. JENNY ZAMORA

QUITO, 2016

## **AGRADECIMIENTO**

*Hoy que culmino una etapa muy importante de mi vida, me doy cuenta que cada persona que ha llegado a ella, ha dejado un granito de arena, compartiendo momentos únicos que se presentan en el día a día, alegrías que han llenado mi corazón y tristezas que me han hecho más fuerte, por eso agradezco a Dios, por bendecir mi camino a lo largo de toda mi vida y permitirme cumplir mis sueños.*

*A mis padres, por estar pendientes de mí en cada momento, ser mi apoyo y mi guía incondicional.*

*A mi ñaña Vane, por ser mi compañera, mi amiga y estar siempre a mi lado.*

*A mi familia: abuelitos, tíos y primos por sus consejos y motivaciones para cumplir mis metas.*

*Un agradecimiento especial a mi Directora de Disertación MsC. Jenny Zamora y a los lectores MsC. Alexandra Mena y MsC. Carlos Aguilar, ya que con sus conocimientos me han sabido guiar, en el desarrollo de mi disertación.*

*A Francis y Jorgito por dedicarme su tiempo y ser mi apoyo en las salidas de campo para la presente investigación.*

*A mis amigos: Meli, Joss, Michu, Ale, Sol, Carlitos, Santy y Dany quienes han hecho de mi carrera universitaria un segundo hogar, por el tiempo y las experiencias compartidas.*

*Al Laboratorio de la Escuela de Ciencias Geográficas, por brindarnos un espacio acogedor para el uso de las instalaciones, donde realice mi disertación.*

## DEDICATORIA

*A mi papi y mi mami, Alberto Rodríguez y Pilar Vaca, mi gran ejemplo a seguir, gracias por regañarme, corregirme y mimarme cuando era necesario, ya que todo eso ha hecho de mí la persona que soy y lo orgullosa que estoy de ser su hija.*

*Junto con mi ñaña Vane ustedes son mi mayor bendición, los amo mucho.*

*A mis abuelitos Cesar y Hortensia, que desde el cielo sé que me están cuidando.*

*A mis Abuelitos José y Faby, que siempre han estado junto a mí desde que nací, apoyándome y sobretodo aconsejándome.*

*A mi segunda mami Lolita, por ser tan buena conmigo, cuidarme, consentirme y ser muy importante en mi vida.*

*A Francis, porque te has ganado mi corazón y juntos hemos compartido muchas alegrías.*

## TABLA DE CONTENIDOS

<b>CAPÍTULO I</b> .....	<b>1</b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b>1</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>3</b>
<b>1.1. JUSTIFICACIÓN</b> .....	<b>3</b>
<b>1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	<b>7</b>
<b>1.3. OBJETIVOS</b> .....	<b>7</b>
<b>1.3.1. Objetivo General</b> .....	<b>7</b>
<b>1.3.2. Objetivos Específicos</b> .....	<b>7</b>
<b>1.4. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL</b> .....	<b>8</b>
<b>1.4.1. Antecedentes</b> .....	<b>8</b>
<b>1.4.2. Marco Teórico</b> .....	<b>9</b>
<b>1.4.3. Marco Conceptual</b> .....	<b>9</b>
<b>1.4.4. Marco Legal</b> .....	<b>12</b>
<b>1.5. PROCEDIMIENTO – MARCO METODOLÓGICO</b> .....	<b>14</b>
<b>1.5.1. Recopilación de información secundaria</b> .....	<b>14</b>
<b>1.5.2. Levantamiento de información primaria</b> .....	<b>15</b>
<b>1.5.3. Generación Cartográfica</b> .....	<b>15</b>
<b>1.5.4. Caracterización morfométrica y fisiográfica de la microcuenca de la Quebrada Suruhuayco</b> .....	<b>16</b>
<b>1.5.5. Aplicación del Método del Aforo para medir el caudal de la Quebrada Suruhuayco</b> 16	<b>16</b>
<b>1.5.6. Zonificación de la microcuenca en Unidades Ambientales</b> .....	<b>18</b>
<b>1.6. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS Y PROPUESTA</b> .....	<b>19</b>
<b>1.6.1. Metodología Matrices de relación Causa-Efecto</b> .....	<b>19</b>
<b>1.6.2. Problemas por contaminación</b> .....	<b>19</b>
<b>1.6.3. Propuesta</b> .....	<b>19</b>
<b>CAPITULO II</b> .....	<b>20</b>
<b>2.1. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO</b> .....	<b>20</b>
2.1.1. Relieve .....	20
2.1.2. Geomorfología .....	20
2.1.3. Uso actual del suelo .....	21

<b>2.2. CARACTERÍSTICAS CLIMATOLÓGICAS .....</b>	<b>22</b>
2.2.1.    Clima .....	22
2.2.2.    Precipitaciones .....	22
2.2.3.    Hidrología.....	23
<b>2.3.  METODOLOGÍA PARA LA APLICACIÓN DE MAPAS PARTICIPATIVOS Y ENCUESTAS HACIA LA POBLACIÓN DE LA PARROQUIA COTOGCHOA .....</b>	<b>24</b>
2.3.1.    Socialización .....	24
2.3.2.    Actividad: Dibujo del mapa .....	26
2.3.3.    Análisis de percepción espacial mediante la realización de mapas participativos ...	27
<b>2.4.  TABULACIÓN DE ENCUESTAS CON SUS RESULTADOS Y ANÁLISIS DE MUESTRAS.....</b>	<b>28</b>
2.4.1.    Tabulación de las encuestas .....	28
2.4.3.    Resultados de las muestras para determinar la calidad del agua .....	33
<b>CAPÍTULO III .....</b>	<b>36</b>
<b>3.1.  CARACTERIZACIÓN MORFOMÉTRICA Y FISIAGRÁFICA DE LA MICROCUENCA DE LA QUEBRADA SURUHUYCO .....</b>	<b>36</b>
3.1.1.    Caracterización Morfométrica.....	36
<b>3.2.  CÁLCULOS MORFOMÉTRICOS.....</b>	<b>38</b>
3.2.1.    Área (a) y Perímetro (p) .....	38
3.2.2.    Parámetros asociados a la Longitud .....	38
3.2.3.    Amplitud de la Microcuenca (W).....	39
3.2.4.    Forma de la Microcuenca .....	39
3.2.5.    Factor de Forma (Kf).....	40
3.2.6.    Densidad de drenaje (Dd).....	41
3.2.7.    Tiempo de Concentración (Tc).....	41
3.2.8.    Caudal medio mensual .....	42
<b>3.3.  MEDICIÓN DEL CAUDAL POR EL MÉTODO DEL AFORADOR .....</b>	<b>44</b>
<b>CAPÍTULO IV .....</b>	<b>50</b>
<b>4.1.  ZONIFICACIÓN EN UNIDADES AMBIENTALES LA MICROCUENCA DE LA QUEBRADA SURUHUYCO .....</b>	<b>50</b>
4.1.1.    Unidades Ambientales de la Microcuenca de la Quebrada Suruhuyco .....	50
<b>4.2.  ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS .....</b>	<b>53</b>
4.2.1.    Metodología Matrices de relación causa-efecto .....	53

4.2.2.    Problemas por Contaminación .....	54
<b>4.3.    PROPUESTA: .....</b>	<b>61</b>
Objetivo general .....	62
Objetivos específicos .....	62
4.3.1.    EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA ADULTOS .....	62
4.3.2.    EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA NIÑOS .....	66
4.3.3.    CHARLAS DE CONCIENTIZACIÓN AMBIENTAL A LA POBLACIÓN....	72
4.3.4.    TRABAJOS EN LA PARROQUIA PARA MEJORAR EL CUIDADO AMBIENTAL .....	78
<b>CAPÍTULO V .....</b>	<b>83</b>
5.1.    CONCLUSIONES.....	83
5.2.    RECOMENDACIONES.....	85
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>86</b>
Libros .....	86
Periódicos .....	86
Recursos web .....	87
Textos Legales.....	90
<b>ANEXOS .....</b>	<b>91</b>
Mapas .....	92
Gráficos .....	103
Encuestas.....	104

## ÍNDICE DE MAPAS

Nro.	Descripción	Pág.
Mapa 1.	Ubicación de la zona de estudio.....	5
Mapa 2.	Base cartográfica de la parroquia Cotogchoa.....	6
Mapa 3.	Pendientes de la parroquia Cotogchoa .....	92
Mapa 4.	Geomorfología de la microcuenca de la quebrada.....	93
Mapa 5.	Uso Actual del Suelo de la microcuenca de la quebrada Suruhuayco.....	94
Mapa 6.	Tipo de clima de la parroquia Cotogchoa.....	95
Mapa 7.	Isotermas de la parroquia Cotogchoa.....	96
Mapa 8.	Isoyetas de la parroquia Cotogchoa.....	97
Mapa 9.	Muestras de agua en la microcuenca de la quebrada Suruhuayco.....	98
Mapa 10.	Delimitación de la microcuenca de la parroquia Cotogchoa.....	99
Mapa 11.	Orden de las Corrientes de la microcuenca de la quebrada Suruhuayco.....	100
Mapa 12.	Textura del suelo de la microcuenca de la quebrada Suruhuayco.....	101
Mapa 13.	Mapa de Unidades Ambientales microcuenca quebrada Suruhuayco.....	51
Mapa 14.	Lugares contaminados en la microcuenca de la quebrada Suruhuayco.....	102

## ÍNDICE DE TABLAS

Nro.	Descripción	Pág.
Tabla 1.	Población de la parroquia Cotogchoa.....	4
Tabla 2.	Factor de corrección de velocidad.....	17
Tabla 3.	Geomorfología de la parroquia Cotogchoa.....	20
Tabla 4.	Uso actual del Suelo de la parroquia Cotogchoa.....	22
Tabla 5.	Causes de la microcuenca de la quebrada Suruhuayco.....	23
Tabla 6.	Resultados de tabulación de encuestas.....	28
Tabla 7.	Procedencia de agua para uso doméstico.....	30
Tabla 8.	Tipo de eliminación de basura.....	31
Tabla 9.	Formas de eliminación de aguas residuales.....	32
Tabla 10.	Conoce que es reciclar y clasifica sus desechos sólidos.....	33
Tabla 11.	Coordenadas GPS de la toma de muestras.....	33
Tabla 12.	Características de las muestras de agua.....	35
Tabla 13.	Clases de densidad de drenaje.....	41
Tabla 14.	Coordenadas GPS del tramo de la quebrada Suruhuayco para la medición del caudal.....	44
Tabla 15.	Resumen de los resultados morfométricos.....	49
Tabla 16.	Unidades Ambientales de la microcuenca de la quebrada Suruhuayco.....	50
Tabla 17.	Población Económicamente Activa de la parroquia Cotogchoa .....	53
Tabla 18.	Cronograma de actividades.....	82

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Nro.	Descripción	Pág.
Gráfico 1.	Ancho del cauce en el punto (A).....	17
Gráfico 2.	Partes de la sección (A).....	18
Gráfico 3.	Dirección de la microcuenca.....	21
Gráfico 4.	Anuario Meteorológico.....	103
Gráfico 5.	Procedencia de agua para uso doméstico.....	30
Gráfico 6.	Tipo de eliminación de basura.....	31
Gráfico 7.	Formas de eliminación de aguas residuales.....	32
Gráfico 8.	Unidades hídricas que conforman la cuenca alta del Guayllabamba.....	36
Gráfico 9.	Drenaje de tipo paralelo.....	38
Gráfico 10.	Histograma del caudal medio mensual promedio de lluvia 2015.....	43
Gráfico 11.	Histograma del caudal medio mensual promedio de lluvia 2013.....	43
Gráfico 12.	Área de mediciones del caudal de un tramo de la quebrada Suruhuayco.....	44
Gráfico 13.	Sección transversal del punto (A).....	47
Gráfico 14.	Matriz de relación Causa-Efecto.....	54
Gráfico 15.	Ejemplo de actividad didáctica sobre el cuidado ambiental.....	65
Gráfico 16.	Afiche publicitario sobre el cuidado ambiental (El Reciclaje).....	77
Gráfico 17.	Ejemplo del diseño de los letreros.....	79
Gráfico 18.	Encuesta página 1.....	104
Gráfico 19.	Encuesta página 2.....	105

## ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Nro.	Descripción	Pág.
	Fotografía N°1. Socialización.....	25
	Fotografía N°2. Socialización.....	25
	Fotografía N°3. Elaboración de mapa participativo.....	26
	Fotografía N°4. Problemas y necesidades.....	27
	Fotografía N°5. Medición de la longitud del tramo de la quebrada Suruhuayco.....	46
	Fotografía N°6. Medición del tiempo de viaje del flotador.....	47
	Fotografía N°7. Parque central de la parroquia Cotogchoa.....	55
	Fotografía N°8. Basureros para el reciclaje.....	55
	Fotografía N°9. Quebrada Suruhuayco.....	56
	Fotografía N°10. Quebrada Arguello.....	57
	Fotografía N°11. Quebrada Arguello aguas abajo.....	58
	Fotografía N°12. Unión quebrada Arguello con quebrada Suruhuayco.....	59
	Fotografía N°13. Quebrada Arguello (aguas servidas).....	60
	Fotografía N°14. Calle de ingreso al barrio Patahua.....	61
	Fotografía N°15. Infocentro de la parroquia Cotogchoa.....	63
	Fotografía N°16. Jardín de Infantes Fiscal Ruperto Alarcón Falconí.....	66
	Fotografía N°17. Escuela de Educación Básica General Rumiñahui.....	67
	Fotografía N°18. Basureros para el reciclaje (señalización).....	80

## ABREVIATURAS

Siglas	Descripción
C.E.S.A.Q.:	Centro de Servicios Ambientales y Químicos.
D.E.I.:	Diccionario Español de Ingeniería.
E.I.R.D.:	Estrategia Internacional Para la Reducción de Desastres.
F.A.D.A.:	Facultad de Arquitectura Diseño y Artes.
F.A.O.:	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.
F.O.N.A.G.:	Fondo para la Protección del Agua.
G.A.D.:	Gobierno Autónomo Descentralizado.
G.P.S.:	Sistema de Posicionamiento Global.
I.E.E.:	Instituto Espacial Ecuatoriano.
I.G.M.:	Instituto Geográfico Militar.
I.N.A.M.H.I.:	Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología.
I.N.E.C.:	Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.
M.A.G.A.P.:	Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca.
P.E.A.:	Población Económicamente Activa.
P.U.C.E.:	Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
S.E.N.P.L.A.D.E.S.:	Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo.
S.I.N.C.H.I.:	Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas.
S.I.R.H.-C.G.:	Sistema de Información y Monitoreo de Recursos Hídricos de la Cuenca del Guayllabamba.
T.I.C.:	Tecnologías de Información y Comunicaciones.
T.U.L.A.S.:	Texto Unificado Legislación Secundaria.

## **CAPÍTULO I**

### **RESUMEN**

El nivel socioeconómico de las comunidades en el Ecuador, está ligado a indicadores de salud y accesos a servicios básicos principalmente. El gobierno, la sociedad civil y toda institución que trabaje de forma ética debe realizar estudios para poder manejar de forma sostenible los recursos hídricos y el mejoramiento de procesos que garanticen la salud y el buen vivir de toda la población.

Las soluciones a los problemas de la vida diaria, como la insalubridad necesitan de acciones urgentes. Es así como se desarrolla el siguiente trabajo: “Propuesta para el Manejo Sostenible de la microcuenca de la quebrada Suruhuayco en la parroquia Cotogchoa”. Esta comunidad se ubica en el cantón Rumiñahui y la quebrada Suruhuayco es muy importante ya que es un afluente del Pasochoa y éste va a desembocar sus aguas en el río San Pedro. El objetivo es contribuir con alternativas para el manejo sostenible de esta microcuenca.

La población de la parroquia Cotogchoa ha contaminado esta microcuenca con desechos de todo tipo por falta de servicios básicos, educación y necesidades económicas; ello acarrea un ambiente contaminado.

El capítulo I, trata sobre el marco legal en que se basa el convivir diario relacionado con normativas del estado, del GAD. Municipal del Cantón Rumiñahui, y leyes específicas sobre la creación de camales, protección de quebradas y políticas de sustentabilidad, entre otras.

El estudio conlleva un proceso sistemático de recolección de información de campo que garantiza confiabilidad, también con el apoyo de información secundaria, basada en fuentes actualizadas.

Las encuestas fueron aplicadas por parte de los estudiantes de acción social a cargo del grupo de la Facultad de Arquitectura Diseño y Artes (FADA), así también realizaron la toma de muestras de agua para el análisis en laboratorios de la PUCE. De esta manera se han realizado trabajos de campo para la descripción de la zona de estudio, mediante la generación

cartográfica, morfométrica y fisiográfica de la microcuenca de la quebrada Suruhuayco, entre otros.

El capítulo II, desarrolla las generalidades de la microcuenca de la quebrada Suruhuayco: para ser representados en mapas temáticos que señalan las características físicas de la microcuenca.

Los mapas participativos fueron realizados con la metodología de Ferstoll y se contó con la colaboración de las autoridades del GAD. Parroquial de Cotogchoa para convocar una socialización en lo cual se procedió al levantamiento de información mediante el dibujo del mapa. Realizadas las encuestas por los estudiantes de acción social, se desarrolló la tabulación y se analizan principales variables como: alcantarillado, agua potable y eliminación de basura.

Para determinar la calidad del agua se tomaron muestras, en tres puntos a lo largo de la quebrada Suruhuayco y se procede al análisis de los resultados comparándolos con la norma del Texto Unificado Legislación Secundaria Medio Ambiente (TULAS).

El estudio analítico de la microcuenca se desarrolla en el capítulo III, donde se determina el orden de las corrientes, su drenaje y la caracterización de la microcuenca de la quebrada Suruhuayco con la realización de cálculos morfométricos para determinar: área, perímetro, longitud, amplitud y forma; con sus indicadores como la densidad de drenaje, coeficiente torrencialidad, tiempo de concentración, caudal medio mensual de agua lluvia y verificación del caudal por el Método del Aforador desarrollado como trabajo práctico de campo.

El capítulo IV, se refiere a la Zonificación en Unidades Ambientales de la microcuenca de la quebrada Suruhuayco y de la matriz causa-efecto para el diagnóstico de los problemas que se presenta por contaminación. También se desarrolla la propuesta para el manejo sostenible de la microcuenca, enfocada en proyectos de concientización social.

Finalizando en el capítulo V, se presentan las conclusiones de los resultados obtenidos mediante el desarrollo de la presente investigación, ligadas a necesidades actuales en lugares específicos con presencia de contaminación. Y las recomendaciones que se sugiere al GAD. Municipal del Cantón Rumiñahui, GAD Parroquial de Cotogchoa y a las Instituciones Educativas de la parroquia.

## **INTRODUCCIÓN**

### **1.1. JUSTIFICACIÓN**

Todos los días la población consume recursos naturales y como retribución contamina el ambiente, ello nos lleva a pensar el cambio de estrategia hacia la sostenibilidad y desarrollo de todas las formas de vida.

La microcuenca de la quebrada Suruhuayco constituye una fuente de aprovisionamiento de agua para las haciendas y barrios de la parroquia Cotogchoa. El agua de sus vertientes, presenta óptimas características para el consumo y constituye un recurso imprescindible en la vida de la población.

Al encontrarse la microcuenca de la quebrada Suruhuayco en el área de influencia de los sectores urbanizados de la parroquia, tales como los barrios: El Milagro, San Juan Obrero, Central, Miraflores, Libertad, El Pino, La Leticia, El Manzano, El Bosque, Patahua y San Carlos de Conejeros son afectados por las descargas de aguas grises y negras, así como de las actividades productivas relacionadas con el sector agrícola, ganadero e industrial.

Acogiendo la “Ley Orgánica de Recursos Hídricos, usos y aprovechamiento del agua” (2014), en el que se menciona que la sustentabilidad de los ecosistemas y el consumo humano serán prioridades en el uso y aprovechamiento del agua, se establecerán relaciones causa-efecto para identificar posibles soluciones a problemas puntuales. Con el presente estudio se realizará un análisis de la problemática ambiental y las potencialidades de la cuenca como provisión de agua, para dar una propuesta de manejo sostenible del recurso, desde el punto de vista del Ordenamiento Territorial.

Al desarrollar la presente investigación la parroquia se verá beneficiada ya que principalmente los grupos desfavorecidos dejarán de sufrir los efectos de la contaminación del medio ambiente y sus negativas consecuencias.

La crisis del medio ambiente debe basarse en una revolución cultural que desarrolle en la población una conciencia ecológica.

### Ubicación del área de estudio

La zona de estudio se encuentra en la provincia de Pichincha, Cantón Rumiñahui, Parroquia Cotogchoa. El cantón Rumiñahui, nace en el Gobierno del General Alberto Enríquez Gallo el 31 de mayo de 1938, mediante el Decreto No.169 y se divide en las parroquias: Cotogchoa, Rumipamba y Sangolquí, siendo esta última parroquia donde se encuentra la máxima autoridad del Cantón Rumiñahui.

La parroquia Cotogchoa se encuentra localizada al sur occidente del Cantón Rumiñahui Sus límites son: al noreste con la parroquia Sangolquí, al sureste la parroquia Rumipamba, al oeste la parroquia Amaguaña y al suroeste las parroquias Uyumbicho y Tambillo. La parroquia se divide en 14 barrios: El Milagro, San Juan Obrero, Central, Miraflores, Libertad, El Pino, La Leticia, El Manzano, El Bosque, Patahua, Cuendina Albornoz, San Carlos de Conejeros, El Taxo y Runahurco. Actualmente, presenta una población de 3.937 habitantes (Ver Tabla 1) (INEC, 2010).

El área de estudio, comprende la microcuenca de la quebrada Suruhuayco con un área de 12,21 km<sup>2</sup>, conforma los barrios: El Milagro, San Juan Obrero, Central, Miraflores, Libertad, El Pino, La Leticia, El Manzano, El Bosque, Patahua y San Carlos de Conejeros.

Tabla 1. Población de la parroquia Cotogchoa

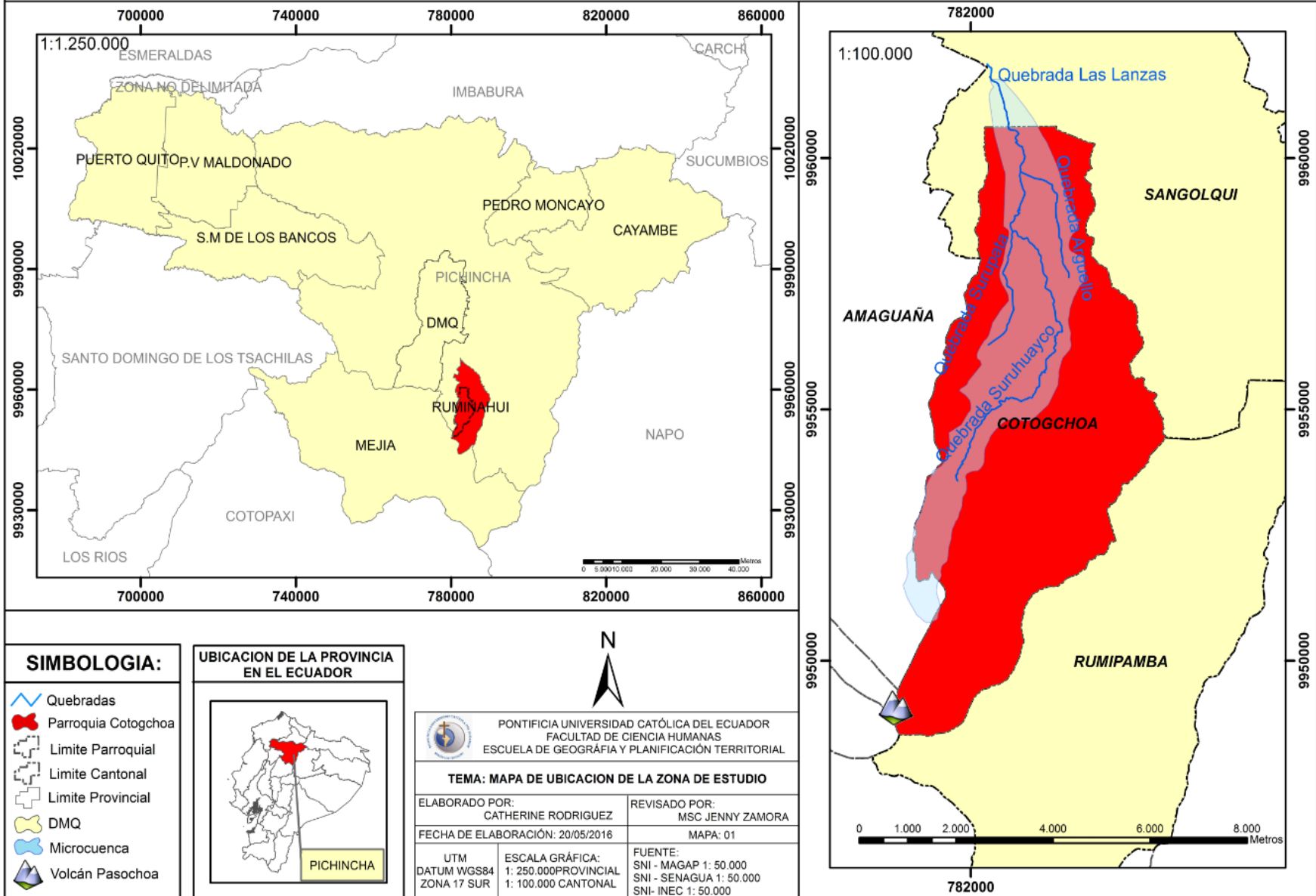
<b>Parroquia</b>	<b>Población</b>	<b>Área total</b>
Cotogchoa	3.937	35,90km <sup>2</sup>
Microcuenca de la Quebrada Suruhuayco	NC	12,21km <sup>2</sup>

Fuente: INEC, 2010

Elaboración: Catherine Rodríguez

NC. - No se conoce

# MAPA DE UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO



## SIMBOLOGIA:

- Quebradas
- Parroquia Cotogchoa
- Limite Parroquial
- Limite Cantonal
- Limite Provincial
- DMQ
- Microcuenca
- Volcán Pasochoa

## UBICACION DE LA PROVINCIA EN EL ECUADOR



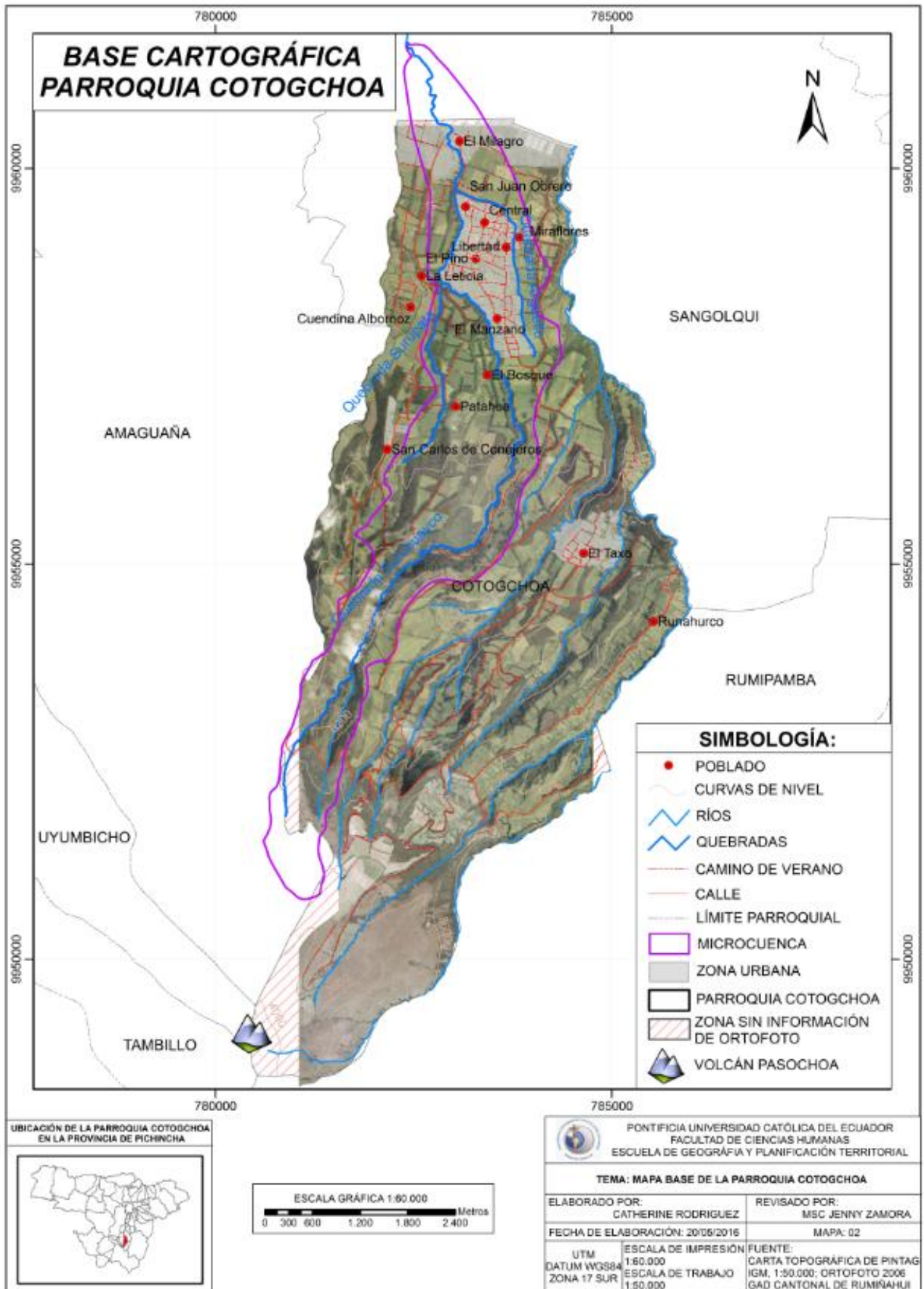
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR  
 FACULTAD DE CIENCIA HUMANAS  
 ESCUELA DE GEOGRAFÍA Y PLANIFICACIÓN TERRITORIAL

### TEMA: MAPA DE UBICACION DE LA ZONA DE ESTUDIO

ELABORADO POR: CATHERINE RODRIGUEZ	REVISADO POR: MSC JENNY ZAMORA
FECHA DE ELABORACIÓN: 20/05/2016	MAPA: 01
UTM DATUM WGS84 ZONA 17 SUR	ESCALA GRÁFICA: 1: 250.000 PROVINCIAL 1: 100.000 CANTONAL
	FUENTE: SNI - MAGAP 1: 50.000 SNI - SENAGUA 1: 50.000 SNI- INEC 1: 50.000



782000



## **1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La microcuenca de la quebrada Suruhuayco se ve afectada de forma general por contaminación continua a la presencia de plantas agrícolas e industriales que depositan sus desechos en las quebradas de esta zona. La parte baja de la microcuenca conformada principalmente por los barrios: El Milagro, El Manzano, San Juan Obrero, Central, El Pino, Libertad, Miraflores y La Leticia eliminan desechos sólidos, de aguas servidas y basura lo cual crea contaminación ambiental y generación de focos infecciosos dañinos para la salud; debido básicamente a un proceso de cambio del uso del suelo, que da a la parroquia Cotogchoa el Cantón Rumiñahui características urbanas y rurales por cambios económicos, sociales y políticos que han generado el crecimiento poblacional, ocasionando el fraccionamiento de haciendas en pequeñas propiedades, con un déficit de servicios básicos.

