



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y  
AMBIENTALES**

**CARRERA DE INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES**

**TEMA:**

**DIAGNÓSTICO DEL ESTADO ACTUAL DE CONSERVACIÓN Y PROPUESTA DE  
INTERVENCIÓN EN LAS VERTIENTES QUE ABASTECEN DE AGUA PARA  
CONSUMO HUMANO A LA PARROQUIA LA CAROLINA, CANTÓN IBARRA**

Tesis presentada como requisito previo a la obtención del título de Ingenieras en Recursos

Naturales Renovables

**Autoras:** Daisy Magally Pozo Pozo

Mayra Alejandra Benavides Nejer

**Director:** Ing. Oscar Rosales, M.Sc.

**Ibarra – Ecuador**

**Diciembre, 2015**

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y

AMBIENTALES

CARRERA DE INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES

“DIAGNÓSTICO DEL ESTADO ACTUAL DE CONSERVACIÓN Y PROPUESTA DE INTERVENCIÓN EN LAS VERTIENTES QUE ABASTECEN DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO A LA PARROQUIA LA CAROLINA, CANTÓN IBARRA”

Tesis revisada por el Comité Asesor, por lo cual se autoriza su presentación como requisito parcial para obtener el Título de:

INGENIERAS EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES

**APROBADA**

Ing. Oscar Rosales, M.Sc.  
**Director trabajo de grado**

Ing. Tatiana Grijalva  
**Tribunal de grado**

Ing. Jorge Granja  
**Tribunal de grado**

PhD. James Rodríguez  
**Tribunal de grado**



Ibarra – Ecuador  
2015



# UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

## BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

### AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN

#### A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

#### 1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

La Universidad Técnica del Norte dentro del proyecto Repositorio Digital Institucional, determinó la necesidad de disponer de textos completos en formato digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la Universidad.

Por medio del presente documento dejo sentada mi voluntad de participar en este proyecto, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	1003015466		
APELLIDOS Y NOMBRES:	Pozo Pozo Daisy Magally		
DIRECCIÓN:	Ibarra		
EMAIL:	daisypozo@gmail.com		
TELÉFONO FIJO:	062611367	TELÉFONO MÓVIL:	0999329599
DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	100382373-7		
APELLIDOS Y NOMBRES:	Benavides Nejer Mayra Alejandra		
DIRECCIÓN:	Ibarra		
EMAIL:	mayrabenavides0711@gmail.com		
TELÉFONO FIJO:	062650652	TELÉFONO MÓVIL:	0995529784
DATOS DE LA OBRA			
TÍTULO	“DIAGNÓSTICO DEL ESTADO ACTUAL DE CONSERVACIÓN Y PROPUESTA DE INTERVENCIÓN EN LAS VERTIENTES QUE ABASTECEN DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO A LA PARROQUIA LA CAROLINA, CANTÓN IBARRA.”		
AUTORAS	Pozo Pozo Daisy Magally Benavides Nejer Mayra Alejandra		
FECHA	2015 – 12 – 15		
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO			
PROGRAMA	Pregrado		
TÍTULO POR EL QUE OPTA	Ingeniería en Recursos Naturales Renovables		
DIRECTOR	Ing. Oscar Rosales, M.Sc., M.Sc.		

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

**CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO  
DE GRADO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD  
TÉCNICA DEL NORTE**

Nosotras, Daisy Magally Pozo Pozo, con cédula de identidad Nro. 100318509-5, y Mayra Alejandra Benavides Nejer, con cédula de identidad Nro.100382373-7, manifestamos nuestra voluntad de ceder a la Universidad Técnica del Norte los derechos patrimoniales consagrados en la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador, artículos 4, 5 y 6, en calidad de autor de la obra o trabajo de grado denominado: **DIAGNÓSTICO DEL ESTADO ACTUAL DE CONSERVACIÓN Y PROPUESTA DE INTERVENCIÓN EN LAS VERTIENTES QUE ABASTECEN DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO A LA PARROQUIA LA CAROLINA, CANTÓN IBARRA**, que ha sido desarrollado para optar por el título de: Ingeniero en Recursos Naturales Renovables en la Universidad Técnica del Norte, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente. En mi condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia suscribimos este documento en el momento que hagamos entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Técnica del Norte.



Firma  
1003185095  
Daisy Magally Pozo Pozo



Firma  
1003823737  
Mayra Alejandra Benavides Nejer

## 2. AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

Nosotras, Daisy Magally Pozo Pozo, con cédula de identidad Nro. 100318509-5, y Mayra Alejandra Benavides Nejer, con cédula de identidad Nro.100382373-7, en calidad de autoras y titulares de los derechos patrimoniales de la obra o trabajo de grado descrito anteriormente, hacemos la entrega del ejemplar respectivo en formato digital y autorizamos a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y uso del archivo digital en la Biblioteca de la Universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión; en concordancia con la Ley de Educación Superior, Artículo 144.

## 3. CONSTANCIAS

La autoras manifestamos que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y es la titular de los derechos patrimoniales, por lo que asumen la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 15 días del mes de diciembre de 2015

**LAS AUTORAS:**



Firma

1003185095

Daisy Magally Pozo Pozo

**ACEPTACION:**



Firma

1003823737

Mayra Alejandra Benavides Nejer



Ing. Betty Chávez  
**JEFE DE BIBLIOTECA**

## UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

### CERTIFICACIÓN DEL ASESOR

En mi calidad de Director del Trabajo de Grado presentado por las señoritas: Pozo Pozo Daisy Magally y Benavides Nejer Mayra Alejandra, para optar por el Título de Ingenieras en Recursos Naturales, cuyo tema es: **“DIAGNÓSTICO DEL ESTADO ACTUAL DE CONSERVACIÓN Y PROPUESTA DE INTERVENCIÓN EN LAS VERTIENTES QUE ABASTECEN DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO A LA PARROQUIA LA CAROLINA, CANTÓN IBARRA”**, considero que el presente trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del tribunal examinador que se designe.

Ibarra, a los 15 días del mes de diciembre de 2015.

Firma



Ing. Oscar Rosales, M.Sc.  
**DIRECTOR DE TESIS**

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
**CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO**  
**DE GRADO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD**  
**TÉCNICA DEL NORTE**

Nosotras, **Daisy Magally Pozo Pozo**, con cédula de identidad Nro. 100318509-5, y **Mayra Alejandra Benavides Nejer**, con cédula de identidad Nro.100382373-7; en calidad de autoras y titular de los derechos patrimoniales de la obra o trabajo de grado denominado, “**DIAGNÓSTICO DEL ESTADO ACTUAL DE CONSERVACIÓN Y PROPUESTA DE INTERVENCIÓN EN LAS VERTIENTES QUE ABASTECEN DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO A LA PARROQUIA LA CAROLINA, CANTÓN IBARRA.**” hacemos entrega del ejemplar respectivo en formato digital y autorizo a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y uso del archivo digital en la Biblioteca de la Universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión; en concordancia con la Ley de Educación Superior, Artículo 144.

Ibarra, a los 15 días del mes de diciembre de 2015

Firma

1003185095

Daisy Magally Pozo Pozo

Firma

1003823737

Mayra Alejandra Benavides Nejer

## REGISTRO BIBLIOGRÁFICO

Guía: FICAYA-UTN  
Fecha: 15 de Diciembre de 2015

**BENAVIDES NEJER MAYRA ALEJANDRA, DAISY MAGALLY POZO POZO,**  
“DIAGNÓSTICO DEL ESTADO ACTUAL DE CONSERVACIÓN Y PROPUESTA DE  
INTERVENCIÓN EN LAS VERTIENTES QUE ABASTECEN DE AGUA PARA  
CONSUMO HUMANO A LA PARROQUIA CAROLINA, CANTÓN IBARRA” /  
TRABAJO DE GRADO. Universidad Técnica del Norte. Carrera de Ingeniería Recursos  
Naturales Renovables Ibarra. 15 de diciembre de 2015.183 pág.