### **PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿Qué alternativa se puede dar, para el manejo sostenible de la microcuenca de la quebrada Suruhuayco, sobre la base de la contaminación existente en la parroquia y la potencialidad de sus vertientes como fuente de agua para consumo?

## **1.3. OBJETIVOS**

### **1.3.1. Objetivo General**

Diseñar una propuesta para la microcuenca de la quebrada Suruhuayco, en la parroquia Cotogchoa, mediante el manejo sostenible de los recursos naturales que apoyará hábitos ecológicos a la población.

### **1.3.2. Objetivos Específicos**

- Describir las características físicas de la microcuenca de la quebrada Suruhuayco.
- Obtener información del estado actual de la quebrada Suruhuayco, con la realización de mapas participativos y encuestas a los pobladores de la parroquia.
- Zonificar en unidades ambientales la microcuenca de la quebrada.
- Proponer alternativas de conservación y cuidado de los recursos naturales mediante proyectos de concientización social.

## **1.4. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL**

### **1.4.1. Antecedentes**

Para la población de la parroquia Cotogchoa las quebradas constituyen botaderos de basura y refugio de malhechores, por ello los pobladores apoyan el relleno de las mismas. Además, al existir déficit de alcantarillado, las utilizan para las descargas de aguas grises y negras. No existe conciencia del valor de las quebradas como fuente de vida y de ecosistemas de gran importancia en el medio ambiente natural y urbano, según expresa el señor José Aníbal Loachamín Gualotuña, presidente de la Junta Parroquial.

Para entender esta problemática se conoce que según el diario Ultimas Noticias en el anuncio publicado el día miércoles 31 de octubre 2012, el camal del cantón Rumiñahui, ubicado en la parroquia de Sangolquí fue cerrado definitivamente el 20 de agosto del mismo año por el Ministerio de Ambiente. La causa: malas prácticas ambientales, olores insoportables y la contaminación del río Cachaco. Según el diario La Hora en el anuncio publicado el día sábado, 24 de noviembre de 2012 hablan de que la construcción del nuevo Camal requiere cumplir con las normas que establece el Ministerio del Ambiente, el cual indica que las plantas faenadoras deben estar ubicadas a 1.5 kilómetros de un centro poblado, siendo otra de las causas para su cierre, como también que se faenaban 400 animales al día.

En la actualidad, según el diario EL COMERCIO publicado el día 27 de enero de 2016, señala que el cierre de este espacio trajo consigo la proliferación de camales improvisados, ya que siendo el cantón Rumiñahui conocido por sus comidas típicas, en especial el hornado, los pobladores no pueden realizar la actividad en un camal, por ende, lo realizan en sus casas, patios convirtiéndolos en mataderos. Aunque, según datos proporcionados por Agrocalidad, a través de la Dirección de Salud del Municipio de Rumiñahui, existirían más de 100 minicamales.

Se conoce que el origen de los camales clandestinos hacia las parroquias aledañas es el cierre del camal de Sangolquí y en este caso en la parroquia Cotogchoa las quebradas pasan por la mitad del centro poblado urbano y requiere de conservación ya que se encuentran ubicadas en la cuenca alta que alimenta al río San Pedro, el cual posee vertientes que deben ser aprovechadas por la población, pero las haciendas ubicadas hacen uso del agua y según el tipo de actividad a la que se dedican pueden provocar contaminación, afectando así a la población.

Se requiere verificar las ordenanzas a las que se rige el cantón en cuanto al uso del recurso hídrico, para analizar si se cumplen o no y también se necesita de un diagnóstico actual de la microcuenca de la quebrada para identificar el tipo y el punto de descargas de aguas contaminantes y así generar propuestas sostenibles.

La Facultad de Arquitectura, Diseño y Artes (FADA), de la Universidad Católica del Ecuador, realizó un proyecto en la parroquia Cotogchoa, junto con la participación de estudiantes que cumplen con el programa de acción social de la Escuela de Geografía, con el propósito de levantar información secundaria que sirve de complemento para desarrollar la presente investigación.

#### **1.4.2. Marco Teórico**

“La morfología de la depresión interandina, favorece la presencia de quebradas que, al encontrarse próximas a centros poblados debido a las conurbaciones que se dan por el aumento poblacional constituyen problemas y soluciones no muy recomendadas” (Winckfill, 1982).

En este estudio de caso en la parroquia Cotogchoa, la microcuenca de la quebrada Suruhuayco es tributaria del río San Pedro, el mismo que nace en el volcán Illinizas en la cordillera occidental. Habitualmente la zonificación subdivide una zona de gestión en dos o más subáreas y especifican qué actividades están permitidas y prohibidas en la microcuenca (Kenchington y Kelleher, 1995; Román et al., 2007).

Por lo tanto, se requiere de dicha zonificación para el manejo sostenible de la quebrada, en la que se pueda determinar, como en este caso el problema que presenta la cercanía de una quebrada, ya que ella genera terrenos inestables, sitios para disposición de todo tipo de desechos, refugio de roedores y aun guarida de delincuentes (La Hora, 2005).

#### **1.4.3. Marco Conceptual**

##### ***Amenaza Natural***

Constituyen todos los procesos o fenómenos naturales que tienen lugar en la biósfera que pueden resultar en un evento perjudicial y causar la muerte o lesiones, daños materiales, interrupción de la actividad social y económica o degradación ambiental. Las amenazas naturales se pueden clasificar por origen en: geológicas, hidrometeorológicas o biológicas (EIRD, 2004).

### ***Aguas grises***

Las aguas grises son aguas que provienen de la cocina, la colada, el cuarto de baño, lavabos, fregaderos, regaderas, etc. Un agua que a primera vista puede resultar inservible y que sin embargo su reutilización consigue disminuir el gasto en agua potable, así como reducir el vertido de aguas residuales (Fernández, 2006).

### ***Aguas industriales***

Son las aguas que proceden de cualquier actividad industrial en cuyo proceso se utilice el agua ya sea de producción, transformación o manipulación, incluyéndose los líquidos residuales, aguas de proceso y aguas de drenaje (Cadagua ,2015).

### ***Aguas negras***

Las aguas negras son líquidos contaminados, requieren de sistemas de canalización y el tratamiento debido en cumplimiento con las normativas vigentes, también se las denomina Aguas Residuales, Aguas Servidas o Aguas Cloacales. Las aguas negras discurren por el sistema de alcantarillado (Construpedia ,2008).

### ***Caudal***

Es el caudal superficial de aguas, procedentes de precipitaciones por lo general que corre sobre o cerca de la superficie en un período de tiempo (TULAS, 2003).

### ***Contaminación***

Se denomina a la presencia en el ambiente de cualquier agente químico, físico o biológico nocivo para la salud o el bienestar de la población, de la vida animal o vegetal; esta degradación del medio ambiente por un contaminante externo puede provocar daños en la vida cotidiana del ser humano y alterar las condiciones de supervivencia de la flora y la fauna (Inspiration, 2016).

### ***Contaminación del agua***

Es la presencia en el agua de contaminantes en concentraciones y permanencias superiores o inferiores a las establecidas en la legislación vigente capaz de deteriorar la calidad del agua (TULAS, 2003).

### ***Descarga***

Verter, infiltrar, depositar o inyectar aguas residuales a un cuerpo receptor o a un sistema de alcantarillado en forma continua, intermitente o fortuita (TULAS, 2003).

### ***Mapas participativos***

Son también llamados mapas parlantes, los cuales son realizados con un grupo de personas de ese lugar, con el objetivo de obtener información de la percepción de los participantes hacia un determinado territorio. Mediante la realización de un dibujo nos van narrando lo que sucede y en qué lugar de dicho plano (Castillo, 2014).

### ***Microcuenca***

Desde el punto de vista operativo, la microcuenca posee un área que puede ser planificada mediante la utilización de recursos locales y un número de familias que puede ser tratado como un núcleo social que comparte intereses comunes (agua, servicios básicos, Infraestructura, organización, entre otros.). Cabe destacar que en la microcuenca ocurren interacciones indivisibles entre los aspectos económicos (relacionados a los bienes y servicios producidos en su área), sociales (asociados a los patrones de comportamiento de las poblaciones usuarias directas e indirectas de los recursos de la cuenca) y ambientales (vinculados al comportamiento o reacción de los recursos naturales frente a los dos aspectos anteriores). Por ello, la planificación del uso y manejo de los distintos recursos en la microcuenca debe considerar todas estas interacciones (FAO, 2014).

### ***Recuperación***

Decisiones y acciones tomadas luego de un desastre con el objeto de restaurar las condiciones de vida de la comunidad afectada, mientras se promueven y facilitan a su vez los cambios necesarios para la reducción de desastres. La recuperación (rehabilitación y reconstrucción) es una oportunidad para desarrollar y aplicar medidas para reducir el riesgo de desastres (EIRD, 2004).

### ***Sostenible***

Una sociedad sostenible es aquella que asegura la salud, la vitalidad de la vida, la cultura humana y del capital natural, para la presente y futuras generaciones. Tales sociedades deben detener las actividades que sirven para destruir la vida y promocionar aquellas actividades para conservar lo que existe, recuperar lo que fue destruido y prevenir daños futuros (Carvalho, 1993).

### ***Sostenibilidad ecológica***

Que debe ser lograda por medio del uso racional de los recursos naturales, teniendo en cuenta el equilibrio de los ecosistemas, la preservación de recursos no renovables y la biodiversidad. La Sostenibilidad Espacial desarrolla la obtención de una configuración rural-urbana más equilibrada y una mejor distribución territorial de los asentamientos humanos y de las actividades económicas (Sachs, 1994).

### ***Quebrada***

Es un arroyo, río pequeño o riachuelo, de poco caudal si se compara con un río promedio, y no apto para la navegación o la pesca significativa (SENPLADES, 2013).

### ***Unidad Ambiental***

Definen las zonas homogéneas de ecosistemas naturales e identifican las posibilidades y problemas para el desarrollo. Su delimitación y estructuración están básicamente concebidas en función de parámetros físicos, de humedad, temperatura, precipitación, caracterización fisionómica de vegetación y suelos (Comisión mixta de Cooperación Amazónica, 1987).

### ***Zonificación Ambiental***

La zonificación ambiental es fundamental para determinar cómo se deben utilizar de manera adecuada los espacios del territorio, de forma armónica entre quienes lo habitan y la disponibilidad que exista de los recursos naturales (Maskato, 2007).

#### **1.4.4. Marco Legal**

Detalle de las bases legales que sustentan la siguiente investigación:

#### **Ley vigente para la Evaluación de Impactos Ambientales**

Según la Ley de Gestión Ambiental en el Registro Oficial Suplemento 418 del 10 de septiembre del año 2004 en el Artículo 20 prohíbe toda actividad que cause riesgo ambiental sin contar con una licencia y en el Artículo 23 establece que toda EIA debe estimar los efectos provocados a la población humana, suelo, agua, aire, paisaje, estructura y función de los ecosistemas afectados y condiciones de tranquilidad como ruido, malos olores.

#### Ley vigente para el control de un camal

Según la Ley de Sanidad Animal publicado en el Registro Oficial Suplemento No.315 del 16 de abril del año 2004, establece que es El Ministerio de Agricultura y Ganadería el que ejercerá el control sanitario de las explotaciones ganaderas, establecimientos de preparación de alimentos para el consumo animal, almacenamiento, transporte y comercialización.

#### Ley vigente para las franjas de protección hacia las quebradas

Según la Ordenanza No.001 del año 2014 del Concejo Municipal del Gobierno Autónomo descentralizado Municipal de Rumiñahui, en la sección segunda de franjas de protección, el Artículo 77 establece que el ancho mínimo para el área urbana es de 10 metros y el Artículo 93 establece que el ancho mínimo para el área rural es de 15 metros para cada lado, medidos desde el borde superior de quebrada.

#### Ley vigente para vertidos

Según la Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua, Segundo suplemento, Registro Oficial No.305 del 6 de agosto del año 2014, el artículo 80 dice: está prohibido el vertido directo o indirecto de aguas o productos residuales, aguas servidas sin tratamiento y lixiviados susceptibles de contaminar las aguas del dominio hídrico público.

#### Ley vigente para obligaciones de responsabilidad del Estado

Según la Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua, Segundo suplemento, Registro Oficial No. 305 del 6 de agosto del año 2014, el artículo 84 dice: el Estado en sus diferentes tipos de niveles de gobierno es el corresponsable de reducir la extracción no sustentable, desvío o represamiento de caudales, prevenir, reducir y revertir la contaminación del agua, vigilar y proteger las reservas declaradas de agua de óptima calidad, contribuir al análisis y estudio de la calidad y disponibilidad del agua, identificar y promover tecnologías para mejorar la eficiencia en el uso del agua, reducir el desperdicio de agua durante su captación, conducción y distribución; adoptando medidas para la restauración de ecosistemas degradados.

## Políticas de sustentabilidad

El Plan Nacional del Buen Vivir, creado por la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo – SENPLADES para el año 2013-2017 en el objetivo 7, habla de garantizar los derechos de la naturaleza, promover la sostenibilidad ambiental, propone el derecho ciudadano de vivir en un ambiente sano, libre de contaminación y sustentable; a la vez, garantiza los derechos de la naturaleza mediante una planificación integral que conserve los hábitat gestionando de manera eficiente los recursos y reparando los sistemas de vida en armonía con la naturaleza.

### **1.5. PROCEDIMIENTO – MARCO METODOLÓGICO**

El proceso metodológico se realizará mediante las siguientes etapas:

#### **1.5.1. Recopilación de información secundaria**

- Buscar en periódicos, noticias sobre el cierre del camal de Sangolquí.
- Buscar en libros e internet la información necesaria para la caracterización física de la parroquia y morfométrica de la microcuenca.
- Recopilación de información cartográfica del Instituto Geográfico Militar (IGM) y del Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Rumiñahui.
- Revisión del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Gobierno Autónomo Descentralizado de la parroquia rural de Cotogchoa 2015-2019.
- Recopilación de información legal mediante ordenanzas y normativas para el manejo de recursos hídricos y camales.
- Conseguir datos estadísticos de alcantarillado, agua y eliminación de basura, del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos del año 2010.
- Conseguir datos del Visor Geográfico del Sistema de Información y Monitoreo de Recursos Hídricos de la Cuenca del Guayllabamba.
- Recopilación de los resultados de las muestras de agua, tomadas por los estudiantes de acción social a petición del proyecto de la FADA. Las muestras se realizaron para conocer la calidad de agua en fuente natural (vertiente y quebrada Suruhuyco) y consumo (después de cloración), en el barrio Patahua. El análisis de laboratorio se realizó en el Centro de Servicios Ambientales y Químicos CESAQ-PUCE, a cargo de la Lic. Fernanda Montaña Jefe de Laboratorio.

## **1.5.2. Levantamiento de información primaria**

### Mapas Participativos

Los mapas participativos son un recurso metodológico que se los utiliza para ayudar a los habitantes de una comunidad a graficar visualmente como perciben su entorno territorial y entorno socio-ambiental. Esta herramienta permite tener un diálogo con las comunidades acerca de los problemas que enfrentan en su diario vivir. En el mapa se pueden evidenciar los conflictos de intereses como es el caso de la quebrada Cotogchoa y los puntos de contaminación por descargas de aguas servidas y relaciones entre las personas que viven aguas arriba y las personas que viven aguas abajo de la quebrada. Estos mapas son elaborados por la comunidad ya que ellos tienen un mejor conocimiento de su territorio, de los recursos y sus potencialidades, sus limitaciones locales y sobre todo de su problemática social. Es importante que participen en la elaboración del mapa habitantes y dirigentes de los diferentes barrios de la comunidad para una mejor percepción (Rodríguez, 2011).

### Encuestas

Mediante la participación de los estudiantes de Geografía de la Universidad Católica, con el Programa de Acción Social realizaron 43 encuestas aplicando el tipo de muestreo probabilístico (aleatorio). En este tipo de muestreo todas las personas de la parroquia tienen la probabilidad positiva de formar parte de la muestra, razón por la cual se debe realizar para este tipo de investigación.

Con la finalización de las encuestas se procede a la tabulación de los datos, lo cual consiste en agrupar por barrios todas las encuestas y a las preguntas de: (si y no) darles un valor de ausencia (0) o presencia (1). Luego se realizó una sumatoria y se concluyó en función de porcentajes para cada barrio.

## **1.5.3. Generación Cartográfica**

- Digitalización de la zona de estudio que se encuentra ubicado en la carta topográfica de Píntag a escala 1:50.000.
- Análisis de fotografías aéreas de la parroquia Cotogchoa a escala 1:6.000 del año 2006.

- Toma de puntos GPS de los lugares donde se obtienen las tres muestras: agua de la vertiente, agua de la quebrada Suruhuayco y agua de consumo en el barrio Patahua.
- Georreferenciación de los puntos obtenidos.
- Realización de mapas temáticos para la descripción de la caracterización de la parroquia.

#### **1.5.4. Caracterización morfométrica y fisiográfica de la microcuenca de la Quebrada Suruhuayco**

Al definir la afinidad hidrográfica de la microcuenca se requiere el estudio de una serie de elementos físico - geográficos, como son el clima, vegetación, geología, topografía. Estas características dependen de la morfología como es la forma, relieve, red de drenaje, los tipos de suelos, textura. Estos elementos proporcionan la posibilidad de conocer las variaciones que se presentan en el espacio de los elementos del régimen hidrológico.

#### **1.5.5. Aplicación del Método del Aforo para medir el caudal de la Quebrada Suruhuayco**

El Aforo con Flotadores es un método sencillo para aproximar el valor del caudal de un cauce, midiendo la velocidad superficial de la corriente y el área de la sección transversal, para después con los resultados aplicar la ecuación de continuidad (Villón, 2002).

Para la ejecución del aforo se procede con los siguientes pasos:

1. Medida de la velocidad superficial de la corriente:
  - Se toma un tramo recto de la corriente de longitud L, desde una sección inicial (A) a otra sección final (B).
  - Se mide con la ayuda de un cronometro el tiempo que tarda en desplazarse el flotador en el tramo AB, para este caso se utilizó una bola de espuma flex.
  - Se calcula la velocidad superficial:

$$v = \frac{L}{T}$$

Donde:

$v$  = velocidad superficial

$L$  = longitud del tramo AB

$T$  = tiempo de recorrido

## 2. Cálculo de la velocidad media:

Para realizar el cálculo de la velocidad media se debe determinar el tipo de arroyo al que pertenece la quebrada Suruhuayco y así obtener su factor de corrección (Ver Tabla 2). Después se procede con la aplicación de la siguiente formula:

$$vm = C \times v$$

Donde:

$vm$  = velocidad media

$C$  = factor de corrección

$v$  = velocidad superficial

Tabla 2. Factor de Corrección de Velocidad

<b>Tipos de Arroyo</b>	<b>Factor de Corrección de Velocidad (C)</b>
Canal rectangular con lados y lechos lisos	0.85
Río profundo y lento	0.75
Arroyo pequeño de lecho parejo y liso	0.65
Arroyo rápido y turbulento	0.45
Arroyo muy poco profundo de lecho rocoso	0.25

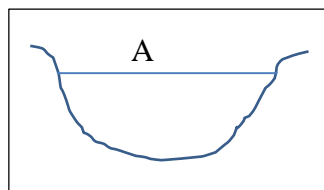
Fuente: Manual de Hidrometría, 2005

Elaboración: Catherine Rodríguez

## 3. Cálculo del área del tramo para cada sección:

- Medir el espejo de agua o ancho en el punto (A)

Gráfico 1. Ancho del cauce en el punto A

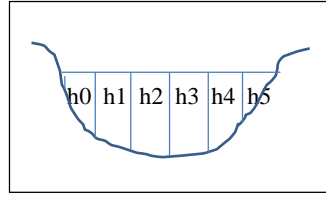


Fuente: Máximo Villón, 2002

Elaboración: Catherine Rodríguez

- Dividir (A) en 5 partes y en cada extremo medir su profundidad.

Gráfico 2. Partes de la sección A



Fuente: Máximo Villón, 2002

Elaboración: Catherine Rodríguez

- Calcular el área para cada parte del tramo usando el método del trapecio.

$$A = \frac{h_0 + h_1}{2} \times L$$

Donde:

A = área

h0 y h1 = profundidad de los extremos del triángulo

L = Ancho de la superficie del tramo

4. Calcular el caudal para cada sección y sumar los resultados para obtener el caudal final.

$$Q = A \times v_m$$

Donde:

Q = caudal

A = área

v<sub>m</sub> = velocidad media

### 1.5.6. Zonificación de la microcuenca en Unidades Ambientales

Para la representación del mapa de unidades ambientales, se tomarán en cuenta dos variables: cobertura del suelo y pendiente.

Con la aplicación del programa ArcGis 10.3, se definen cada una de las categorías de cobertura de suelo y se realiza una interpolación con la variable pendiente para así tener el mapa final dando como resultado 12 categorías de unidades ambientales.

## **1.6. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS Y PROPUESTA**

### **1.6.1. Metodología Matrices de relación Causa-Efecto**

Es una representación de doble entrada, una indica las acciones que son las causas del impacto y la otra los elementos o factores ambientales receptores de efectos (Gómez et al., 2002).

Se planteará un programa de acciones para el manejo sostenible de la quebrada Suruhuayco, mediante los resultados obtenidos en todo el análisis de las etapas antes mencionadas.

### **1.6.2. Problemas por contaminación**

Descripción de los problemas que se presentan en la microcuenca de la quebrada Suruhuayco.

### **1.6.3. Propuesta**

Realización de diferentes programas que coadyuven al control de la contaminación y que cumplan con las necesidades de la parroquia para el manejo sostenible de la microcuenca.

## CAPITULO II

### 2.1. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

#### 2.1.1. Relieve

La Microcuenca de la quebrada Suruhuayco presenta un relieve (Ver Mapa 3), con pendientes: planas a suaves de 0-12% que corresponden a la parte baja de la parroquia, moderadamente ondulado de 12-25% que conforma la zona poblada de la parroquia que se encuentran presentes a lo largo de la vía principal, pendientes colinadas de 25-50% que ocupa la mayor parte del territorio, aproximadamente un 60% y pendientes de tipo escarpado >50% para los barrios que se encuentran ubicados en las zonas alejadas como el barrio Runahurco y lugares que van hacia las laderas del volcán (Manrique et al., 2011).

#### 2.1.2. Geomorfología

La Microcuenca de la quebrada Suruhuayco se encuentra dentro del edificio volcánico Pasochoa (Ver Mapa 4), las quebradas profundizan hacia su basamento, por eso la presencia de material de rocas andesitas y piroclastos muy resistente a ser erosionado dando así la formación de pendientes muy fuertes razón por la cual se puede observar procesos erosivos intensos, generados por el escurrimiento del agua. La zona plana es todo el material que fue acarreado por los ríos, el material erosionado y los aportes de las erupciones volcánicas que se han depositado a lo largo de la parroquia, teniendo entonces suelos volcánicos, cangahuas y materia orgánica.

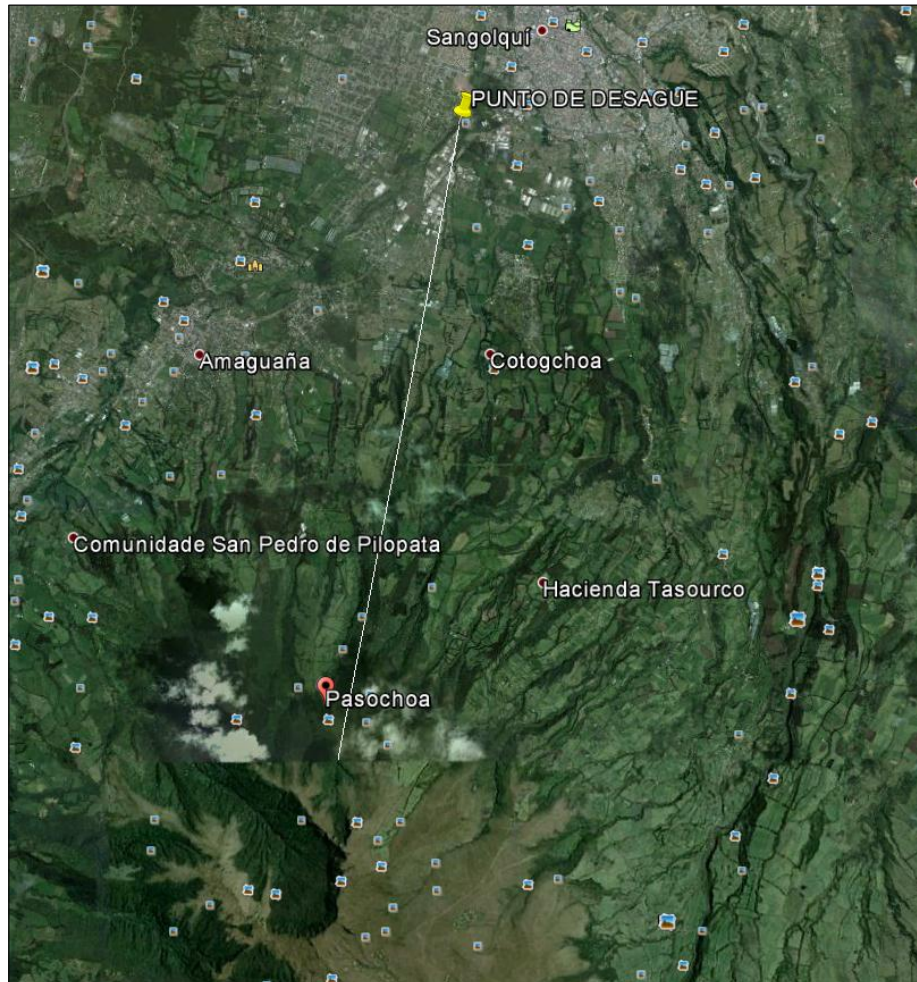
Tabla 3. Geomorfología de la Microcuenca de la quebrada Suruhuayco

Geomorfología	Área km <sup>2</sup>	Porcentaje
Volcánicos Pasochoa compuestos por andesitas y piroclastos en pendientes planas a suaves de 0-12% hasta escarpado >50%	7,8	71
Intercalaciones de limos, arenas y arcillas en pendientes planas a suaves de 0-12%	0,8	7
Microconglomerados de material limoso y arenoso, areniscas gruesas con intercalaciones de toba en pendientes moderadamente ondulado de 12-25% a escarpado >50%	0,5	5
No aplicable	1,9	17
Total	11	100

Fuente: GAD Rumiñahui, 2013  
Elaboración: Catherine Rodríguez

Para la geomorfología es importante la dirección de la microcuenca tomando como referencia el punto de desagüe. En el eje cartesiano determinamos que se encuentra en dirección al sur-oeste con una ligera inclinación en la parte superior de la microcuenca al oeste.

Gráfico 3. Dirección de la Microcuenca de la quebrada Suruhuayco



Fuente: Imagen Landsat, 2016  
Elaboración: Catherine Rodríguez

### 2.1.3. Uso actual del suelo

La mayor parte del territorio es de uso pecuario con un área de  $4,6 \text{ km}^2$  y un porcentaje total del territorio de la microcuenca del 42% y también uso de conservación y protección con un área de  $2,6 \text{ km}^2$  y un porcentaje total del territorio de 24% (Ver Mapa 5).