**DIRECTOR: Ing. Oscar Rosales, M.Sc.**

En la presente investigación se realizó el diagnóstico del estado de conservación de las fuentes de agua, con el fin de obtener información sobre la situación actual de la calidad del agua, que es utilizada para consumo humano por las comunidades de la parroquia La Carolina. En base a los resultados de los análisis obtenidos y rigiéndonos en La Norma Técnica Ecuatoriana (NTE INEN 1108), se planteó la propuesta que contiene alternativas ambientales participativas como estrategia para mejorar la calidad del recurso hídrico y las condiciones de vida de los habitantes

Fecha: 15 de diciembre de 2015.



Ing. Oscar Rosales, M.Sc.

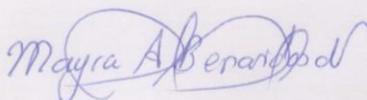
**DIRECTOR DE TESIS**



Firma

1003185095

Daisy Magally Pozo Pozo



Firma

1003823737

Mayra Alejandra Benavides Nejer

## DEDICATORIA

Dedico este proyecto de tesis a Dios porque gracias a él pude compartir día a día con las personas que más amo y aprecio, en especial la persona más importante mi bella hija Doménika, que llegó a mi vida en el mejor momento y gracias a ella tengo la satisfacción de decir, que es y será mi inspiración, el motor fundamental para crecer como persona, madre y profesional, ya que cada uno de las metas que me propongo es pensando en ti, te dedico con todo mi amor este trabajo.

A mis padres por su apoyo y comprensión, por compartir conmigo mis logros, por enseñarme a triunfar cuando he caído, a caminar con la frente en alto, a corregir y a aprender de mis errores y por hacer de mí una mejor persona, de manera especial a mi madre, que ha sido una fuente de inspiración, por su dedicación ya que nunca se detuvo y siempre se mantuvo firme por ser mejor cada día. Veo que te agradezco por el ejemplo de persistencia, de tenacidad, todo ello me ha motivado a estudiar y ser mejor.

A mis hermanos Paty, Paola y Oscar porque han sido mis amigos incondicionales y a ti Alex por brindarme tu amor apoyo y comprensión en los momentos más difíciles de mi carrera.

A mi tutora, Msc. Dora Cuamacaás P. quien con su apoyo, paciencia y constancia supo impartir su conocimiento en orden a alcanzar la culminación de uno de mis más anhelados objetivos.

Y a todas las personas que me ayudaron para que este trabajo de tesis llegara a concluir y al Ing. Oscar Rosales en calidad de director de trabajo de tesis y tribunal de grado: Ing. Tatiana Grijalva, Ing. Jorge Granja, Ph.D. James Rodríguez.

Magra Alejandra Benavides Nejer

## DEDICATORIA

Principalmente quiero dedicar este trabajo a Dios, por haberme regalado el don de la vida, por ser mi fortaleza en mis momentos de debilidad y por brindarme una vida llena de mucho aprendizaje, experiencia, felicidad y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional.

Dedico este trabajo a mis padres puesto que me brindaron su amor, entrega, apoyo y fortaleza en el desarrollo y transcurso de este, ayudándome a concluir satisfactoriamente el proyecto de tesis. A mi hermana por su paciencia y acompañamiento incondicional.

También dedico a nuestra tutora, a la Msc. Dora Cuamacás quien nos compartió su conocimiento y experiencia, así como también su apoyo y confianza incondicional; quien nos brindó su asesoramiento para la elaboración de nuestro proyecto haciendo así posible el desarrollo del presente trabajo. Así como también a quienes les brindaron su apoyo y colaboración durante esta etapa.

Daisy Pozo

## AGRADECIMIENTO

La tesis fue elaborada con apoyo de las siguientes personas e instituciones: Al Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Imbabura, por brindarnos el apoyo técnico y logístico para la realización de la presente tesis de investigación.