Tabla 4. Uso actual del Suelo de la parroquia Cotogchoa

<b>Uso</b>	<b>Área <math>km^2</math></b>	<b>Porcentaje</b>
Agropecuario mixto	0,04	0,04
Antrópico	1,98	18,1
Conservación y protección	2,64	24,1
Pecuario	4,56	41,8
Protección y producción	1,71	15,7
Total	10,93	100

Fuente: IEE y MAGAP 2015

Elaboración: Catherine Rodríguez

## **2.2. CARACTERÍSTICAS CLIMATOLÓGICAS**

### **2.2.1. Clima**

El clima de la Parroquia es frío-templado, con temperaturas que oscilan entre 5 a 25 °C. Según la estación Izobamba, la temperatura promedio anual es 11,6° con temperaturas mínimas anuales promedio de 8,7°C y temperaturas máximas anuales promedio 13,2°C, en el año la temperatura mensual promedio es estable, no existen variaciones extremas que se presenten en los cambios de temperatura de un mes a otro. Se registró un clima de tipo Ecuatorial de alta montaña y Ecuatorial mesotérmico semi-húmedo (Pourrut, 1983) (Ver Mapa 6 y 7).

### **2.2.2. Precipitaciones**

Al analizar las estaciones meteorológicas del FONAG, la microcuenca de la quebrada Suruhuayco se encuentra administrada por el INAMHI, podemos observar que la más cercana a la parroquia de Cotogchoa corresponde a la Estación de Izobamba M003, con datos del año 2011 (Ver Gráfico 4).

La precipitación promedio anual en la estación es aproximadamente 1487,8 mm, durante el año se registra una época seca y otra de lluvias. La época seca comprende los meses de junio, julio, agosto y septiembre. El mes más lluvioso es abril con una precipitación media mensual de 262,4 mm y el mes más seco es septiembre con una precipitación media mensual de 56,9 mm (Ver Mapa 8).

### 2.2.3. Hidrología

La parroquia Cotogchoa posee varios afluentes que provienen de los altos del volcán Pasochoa considerado Refugio de vida silvestre por su diversidad biológica en cuanto a su fauna, flora y sus tres zonas de vida: Bosque Húmedo, Matorral Húmedo y Páramo Herbáceo que se encuentra entre los 2.500 a 5.000 m.s.n.m.

Los principales afluentes que conforman la microcuenca de la Quebrada Suruhuayco son la quebrada Surupata, la quebrada Arguello en la parte baja y un último afluente en la parte alta de la microcuenca con un total de 20,28km de longitud, siendo la quebrada Suruhuayco la de mayor longitud con 13,08km.

Una de las características físicas de la microcuenca es determinada de tipo exorreica, por la dirección de la evacuación de las aguas ya que nace del Pasochoa y sus aguas son afluentes del río San Pedro y van en término último a desembocar en el mar.

Según el FONAG la microcuenca de la quebrada Suruhuayco se encuentra en el área de intervención de la cuenca alta del Guayllabamba la cual es monitoreada.

Tabla 5. Cauces de la microcuenca de la quebrada Suruhuayco

<b>Quebrada</b>	<b>Longitud (km)</b>
Suruhuayco	13,08
Surupata	2,59
S/N parte alta	1,94
Arguello	2,67
Total	20,28

Fuente: GAD Municipio Rumiñahui, 2015  
Elaboración: Catherine Rodríguez

## **2.3. METODOLOGÍA PARA LA APLICACIÓN DE MAPAS PARTICIPATIVOS Y ENCUESTAS HACIA LA POBLACIÓN DE LA PARROQUIA COTOGCHOA**

### Mapas Participativos

Para la realización de los mapas participativos, se tomó en cuenta la metodología de Diego Ferstoll que se llevó a cabo en un proyecto de Manejo de Recursos Naturales en la Sierra Sur para el año 2013.

Aplicando los siguientes tres pasos:

#### **2.3.1. Socialización**

La FADA, coordinó con el presidente de la Junta Parroquial de Cotogchoa el señor José Aníbal Loachamín Gualotuña, quién informó a los dirigentes de los barrios a que acudan a las instalaciones de la casa barrial a una reunión en el mes de junio, con el fin de dar a conocer las actividades que se realizarán para la conservación de los paisajes vivos de Cotogchoa. Entonces para el estudio de caso de la presente investigación, la socialización tuvo como primer enfoque (Ver Fotografía N°1 y N°2), dar a conocer la importancia de cuidar las quebradas y el recurso hídrico ya que los bosques, la naturaleza y los diferentes ecosistemas que rodean a la parroquia deben ser aprovechados para mejorar la calidad de vida de la población, dándoles un uso adecuado.

Fotografía N°1. Socialización



Punto de ubicación de la casa barrial	
X	Y
783584.58 m E	9959294.64 m S

Lugar: Casa barrial Cotogchoa  
Autor: Catherine Rodríguez

Fecha: Junio, 2015

Fotografía N°2. Socialización



Lugar: Casa barrial Cotogchoa  
Autor: Catherine Rodríguez

Fecha: Junio, 2015

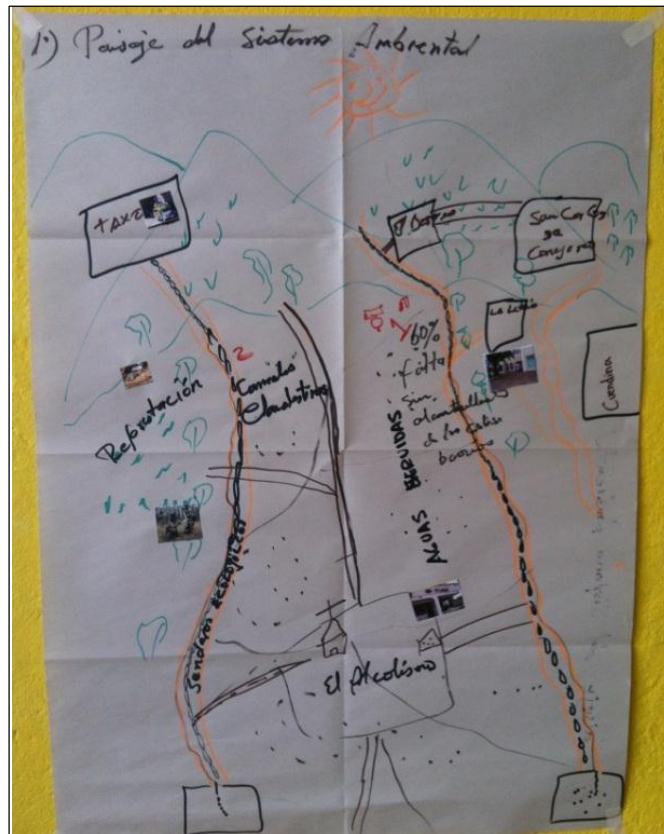
### 2.3.2. Actividad: Dibujo del mapa

Se realizaron cinco grupos de trabajo, cada grupo representaba un sistema: ambiental, económico, cultural, político y social.

El grupo #1 trató el tema “Paisaje del Sistema Ambiental” y fue dirigido por la autora del presente trabajo junto con tres personas más: la señora dirigente del barrio El Manzano y dos señores del barrio La Leticia.

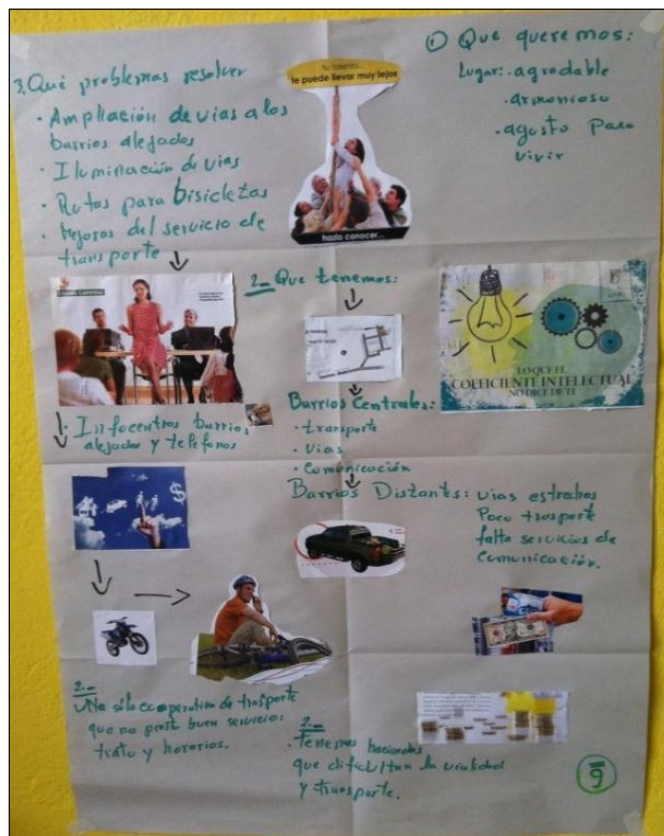
Se procedió a dibujar primero el mapa con los aspectos representativos del territorio, resaltando la presencia de las quebradas hasta el barrio central, que es donde se encuentra el parque y la iglesia, adicionalmente graficando árboles y casas como representación de los barrios y las calles. El mapa se complementó señalando los problemas que presenta la parroquia como: el aumento de la contaminación de quebradas por presencia de cañales clandestinos, lugares donde se desarrolla la deforestación sin control, mal manejo de basura, relleno informal de quebradas, y falta de participación ciudadana. Además se resaltó necesidades comunales como: agua potable, alcantarillado, mercado, internet, recolección de basura, transporte y seguridad.

Fotografía N°3. Mapa participativo



Lugar: Casa barrial Cotogchoa Fecha: Junio, 2015  
Autor: Catherine Rodríguez

Fotografía N°4. Problemas y necesidades



Lugar: Casa barrial Cotogchoa      Fecha: Junio, 2015  
Autor: Catherine Rodríguez

### 2.3.3. Análisis de percepción espacial mediante la realización de mapas participativos

En el mapa participativo se ven representados los problemas ambientales que surgen alrededor de las quebradas, dando también una perspectiva de la situación actual que causa la contaminación a la población de la parroquia por falta de: alcantarillado, vías, recolectores de basura y un camal.

Con la información obtenida se procede al levantamiento de información de campo del estado actual en el que se encuentra la comunidad, en cuanto a la inaccesibilidad los servicios antes mencionados.

## 2.4. TABULACIÓN DE ENCUESTAS CON SUS RESULTADOS Y ANÁLISIS DE MUESTRAS

### 2.4.1. Tabulación de las encuestas

Tabla 6. Resultados de tabulación de encuestas

Encuesta parroquia Cotogchoa				ASPECTOS SOCIOECONOMICOS														
BARRIO	ENCUESTA	ENCUESTADO	EDAD	1. Cuantas personas conforman el núcleo familiar?	2. Cuantos años vive en este sector?	3. Cuáles son las razones por las que decidió vivir en este sector?	4. A donde acude cuando se enferma algún miembro de la familia?	5. Cuáles son las enfermedades más frecuentes en los niños?	6. El agua para uso doméstico, proviene de?	7. Cuál es el sistema de almacenamiento para el agua de consumo?	8. Cuenta con servicio de alcantarillado?	9. Que medio utiliza para enviar aguas residuales? Letrina, Quebrada, Pozo Séptico, Campo Abierto, Río	10. Clasifica la basura de su casa?	11. Conoce que es reciclar?	12. Existe servicio de recolección de basura en su barrio?	13. Conoce las horas de recolección de basura?	14. Si respondió NO la pregunta 12, cual opción utiliza para disponer su basura?	15. Que utiliza para cocinar?
						Presencia de familiares	C. de salud, hospital, médico particular.	Gripe, Amebiasis, Bronquitis, Tos, Afecciones a la Piel	Acueducto, acequia, pozo, quebrada	Tanque, caneca, cisterna, reservorio		Letrina, campo abierto, quebrada						Gas, leña, electricidad
La Libertad	L1	María Loachamin	69	5	69	P	H, MP	G, A	Acued.	Agua potable	SI	-	SI	SI	SI	SI	-	G
	L2	Yolanda Andrango	45	3	45	P	MP	G	Acued.		SI		SI	SI	SI	SI		G
	L3	Rosa Castello	58	4	41	F	C, MP	G, B	Acued.		SI		SI	SI	SI	SI		G
	L4	Michelle Topón	16	6	16	P	C, MP	G, B	Acued.		SI		SI	SI	SI	SI		G
	L5	Mónica Guayasamin	26	8	26	P	C, MP	G	Acued.	No posee	SI		SI	SI	SI	SI		G
	5 TOTAL					P 4, F 1					4		5	5	5	5		
La Leticia	Let.6	Segundo Nazimba	39	4	39	P	C, H	G	Vertiente	T, C	NO	L	SI	SI	SI	SI		G
	Let.7	María Caza	53	3	53	P	C	G, A	Acued.	T	NO	Q	NO	SI	SI	SI		G
	Let.8	Betty Albuja	60	5	30	S, U, P	C, H, MP	G	V	T	NO	Q	NO	SI	SI	SI		G
	Let.9	Martha Loachamin	46	5	46	P	C, H, MP	G, B, Afec. Piel	V	T, C	NO	R	SI	SI	SI	SI		G
	Let.10	Fernando Suachamin	43	3	43	P	C, H	G	V	T, C	NO	Q	SI	SI	SI	SI		G
	5 TOTAL					P5, S1, U1, P1				5		3	5	5	5			
El Pino	P11	José Loachamin	54	2	54	P	C	G	Acued.	T	NO	Q	NO	NO	SI	SI		G
	P12	Javier Quiroz	36	4	3	P	C	G	Acued.	C	SI		SI	SI	SI	SI		G
	P13	Grace Proaño	23	5	23	S, P	MP	G	Acued.	T	SI		SI	SI	SI	SI		G
	P14	Polo Calizpa	36	3		U, P	C	G	Acued.	T	SI		SI	SI	SI	SI		G
		4 TOTAL					P4, S1, U1				3		3	3	4	4		
El Bosque	B15	Gladys Loachamin	39	5	39	P	MP, C	G	Acued.	T	NO	P.S.	SI	SI	NO		Q	G
	B16	Segundo Chantaxi	66	2	66	P	C, MP	G	Acued.	T	NO	P.S.	NO	NO	NO		E	L
	B17	María Caiza	65	7	55	P	H	G, B	Entubada	No posee	NO	Q, P.S.	SI	NO	NO		Q, E	G, L
		3 TOTAL					P3				3		2	1				
El Milagro	M18	Anthony Arcos	18	4	1	U	C	G	A.P.	No posee	SI		NO	SI	SI	SI		G
	M19	Nestor Ponce	51	1		F	No acude	G	A.P.	No posee	SI		NO	NO	SI	SI		G
	M20	Fernanda Mancheno	24	3	13	S	H	G	A.P.	No posee	SI		SI	SI	SI	SI		G
	M21	Cesar Ron	23	4	10	U	MP	G	A.P.	AP	SI		NO	SI	SI	SI		G
	M22	Cesar Puga	47	2	47	P	H	G	Acued./A.P.	No posee	SI		SI	SI	SI	SI	Q	G
	M23	Marta Loya	40	4	40	P	C	G	Acued./A.P.	No posee	SI		NO	SI	SI	SI		G
	M24	Alfonso Lugmaña	49	4	49	P	C, MP	G, A	Acued.	No posee	SI		NO	SI	SI	SI		G
	M25	Mishel Muza	17	4	5	F	MP	G	A.P.	A.P.	SI		NO	SI	SI	SI		G
	M26	Jimmy Sangucho	19	4	2	F	F, C	G	A.P.	No posee	SI		NO	SI	SI	SI		G
	M27	Carlos López	21	5	20	F	H	G	P	Cisterna	NO	P.S.	NO	SI	NO		Q	G
	10 TOTAL					F4, P3, U2, S1				9		2	9	9				
Patahua	Pat.28	Cesar Nacato	51	5	51	P	C, MP	G, A, T	Acued./A.P.		NO	C.A., P.S.	NO	SI	NO	NO	Q, E, B, Q	G, L
	Pat.29	María Topón		2		P	C		E.	T	NO	L	NO	NO	NO		Q	G, L
	Pat.30	Manuela Chalco	60	2	60	S	MP	G	A.P.	No posee	NO	C.A., P.S.	NO	SI	NO	NO	Q, E	G, L
	Pat.31	Fabian Loachamin	40	6	21	P	F, C	G	V	T	NO	C.A., Q	SI	NO	NO	NO	Q, E, B, Q	G
	Pat.32	Karina Loachamin	19	7	19	P	C	G	Acequia	C	NO	P.S.	NO	SI	NO	NO	Q	G, L
	Pat.33	Roxana Loachamin	16	7	16	P	MN, H	G	Tanques	Caneca	NO	P.S.	NO	SI	NO		Q, E	G, L
	Pat.34	Asencio Chalco	70	5	70	P	C, H, MP	G	Q	C	NO	P.S.	NO	NO		NO	Q	G, L
	7 TOTAL					P6, S1				7		1	4					
El Taxo	T35	Cristina Manosalvas	29	4	1	P	C, MP	G	V	T	NO	P.S.	SI	SI	SI	SI		G
	T36	María Loacho	66	4	66	P	C	G	Q, A.P.	T	NO	P.S.	SI	SI	SI	SI		G, L
	T37	Rene Suntaxi	42	6	20	P	MP	G	Q	Can.	NO	P.S.	NO	NO	SI	SI	Q	G, L
	T38	Belisario Lugmaña	67	1	16	U, P	C	G, A	Acued./A.P.	No posee	NO	L/P.S.	NO	NO	SI	NO	Q, E	L
	T39	Klever Topo	24	6	16	P	C	G	Q	No posee	NO	P.S.	SI	SI	NO	NO	Q	G
	5 TOTAL					P5, U1				5		3	3	4	3			
Runahuico	R40	Jenny Topo	21	6	7	S, P	H	G	Q	T	NO	P.S.	SI	SI	NO	NO	Q, E	G
	R41	Mercedes Guamán	59	4	59	F, U	C, MP	G	Acued./A.P.	No posee	NO	L/P.S.	SI	NO	SI	NO	Q, E	G, L
		2 TOTAL					F1, P1, S1, U1				2		2	1	1			
San Carlos de Conejeros	S. C.42	Erika Caicetoa	14	7	4	R	C	G, A	Acued.	No posee	NO	P.S.	NO	SI	NO		B	G
	1 TOTAL					R1				1								
La Conejera	C43	María Caiza	48	3	48		C	G, Anem.	Acued.	T	NO	P.S.	SI	SI	NO	NO	Q, E	G, L
	1 TOTAL										1		1	1				
Total encuestas	43																	

Fuente: Proyecto de Acción Social, encargados: Alumnos de la Escuela de Geografía

Elaboración: Catherine Rodríguez

### Análisis de las encuestas realizadas en la parroquia de Cotogchoa

Según los resultados de las encuestas realizadas a 43 personas de los diferentes barrios de la parroquia por los estudiantes de acción social (Ver Anexos: Gráfico 18 y 19), podemos determinar que el 53,48% son personas nativas de la parroquia y los 46,52% restantes provienen de otros lugares (Ver Tabla 6).

- Servicio de alcantarillado

Para el servicio de disponibilidad de alcantarillado, el 37% de las encuestas totales respondieron que si poseen y el 63% restante que no cuentan con el servicio. También se realizó una sumatoria por barrios donde el barrio La Libertad es el único de la parroquia Cotogchoa, que se encuentra cubierto en su totalidad por servicio de alcantarillado. Los barrios El Pino y El Milagro tienen servicio parcial y defectuoso. Los barrios La Leticia, Patahua, El Taxo, Runahurco y San Carlos de Conejeros son los que no poseen alcantarillado y por ello los desechos son eliminados en la microcuenca de la quebrada Suruhuayco que también bajan con cierta contaminación por aguas grises provenientes de letrinas que existen en el sector.

- Procedencia de agua para uso doméstico

El agua es un recurso generador de vida, desafortunadamente solo el 28% de las personas encuestadas respondió que posee agua potable, el 26% que el agua es proveniente de las quebradas y el 40% que el agua para uso doméstico es por medio de acueducto este dato corresponde a la mayor parte de personas encuestadas. Lo que nos indica que la mayor parte de la población requiere de agua potable y que el agua que es aprovechada de las quebradas para los habitantes de la parroquia debe ser cuidada y manejada responsablemente para una mejor calidad y distribución.

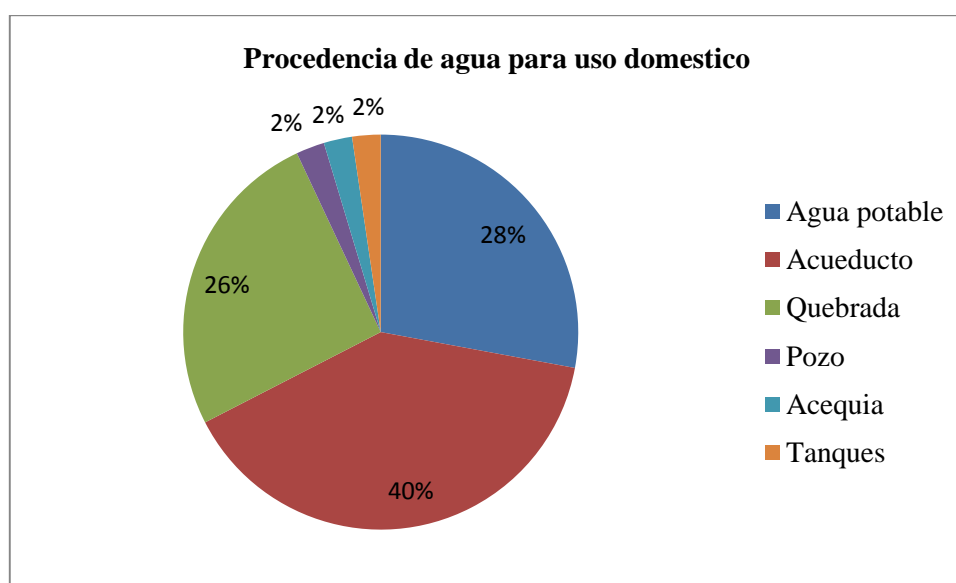
Tabla 7. Procedencia de agua para uso doméstico

<b>Procedencia de agua para uso domestico</b>	<b>Casos</b>	<b>%</b>
Agua potable	12	28
Acueducto	17	40
Quebrada, vertiente	11	26
Pozo	1	2
Acequia	1	2
Tanques	1	2
<b>Total</b>	<b>43</b>	<b>100</b>

Fuente: Encuestas alumnos acción social- PUCE, 2015

Elaboración: Catherine Rodríguez

Gráfico 5. Procedencia de agua para uso doméstico



Fuente: Encuestas alumnos acción social- PUCE, 2015

Elaboración: Catherine Rodríguez

- Servicio de recolección de basura

Para el servicio de recolección de basura, el 63% de los encuestados respondió que poseen el servicio, pero el 37% respondieron que no poseen servicio de recolección de basura y esta es la causa por la que entierran la basura, botan a las quebradas o la queman, constituyéndose en un grave problema de contaminación ambiental.

El servicio de recolección de desechos sólidos de la parroquia está a cargo de la municipalidad del Cantón Rumiñahui con una cobertura que no abastece a toda la población ya que existen barrios más alejados y de difícil acceso como el barrio Runahurco y San Carlos de Conejeros.

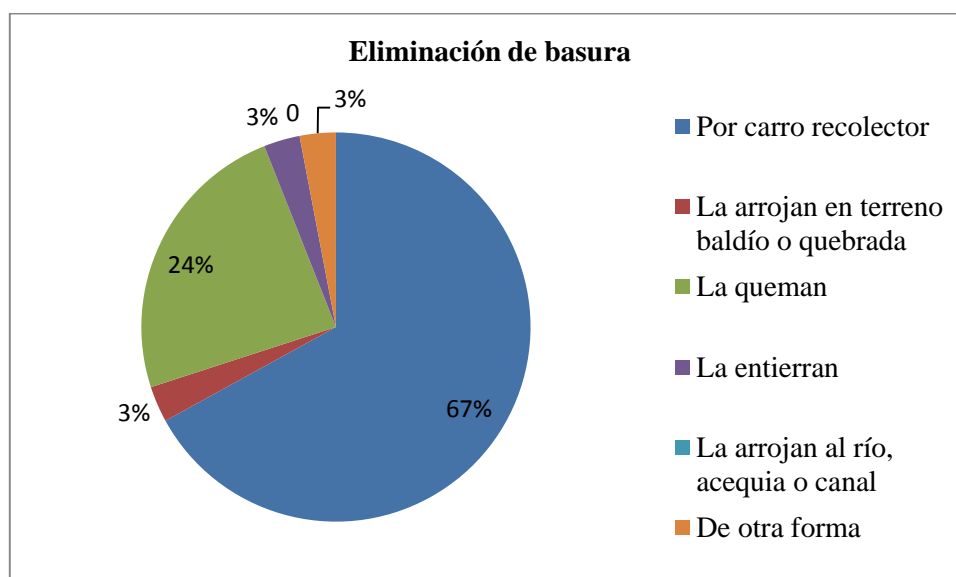
Tabla 8. Formas de eliminación de la basura

Formas de eliminación de la basura	Casos	%
Por carro recolector	676	67
La arrojan en terreno baldío o quebrada	26	3
La queman	244	24
La entierran	29	3
La arrojan al río, acequia o canal	0	0
De otra forma	34	3
Total	1011	100

Fuente: Encuestas alumnos acción social- PUCE, 2015

Elaboración: Catherine Rodríguez

Gráfico 6. Formas de eliminación de basura



Fuente: Encuestas alumnos acción social- PUCE, 2015

Elaboración: Catherine Rodríguez

- Eliminación de aguas residuales

El 40% de las personas encuestadas no respondieron la pregunta de ¿Cuáles son las formas de eliminación de aguas residuales que usted utiliza?, el 30% siendo el mayor porcentaje respondió que mediante la utilización del pozo séptico, el 14% directo a la quebrada, el 9% por medio de letrinas y el 7% al campo abierto. Lo cual demuestra que se requiere de un plan para el manejo de aguas residuales.

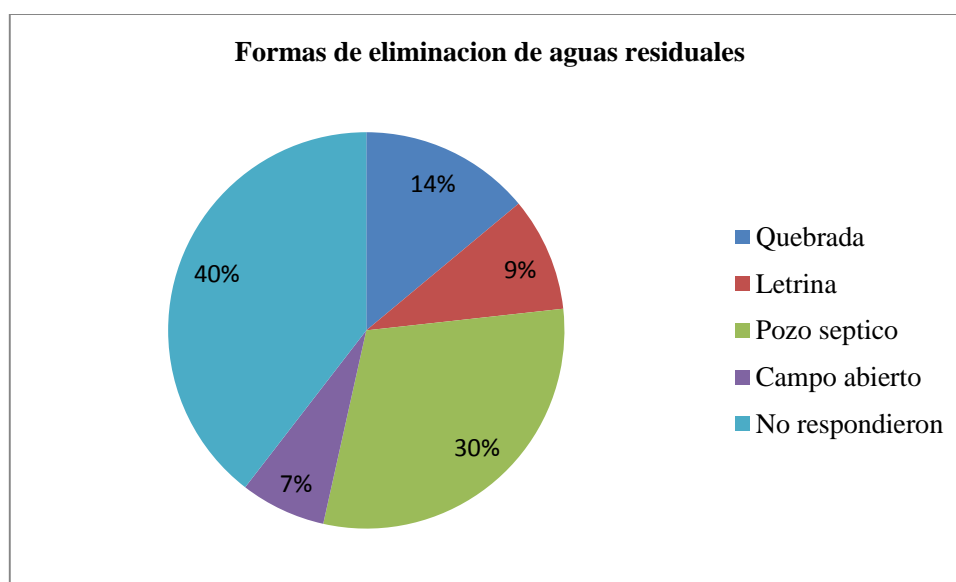
Tabla 9. Formas de eliminación de aguas residuales

Formas de eliminación de aguas residuales	Casos	%
Quebrada	6	14
Letrina	4	9
Pozo séptico	13	30
Campo abierto	3	7
No respondieron	17	40
Total	43	100

Fuente: Encuestas alumnos acción social- PUCE, 2015

Elaboración: Catherine Rodríguez

Gráfico 7. Formas de eliminación de aguas residuales



Fuente: Encuestas alumnos acción social- PUCE, 2015

Elaboración: Catherine Rodríguez

- Conoce que es reciclar y clasifica sus desechos sólidos

El 77% de las personas encuestadas no conocen de qué se trata la palabra reciclar y el 51% de estas personas no clasifican sus desechos sólidos sino que son depositados directamente al basurero o a otros lugares, por ende se debe influenciar en la enseñanza sobre el manejo de residuos.

Tabla 10. Conoce que es reciclar y clasifica sus desechos sólidos

<b>Variables</b>	<b>Casos</b>	<b>%</b>
Conoce que es reciclar	33	77
Clasifica sus desechos	22	51

Fuente: Encuestas alumnos acción social- PUCE, 2015

Elaboración: Catherine Rodríguez

### 2.4.3. **Resultados de las muestras para determinar la calidad del agua**

Los resultados obtenidos fueron comparados con diferentes criterios de calidad del agua para sus distintos usos en el libro VI del Texto Unificado Legislación Secundaria, Medio Ambiente (Ver Mapa 9). (TULAS).

Tabla 11. Puntos GPS de la toma de Muestras

<b>Muestra</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>
1	783398	9955605
2	783044	9956999
3	783033	9959751

Elaboración: Catherine Rodríguez

#### *Muestra 1*

Comparada con los criterios de calidad de aguas para uso agrícola en riego, resultado: si cumple.

Hora 12:15pm. La muestra fue tomada en una vertiente subterránea, el agua es canalizada, la vertiente sale por un túnel y en el sitio hay vegetación.

Con un pH ácido de 6,82 y una temperatura de 16.0 °C

#### *Muestra 2*

Comparada con los criterios de límites máximos permisibles para aguas de consumo humano y uso doméstico, que únicamente requieren tratamiento convencional, resultado si cumple.

Hora 13:15pm. La muestra fue tomada en la casa del señor presidente de la Junta Parroquial en el barrio Patahua; presentando agua clara tomada a la salida de una llave doméstica.

Con un pH neutro de 6,95 y una temperatura de 17.6 °C

### *Muestra 3*

Comparada con los criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas marinas y de estuarios, agua dulce, resultado si cumple.

Hora 14:10pm. La toma de la muestra se realizó aguas abajo de la quebrada Suruhuayco que pasa por los barrios de Cotogchoa, el agua muestra un color amarillento, presencia de sólidos en el sitio y también se observan heces de ganado.

Con un pH básico de 7,47 y una temperatura de 17,4 °C.

En general el agua con un  $\text{pH} < 7$  se considera ácido y con un  $\text{pH} > 7$  se considera básica o alcalina. El rango normal que se puede presentar de pH para el agua superficial es 6,5 a 8,5 y para las aguas subterráneas es 6 a 8.5 (Carbotecnia, 2014). Entonces las muestras de agua se encuentran en un rango normal, considerando que el pH de la muestra 3 en ocasiones se ha visto presencia de agua roja por la sangre de los animales la cual tiene un pH de 7,4.

En conclusión, las tres muestras cumplen con la norma de calidad de agua, pero el agua de la quebrada en sus características físicas y por la turbidez de agua en la que se detectan malos olores, desechos sólidos, coloración oscura y además la presencia de mosquitos los cuales no son detectados por los análisis realizados. La turbidez del agua depende de la coloración que presente, mientras más turbia más oscura.

## Resumen de los resultados de las muestras de agua

Tabla 12. Características de las muestras de agua

<b>Muestra</b>	<b>Hora</b>	<b>Lugar</b>	<b>Características</b>	<b>Resultado</b>	<b>p.H.</b>	<b>Temperatura</b>
No. 1	12:15	Vertiente subterránea	Agua canalizada, Sale por túnel	Si cumple	6,82	16 °C
No. 2	13:15	Llave Doméstica	Agua clara	Si cumple	6,95	17,6 °C
No. 3	14:10	Quebrada Suruhuayco	Agua muy turbia, presencia de sólidos.	Si cumple	7,47	17,4 °C

Fuente: Proyecto de Acción Social, encargados: alumnos de la Escuela de Geografía.

Elaboración: Catherine Rodríguez

## CAPÍTULO III

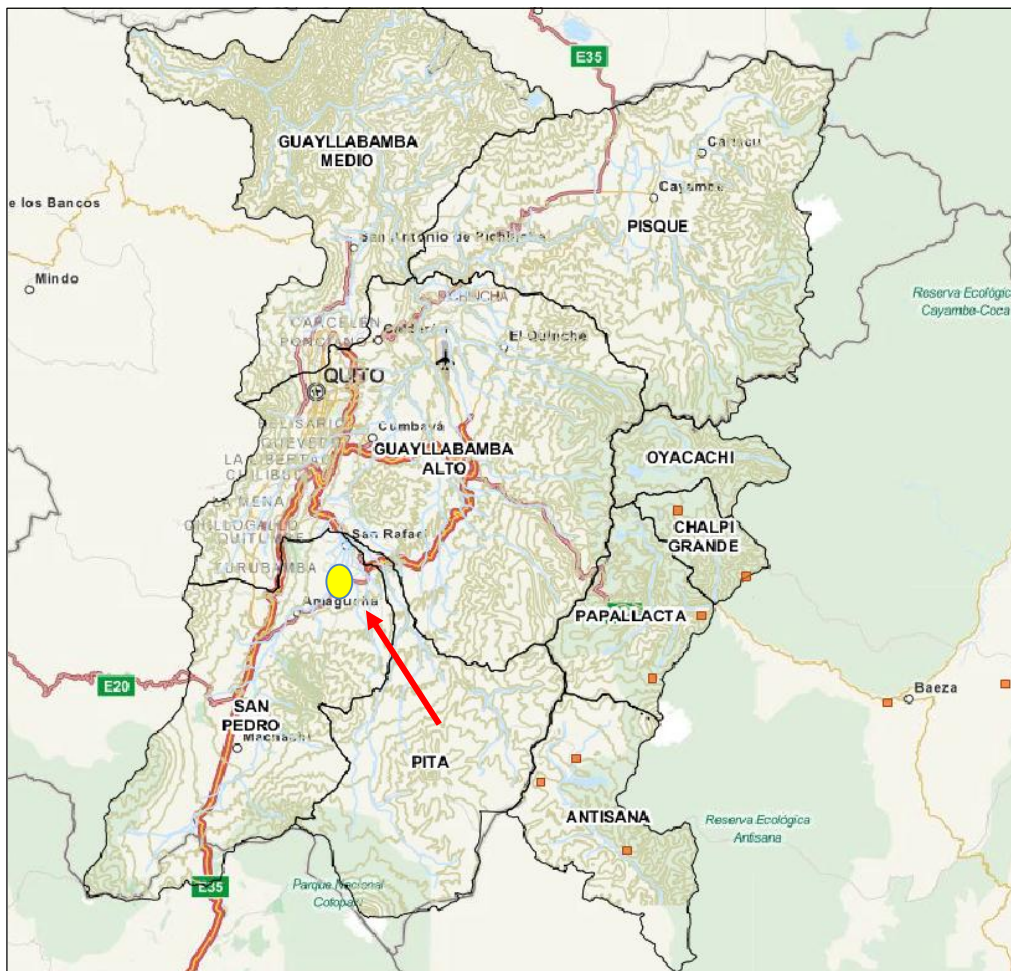
### 3.1. CARACTERIZACIÓN MORFOMÉTRICA Y FISIAGRÁFICA DE LA MICROCUENCA DE LA QUEBRADA SURHUAYCO

#### 3.1.1. Caracterización Morfométrica

La microcuenca de la quebrada Suruhuayco, forma parte del Sistema de Información y Monitoreo de Recursos Hídricos de la Cuenca del Guayllabamba SIRH-CG (Ver Gráfico 8), la cual es utilizada por el Fondo para la Protección del Agua FONAG.

El área de estudio presentada en el gráfico un punto de color amarillo, se encuentra en la Unidad Hídrica San Pedro, al suroeste del Guayllabamba Alto.

Gráfico 8. Unidades Hídricas que conforman la cuenca alta del Guayllabamba.



Fuente: SIRH-CG, 2014

Elaboración: Catherine Rodríguez

- Sistema Hídrico: Microcuenca Quebrada Suruhuayco.
- Cauce principal: Quebrada Suruhuayco, siendo de tipo perenne, es decir fluye agua durante todo el año.
- Afluentes: Quebrada Surupata y Quebrada Arguello y un afluente sin nombre.
- Punto de Cierre: Quebrada Las Lanzas.
- Cota Máxima: 3646 msnm
- Cota Mínima: 2500 msnm

El caso de estudio comprende la microcuenca de la quebrada Suruhuayco con un área de 12,21 km<sup>2</sup> y la longitud de las corrientes de 20,28 km, que comprende los barrios: El Milagro, El Pino, La Leticia, Umapamba, El Manzano, y San Carlos de Conejeros.

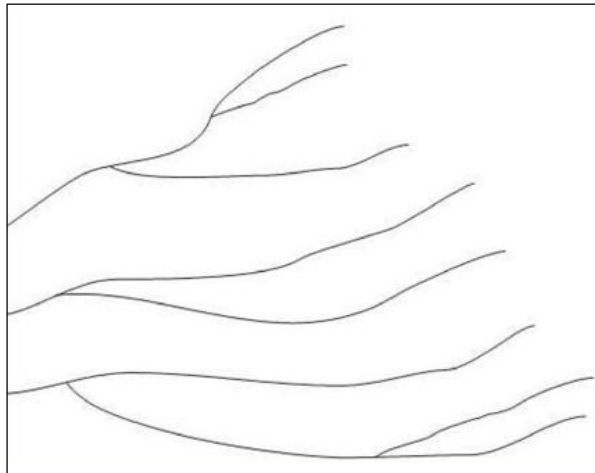
Para la delimitación de la microcuenca (Ver Mapa 10), se utiliza la carta topográfica de Píntag que se encuentra a escala 1:50.000 y con el programa ArcGis 10.3 se procedió a realizar la digitalización manual de la delimitación de la quebrada Suruhuayco, siendo necesario cortar las curvas de nivel hasta la quebrada Las Lanzas, que es el lugar donde la quebrada Suruhuayco desemboca sus aguas.

#### Orden de las Corrientes

Según Nikolay Rzhantsyn, determina como longitud del río de un determinado orden, al intervalo contenido entre dos ríos vecinos, salvo los tramos iniciales, otorgando el orden 1 a aquellas corrientes donde comienza el flujo. El orden 2 se forma con la unión de dos corrientes de orden 1, el orden 3 con dos corrientes de orden 2, y así sucesivamente. Cuando a una corriente de cierto orden llega una corriente de orden menor, ésta no afecta el orden actual (Rzhantsyn en Campos et al., 2012).

Para la microcuenca de la quebrada Suruhuayco se han determinado corrientes de orden 2 (Ver Mapa 11), y presenta un drenaje de tipo paralelo que quiere decir, que los cauces tienen una conformación paralela, desaguando en lugares diferentes. Se forman principalmente en suelos con textura gruesa de tipo arenoso y con presencia de pendientes uniformes (Ruales, 2013).

Gráfico 9. Drenaje de Tipo Paralelo



Fuente: Ruales, 2013  
Elaboración: Catherine Rodríguez

### 3.2. CÁLCULOS MORFOMÉTRICOS

#### 3.2.1. Área (a) y Perímetro (p)

Área es la superficie plana (proyección horizontal) incluida entre su divisoria de aguas, se mide en  $km^2$ , hectáreas u otra unidad de superficie y el perímetro es la longitud total de la divisoria de aguas, desde el inicio del punto de estudio hasta finalizar en el mismo, se mide en km u otra unidad de longitud.

Para calcular el área y el perímetro se realizan mediciones directas mediante la utilización del programa ArcGis 10.3, en el cual con la selección de la microcuenca determinamos el área total de  $12,21 km^2$  y el perímetro de  $25,57 km$

#### 3.2.2. Parámetros asociados a la Longitud

##### Longitud de la microcuenca:

Es la longitud de una línea recta con dirección “paralela” al cauce principal.

La longitud de la microcuenca es de 9,92 km

##### Longitud del cauce principal:

Es la distancia entre la desembocadura y el nacimiento.

La longitud del cauce principal es de 13,08 km

### 3.2.3. Amplitud de la Microcuenca (W)

$$W = \frac{A}{L}$$

$$W = \frac{12,21\text{km}^2}{13,08\text{km}}$$

$$W = 0,93\text{km}$$

Donde:

W = Amplitud

A = Ancho de la microcuenca es de 0,93km

L = Longitud del cauce principal

El ancho de la microcuenca es de 0,93 km por lo que se determina que su forma es alargada ya que  $W < 1$ .

### 3.2.4. Forma de la Microcuenca

La forma de la cuenca interviene de una manera importante en las características del hidrograma de descarga de un río, particularmente en los eventos de avenidas máximas y está relacionado con el tiempo de concentración de la cuenca. En general, cuencas de igual área, pero de diferente forma generan hidrogramas diferentes. Para determinar la forma de una cuenca se utilizan los coeficientes que a continuación se describen:

Índice de compacidad de la cuenca (Kc)

También denominado índice de Gravelius, es la relación del perímetro de la cuenca con el de un círculo que corresponde a la misma área, se determina midiendo su perímetro y superficie, y su valor es mayor que la unidad, tanto más próximo a uno cuanto más se aproxime la forma de la cuenca a la circular, y para cuencas alargadas alcanza valores próximos a 3 (DEI, 2016).

$$Kc = \frac{\text{Per. Cuenca}}{\text{Per. Círculo}} = 0,28 \frac{P}{\sqrt{A}}$$

$$Kc = 0,28 \frac{P}{\sqrt{A}}$$

$$Kc = 0,28 \frac{25,57 \text{ km}}{\sqrt{12,21 \text{ km}^2}}$$

$$Kc = 2,05$$

En el caso de la microcuenca de la quebrada Suruhuayco su índice de compacidad es 2,05 esto quiere decir que su forma es alargada.

### 3.2.5. Factor de Forma (Kf)

Es el cociente entre la superficie de la cuenca y el cuadrado de su longitud.

$$Kf = \frac{B}{Lc} = \frac{A}{Lc^2}$$

$$Kf = \frac{0,93 \text{ km}}{13,08 \text{ km}} = \frac{12,21 \text{ km}^2}{(13,08 \text{ km})^2}$$

$$Kf = 0,71$$

Donde:

L es el recorrido de la cuenca  $L = 20,28 \text{ km}$

B es el ancho medio es de la división  $B = (12,21 \text{ km}^2 / 13,08 \text{ km})$

del área de la cuenca entre la longitud  $B = 0,93 \text{ km}$

del cauce principal

A es el área de la microcuenca  $A = 12,21 \text{ km}^2$

Una microcuenca con un factor de forma baja está menos sujeta a crecidas que una de la misma área y mayor factor de forma.

### 3.2.6. Densidad de drenaje (Dd)

Es la relación entre la longitud de la red de drenaje y el área de la cuenca sobre la cual drenan las corrientes hídricas que posee con la finalidad de catalogar una cuenca como bien o mal drenada.

$$Dd = \frac{\text{Longitud corrientes km}}{\text{Área microcuenca km}^2}$$

$$Dd = \frac{20,28 \text{ km}}{12,21 \text{ km}^2}$$

$$Dd = 1,66 \text{ km/km}^2$$

Tabla 13. Clases de densidad de drenaje

<b>Rango densidad</b> ( <i>km/km<sup>2</sup></i> )	<b>Clase</b>
1 - 1,8	Baja
1,9 - 3,6	Media
3,7 - 5,6	Alta

Fuente: Instituto Nacional de Ecología citado por González, 2014  
Elaboración: Catherine Rodríguez

Para este caso se utilizó el shape de Textura (Ver Mapa 12), el cual presenta gran porcentaje de suelo de tipo arenoso, generando menor densidad de drenaje por su capacidad de infiltración y permeabilidad, dando como resultado una densidad de drenaje baja para la zona de estudio (SINCHI, 2010).

### 3.2.7. Tiempo de Concentración (Tc)

Se denomina tiempo de concentración, al tiempo que ha transcurrido, desde que una gota de agua cae, en el punto más alejado de la cuenca hasta que llega a la salida de ésta, es un parámetro característico de cada cuenca, dependiendo también de ciertos factores como:

Área: a mayor tamaño mayor Tc

Topografía: a mayor pendiente menor Tc

Forma: cuencas alargadas presentan menores Tc que las cuencas redondeadas.

$$Tc = \frac{4 * \sqrt{A} + 1,5 * L}{0.8 * \sqrt{H}}$$

Dónde:

A = área

L = longitud del cauce principal

H = cota máxima-cota mínima

$$Tc = \frac{4 * \sqrt{12,21} + 1,5 * 13,08}{0.8 * \sqrt{1146}}$$

$$Tc = \frac{33,56}{27,08}$$

$$Tc = 1,24hr = 74,4min.$$

Utilizando el método de V.T Chow, se obtiene el tiempo de concentración de la duración de una tormenta en 24h, que dio como resultado para la microcuenca de la quebrada Suruhuayco de 1 hora con 24 minutos (González, 2014).

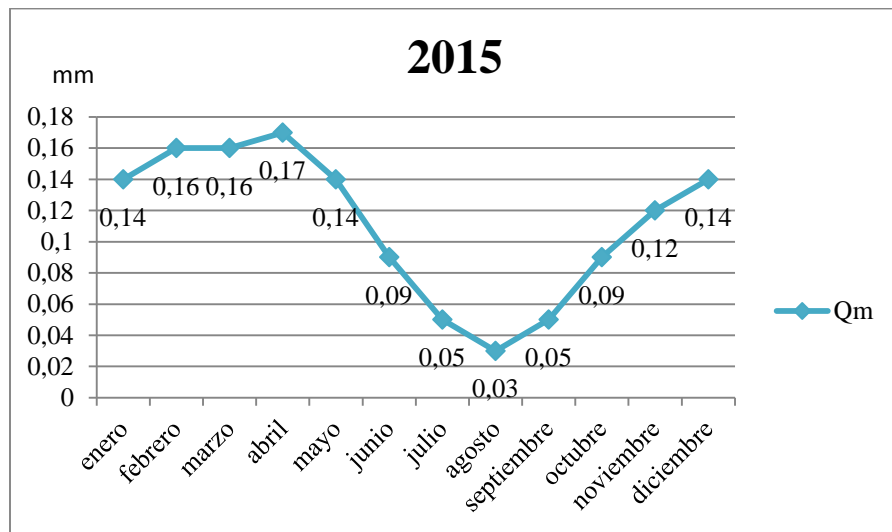
### **3.2.8. Caudal medio mensual**

El caudal medio mensual se relaciona de la esorrentía producida por los promedios diarios de lluvia de cada mes.

Mediante la descarga del Visor Geográfico del Sistema de Información y Monitoreo de Recursos Hídricos de la Cuenca del Guayllabamba SIRH-CG, se obtuvieron los datos del caudal medio mensual para la lluvia para el año 2015 y 2013 de la quebrada Suruhuayco y del cual se realiza un hidrograma de cada año para posibles variaciones.

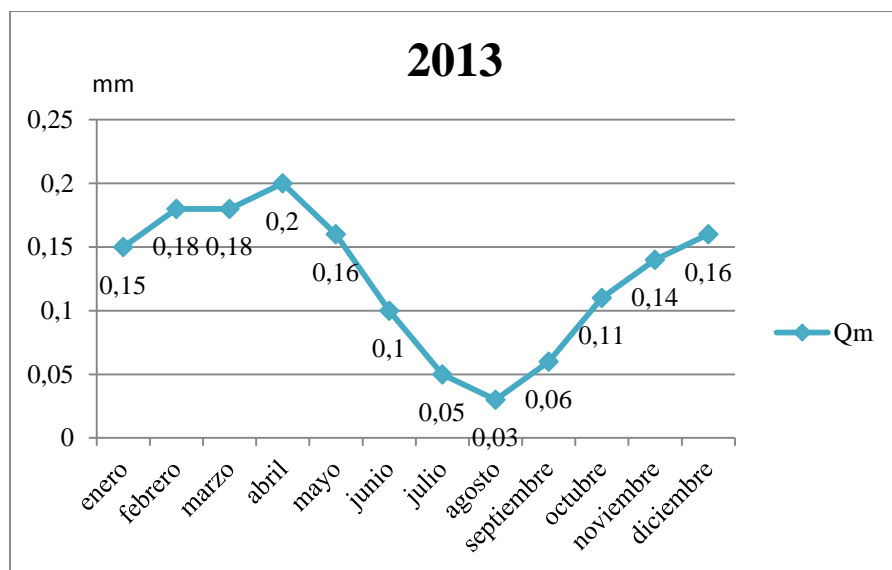
El hidrograma es un gráfico que relaciona la variación del caudal con respecto al tiempo, donde el eje vertical o eje de ordenadas representa el caudal medio mensual para la lluvia máxima; sobre el eje de la horizontal presenta la relación de los meses del año (Aula de Historia, 2015).

Gráfico 10. Histograma del caudal medio mensual promedio de lluvia



Fuente: SIRH-CG, 2016  
Elaboración: Catherine Rodríguez

Gráfico 11. Histograma del caudal medio mensual promedio de lluvia



Fuente: SIRH-CG, 2016  
Elaboración: Catherine Rodríguez

Para el hidrograma del año 2015 su caudal medio para la lluvia máxima es de 0,17 mm en el mes de abril donde comienza a bajar la intensidad en el mes de mayo con 0,14 mm y su caudal medio para la lluvia mínima es de 0,03 mm para agosto; en cambio para el año 2013 el caudal medio para la lluvia máxima es de 0,20 mm para el mes de abril y comienza a bajar la intensidad en el mes de mayo con 0,16 mm con un caudal medio para la lluvia mínima de 0,03 mm para agosto produciendo que se estanque el agua y

concluyendo que existe una variación mínima en el transcurso de los dos años de mediciones.

### 3.3. MEDICIÓN DEL CAUDAL POR EL MÉTODO DEL AFORADOR

Para realizar la medición del caudal de la quebrada Suruhuayco, se hizo una visita de campo a la parroquia Cotogchoa hacia la parte baja de la quebrada (Ver Gráfico 9), el día miércoles 1 de junio a las 8:30 am con una mañana muy soleada, al día siguiente de haber llovido en la tarde, donde se determinó un tramo adecuado para la aplicación del siguiente método del análisis del caudal:

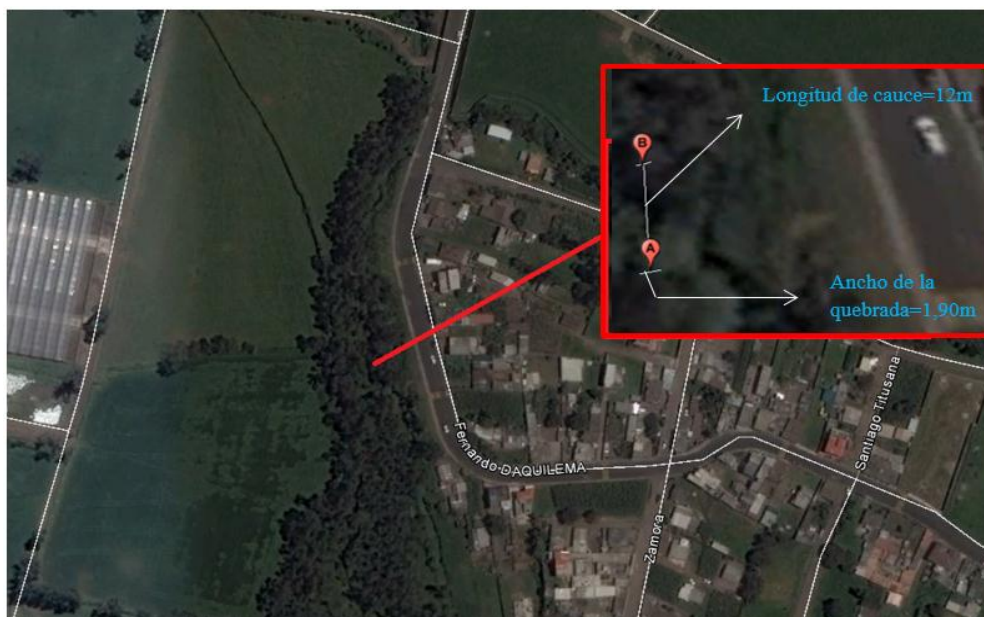
Tabla 14. Coordenadas GPS del tramo de la quebrada Suruhuayco para la medición del caudal

Punto	X	Y
A	17783019	9959557
B	17783017	9959566

Elaboración: Catherine Rodríguez

Con la selección del tramo, se procede a medir la longitud del cauce y lo recomendable son más de 10m.

Gráfico 12. Área de mediciones del caudal de un tramo de la quebrada Suruhuayco



Lugar: Quebrada Suruhuayco  
Elaboración: Catherine Rodríguez

Proceso para realizar el aforo:

### 3.3.1 Cálculo de la velocidad superficial del tramo

$$v = \frac{L}{T}$$

Donde:

$v$  = velocidad superficial

$L$  = longitud del tramo AB

$T$  = tiempo de recorrido

$$v1 = \frac{12m}{35,79s} = 0,33m/s$$

$$v2 = \frac{12m}{51,83s} = 0,23m/s$$

$$v3 = \frac{12m}{39,85s} = 0,30m/s$$

$$v4 = \frac{12m}{36,56s} = 0,32m/s$$

$$v5 = \frac{12m}{33,38s} = 0,36m/s$$

### 3.3.2. Cálculo de la velocidad media:

$$vm = k \times v$$

Donde:

$vm$  = velocidad media

$k$  = factor de corrección

$v$  = velocidad superficial

$$vm1 = 0,25 \times 0,33 = 0,8 \text{ m/s}$$

$$vm2 = 0,25 \times 0,23 = 0,06 \text{ m/s}$$

$$vm3 = 0,25 \times 0,30 = 0,08 \text{ m/s}$$

$$vm4 = 0,25 \times 0,32 = 0,08 \text{ m/s}$$

$$vm5 = 0,25 \times 0,36 = 0,09 \text{ m/s}$$

Fotografía N°5. Medición de la longitud del tramo de la quebrada Suruhuayco



Punto de ubicación del lugar de aforo	
X	Y
783017.74 m E	9959562.82 m S

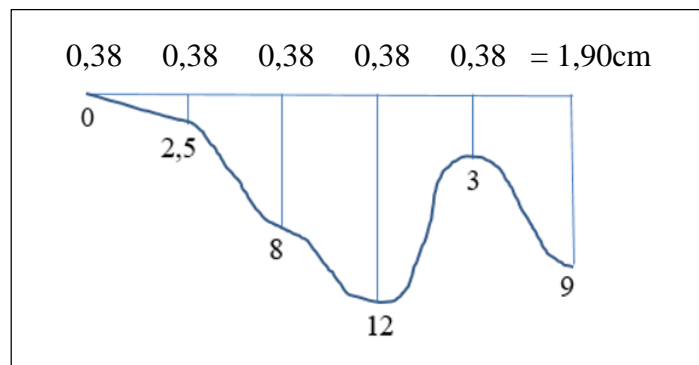
Lugar: Quebrada Suruhuayco      Fecha: 01/06/16  
 Autor: Catherine Rodríguez      Hora: 8:30am

### 3.3.3. Cálculo del área para cada sección del tramo

Ancho del cauce = 1,90 m en la sección inicial A

Dividir la sección A en 5 tramos y medir para cada vertical la profundidad.

Gráfico 13. Sección transversal A



Fuente: Villón 2002  
Elaboración: Catherine Rodríguez

Fotografía N°6. Medición del tiempo de viaje del flotador



Lugar: Quebrada Suruhuayco      Fecha: 01/06/16  
Autor: Catherine Rodríguez      Hora: 8:30am

Donde:

A = área

$h_0$  y  $h_1$  = profundidad de los extremos del triángulo

L = Ancho de la superficie del tramo

$$A = \frac{h_0 + h_1}{2} \times L$$

$$A1 = \frac{2,5}{2} \times 0,38 = 0,5 \text{ cm}^2$$

$$A2 = \frac{2,5 + 8}{2} \times 0,38 = 2 \text{ cm}^2$$

$$A3 = \frac{8 + 12}{2} \times 0,38 = 3,8 \text{ cm}^2$$

$$A4 = \frac{12 + 3}{2} \times 0,38 = 2,9 \text{ cm}^2$$

$$A5 = \frac{3 + 9}{2} \times 0,38 = 2,3 \text{ cm}^2$$

### 3.3.4. Cálculo del caudal para cada tramo del cauce

$$Q = A \times vm$$

Donde:

Q = caudal

A = área

vm = velocidad media

$$Q1 = 0,005 \text{ m}^2 \times 0,8 \text{ m/s} = 0,004$$

$$Q2 = 0,02 \text{ m}^2 \times 0,06 \text{ m/s} = 0,0012$$

$$Q3 = 0,038 \text{ m}^2 \times 0,08 \text{ m/s} = 0,003$$

$$Q4 = 0,029 \text{ m}^2 \times 0,08 \text{ m/s} = 0,0023$$

$$Q5 = 0,023 \text{ m}^2 \times 0,09 \text{ m/s} = 0,0021$$

$$\Sigma Q = 0,013 \text{ m}^3/\text{s}$$

El caudal de la microcuenca de la quebrada Suruhuyaco, con la realización del método de aforadores con flotadores da como resultado  $0,013 \text{ m}^3/\text{s}$ , siendo un valor bajo el cual provocan que los desechos de aguas servidas, materia orgánica, basura contaminen la población y generen insalubridad.

Resumen de las características morfométricas de la microcuenca de la Quebrada Suruhuyaco.

Tabla 15. Resumen de los resultados morfométricos

<b>CARACTERÍSTICAS MORFOMÉTRICAS DE LA MICROCUENCA</b>	
Descripción	Cantidad
Área	12,21 km <sup>2</sup>
Perímetro	25,57 km
Longitud de las corrientes de agua	20,28 km
Longitud del cauce principal	13,08 km
Amplitud	0,93 km
Forma o índice de compacidad	2,05 km
Factor de forma	0,71
Densidad de drenaje	1,66km/km <sup>2</sup>
Tiempo de concentración	74,4 min.
Caudal	0,013m <sup>3</sup> /s

Elaboración: Catherine Rodríguez

## CAPÍTULO IV

### 4.1. ZONIFICACIÓN EN UNIDADES AMBIENTALES LA MICROCUENCA DE LA QUEBRADA SURUHUAYCO

En el mapa de unidades ambientales, se lo realizó mediante el programa ArcGis 10.3, el cual permite definir las unidades de acuerdo a su ubicación en cuanto al rango de pendiente en el que se encuentra la cobertura de uso de suelo de la parroquia.