Al Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Rural de la Carolina, por su apoyo incondicional en el trabajo de campo desarrollado en las comunidades; así como también, por el apoyo económico brindado para la concreción de los objetivos planteados en la tesis.

Y especialmente a la Universidad Técnica del Norte por el apoyo durante el proceso de realización de la presente tesis.

Ing. Dora Cuamacás

Especialista ambiental de la Sub  
Dirección de la Prefectura de Imbabura

M.sc. Oscar Rosales

Docente investigador y Responsable  
del Laboratorio de Geomática de la  
Universidad Técnica del Norte

Lcdo. Jorge Enríquez

Presidente del Gad parroquial la  
Carolina

Magra Alejandra Benavides Njer

Daisy Magally Pozo Pozo

# ÍNDICE

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN .....	iii
CERTIFICACIÓN DEL ASESOR.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
REGISTRO BIBLIOGRÁFICO .....	viii
DEDICATORIA .....	x
AGRADECIMIENTO .....	xi
ÍNDICE.....	xii
RESUMEN .....	xxiii
SUMMARY .....	xxiv
CAPÍTULO I .....	1
INTRODUCCIÓN .....	1
1.1.1. Objetivos.....	4
1.2. General.....	4
1.3. Específicos.....	4
1.4. Preguntas directrices .....	4
CAPÍTULO II.....	5
2. MARCO TEÓRICO Y MARCO LEGAL.....	5
2.1. Gestión de los recursos hídricos .....	5
2.2. Vertiente Hídrica.....	6
2.3. Conservación y manejo de fuentes hídricas.....	6
2.4. Relación entre las vertientes hídricas y la cobertura vegetal .....	7
2.5. Escases del recurso hídrico .....	9
2.6. Disponibilidad y Calidad .....	9
2.7. Importancia de la calidad del agua .....	9
2.8. Factores que influyen en la cantidad y calidad del agua.....	10

2.8.1. Deforestación .....	10
2.8.2. Avance de la frontera agropecuaria .....	11
2.8.3. Actividad agrícola.....	11
2.8.4. Degradación del suelo.....	12
2.8.5. Contaminación ambiental .....	12
2.8.6. Sobrepastoreo.....	12
2.9. Acceso al agua .....	13
2.10. Sistema de abastecimiento de agua.....	13
2.11. Agua para consumo humano.....	13
2.11.1. Características del agua de consumo humano .....	13
2.11.2. Problemas que afectan la calidad del agua para consumo humano .....	14
2.11.3. Normas de calidad del agua para consumo humano .....	15
2.11.4. Principales indicadores Físico, Químicos y biológicos de la calidad del agua.....	18
2.11.4.1.pH:.....	19
2.11.4.Cloro.....	20
2.11.4.3.Sulfatos .....	20
2.11.4.4.Nitritos (NO <sub>2</sub> ) Y Nitratos (NO <sub>3</sub> ).....	21
2.11.4.5.Hierro.....	21
2.12. Análisis microbiológico del agua .....	21
2.12.1. Agua microbiológicamente segura: .....	21
2.12.2. Examen Bacteriológico del Agua .....	22
2.12.3. Coliformes Totales y Fecales .....	22
2.13. Marco Legal.....	22
2.13.1. Plan Nacional del Buen Vivir .....	22
2.13.2. Constitución política del Ecuador.....	23
2.13.3. Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD).....	24

2.13.4. Ley de Aguas .....	25
2.13.5. Ley Orgánica de Participación Ciudadana.....	25
CAPÍTULO III.....	28
3.Materiales Y Métodos.....	28
3.1.Materiales y equipos .....	28
3.1.1.Materiales y equipos de campo:.....	28
3.1.2.Materiales y equipos de oficina .....	28
3.2.Metodología .....	29
3.2.1.Diagnóstico del área de estudio. ....	29
3.2.2. Identificación de problemas que afectan a las fuentes que abastecen de agua para consumo humano .....	30
3.2.3. Fase de campo.....	32
3.2.3.1.Georreferenciación de las fuentes y vertientes. ....	33
3.2.3.2.Aforo de las fuentes y vertientes.....	33
3.2.3.3.Toma de muestras de agua.....	35
3.2.3.4.Trabajo de laboratorio.....	38
3.2.3.5.Elaboración de la propuesta .....	40
3.2.3.6.Talleres de socialización .....	40
CAPÍTULO IV.....	42
4.Resultados y Discusión .....	42
4.1.Datos generales y descripción político administrativa.....	42
4.2. Diagnostico biofísico .....	43
4.2.1.Clima.....	43
4.2.2.Zonas de Vida .....	44
4.2.3.Vegetación-sierra .....	47
4.2.4.Uso actual del suelo .....	47
4.2.5.Agua.....	48
4.2.5.1.Sistema hidrográfico de la parroquia .....	49