#### 4.1.1. Unidades Ambientales de la Microcuenca de la Quebrada Suruhuayco

Se determinaron siete unidades ambientales en la microcuenca de la quebrada Suruhuayco, con mayor presencia de pasto cultivado en pendientes planas de 0-5%, suaves de 5-12% y moderadas de 12-25% y también un 80% del área poblacional y en proceso de urbanización de la parroquia que se encuentra en la microcuenca en pendientes planas de 0-5% a suaves de 5-12%.

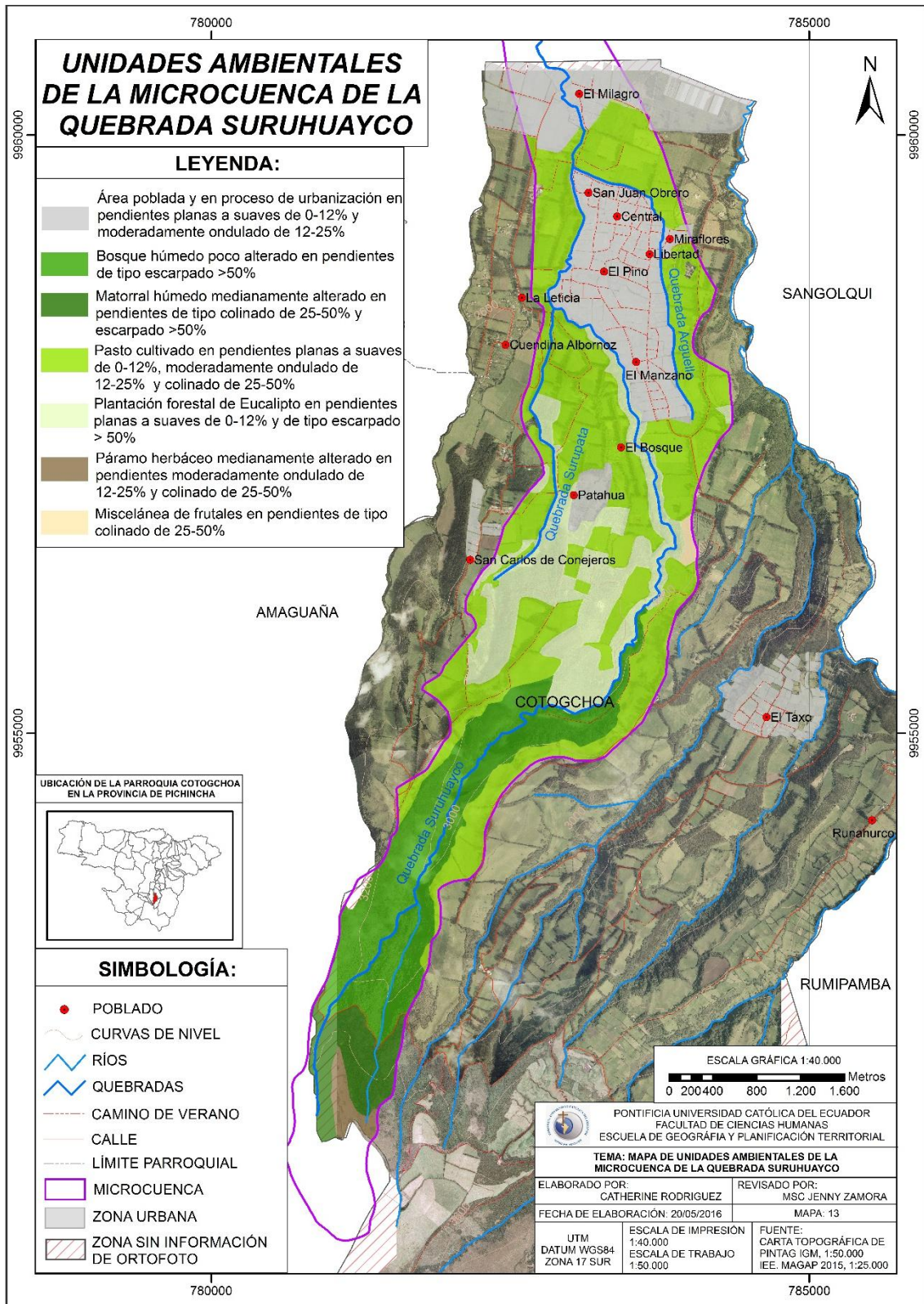
Tabla 16. Unidades Ambientales de la microcuenca de la quebrada Suruhuayco

Unidades Ambientales	Área ( $km^2$ )	Porcentaje (%)
Pasto cultivado en pendientes planas a suaves de 0-12%, moderadamente ondulado de 12-25% y colinado de 25-50%	5	42
Área poblada y en proceso de urbanización en pendientes planas a suaves de 0-12% y moderadamente ondulado de 12-25%	2	18
Bosque húmedo poco alterado en pendientes de tipo escarpado >50%	2	18
Matorral húmedo medianamente alterado en pendientes de tipo colinado de 25-50% y escarpado >50%	0,5	5
Páramo herbáceo medianamente alterado en pendientes moderadamente ondulado de 12-25% y colinado de 25-50%	0,2	1
Plantación forestal de Eucalipto en pendientes planas a suaves de 0-12% y de tipo escarpado > 50%	2	16
Miscelánea de frutales en pendientes de tipo colinado de 25-50%	0,1	1
Total	11,08	100

Fuente: MAGAP, 2015

Elaboración: Catherine Rodríguez

Mapa 13. Unidades Ambientales de la Microcuenca de la Quebrada Suruhuayco



La siguiente tabla indica las unidades ambientales que se presentan a lo largo de la microcuenca, teniendo una mayor área de  $5 \text{ km}^2$  para los suelos de pasto cultivado, que se localizan desde la parte baja de la quebrada en pendientes planas a suaves que van de 0 a 12% donde se encuentra la zona urbana hasta una pendiente colinada de 25 a 50%.

Comparando las áreas con la rama de actividad, de la población económicamente activa de la parroquia para el año 2010 (Ver Tabla 17), la segunda actividad con mayor número de población es la agricultura, ganadería, silvicultura con 273 casos puesto que son tierras principalmente destinadas para uso ganadero ya que la parroquia es una zona ganadera. De lo cual se determina que la mayor parte de la microcuenta se encuentra intervenida por pasto cultivado, generando un área reducida de conservación que corresponde a Bosque Húmedo en pendientes escarpadas y Matorral Húmedo en pendientes colinadas y escarpadas, que van de 25-50% a >50%.

La mayor parte de la zona poblada de Cotogchoa se encuentra en la parte baja de la microcuenca con  $2 \text{ km}^2$ , comparando con la PEA el mayor número de población se dedica a las industrias manufactureras con 448 casos, ya que se conoce que se desarrollan actividades extractivas de madera de las cuales realizan muebles para su venta.

Tabla 17. Población Económicamente Activa de la parroquia Cotogchoa

<b>Rama de actividad</b>	<b>PEA</b>
Agricultura, ganadería, silvicultura	273
Explotación de minas y canteras	1
Industrias manufactureras	448
Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	1
Distribución de agua, alcantarillado y gestión de desechos	3
Construcción	188
Comercio al por mayor y menor	245
Transporte y almacenamiento	108
Actividades de alojamiento y servicio de comidas	38
Información y comunicación	22
Actividades financieras y de seguros	17
Actividades inmobiliarias	6
Actividades profesionales, científicas y técnicas	26
Actividades de servicios administrativos y de apoyo	50
Administración pública y defensa	32
Enseñanza	28
Actividades de la atención de la salud humana	21
Artes, entretenimiento y recreación	5
Otras actividades de servicios	49
Actividades de los hogares como empleadores	158
No declarado	109
Trabajador nuevo	49
<b>Total</b>	<b>1,877</b>

Fuente: INEC, 2010

Elaboración: Catherine Rodríguez

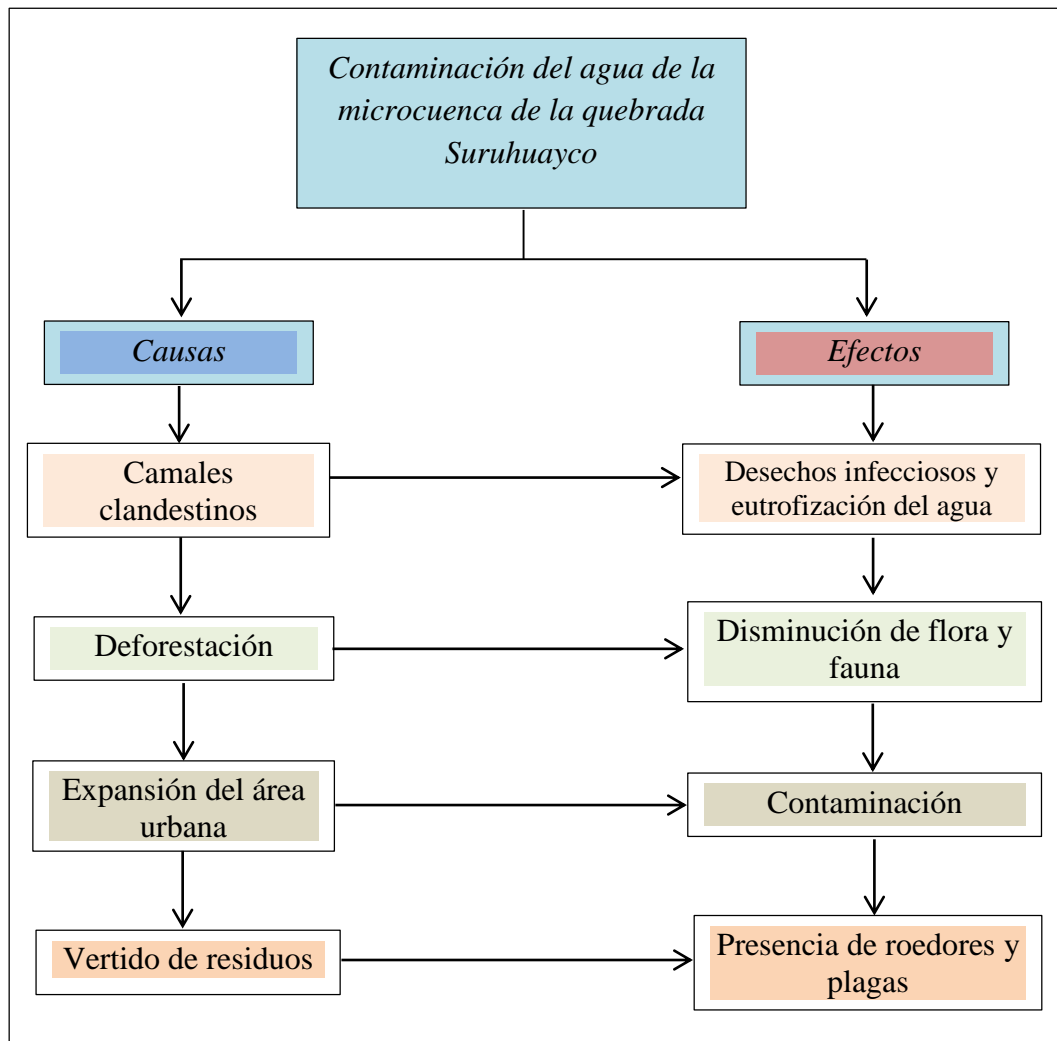
## **4.2. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS**

Diagnóstico de problemas que se presentan en la microcuenca de la quebrada Suruhuayco.

### **4.2.1. Metodología Matrices de relación causa-efecto**

Es una representación de doble entrada, la primera indica las acciones que son las causas del impacto y la segunda indica los elementos o factores ambientales receptores de tales efectos (Gómez et al., 2002).

Gráfico 14. Matriz de relación Causa-Efecto



Elaboración: Catherine Rodríguez

#### 4.2.2. Problemas por Contaminación

A continuación se detallan los problemas por contaminación que presenta la microcuenca de la Quebrada Suruhuayco.

- Contaminación por basura en el Parque Central

La siguiente fotografía N°7 corresponde al parque central de la parroquia Cotogchoa, está localizada en la parte baja de la quebrada Suruhuayco, donde existe la mayor parte de concentración poblacional; y, en el cual se observa un basurero repleto con desechos plásticos, papeles y otros, regados en el césped. Cabe recalcar que en las esquinas del parque existen tres basureros de diferente color para reciclar (Ver Fotografía N°8), pero no son utilizados por la población y se encuentran vacíos.

Fotografía N°7. Parque Central de la parroquia Cotogchoa



Punto de ubicación del parque	
X	Y
783397.46 m E	9959296.77 m S

Lugar: Parque central Cotogchoa  
Autor: Catherine Rodríguez

Fecha: 29/05/16

Fotografía N°8. Basureros para el reciclaje



Lugar: Parque central Cotogchoa  
Autor: Catherine Rodríguez

Fecha: 29/05/16

- Contaminación por basura en la quebrada Suruhuayco

La siguiente fotografía N°9 es de la quebrada Suruhuayco en el barrio La Leticia, se puede apreciar la contaminación que existe por desechos de basura en el agua como también en el borde de quebrada mostrando una coloración un poco oscura y la presencia de sedimentos en suspensión.

Fotografía N°9. Quebrada Suruhuayco



Punto de ubicación de la quebrada	
X	Y
783017.46 m E	9959562.68 m S

Lugar: Quebrada Suruhuayco  
 Autor: Catherine Rodríguez

Fecha: 29/05/16

- Contaminación de la quebrada Arguello producto de la presencia de camales clandestinos.

La siguiente fotografía N°10, fue tomada en la quebrada Arguello es el punto de descarga directa a la quebrada debido a la existencia de camales clandestinos que se estiman que son del barrio Central, Miraflores, Libertad y El Manzano con la presencia de coloración roja en el agua siendo la sangre producida por el faenamiento de los animales sacrificados en las casas de los pobladores de la parroquia quienes se dedican a vender productos cárnicos depositando los desechos obtenidos hacia la quebrada.

## Fotografía N°10. Quebrada Arguello



Punto de ubicación de la quebrada	
X	Y
783188 m E	9959633 m S

Lugar: Quebrada Arguello      Fecha: 29/05/16  
Autor: Catherine Rodríguez

- Contaminación de la quebrada Arguello producto de la presencia de camales clandestinos.

La siguiente fotografía N°11, fue tomada en la quebrada Arguello en dirección aguas abajo de la quebrada Suruhuayco en la cual se ve el recorrido del agua roja contaminada por desechos orgánicos provenientes del faenamiento de animales y con la presencia de espuma que podría ser de detergentes.

### Fotografía N°11. Quebrada Arguello aguas abajo



Punto de ubicación de la quebrada	
X	Y
783049.66 m E	9959707.69 m S

Lugar: Quebrada Arguello      Fecha: 29/05/16  
Autor: Catherine Rodríguez

- Contaminación del agua de la quebrada Suruhuayco al unirse con la quebrada Arguello.

La siguiente fotografía N°12 es del lugar donde se une la quebrada Arguello de aguas provenientes de los canales clandestinos a la quebrada Suruhuayco afectando directamente a toda la población ya que es el sitio donde pasa un puente carroable de doble vía y es el ingreso a la parroquia de Cotocghoa, siendo la única vía de acceso.

Generando malos olores, presencia de moscos y desechos líquidos y sólidos los cuales fueron apreciados en el momento de la toma fotográfica.

Fotografía N°12. Unión quebrada Arguello con quebrada Suruhuayco



Punto de ubicación de las quebradas	
X	Y
783036.04 m E	9959711.04 m S

Lugar: Quebrada Suruhuayco      Fecha: 29/05/16  
Autor: Catherine Rodríguez

- Contaminación de la quebrada Arguello por aguas servidas.

La siguiente fotografía N°13, es a un lado de una vivienda en el barrio San Juan Obrero y se observa la presencia de aguas servidas de color café oscuro, las cuales al no contar con el servicio de alcantarillado son desechadas afectando directamente el agua de la quebrada transportadas por medio de tubos de desagüe.

Fotografía N°13. Quebrada Arguello (aguas servidas)



Punto de ubicación de la quebrada	
X	Y
783033.45 m E	9956990.39 m S

Lugar: Quebrada Arguello      Fecha: 29/05/16  
Autor: Catherine Rodríguez

- Contaminación por basura (desechos sólidos) en la entrada al barrio Patahua

La fotografía N°14 es a un lado de la calle de ingreso al barrio Patahua la cual muestra presencia de basura como: fundas, restos de empaques, botellas plásticas. Y así se encuentra a lo largo de la vía de acceso, tampoco hay un basurero cerca en ese sector.

Fotografía N°14. Barrio Patahua



Punto de ubicación de la entrada al barrio Patahua	
X	Y
783033.22 m E	9956990.15 m S

Lugar: Entrada al barrio Patahua Fecha: 29/05/16  
Autor: Catherine Rodríguez

### 4.3. PROPUESTA:

#### Antecedentes

Para solucionar los problemas de contaminación por canales clandestinos, aguas residuales y basura presentes en la microcuenca de la quebrada Suruhuayco, se requiere de dos tipos de medidas:

#### 1. Medidas directas

Que se enfocan en la descontaminación de las quebradas mediante los siguientes estudios:

- Diseño de una planta de tratamiento de aguas residuales.
- Diseño de saneamiento de las descargas de aguas servidas de los diferentes barrios.

- Diseño de una red de agua entubada hacia los barrios más alejados.
- Inventario y monitoreo de las quebradas de la parroquia para un control de la calidad de agua.

Dichas medidas directas son consideradas a largo plazo, por su complejidad y financiamiento. Por esta razón y la necesidad de intervenir en el cuidado ambiental de la microcuenca es importante enfocarse en primera instancia en las siguientes medidas:

## 2. Medidas indirectas

Que son orientadas a gestionar la participación de la sociedad, en los procesos de descontaminación de la microcuenca, para lo cual se requiere de menor presupuesto, siendo factibles a corto plazo.

### **Objetivo general**

Realizar proyectos participativos para el manejo sostenible de los recursos naturales de la microcuenca de la Quebrada Suruhuayco mejorando el nivel de vida de la población de Cotogchoa.

### **Objetivos específicos**

- Fortalecer la capacidad organizativa de la población, mediante enfoques de participación.
- Favorecer el control de la contaminación de la microcuenca de la Quebrada Suruhuayco.

Señalando a continuación los siguientes proyectos enfocados en la concientización social.

## **PROYECTOS:**

### **4.3.1. EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA ADULTOS**

#### **Actores:**

Señor José Aníbal Loachamín presidente de Junta parroquial de Cotogchoa.

Señores y señoras de la tercera edad.

Expositores del taller

**Lugar:**

Fotografía N°15. Infocentro de la parroquia Cotogchoa



Punto de ubicación del Infocentro	
X	Y
783382 m E	9959315 m S

Lugar: Barrio Central, calle Quijía y Pincho  
Autor: Catherine Rodríguez

Fecha: 29/07/16

**Duración:**

Cada día miércoles durante 5 semanas

**Descripción del proyecto:**

La Junta parroquial de Cotogchoa creó el proyecto del Adulto Mayor, enfocado en el aprendizaje del uso de la tecnología como es el computador, para ello las personas de la tercera edad, acuden los días miércoles de 9 a 11 de la mañana al infocentro ubicado en el Barrio Central en la planta baja de la sede de la junta parroquial a recibir su capacitación y hacer uso de las computadores para su distracción, al cual acuden alrededor de 25 a 30 personas.

Para ello aprovechando la disponibilidad de tiempo que le dan al curso, se desarrollarán las siguientes actividades: primera semana una charla de presentación y socialización de las personas involucradas, segunda tercera y cuarta semana concientización sobre el cuidado del medio ambiente (El Reciclaje) realizando actividades didácticas en el computador o en hojas impresas lo cual ayudará a que refuercen la memoria y por

último la quinta semana se finaliza el proyecto con la entrega de un afiche para el infocentro.

**Materiales:**

- Infocus
- Computadora
- Presentación Power Point sobre la capacitación.
- Hojas de reciclaje impresas actividades didácticas.

**Objetivo:**

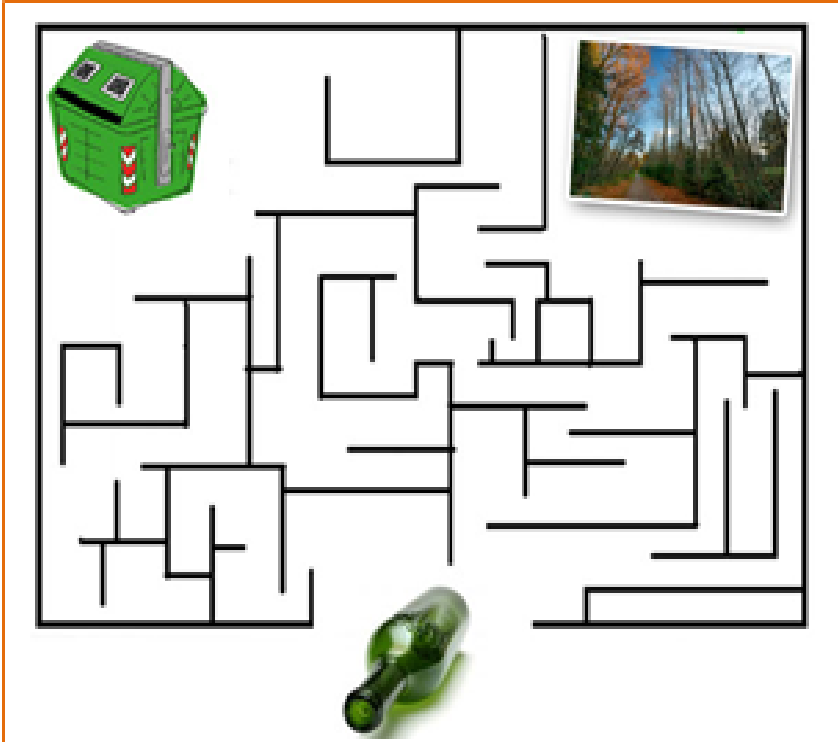
Lograr que los adultos mayores de la comunidad se apropien de las áreas verdes con el fin de mantenerlas limpias y libres de contaminación.

**Actividades:**

- Presentación de las personas a cargo.
- Charla sobre el cuidado del medio ambiente con la presentación de un vídeo de concientización ambiental.
- Capacitación sobre el reciclaje como medida preventiva ante la contaminación: Qué es reciclar, para que sirve reciclar y como se recicla.
- Aplicación de lo aprendido mediante ejercicios prácticos en el computador y en hojas (Ver Gráfico 15):

Gráfico 15. Ejemplo de actividad didáctica sobre el cuidado ambiental para adultos mayores

**¡JUGUEMOS MIENTRAS CUIDAMOS EL MEDIO AMBIENTE.!**



Resuelve la sopa de letras, acerca de los residuos sólidos:

F	B	W	R	U	W	A	R	U	S	A	B	Ñ	Q	E	AMBIENTAL
R	E	U	T	I	L	I	Z	A	R	U	W	I	S	O	ASEO
F	F	E	C	O	L	O	G	I	A	U	P	P	H	S	BASURA
D	A	F	H	Q	H	V	D	O	L	E	N	Q	O	C	CONCIENCIA
U	C	I	I	G	D	A	O	A	A	F	P	L	K	I	CUIDADO
L	X	Q	C	N	I	M	T	C	Y	U	I	K	Q	C	ECOLOGIA
A	B	N	G	N	O	N	C	U	I	D	A	D	O	R	INORGANICO
S	P	M	V	N	E	R	U	Ñ	O	N	G	J	M	L	ORGANICO
U	H	B	I	I	R	I	G	S	E	T	A	F	O	H	RECICLAJE
L	E	G	B	Q	Q	W	C	A	F	O	G	G	E	T	REUTILIZAR
E	O	M	W	B	G	A	M	N	N	Q	H	A	R	C	SALUD
B	A	D	B	H	F	I	P	V	O	I	P	S	N	O	SOLIDOS
J	R	B	T	V	V	O	M	K	U	C	C	E	B	J	
Q	S	L	B	M	K	D	Y	K	Ñ	K	D	O	Ñ	Y	
U	V	I	I	P	B	E	J	A	L	C	I	C	E	R	

Elaboración: Catherine Rodríguez

### 4.3.2. EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA NIÑOS

#### Actores:

Dr. Francisco Toapanta López, Director de la Escuela de Educación General Básica Rumiñahui con 215 niños y niñas ubicados en 7 aulas de un promedio de 30 niños por aula que van desde 1ero a 7mo año de la Escuela.

Sra. María Dolores Gomes de la Torre, Directora del Jardín de Infantes Fiscal Ruperto Alarcón Falconí, 50 niños y niñas ubicados en 1 aula con niños de 3 años y 2 aulas con niños de 4 años.

Expositores del taller.

#### Lugar:

Fotografía N°16. Jardín de Infantes Fiscal Ruperto Alarcón Falconí



Punto de ubicación del jardín	
X	Y
783195 m E	9958867 m S

Lugar: Ubicado en la calle Jamba y Santiago Titusana Fecha: 29/07/16

Autor: Catherine Rodríguez

## Fotografía N°17. Escuela de Educación General Básica Rumiñahui



Punto de ubicación de la escuela	
X	Y
783472 m E	9959130 m S

Lugar: Ubicada en la calle Jamba y calle 15 esquina      Fecha: 29/07/16

Autor: Catherine Rodríguez

### **Duración:**

Cada día viernes durante 6 semanas

### **Descripción del proyecto:**

Los niños requieren saber el por qué de las cosas y así ponerlas en práctica. Necesitan entender que el reciclaje sirve para cuidar el medioambiente por ende el planeta.

Para la ejecución del proyecto en la escuela, se cuenta con la aprobación y autorización del director, quien a su vez informa que los niños requieren aprender del cuidado ambiental y todos los parámetros que esto involucran como es el taller del reciclaje, ya que cuando él tomó el cargo de director la escuela estaba muy descuidada y los niños no hacían uso de los basureros. Entonces pone a disposición las instalaciones para realizar las diferentes actividades los días viernes y así se concluirá con la difusión de la feria del reciclaje para la obtención de fondos para comprar pintura de esmalte para pintar la escuela.

En el caso del Jardín se debe realizar un oficio a la Sra. María Dolores Gomes de la Torre, Directora de los centros infantiles en el Municipio de Rumiñahui para la

autorización de los talleres. Hay tres profesoras a cargo, que dicen colaborar en lo necesario y que las actividades se pueden realizar los días viernes.

Como son niños de educación inicial las actividades serán más dinámicas e interactivas.

**Materiales:**

- Infocus
- Computador
- Carteles explicativos
- Materiales reciclados como papel, cartón y plásticos
- Pinturas, goma, tijeras, entre otros.

**Objetivos:**

- Fomentar el cuidado ambiental en los niños.
- Aplicar lo aprendido de las 3Rs realizando actividades didácticas.
- Elaborar con los niños de la escuela diferentes artículos con materiales reciclados y ponerlos a la venta para recolectar fondos para el plantel educativo.

**Actividades:**

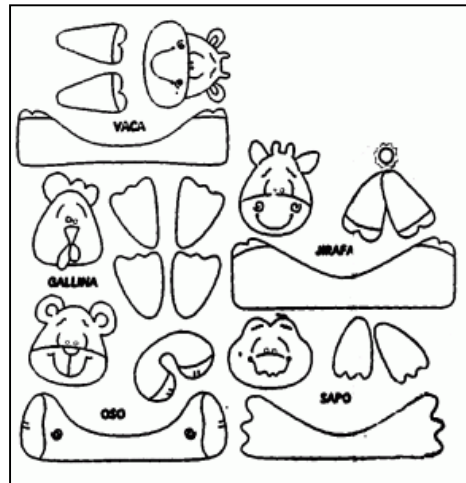
- Presentación de las personas a cargo.
- Charla sobre el cuidado del medio ambiente.
- Capacitación sobre el reciclaje como medida preventiva ante la contaminación: Qué es reciclar, para que sirve reciclar y como se recicla.
- Aplicación de lo aprendido mediante manualidades con materiales reciclados.

Se hará uso de papel, cartón y botellas de plástico de varios tamaños, formas y colores, que los niños han recolectado. Se propone realizar varias manualidades de las cuales cada niño escogerá la que sea de su agrado. Las manualidades propuestas son las siguientes:

1. Dulceros para guardar caramelos realizados con la parte inferior de las botellas de plástico. Sencilla de hacer: se recorta la parte inferior de la botella, con una tira de papel o cartón hacemos la decoración lateral y para la tapa se puede reutilizar papel o cartón y realizar el diseño.



2. Animalitos reutilizando la parte superior de las botellas de plástico, que sirve para que se tenga en pie la figura y decorándola con papel o cartón.



3. Adornos navideños usando la parte inferior de las botellas de refrescos o las tapas de gaseosas para pintarlos y decorarlos.



4. La flor de pascua reutilizando la parte superior de una botella de plástico y un poco de pintura.



5. Reloj de arena con un par de botellas de plástico.



6. Servilletero. En este caso reutilizando un bote de shampoo y decorándola.



7. Cajas o cestos de plástico, realizamos trenzando tiras de plástico del mismo tamaño y vamos dando forma hasta obtener el tamaño que dese.



8. Florero sencillo de hacer, ya que sólo hay que tomar una hoja de papel e ir enrollándolo con los dedos hasta el final, luego lo pegamos en la botella de plástico o de vidrio desde la parte inferior hasta llegar al pico de botella. También se lo puede pintar para un mejor acabado.