4.2.5.2.Principales usos del agua .....	51
4.3. Diagnóstico socioeconómico .....	54
4.3.1. Sector Primario .....	54
4.3.1.1.Principales actividades que se desarrollan en la parroquia Carolina .....	55
4.3.2. Sector Secundario .....	59
4.3.3. Sector Terciario.....	59
4.4. Principales fuentes de agua.....	61
4.4.1. Fuente que abastece a la comunidad de Collapí .....	61
4.4.2. Fuente que abastece a la comunidad de Santa Marianita de Yacucaspi. ....	62
4.4.3. Fuente que abastece a la comunidad de Guadual.....	62
4.4.4. Fuente que abastece a la comunidad de San Jerónimo .....	63
4.4.5. Fuente que abastece a la comunidad San Pedro.....	64
4.4.6. Fuente que abastece a la comunidad el Puerto.....	65
4.4.7. Fuente que abastece a la comunidad de Urbina .....	65
4.4.8. Fuente que abastece a la comunidad de Imbiola y la comunidad de Milagro .....	66
4.4.9. Fuente que abastece a la comunidad de Rocafuerte.....	67
4.5. Zonas de recarga hídrica .....	68
4.6. Cálculo del caudal.....	69
4.7. Identificación Participativa de los problemas que afectan el estado de conservación de las vertientes que abastecen de agua para consumo humano. ....	72
4.8. Análisis de los resultados de los parámetros físicos, químicos y microbiológicos .....	76
4.8.1.Parámetros Físicos .....	77
4.8.1.1.Parámetro: pH.....	77
4.8.2.Parámetros Químicos .....	79
4.8.2.1.Parámetro: Nitritos (NO <sub>2</sub> ) .....	79
4.8.3.Parámetros microbiológicos.....	91
4.8.4.Análisis de los resultados del sistema de cada comunidad. ....	97

CAPITULO V.....	99
5.CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	99
5.1. CONCLUSIONES.....	99
5.2. PREGUNTAS DIRECTRICES .....	100
5.3. RECOMENDACIONES.....	101
CAPITULO VI.....	102
6.PROPOSTA DE INTERVENCIÓN.....	102
A).ALTERNATIVA 1: Conformación, fortalecimiento y legalización de Juntas Administradoras de Agua Potable en las comunidades de la parroquia La Carolina. ....	106
B). ALTERNATIVA 2: Gestión integral para la protección y conservación de las fuentes y vertientes de agua para consumo humano, en las comunidades de la parroquia La Carolina.....	111
C). ALTERNATIVA 3: Gestión parroquial para el mejoramiento continuo de los sistemas de agua de la parroquia La Carolina .....	116
D). ALTERNATIVA 4: “EL AGUA ES NUESTRA VIDA” para la capacitación, concienciación y sensibilización a los beneficiarios de los sistemas de agua potable acerca de la conservación y protección del recurso agua en la parroquia La Carolina.....	124
BIBLIOGRAFÍA .....	129
ANEXOS .....	132

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Normas Técnicas Ecuatorianas 1108 - INEN 2011 .....	16
Tabla 2. Parámetros físicos, químicos y microbiológicos .....	39
Tabla 3. Rangos de precipitación (Isoyetas) de la parroquia La Carolina. ....	43
Tabla 4. Rangos de temperatura (isotermas) de la parroquia La Carolina.....	44
Tabla 5. Zonas de vida según Holdridge de la parroquia La Carolina. ....	46
Tabla 6. Tipo de Vegetación según Sierra de la parroquia Carolina. ....	47
Tabla 7 Porcentajes De Los Usos Del Agua En Carolina Según El Mapa N° 10 de La Concesiones.....	54
Tabla 8. Productos mayormente cultivados en las comunidades estudiadas .....	56
Tabla 9. Tabla de datos de cada uno de los puntos de muestreo. ....	70
Tabla 10. SemafORIZACIÓN de los valores de cada parámetro. ....	97
Tabla 11. ALTERNATIVA 1: Conformación, fortalecimiento y legalización de Juntas Administradoras de Agua Potable en las comunidades de la parroquia La Carolina. ....	110
Tabla 12. ALTERNATIVA 3: Gestión parroquial para el mejoramiento continuo de los sistemas de agua de la parroquia La Carolina.....	115
Tabla 13. ALTERNATIVA 3: Gestión parroquial para el mejoramiento continuo de los sistemas de agua de la parroquia La Carolina.....	120
Tabla 14. Ficha de caracterización que incluye el presupuesto de intervención del sistema de Corazón de Guadual.....	121
Tabla 15. Resultados de la Vertiente Corazón de Guadual .....	123
Tabla 16. ALTERNATIVA 4: “EL AGUA ES NUESTRA VIDA” para la capacitación, concienciación y sensibilización a los beneficiarios de los sistemas de agua potable acerca de la conservación y protección del recurso agua en la parroquia La Carolina. .	128

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Resultados del pH correspondiente al punto 1 (fuente de agua o vertiente) del sistema de cada comunidad.....	78
Gráfico 2. Resultados del pH correspondiente al punto 2 (tanque) del sistema de cada comunidad.....	78
Gráfico 3. Resultados del pH correspondiente al punto 3 (Acometida) del sistema de cada comunidad.....	79
Gráfico 4. Resultados de Nitritos correspondiente al punto 1 (Fuente de agua o vertiente) del sistema de cada comunidad.....	80
Gráfico 5. Resultados de Nitritos correspondiente al punto 2 (tanque) del sistema de cada comunidad.....	81
Gráfico 6. Resultados de Nitritos correspondiente al punto 3 (acometida) del sistema de cada comunidad.....	82
Gráfico 7. Resultados de amonio correspondiente al punto 1 (Fuente de agua o vertiente) del sistema de cada comunidad.....	83
Gráfico 8. Resultados de amonio correspondiente al punto 2 (tanque) del sistema de cada comunidad.....	84
Gráfico 9. Resultados de amonio correspondiente al punto 3 (acometida) del sistema de cada comunidad .....	84
Gráfico 10. Resultados de fosfatos correspondiente al punto 1 (Fuente de agua o vertiente) del sistema de cada comunidad .....	86
Gráfico 11. Resultados de fosfatos correspondiente al punto 2 (tanque) del sistema de cada comunidad .....	87
Gráfico 12. Nivel de fosfatos correspondiente al punto 3 (acometida) del sistema de cada comunidad.....	88
Gráfico 13. Resultados de hierro correspondiente al punto 1 (fuente de agua o vertiente) del sistema de cada comunidad.....	89
Gráfico 14. Resultados de hierro correspondiente al punto 2 (tanque) del sistema de cada comunidad.....	90
Gráfico 15. Resultados de hierro correspondiente al punto 3 (acometida) del sistema de cada comunidad. ....	91
Gráfico 16. Resultados de coliformes totales correspondiente al punto 1 (Fuente de agua o vertiente) del sistema de cada comunidad .....	92