### **4.3.3. CHARLAS DE CONCIENTIZACIÓN AMBIENTAL A LA POBLACIÓN**

**Actores:**

Señor José Aníbal Loachamín presidente de Junta parroquial de Cotogchoa.

Dirigentes y moradores de los diferentes barrios

Expositores del taller

**Lugar:**

Casas comunales:

Barrio Central

Barrio Patahua

Barrio El Taxo

Barrio Runahurco

Barrio San Carlos de Conejeros

**Duración:**

Cada día sábado durante 5 semanas

**Descripción del proyecto:**

Se plantea ir a la casa comunal del barrio central siendo el de mejor disponibilidad para los barrios cercanos y a cada uno de los barrios más alejados para la realización de una charla de concientización ambiental a los dirigentes y comuneros de la parroquia.

La charla consiste en una introducción de lo que significa cuidar el medio ambiente, un taller sobre el reciclaje y la entrega de afiches para colocarlos a la vista de todos para que desde sus casas apliquen lo aprendido, así en conjunto con los demás proyectos disminuir la contaminación que existe en las calles, quebradas y parques.

**Objetivo:**

Incentivar el interés de los dirigentes y moradores de los barrios de la parroquia Cotogchoa al cuidado de los recursos naturales, disminuyendo la contaminación por basura que se dan en las quebradas.

**Actividades:**

- Presentación de las personas a cargo.
- Charla sobre el cuidado del medio ambiente.
- Capacitación sobre el reciclaje como medida preventiva ante la contaminación: Qué es reciclar, para que sirve reciclar y como se recicla.
- Entrega de afiches grandes para ubicarlos en lugares estratégicos para la vista de todos.

**Materiales:**

- Infocus
- Computadora
- Presentación Power Point sobre la capacitación
- Afiches.

**Material de apoyo para las charlas y talleres:****Introducción**

En el mundo existen millones de toneladas de desechos sólidos ocasionados por las diferentes actividades humanas, por esta razón el proceso del reciclaje ha sido de gran importancia siendo una actividad que ayuda a solucionar el problema del incremento de contaminación por basura.

**¿Qué se puede reciclar?**

El 90 por ciento de los residuos domésticos es reciclable: los residuos orgánicos sirven para hacer abonos naturales, se pueden reciclar los envases de vidrio, el plástico, el cartón, las latas, el papel, las pilas, los metales y las telas. Por esta razón es importante que separemos en nuestra casa o escuela la basura y la depositemos en los contenedores adecuados.

Para el reciclaje hay una regla fundamental y es clasificar desde el origen, significa seleccionar cuidadosamente los desperdicios antes de que se mezclen con otro tipo de basura.

- Reducir la basura  
Evita todo aquello que genere un desperdicio innecesario.

- Reutilizar envases y bolsas  
Aprovecha los residuos o desechos para fabricar otras cosas, o bien, darles otro uso.
- Reciclar el plástico  
Recoger los desechos que pueden ser transformados en nuevos productos y ser utilizados o vendidos como nuevos.

### **Tipos de contenedores para reciclar:**

El proceso de reciclaje empieza con la clasificación de residuos en diferentes contenedores de acuerdo al tipo de residuo:

- Verde  
En este contenedor se depositan envases de vidrio, como las botellas de bebidas de todo tipo retirando la tapa ya que ésta deberá reciclarse por norma general en el contenedor amarillo.
- Amarillo  
En los contenedores amarillos se deben depositar todo tipo de envases y productos plásticos como botellas, envases de alimentación o bolsas, latas de conservas y de refrescos.
- Azul  
En este contenedor de color azul se debe depositar todo tipo de papeles y cartones, periódicos, revistas, papeles de envolver o folletos publicitarios entre otros.

### **Papel y cartón**

Dentro de los desperdicios mejor valorados se encuentran el papel y el cartón. Si todos contribuyéramos al reciclaje de estos reduciríamos energía que se necesita para producirlos. Típicamente son: hojas y cuadernos, cajas de cartón, etiquetas de cartón, cartones de huevo, etiquetas de papel, periódicos y fotografías, envolturas de papel, papel encerado, revistas, papel celofán, tetra pack, etc.

Todos sabemos que producir papel tiene como costo perder bosques y eso no ayuda en nada al planeta.

Los árboles nos permiten respirar y sin ellos, el ciclo de la vida se ve perturbado. Esto le dará un poco más de sentido a esos bosques que ya no están.

- Guarda las hojas de papel que tienen impresión en un solo lado. Este papel puede ser reutilizado en una variedad de formas: para escribir listas o notas, dibujos y coloreado de papel para los niños, para la impresión doméstica que no tiene que ser profesional, cuando ya tenga impresión por los dos lados no lo destruyas, lo puedes usar para proteger tus cultivos de jardín o como material de embalaje.
- Guardar los rollos de cartón de papel higiénico y los rollos de papel toalla. Estos pueden ser usados para la escuela o proyectos de arte. También pueden ser utilizados para germinar semillas.
- Guardar el papel de envolver. Se puede volver a utilizar para envolver otro regalo, como material de embalaje, o para la protección de los ornamentos de navidad para su almacenamiento.
- Si no se reutiliza el papel a través de algún método anterior, lo mejor es llevarlo a algún centro de reciclaje o utilízalo para reciclar en tu hogar. El reciclaje de papel en tu hogar es el arte de hacer papel nuevo a partir de papel viejo.

#### Botellas de plástico

- Las botellas son uno de los residuos que más daño provoca al ambiente, especialmente por su tiempo de descomposición. Sin embargo, podemos hacer uso de este material para poder rehusarlo y de esta manera reducir el impacto en el ambiente.
- Las botellas de plástico pueden ser compactadas por su diseño, conservando su tapón para mayor eficacia, mediante una tarea bastante sencilla que puede ser llevada a cabo en unos segundos. Lo ideal es colocar la botella vacía en una superficie firme, para lo cual debemos previamente remover la tapa. Tomándola por su parte superior con ambas manos realizamos una fuerza hacia abajo, logrando que ésta se compacte, repitiendo luego para mayor eficacia. Realizado esto, colocamos la tapa cerrándola y evitando que el ingreso de aire haga intentar retroceder hacia su forma original.
- En el caso de las botellas de plástico el reciclaje, puede ser realizado mediante distintos procesos, el cual puede darse en forma en el hogar (con mucho ingenio y paciencia, para crear nuevos objetos) o bien en forma industrializada, empleando grandes maquinarias para dar lugar a nuevos materiales que utilizan plástico reciclado entre sus componentes.

- Las botellas plásticas están formadas de un material llamado PET (Tereftalato de Polietileno) y las botellas de bebidas de este material son las que puedes reciclar. Para identificarlas busca este sello en el inferior de las botellas, esto significa que son reciclables, que es un triángulo con el número 1 en su interior.
- Estas botellas en su gran mayoría no son recuperables, tienen una vida promedio de 400 años y provocan un altísimo nivel de contaminación difícil de controlar. Las botellas de PET deben ser separadas según su color en: transparentes y con color. Además deben ser entregadas sin tapas, limpias e idealmente aplastadas.

**Afiches explicativos:**

Impresión en lona de 10 afiches en tamaño A3 sobre el cuidado ambiental (Ver Gráfico 16), que será entregado al finalizar de las respectivas charlas y diferentes talleres a los dirigentes barriales y autoridades del jardín y escuela para ser colocados en lugares estratégicos para la vista de todos.

Lugar de los afiches:

Jardín de Infantes Fiscal Ruperto Alarcón Falconí

Escuela de Educación General Básica Rumiñahui

Casa comunal Barrio Central, Infocentro, Iglesia y Subcentro de Salud

Casa comunal Barrio Patahua

Casa comunal Barrio El Taxo

Casa comunal Barrio Runahurco

Casa comunal Barrio San Carlos de Conejeros

Gráfico 16. Afiche publicitario sobre el cuidado ambiental (El Reciclaje)

# NUESTRO MUNDO ESTÁ EN NUESTRAS MANOS ¡RECICLA!



*“La naturaleza es inagotablemente sostenible si cuidamos de ella. Es nuestra responsabilidad universal pasar una tierra sana a las futuras generaciones.”*

*Sylvia Dolson*

## CONTENEDORES PARA RECICLAR



## LAS TRES R's



**RECICLA**  
Desechos que pueden ser transformados en nuevos productos.

**REUSA**  
Aprovecha los residuos o desechos para fabricar cosas, o bien, darles otro uso.

**REDUCE**  
Evita todo aquello que genere un desperdicio innecesario.



Elaboración: Catherine Rodríguez

#### **4.3.4. TRABAJOS EN LA PARROQUIA PARA MEJORAR EL CUIDADO AMBIENTAL**

##### Señalización con mensajes:

Como se mencionó antes, uno de los problemas ambientales es la contaminación por basura, entonces existen 5 lugares específicos que requieren de letreros, para que la población no arroje sus desechos sólidos en cualquier lugar, generando su acumulación y hasta estancamiento en las quebradas.

##### Lugares para ubicar los letreros:

Barrio San Juan Obrero en la quebrada Suruhuayco aguas abajo.

Barrio San Juan Obrero en la quebrada Arguello, al frente de la cooperativa Cotogchoa.

Barrio Patahua vía principal antes de llegar a la iglesia.

Barrio La Leticia quebrada Suruhuayco (puente carroable).

Barrio El Taxo área recreacional (cancha de futbol).

##### Frases:

*“Tierra y agua, los dos fluidos esenciales de los cuales depende la naturaleza, se han convertido en botes de basura”.*

(Yves citado por Rubín, 2014)

*“La naturaleza no es un lujo, sino una necesidad del espíritu humano, tan vital como el agua o el buen pan”.*

(Abbey citado por Rubín, 2014)

*“Apreciar lo que queda de la tierra y fomentar su renovación, es nuestra esperanza de sobrevivir”.*

(Berry citado por Rubín, 2014)

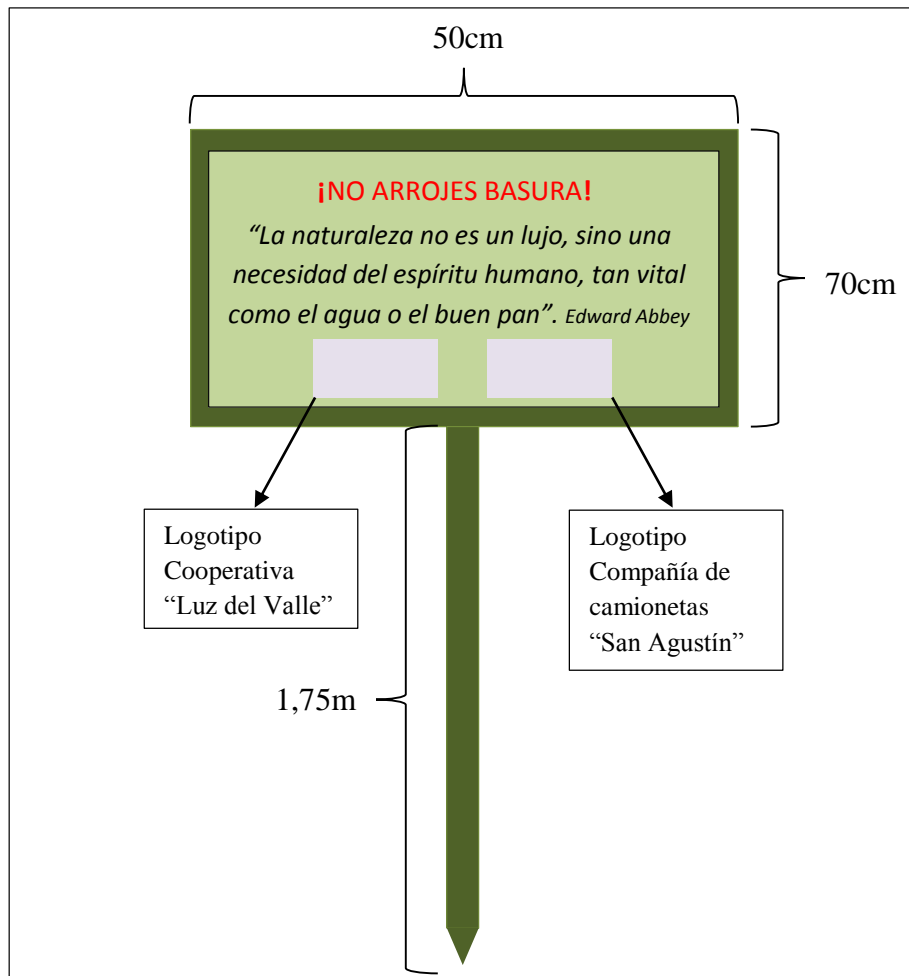
*“Cuando dañamos a la tierra, nos dañamos a nosotros mismos”.*

(Orr citado por Rubín, 2014)

*“Debemos desarrollar un mayor sentido de responsabilidad hacia nuestro medio ambiente”.*

(Tyson citado por Rubín, 2014)

Gráfico 17. Ejemplo del diseño de los letreros



Elaboración: Catherine Rodríguez

### Cotización de los letreros ecológicos

Señor Edison Ayo

Teléfonos: 2865999 / 0997969915

- Letrero de color verde oscuro de 70cm de largo por 50cm de ancho con un parante de 1,75m tiene un costo de \$50 cada uno. Como se requieren de 5 letreros tendrían un costo total de \$250.
- La impresión de los adhesivos con la información de la frase y los logotipos auspiciantes tiene un valor de 10\$ dólares cada adhesivo siendo un costo total de \$50.

El costo final de los letreros es de \$300 para lo cual se pedirá mediante un oficio la colaboración de los auspiciantes antes mencionados.

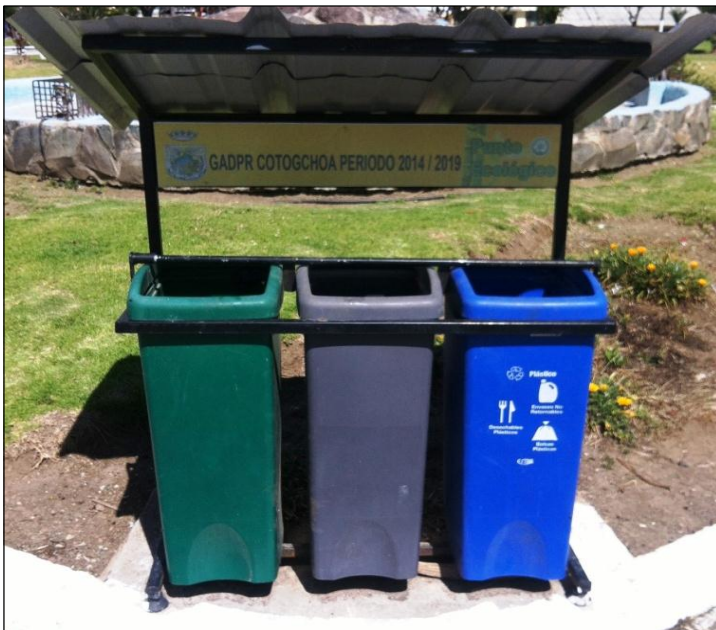
Señalización en basureros:

Las personas encargadas de la limpieza de las calles llevan consigo una bolsa de basura aparte para recolectar plástico y papel que luego es vendido.

En el parque central existen algunos basureros con tres contenedores cada uno para el reciclaje, pero no poseen señalización, por eso se requiere de adhesivos o pintura para los diferentes distintivos en cada contenedor. Entonces si todos cooperan y clasifican de acuerdo a cada contenedor se puede ayudar a los recolectores y de igual manera a reducir los desechos sólidos en el parque.

La fotografía N°18 es de uno de los basureros del parque central de la parroquia que requiere de señalización, para ello se cotizo el costo que esto representa y la impresión de adhesivos en material resístete al agua tiene un valor de \$4 por basurero y en el área del parque central se encuentran 7 basureros, dando un total de \$28.

Fotografía N°18. Basureros para el reciclaje (señalización)



Punto de ubicación del basurero	
X	Y
783463 m E	9959277 m S

Lugar: Barrio Central - parque  
Autor: Catherine Rodríguez

Fecha: 29/07/16

## **Financiamiento y actores externos e internos**

El día jueves 18 de agosto de 2016 se realizó una reunión con el señor José Aníbal Loachamín, presidente de la Junta Parroquial de Cotogchoa para tratar el tema de los Proyectos de Concientización Social antes mencionados.

Se plantearon tres proyectos con sus respectivas actividades y requerimientos de afiches, letreros y señalización para sitios específicos. También se informó al presidente de que la Pontificia Universidad Católica del Ecuador recibe proyectos sociales, para ser ejecutados por los alumnos que requieran cumplir con las horas de Acción Social, siendo este un requisito previo antes de graduarse.

Para ello la Junta Parroquial de Cotogchoa brindará todo el apoyo necesario en la realización de los proyectos, ya que ellos se encuentran involucrados directamente con la población y se ven en la necesidad de incentivar la participación de la población.

Los fondos necesarios provienen del presupuesto de la Junta Parroquial de Cotogchoa y se sugiere donaciones por parte de auspiciantes como la Cooperativa de ahorro y crédito “Luz del Valle”, Compañía de Camionetas Cotlisag “San Agustín” y autofinanciamiento del Jardín de Infantes Fiscal Ruperto Alarcón Falconí y la Escuela de Educación General Básica Rumiñahui mediante los fondos obtenidos con la culminación de los proyectos.

Tabla 18. Cronograma de actividades de los diferentes proyectos de la propuesta.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES								
Lugares	Actores	Días	Actividades					
Infocentro Barrio Central	Adultos mayores	Miércoles	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	
			Presentación y socialización	Taller sobre el reciclaje	Taller sobre el reciclaje	Taller sobre el reciclaje	Clausura del proyecto y entrega de afiche	
Casa comunal	Dirigentes y moradores de los barrios	Sábados 9am	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	
			Barrio Central	Barrio Patahua	Barrio El Taxo	Barrio Runahurco	Barrio San Carlos de Conejeros	
			Charla sobre el cuidado ambiental (El Reciclaje) y entrega de afiches.					
Jardín de Infantes Fiscal Ruperto Alarcón Falconí	Niños y niñas	Viernes	Semana 6	Semana 7	Semana 8	Semana 9	Semana 10	Semana 11
			Presentación y socialización	Taller sobre el reciclaje (reducir)	Taller sobre el reciclaje (reusar)	Taller sobre el reciclaje (reciclar)	Realización de manualidades	Feria del reciclaje con la venta de las manualidades y entrega de afiche.
Escuela de Educación General Básica Rumiñahui	Niños y niñas	Viernes	Semana 12	Semana 13	Semana 14	Semana 15	Semana 16	Semana 17
			Presentación y socialización	Taller sobre el reciclaje (reducir)	Taller sobre el reciclaje (rehusar)	Taller sobre el reciclaje (reciclar)	Realización de manualidades	Feria del reciclaje con la venta de las manualidades y entrega de afiche.

Elaboración: Catherine Rodríguez

## CAPÍTULO V

### 5.1. CONCLUSIONES

- La microcuenca de la quebrada Suruhuayco, presenta un relieve variado en la parte alta, en los flancos de las quebradas, se tiene pendientes mayores al 50%, mientras que, en las divisorias de agua de las quebradas, las pendientes van del 12 al 25%. En la parte baja de la microcuenca predomina pendientes que van desde el 0% al 12%.
- En la parte baja de la microcuenca se encuentra concentrada la población urbana de la parroquia, cuyos barrios son: El Milagro, La Leticia, El Pino, Libertad, Miraflores, Central, San Juan Obrero y El Manzano.
- La microcuenca de la quebrada Suruhuayco, es de forma alargada lo cual no presenta riesgo de inundaciones.
- La precipitación es otro de los factores físicos que interfiere en los problemas de contaminación, ya que en los meses menos lluviosos que corresponden a julio, agosto y septiembre, las quebradas no poseen suficiente agua para arrastrar o depurar los desechos contaminantes, siendo esta la razón por la cual existen roedores, plagas y malos olores producto de la descomposición de materia orgánica.
- Se identificaron 6 lugares específicos con presencia de contaminación por descargas de: aguas servidas, camales clandestinos y basura (Ver Mapa 14). Los lugares son:
  - En los barrios: San Juan Obrero, Central y La Leticia hay descargas de aguas servidas y basura, que son arrojadas hacia la quebrada Suruhuayco.
  - En la entrada al barrio Patahua muestra desechos sólidos arrojados a lo largo de la carretera.
  - En la unión de la quebrada Suruhuayco con la quebrada Arguello, existe descargas de aguas servidas, basura y agua con sangre por presencia de camales clandestinos.
  - En la quebrada Arguello, hay el punto de descarga de agua con presencia de sangre, fruto del faenamiento del ganado (Ver Fotografía N°10).

- La aplicación de la metodología de mapas participativos, dio como resultado el diagnóstico de los problemas ambientales que existe en la parroquia, lo cual determinó la propuesta enfocada en proyectos de Educación Ambiental (Ver Página 62).
- Mediante la zonificación de la microcuenca de la quebrada Suruhuayco en unidades ambientales, se determinó que el 42% del territorio es intervenido por pasto cultivado en pendientes planas a colinadas de 0-50%, destinado para el ganado vacuno de las diferentes haciendas.
- En la microcuenca, el 18% del territorio se encuentra conformado por la zona poblada, en pendientes planas a moderadamente ondulado de 0-25%.
- Para zonas de conservación y protección solo corresponde al 24% del territorio, con la presencia de Bosque Húmedo en pendientes de tipo escarpado >50% y Matorral Húmedo en pendientes colinadas de 25-50% y escarpado >50%.

## **5.2. RECOMENDACIONES**

### **AL GAD MUNICIPAL:**

- Priorizar la dotación de servicios básicos a la población, principalmente agua potable y alcantarillado.
- Crear ordenanzas para el buen manejo de la basura.
- Declarar áreas protegidas a las zonas vulnerables de la microcuenca, de manera que se conserve su medio ambiente natural, evitando la deforestación y el uso inadecuado del agua.
- Agilizar la construcción del nuevo camal para el cantón Rumiñahui, así proceder a inspecciones y clausura de camales clandestinos.
- Implementar Ecotachos a la parroquia y dar un mejor servicio de recolección de basura para los barrios alejados con un aumento de frecuencias.
- Realizar campañas de esterilización, periódicamente en la parroquia.

### **AL GAD PARROQUIAL:**

- Difundir y motivar campañas de concientización ambiental con el propósito de cuidar el medio ambiente.
- Coordinar cursos de capacitación para un buen manejo del agua, para que no hayan desperdicios.
- Desarrollar charlas de concientización, sobre la clasificación de la basura.
- Desarrollar mingas de limpieza para reducir la contaminación por basura.

### **A LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS:**

- Crear en su planificación anual espacios teóricos y prácticos donde se enseñe el cuidado del agua y el manejo de la basura.
- Capacitar a los padres de familia para que refuercen las buenas prácticas de salubridad, que el alumno aprende en las aulas de clase y en contacto con la naturaleza.
- Desarrollar concursos donde se estimule el reciclaje.

## BIBLIOGRAFÍA

### Libros

- Jaime Ricardo Cantera Kintz, Yesid Carvajal Escobar, Lina Mabel Castro Heredia (2009): Caudal Ambiental: Curva de duración de caudales. Pág.102 Cali-Colombia. Primera ed.
- Manrique, G., Rosero, P. y Aguilar, P. (2011): Riesgos por movimientos en masa en la provincia de Imbabura Factor Morfometría – Pendiente REVISTA DE LA ESCUELA DE CIENCIAS GEOGRÁFICAS PUCE - No. 3 de 2011 Pág. 75.
- Manual del Comité de Gestión de Riesgos. (2012): Marco normativo de la Gestión de Riesgos en Ecuador. Cap. 3. Pág. 23-35 Rev. 13.04.15
- Montes, P. (2001): EL Ordenamiento Territorial como opción de políticas urbanas y regionales en América Latina y el Caribe. Santiago de Chile, Naciones Unidas. Rev. 13.04.15
- Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio de Ambiente (2003): *Norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes: recurso agua: Definiciones.* Libro VI. Anexo 1. Pág. 291, 289 y 346 Rev. 13.04.15
- Villón, M. (2002): Cálculos Hidrológicos e Hidráulicos en Cuencas Hidrográficas: *Aforos con flotadores.* Pág. 39 Segunda edición Lima-Perú.

### Periódicos

- El Comercio *En Rumiñahui hay 74 camales improvisados.* Rumiñahui 27 de enero de 2016. Rev. 05.02.16 En: <http://www.elcomercio.com/actualidad/ruminahui-sangolqui-camales-improvisados-contaminacion.html>.
- La Hora *Cierre del camal es definitivo.* Rumiñahui sábado 24 de noviembre de 2012. Rev. 05.02.16 En: [http://lahora.com.ec/index.php/noticias/show/1101427474/-1/Municipio%3A\\_cierre\\_del\\_camal\\_es\\_definitivo\\_.html](http://lahora.com.ec/index.php/noticias/show/1101427474/-1/Municipio%3A_cierre_del_camal_es_definitivo_.html)
- La Hora *La basura afecta a las quebradas.* Rumiñahui 31 de mayo de 2005 Rev. 02.05.2015 En: [http://lahora.com.ec/index.php/noticias/show/1000331142/La\\_basura\\_afecta\\_a\\_las\\_quebradas.html#.VUjy3\\_IViko](http://lahora.com.ec/index.php/noticias/show/1000331142/La_basura_afecta_a_las_quebradas.html#.VUjy3_IViko)

Ultimas Noticias *¿Camales clandestinos?* Rumiñahui miércoles 31 de octubre (2012). Rev. 06.02.16 En: <http://www.ultimasnoticias.ec/noticias/11106-%C2%BFCamales-clandestinos>.

### Recursos web

Aula de Historia (2015): *Descripción Hidrograma*. Rev. 22.04.16 En: <http://www.auladehistoria.org/2015/01/hidrograma-regimen-pluvial-resuelto.html>

Cadagua (2015): *Aguas industriales*. Rev. 07.02.16 En: <http://www.cadagua.es/aguas-industriales>.

Campos, A., Sinichenko, E. y Gritsuk, I. (2012): Caracterización de los parámetros morfométricos de las cuencas de la demarcación hidrográfica de Manabí, Ecuador: *Orden de las corrientes*. Rev. 06.04.16 En: [http://www.academia.edu/8961751/Caracterizaci%C3%B3n\\_de\\_los\\_par%C3%A1metros\\_morfom%C3%A9tricos\\_de\\_las\\_cuencas\\_de\\_la\\_Demarcaci%C3%B3n\\_Hidrogr%C3%A1fica\\_de\\_Manab%C3%AD\\_Ecuador](http://www.academia.edu/8961751/Caracterizaci%C3%B3n_de_los_par%C3%A1metros_morfom%C3%A9tricos_de_las_cuencas_de_la_Demarcaci%C3%B3n_Hidrogr%C3%A1fica_de_Manab%C3%AD_Ecuador).

Comisión mixta de Cooperación Amazónica (1987): Plan de Ordenamiento y Manejo de cuencas de los ríos San Miguel y Putumayo: Medio ambiente: *Unidades Ambientales*. Cap. 5 Washington Rev. 05.02.16 En: <http://www.oas.org/DSD/publications/Unit/oea32s/oea32s.pdf>.

Construpedia (2008): *Definición ampliada: aguas negras*. Rev. 07.02.16 En: [http://www.construmatica.com/construpedia/Aguas\\_Negras](http://www.construmatica.com/construpedia/Aguas_Negras)

Carbotecnia (2014): Que es el pH del agua. Rev. 22.04.16 En: <http://www.carbotecnia.info/enciclopedia/que-es-el-ph-del-agua/>.

Carvalho (1993): *Mega tendencia desarrollo sostenible: sostenible*. Cartagena-Colombia. Rev. 26.01.16. En: <http://desarrollososteniblemt.blogspot.com/2014/04/sostenibilidad-la-principal-dificultad.html>.

Diccionario Español de Ingeniería (2016): Definición: *Índice de Graveluis*. Rev. 10.07.16. En: <http://diccionario.raing.es/es/lema/%C3%ADndice-de-compacidad-de-gravelius>

Doupovec, M. (2010): Conceptos Básicos de Metodología de la investigación: Muestreo probabilístico aleatorio. Barcelona. Rev. 22.04.16 En: <http://metodologia02.blogspot.com/p/tipos-de-muestreo.html>.

- Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres. (2004): *Glosario: Recuperación y Amenaza natural*. Rev. 27.04.2015 En: [http://www.unisdr.org/files/7817\\_UNISDRTerminologySpanish.pdf](http://www.unisdr.org/files/7817_UNISDRTerminologySpanish.pdf).
- Fernández, A. (2006): *Reutilización de aguas grises*. Rev. 07.02.16 En: [http://www.consumer.es/web/es/medio\\_ambiente/urbano/2006/02/14/149371.php](http://www.consumer.es/web/es/medio_ambiente/urbano/2006/02/14/149371.php).
- Ferstoll, D. (2013): Manejo de Recursos Naturales en la Sierra Sur: *Metodología de mapas participativos*. Rev. 27.04.2016 En: <https://libretasdecampo.wordpress.com/2013/06/09/mapas-parlantes-proyecto-marenass/>
- Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Rumiñahui (2013): Datos Geográficos-shape Formas de Relieve. Rumiñahui-Ecuador
- Gómez, D. (2002): Evaluación de Impacto Ambiental: *Matrices de relación causa-efecto*. Pág. 313 Segunda Ed. Madrid-España Rev. 28.05.16 En: [https://books.google.com.ec/books?id=f2yWYo2lWooC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q=181&f=false](https://books.google.com.ec/books?id=f2yWYo2lWooC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q=181&f=false)
- González, R. (2014): Estudio Hidrológico de la Cuenca Guayabal: *Tiempo de concentración*. Universidad Nacional de Loja. Rev. 22.04.16 En: [http://www.academia.edu/7725575/HIDROLOG%C3%8DA\\_EN\\_LOJA](http://www.academia.edu/7725575/HIDROLOG%C3%8DA_EN_LOJA)
- Ibáñez, S., Moreno, R. y Gisbert, J. (2011): *Métodos para la determinación del tiempo de concentración de una cuenca hidrográfica*. Universidad Politécnica de Valencia. Pág. 4 Rev. 06.04.16 En: <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/10779/Tiempo%20de%20concentraci%C3%B3n.pdf>
- Inspiration (2016): Cambio Climático: *¿Qué es contaminación?* Rev. 05.02.16 En: <https://www.inspiration.org/cambio-climatico/contaminacion/contaminacion-del-agua>
- Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas (2010): *Densidad de drenaje o grado de disección*. Rev. 06.04.16 En: <http://www.sinchi.org.co/index.php/2013-09-03-20-10-50/411-zonificacion-guainia-vaupes-y-amazonas-2012/variables-submodelo-fisico/2096-densidad-de-drenaje>
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (2010): *Estadísticas Básicas*. Rev. 22.04.16 En: <http://redatam.inec.gob.ec/cgi-bin/RpWebEngine.exe/PortalAction?&MODE=MAIN&BASE=CPV2010&MAIN=WebServerMain.inl>

- Manual de Hidrometría (2005): *Factor de corrección de velocidad para aforos con flotador*. Pág. 7 Rev. 26.01.2016. En: <http://www.fing.edu.uy/imfia/cursos/hidrometria/material/hidrometria.pdf>
- Maskato (2015): Plan de Ordenamiento y Manejo de la Subcuenca Hidrográfica: Zonificación Ambiental. Pág. 73 Rev. 08.07.16 En: <http://crc.gov.co/files/ConocimientoAmbiental/POMCH/Rio%20Sambingo-Hatoviejo/Zonificacion%20Ambiental.pdf>.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (2014): La Microcuenca como ámbito de planificación de los recursos naturales: *La microcuenca hidrográfica*. Nota técnica 1. Pág. 2. Rev. 26.01.2016. En: <http://www.fao.org/climatechange/30329-07fbeat2365b50c707fe5ed283868f23d.pdf>.
- Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia Cotogchoa (2012): *Diagnóstico: Sistema Ambiental*. Cap. 2. Pág. 36-44 Rev. 13.04.15.
- Piantanida, M. (S.F.). Rev. 13.04.15. En: <http://www.cricyt.edu.ar/enciclopedia/terminos/Biodiver.htm>.
- Pourrut, P. (1983): Los Climas del Ecuador-Fundamentos Explicativos. Pág. 37 Quito-Ecuador. Rev. 22.04.16 En: [http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins\\_textes/divers11-10/21848.pdf](http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/divers11-10/21848.pdf).
- Rodríguez, E (2011): *Los mapas participativos-comunitarios en la planificación del desarrollo local*. Departamento de Ciencias Sociales. Instituto Pedagógico de Maracay-Universidad Pedagógica Libertador. Rev. 16.03.16 En: <http://turmeroparasiempre.bligoo.cl/los-mapas-participativos-comunitarios-en-la-planificacion-del-desarrollo-local>.
- Ruales, G. (2013): Hidrología: Lección 12 Patrones de drenaje: *Drenaje Paralelo*. Rev. 06.04.16 En: [http://datateca.unad.edu.co/contenidos/30172/MODULO%20HIDROLOGIA/leccin\\_12\\_patrones\\_de\\_drenaje.html](http://datateca.unad.edu.co/contenidos/30172/MODULO%20HIDROLOGIA/leccin_12_patrones_de_drenaje.html).
- Rubín, A. (2014): *Frases para cuidar el medio ambiente*. Rev. 02.09.16 En: <http://www.lifeder.com/frases-para-cuidar-medio-ambiente/>.
- Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (2013): *Catálogo Nacional de Objetos Geográficos: Quebrada*. Versión 2.0 Pág. 300. 1ra edición. Quito-Ecuador. Rev. 13.04.2015. En: <http://www.planificacion.gob.ec/wp->

content/uploads/downloads/2014/04/Catalago-Nacional-de-objetos-geogr%C3%A1ficos.pdf

Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (2013): *Plan Nacional del Buen Vivir: Objetivo 7: Garantizar los derechos de la naturaleza y promover la sostenibilidad ambiental, territorial y global*: Pág. 221 Rev. 06.04.16 En: <http://documentos.senplades.gob.ec/Plan%20Nacional%20Buen%20Vivir%202013-2017.pdf>.

Sistema de Información y Monitoreo de Recursos Hídricos de la Cuenca del Guayllabamba (2016): *Visor Geográfico*. Rev. 22.04.16 En: <http://infoagua-guayllabamba.ec:8060/visor/>.

### **Textos Legales**

Ley de Gestión Ambiental (2004): *Título III. Capítulo II de la Evaluación de Impacto Ambiental y del Control Ambiental*. Art.: 20 y 23. Codificación 19. Registro Oficial Suplemento 418 del 10 de septiembre del 2004. Pág. 5 Rev. 08.07.16 En: <http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/LEY-DE-GESTION-AMBIENTAL.pdf>.

Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua (2014): *Objetivos de Prevención y Control de la Contaminación del Agua*. Art.: 80: *Vertidos: prohibiciones y control*. Registro Oficial 305. Segundo Suplemento. Sección Segunda Pág. 18 Rev. 02.05.15 En: <http://www.agua.gob.ec/wp-content/uploads/2012/10/LEYD-E-RECURSOS-HIDRICOS-II-SUPLEMENTO-RO-305-6-08-204.pdf>.

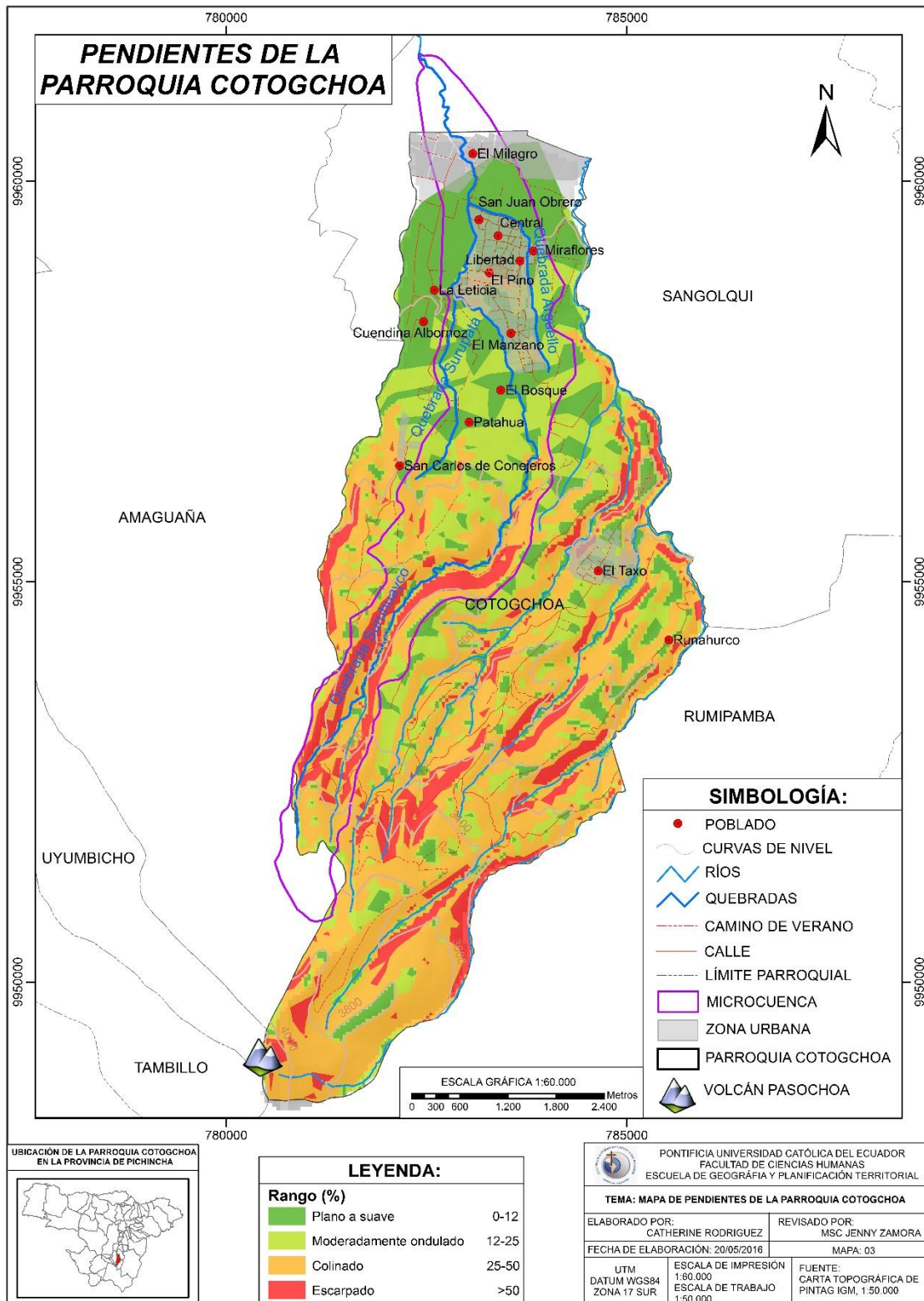
Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua (2014): *Obligaciones del Estado para el Derecho Humano al Agua*, Sección Primera De las Obligaciones y la Progresividad. Art.: 84: *Obligaciones de corresponsabilidad*. Registro Oficial 305. Segundo Suplemento. Pág. 19 Rev. 02.05.15 En: <http://www.agua.gob.ec/wp-content/uploads/2012/10/LEY DE-RECURSOS-HÍDRICOS-II-SUPLEMENTO-RO-305-6-08-204.pdf>

Ley de Sanidad Animal (2004): *Normas Fundamentales*. Registro Oficial Suplemento 315. Cap. 1 Pág. 1 Rev. 02.05.15 En: <http://www.epmrq.gob.ec/images/lotaip/leyes/losa.pdf>.

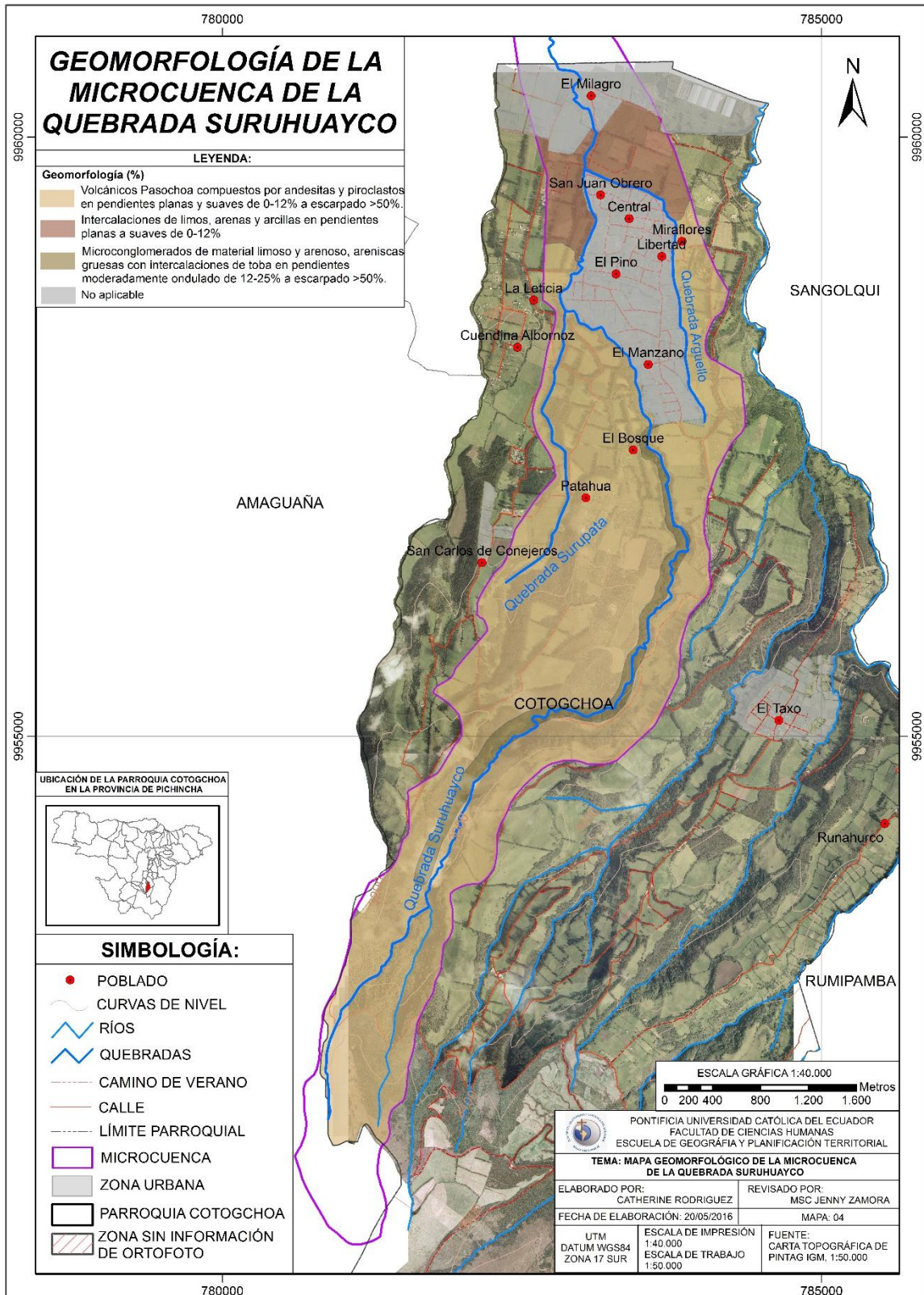
## **ANEXOS**

# Mapas

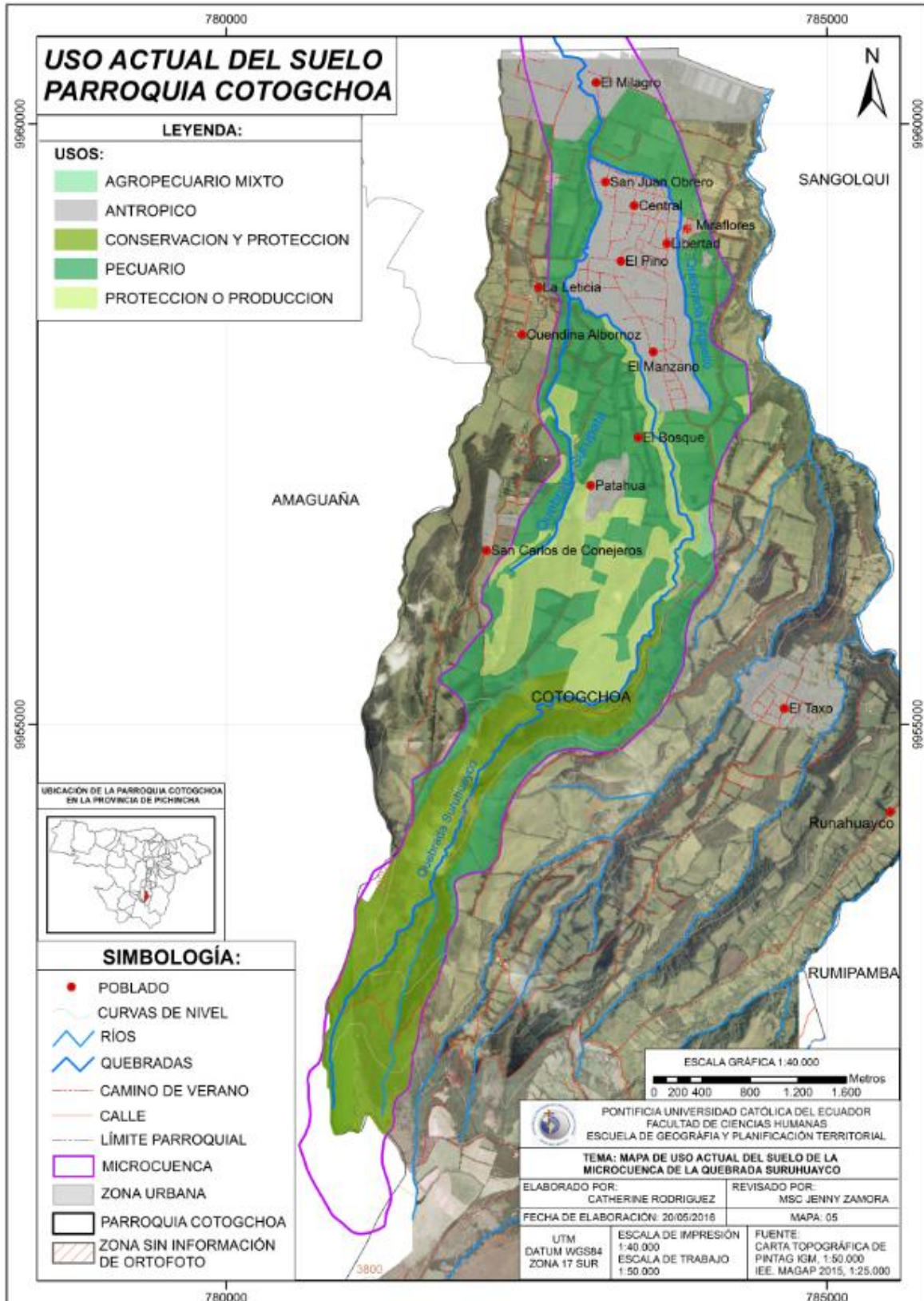
## Mapa 3. Pendientes



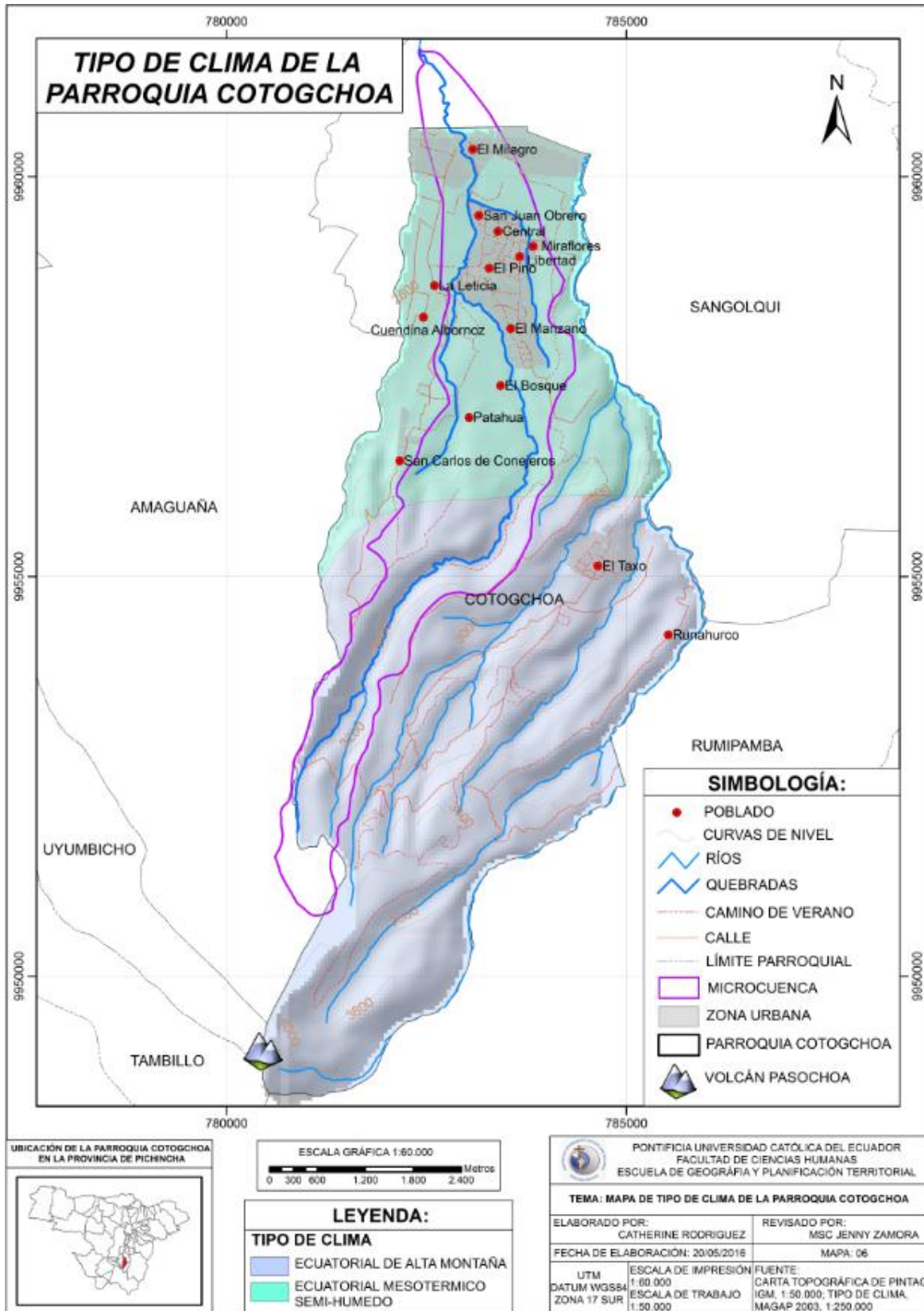
Mapa 4. Geomorfología de la microcuenca de la quebrada Suruhuayco



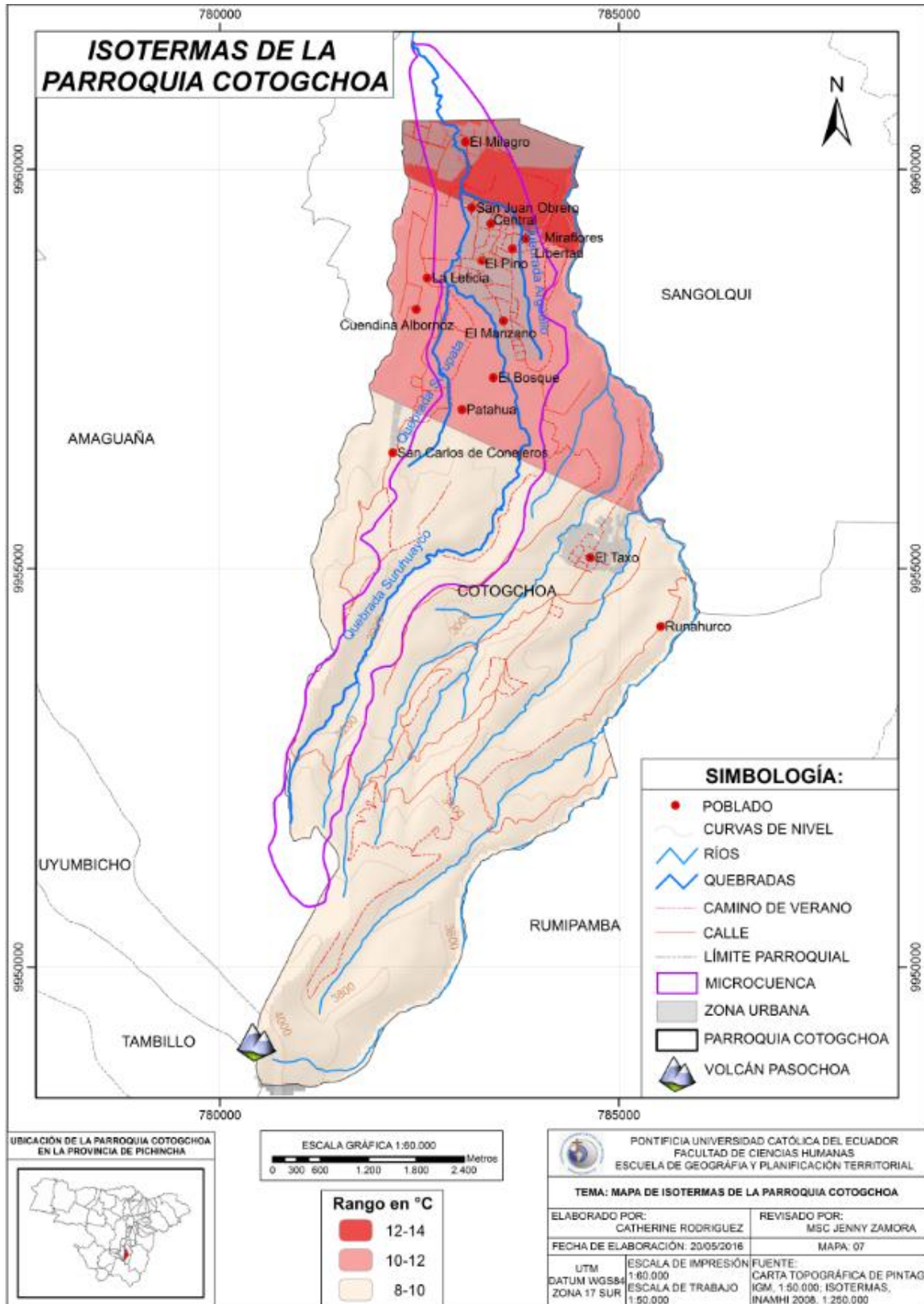
Mapa 5. Uso actual del suelo de la parroquia Cotogchoa



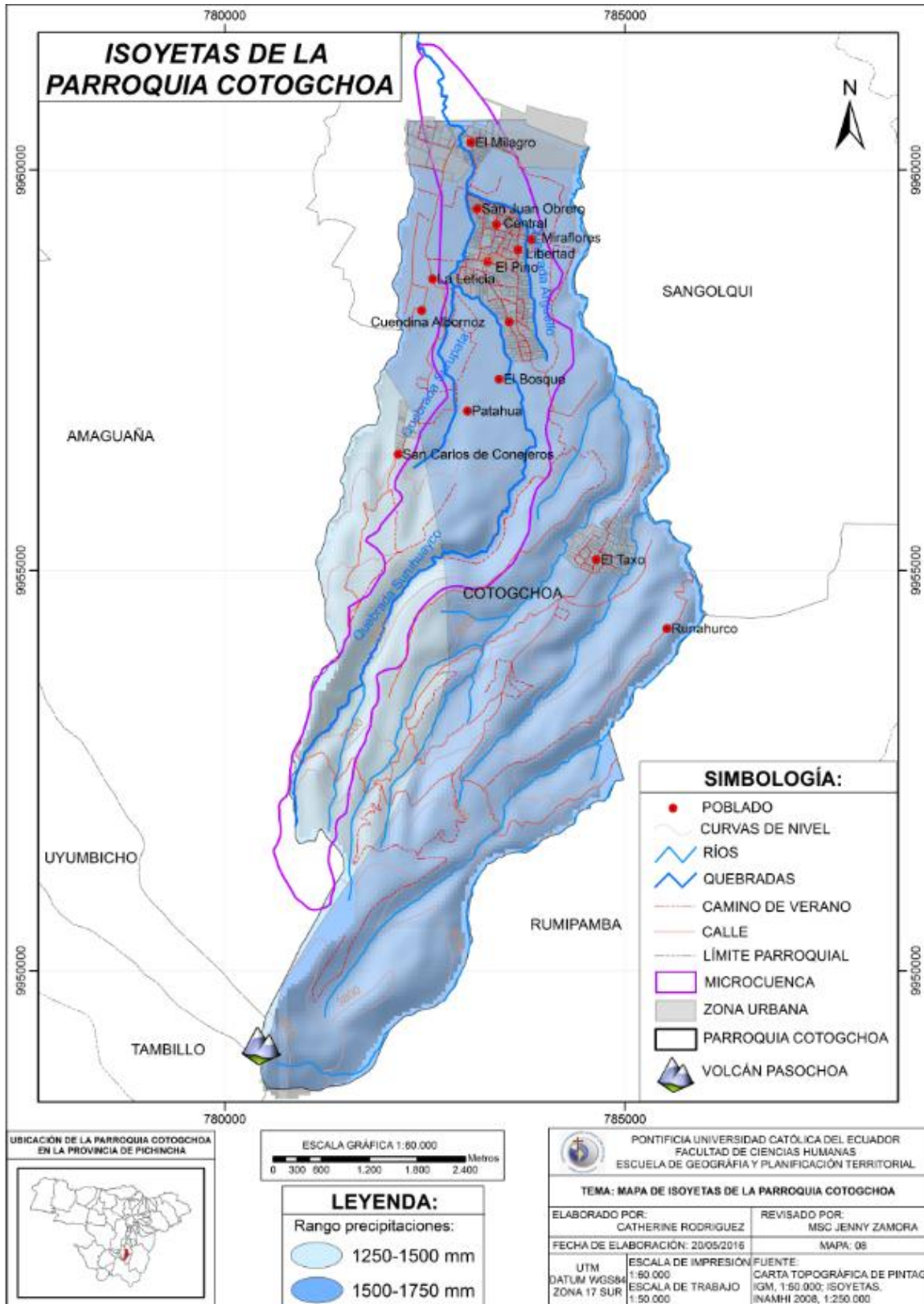
Mapa 6. Tipo de clima de la parroquia Cotogchoa



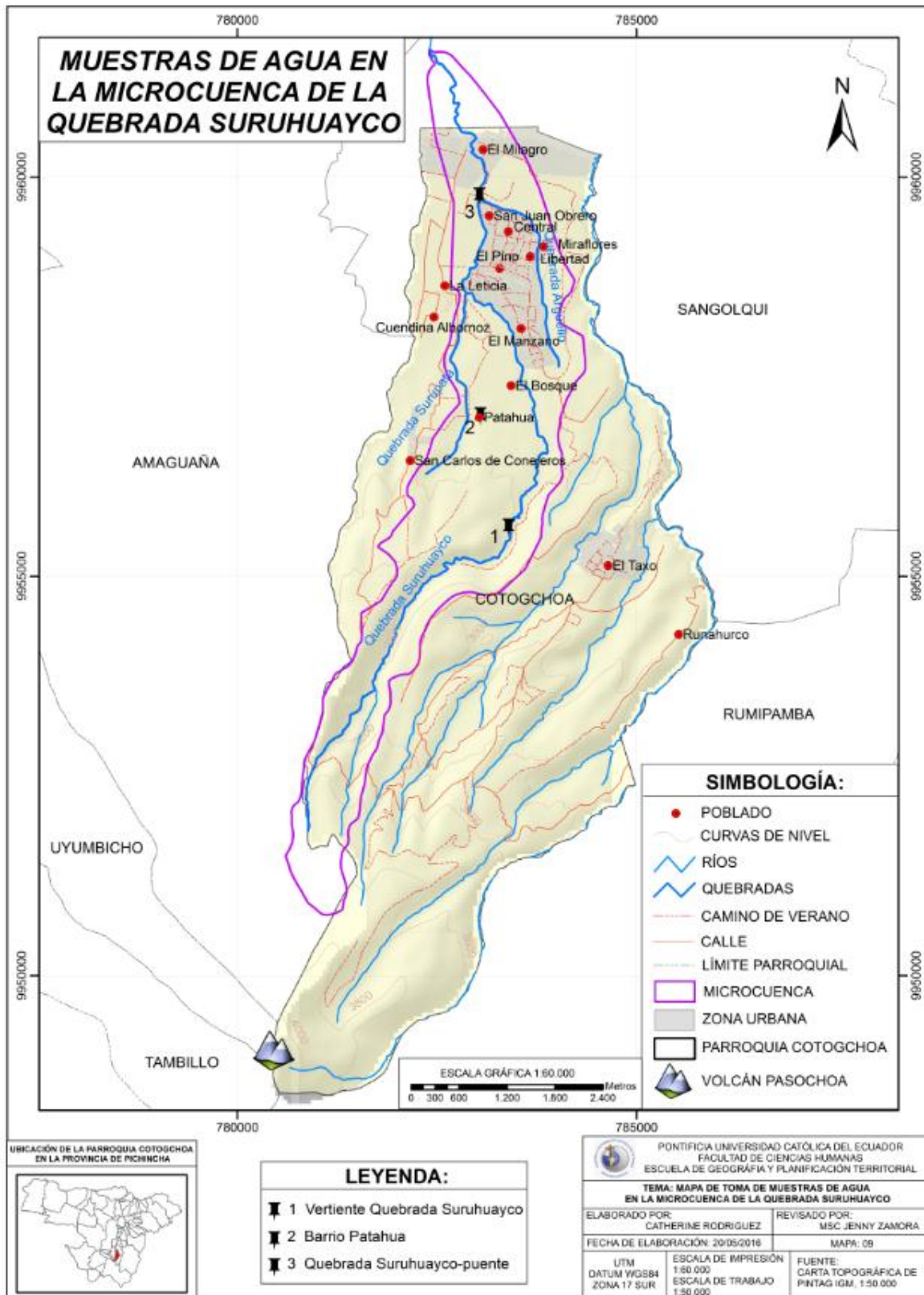
Mapa 7. Isotermas de la parroquia Cotogchoa



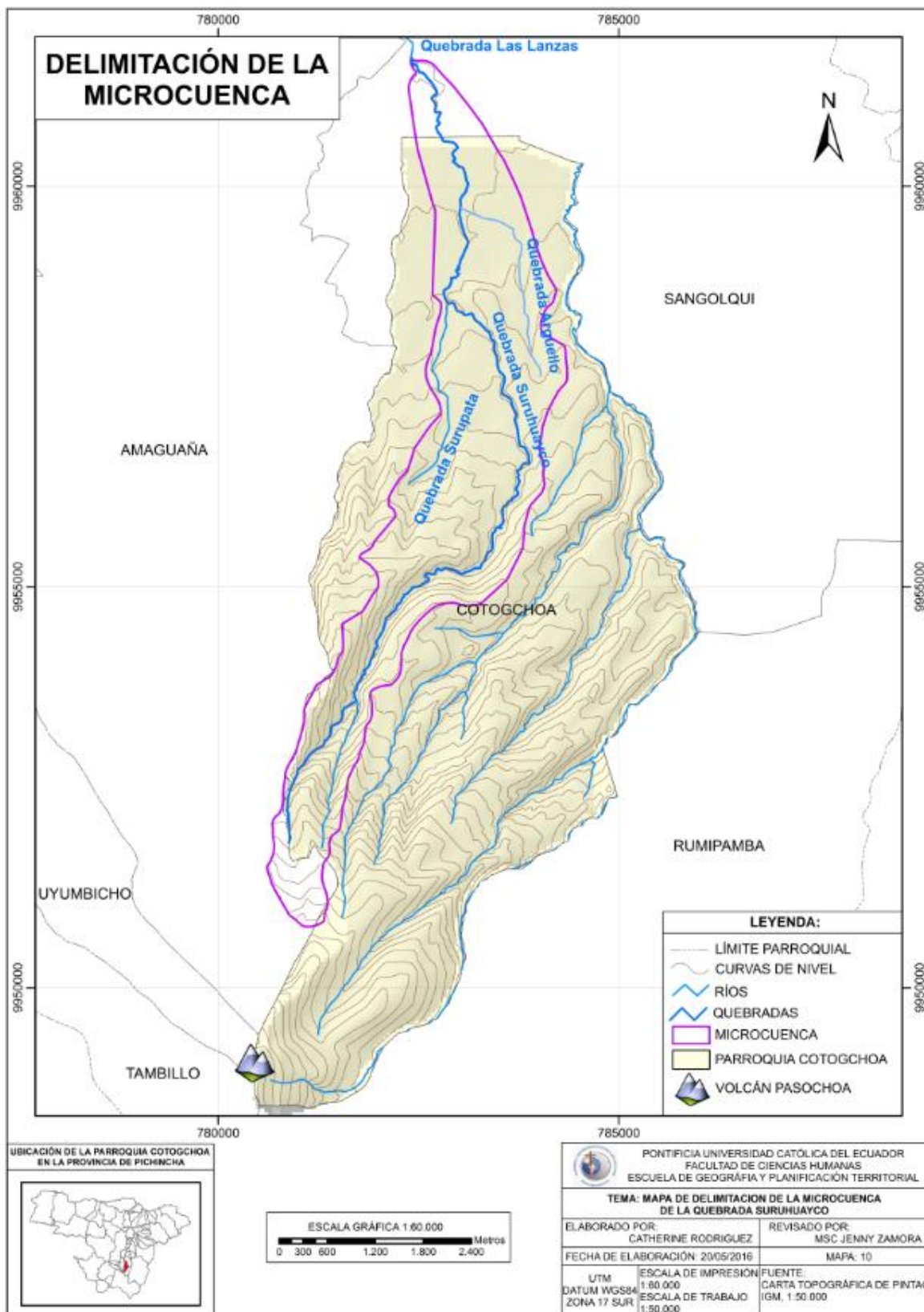
Mapa 8. Isoyetas de la parroquia de Cotogchoa



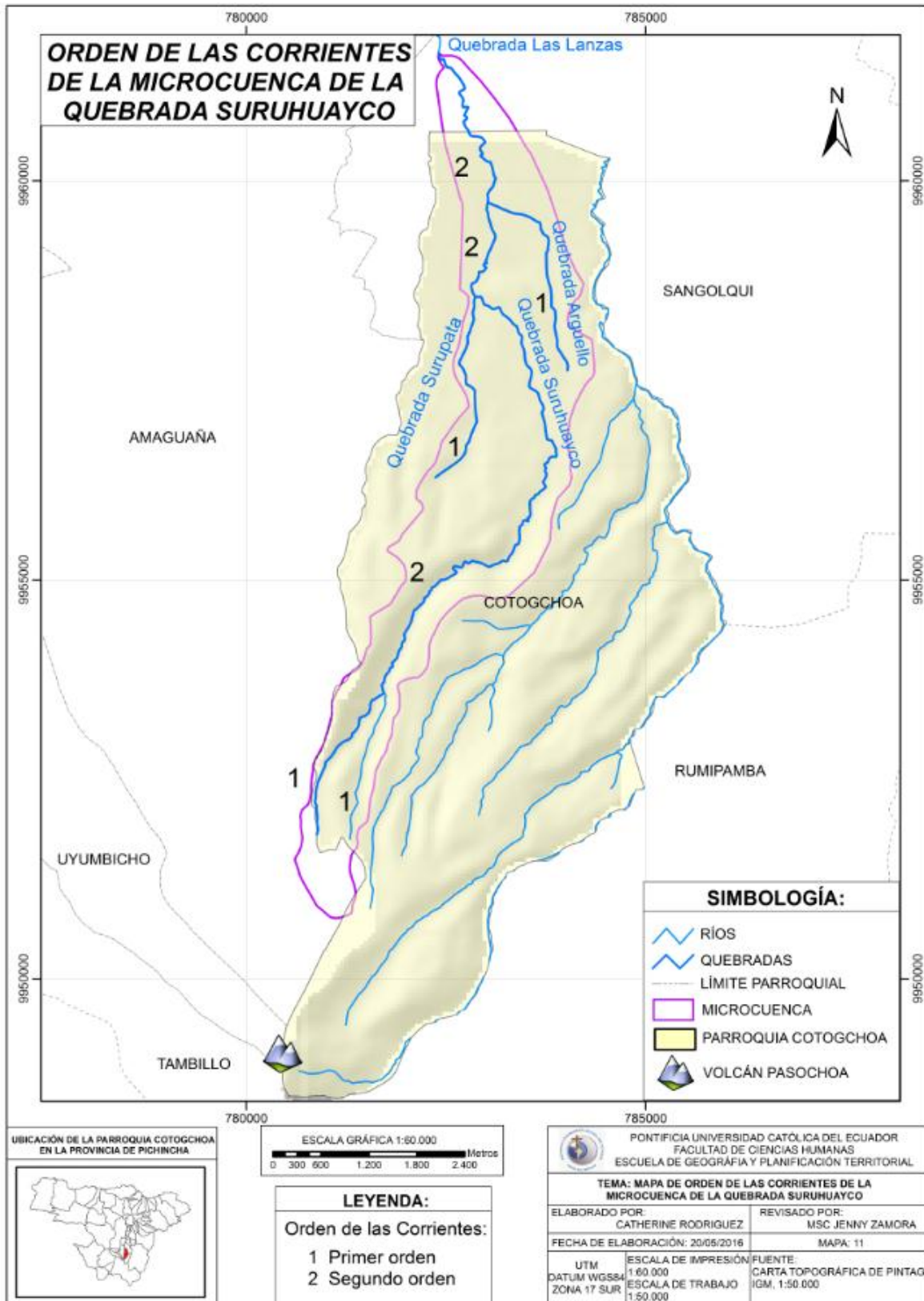
Mapa 9. Muestras de agua en la microcuenca de la quebrada Suruhuayco



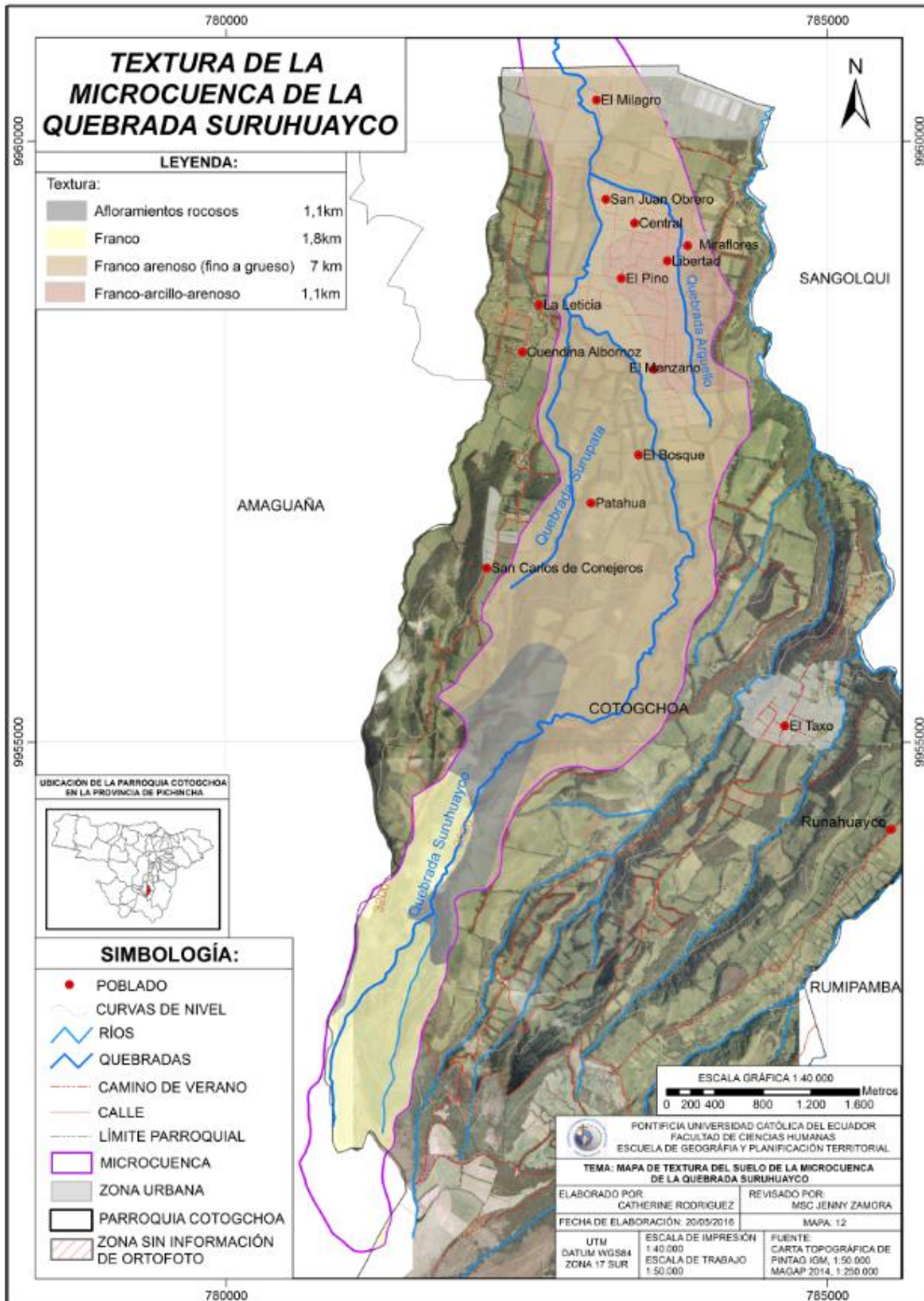
Mapa 10. Delimitación de la microcuenca de la quebrada Suruhuayco



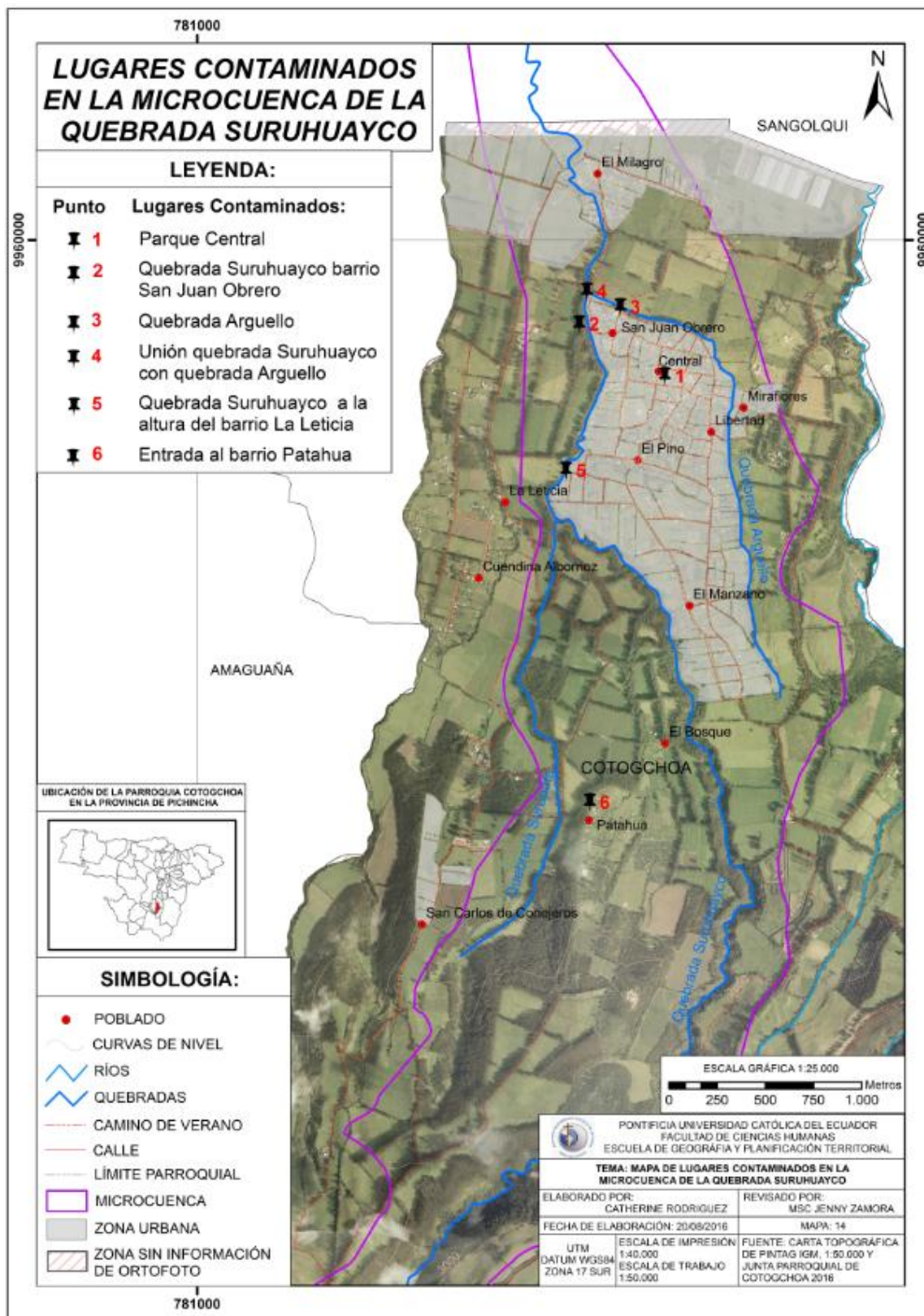
Mapa 11. Orden de las corrientes de la microcuenca de la quebrada Suruhuayco



Mapa 12. Textura del suelo de la microcuenca de la quebrada Suruhuayco



Mapa 14. Lugares Contaminados microcuenca de la quebrada Suruhuayco



## Gráficos

Gráfico 4. Anuario Meteorológico 2011

M0003		ZOBAMBA												INAMHI					
MES	HELIOFANIA (Horas)	TEMPERATURA DEL AIRE A LA SOMBRA (°C)						HUMEDAD RELATIVA (%)				PUNTO DE ROCIO (°C)	TENSION DE VAPOR (hPa)	PRECIPITACION(mm)			Número de días con precipitación		
		ABSOLUTAS		M E D I A S		Mensual	Máxima día	Mínima día	Máxima	Mínima	Media			Mensual	Máxima en 24hrs	día			
ENERO	161.1	20.7	2	2.9	18	18.2	6.4	11.6	99	6	46	15	82	8.3	11.0	138.3	21.2	2	21
FEBRERO	87.1	19.6	4	3.8	26	17.2	7.0	11.3	100	12	53	4	86	8.9	11.4	193.3	42.4	6	22
MARZO	99.6	20.6	24	2.6	3	17.0	6.5	11.2	100	2	48	24	85	8.4	11.1	143.7	22.9	20	25
ABRIL	86.7	19.9	1	3.9	29	16.7	7.0	11.1	100	27	49	1	89	9.2	11.6	262.4	26.2	12	29
MAYO	156.5	21.6	6			18.4	6.5	12.2	100	13	39	6	80	8.5	11.1	92.8	25.2	12	17
JUNIO	149.6	20.6	28			18.3	6.0	12.0	100	1	35	29	79	8.0	10.8	61.4	23.9	29	14
JULIO	159.6	20.3	24	2.5	18	17.6	5.8	11.5	100	30	42	3	77	7.1	10.1	69.4	15.0	15	17
AGOSTO	208.9	21.0	17	3.3	14	18.9	5.6	12.2	100	23	38	11	72	6.8	10.0	76.7	35.5	20	11
SEPTIEMBRE	137.8		0.8	5		18.8	5.8	11.9					76	7.4	10.4	56.9	15.9	15	10
OCTUBRE	136.0	20.6	24	2.2	19	18.5	5.7	11.4	100	30	37	18	83	8.3	11.0	197.6	35.1	3	18
NOVIEMBRE	152.3	21.7	1	0.8	21	19.3	5.3	11.7	100	26	38	17	80	7.9	10.7	30.4	6.4	11	13
DICIEMBRE	124.4	21.0	26	2.6	23	18.4	6.8	11.8	100	8	41	23	84	8.8	11.4	164.9	26.8	17	24
VALOR ANUAL	1659.6					18.1	6.2	11.7					81	8.1	10.9	1487.8	42.4		

MES	EVAPORACION (mm)			NUBOSIDAD MEDIA (Octas)	VELOCIDAD MEDIA Y FRECUENCIAS DE VIENTO																Vel Mayor Observada (m/s) DIR	VELOCIDAD MEDIA (Km/h)			
	Suma Mensual	Máxima en 24hrs	día		N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	CALMA	Nro OBS	N	NE	E	SE	S	SW			W	NW	
ENERO	106.7	7.0	15	6	1.5	4	3.8	5	2.2	24	1.0	4	1.0	3	1.0	3	0.0	0	0.0	0	56	93	20.0	E	3.1
FEBRERO	72.6	5.1	26	7	1.0	1	1.0	5	1.2	19	1.0	1	1.0	1	0.0	0	1.0	2	1.0	1	69	84	2.0	E	2.9
MARZO	87.6	4.5	2	6	1.0	3	1.1	7	1.5	16	0.0	0	1.0	4	1.0	5	1.0	5	0.0	0	59	93	5.5	E	2.7
ABRIL	78.9	6.0	3	7	1.0	3	1.0	1	1.6	12	1.2	3	1.3	8	1.0	4	1.5	2	0.0	0	66	90	5.0	E	2.1
MAYO	107.4	5.9	10	5	0.0	0	1.0	2	1.6	15	1.3	3	1.4	5	1.5	11	1.6	4	1.0	1	58	93	4.0	E	3.1
JUNIO	102.0	6.0	12	5	1.0	1	0.0	0	1.5	12	2.0	7	1.3	4	1.5	13	1.0	4	0.0	0	58	90	5.0	SW	3.5
JULIO	108.4	6.2	24	5	1.0	1	1.0	1	1.4	17	3.2	10	2.5	2	1.1	10	1.0	2	0.0	0	57	93	6.0	SE	3.9
AGOSTO	151.9	8.7	26	4	0.0	0	1.0	2	2.2	16	4.1	5	2.8	8	1.4	18	1.6	9	0.0	0	42	93	10.0	SE	5.1
SEPTIEMBRE	106.3			5																					4.6
OCTUBRE	100.6	6.3	25	6	1.0	1	1.2	9	1.3	13	1.0	8	1.0	1	1.0	5	1.3	2	0.0	0	61	93	3.0	E	2.9
NOVIEMBRE	102.6	4.9	19	6	1.0	3	1.3	2	1.6	14	1.0	1	0.9	6	1.2	3	2.0	4	2.0	1	64	90	5.0	W	2.8
DICIEMBRE	102.2	6.0	17	6	1.0	2	1.4	4	1.3	20	0.0	0	1.5	4	1.1	9	1.0	2	0.0	0	58	93	2.5	E	3.0
VALOR ANUAL	1227.2			6																					3.0

# Encuestas

Gráfico 18. Página 1

UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR  
ENCUESTA COMUNIDAD DE COTOGCHOA

NOMBRE: SUCUMBO CHANTAXI  
 BARRIO: EL BOCACHE  
 PREDIO: \_\_\_\_\_

DIRECCION: \_\_\_\_\_  
 EDAD: 66

**IDENTIFICACION DE LA AMENAZA**  
 Coloque un visto en la respuesta que corresponde

1 NATURAL	INCENDIOS FORESTALES		DESIZAMIENTOS		SISMOS		INUNDACIONES (DESBORDAM.)	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>
FRECUENCIA								
2 ANTROPICAS NO INTENCIONALES	CONTAMINACION DE QUEBRADAS *		DESIZAMIENTOS (FILTRAC. DE AGUA EN TERRENOS)		INUNDACION (ALCANTARILLA DO)		MALOS OLORES POR ACTIVIDADES *	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>
FRECUENCIA								
3 SOCIAL	ACCIDENTES DE VEHICULOS		ACCIDENTES PERSONALES		HURTOS		OTROS	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>
FRECUENCIA								

**OBSERVACIONES** (En otros, especificar cual es la amenaza. En las amenazas con asterisco, anotar informacion adicional tal como: que clase de contaminacion hay, origen de malos olores.....)

VULNERABILIDAD TERRITORIAL \*\*  
frecuente

1.- ASPECTOS SOCIOECONOMICOS

1.- CUANTAS PERSONAS CONFORMAN EL NUCLEO FAMILIAR? 2

No.	NOMBRE	EDAD	SEXO	PARENTESCO	GRADO ESCOLAR	OCCUPACION
1	SUCUMBO CHANTAXI	66	M		PRIMARIA	CONSTRUCCION
2	MARTA CANTA	58	F	ESPOSA	PRIMARIA	ATA DE CASA

2.- CUANTOS AÑOS, VIVE EN ESTE SECTOR? 66

3.- CUALES SON LAS RAZONES POR LAS QUE DECIDIERON VIVIR EN ESTE SECTOR (PONGA UN VISTO O ESPECIFIQUE)?

**UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR**  
**ENCUESTA COMUNIDAD DE COTOGCHOA**

REUBICACION		
FUENTES DE EMPLEO		
SEGURIDAD		
UBICACION		

DESALOJO:		
PRESENCIA DE FAMILIARES:	<input checked="" type="checkbox"/>	
OTRO (ESPECIFIQUE):		

4.- A DÓNDE ACUDE CUANDO SE ENFERMA ALGÚN MIEMBRO DE LA FAMILIA? (Señale la respuesta con un visto, o especifique si es el caso)

Pariente o amigo		
Medicina natural	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Farmacia	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Centro de salud	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hospital		<input type="checkbox"/>
Medico particular		<input type="checkbox"/>
Otro		<input type="checkbox"/>

5.- CUÁLES SON LAS ENFERMEDADES MÁS FRECUENTES EN LOS NIÑOS? (Coloque un visto)

Gripe		
Amebiasis	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bronquitis		<input type="checkbox"/>
Afección a la piel		<input type="checkbox"/>
Otra (cuál?)		<input type="checkbox"/>

6.- EL AGUA PARA USO DOMÉSTICO, PROVIENE DE:

Pozo		
Quebrada	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Acueducto		<input type="checkbox"/>
Acequia		<input type="checkbox"/>
Otro (especifique)		<input type="checkbox"/>

7.- SISTEMA DE ALMACENAMIENTO PARA EL AGUA DE CONSUMO

Tanque <input checked="" type="checkbox"/>		
Cisterna	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Caneca		<input type="checkbox"/>
Reservorio		<input type="checkbox"/>
Otro (especifique)		<input type="checkbox"/>

8.- CUENTAN CON SERVICIO DE ALCANTARILLADO

SI  NO

9.- SI SU RESPUESTA ANTERIOR ES NEGATIVA, INDIQUE CUAL OPCION UTILIZA:

Letrina  A campo abierto  Quebrada  POZO SEPTICO

III.- RESIDUOS SÓLIDOS

10.- CLASIFICA LA BASURA DE SU CASA? SI  NO

11.- CONOCE QUE ES RECICLAR? SI  NO

12.- EXISTE SERVICIO DE RECOLECCION DE BASURA EN SU BARRIO? SI  NO

13.- SI CONTESTO AFIRMATIVAMENTE LA PREGUNTA 12, CONOCE LAS HORAS DE RECOLECCION

SI  NO

14.- SI CONTESTO LA PREGUNTA 12, NO, CUAL DE LAS SIGUIENTE OPCIONES UTILIZA PARA SU DISPONER SU BASURA:

QUEMA  BOTA EN LA QUEBRADA

ENTIERRA  OTRO (ESPECIFIQUE)