Gráfico 17. Resultados de coliformes totales correspondiente al punto 2 (tanque) del sistema de cada comunidad.....	93
Gráfico 18. Resultados de coliformes totales correspondientes al punto 3 (acometida) del sistema de cada comunidad.....	94
Gráfico 19. Resultados de <i>Escherichia coli</i> correspondiente al punto 1 (Fuente de agua o vertiente) del sistema de cada comunidad .....	95
Gráfico 20. Resultados de <i>Escherichia coli</i> correspondiente al punto 2 (tanque) del sistema de cada comunidad.....	96
Gráfico 21. Resultados de <i>Escherichia coli</i> correspondientes al punto 3 (acometida) del sistema de cada comunidad.....	96

## ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1. Entrevistas realizadas a los habitantes de la parroquia la Carolina.....	30
Fotografía 2. Taller de identificación de problemas .....	31
Fotografía 3. Georeferenciación de vertientes y puntos de muestreo .....	33
Fotografía 4. Socialización de los resultados con el comité de salud.....	41
Fotografía 5. Rio Mira en el sector Rocafuerte (Carolina) .....	50
Fotografía 6. Planta de Tratamiento en La Comunidad De San Jerónimo .....	51
Fotografía 7 Comunidad El Puerto donde la primera actividad económica es la ganadería	52
Fotografía 8 Planta de Tratamiento en La Comunidad De San Jerónimo .....	52
Fotografía 9 Vista Desde La Comunidad de Cuajara de los cultivos en la parte baja de la parroquia .....	53
Fotografía 10 Cultivo de tilapia en la comunidad de San Pedro.....	53
Fotografía 11. Comunidad San Gerónimo cosecha de frejol uno de los productos que son exportados fuera de la parroquia.....	55
Fotografía 12. Principales productos que se dan en la parroquia La Carolina .....	56
Fotografía 13. Avance de la frontera agrícola en la comunidad de Imbiola.....	57
Fotografía 14. Enfriadora ubicada en la comunidad San Francisco .....	57
Fotografía 15. Criadero de tilapia en la Comunidad de San Pedro.....	58
Fotografía 16. Extracción de oro en el río de la comunidad Luz de América .....	58
Fotografía 17. Cantera cerrada en la comunidad Limonal.....	58
Fotografía 18. Extracción de madera del árbol denominado Palo Blanco en la comunidad de San Gerónimo.....	59
Fotografía 19. Restaurant en la comunidad Limonal.....	59
Fotografía 20. Complejo turístico en la Comunidad de El Puerto.....	60
Fotografía 21. Parque Bambú en la comunidad Limonal .....	60
Fotografía 22. Bus de la que pertenece a la empresa Valle del Chota, llega hasta buenos aires y les sirve de transporte a comunidades como: Corazón de San Jerónimo.....	61
Fotografía 23. Cobertura vegetal alrededor de la fuente.....	61
Fotografía 24.La fuente esta sin protección física .....	62
Fotografía 25.Escuela de la comunidad de Guadual que se encuentra a 2km de la fuente	63
Fotografía 26.Falta de protección en la fuente y condiciones inadecuadas en el tanque de captación .....	63

Fotografía 27.La cobertura vegetal se mantiene porque el avance la frontera agrícola ha disminuido.....	64
Fotografía 28.Captación de la vertiente de la comunidad San Pedro .....	64
Fotografía 29.La captación recoge el agua de dos vertientes sin protección de la activación ganadera.....	65
Fotografía 30. Fuente desprotegida del avance de la frontera ganadera.....	66
Fotografía 31.El agua antes nacía de un nogal viejo pero fue cortado y colocado un tanque en su lugar .....	66
Fotografía 32.La fuente es captada en el mismo lugar de su nacimiento .....	67
Fotografía 33 Taller de Identificación de problemas el 19 de diciembre .....	72
Fotografía 34 .Conteo de votos de la priorización de los problemas.....	73
Fotografía 35- Propuestas de soluciones tentativas a los problemas .....	73
Fotografía 36. Fuente del sistema de Imbiola- Milagro sin protección y mantenimiento.	77
Fotografía 37. Actividad ganadera cercana al sistema de Urbina.....	80
Fotografía 38 Asamblea general para la socialización de la prouesta .....	103

## ÍNDICE DE ANEXOS

**TITULO: “DIAGNÓSTICO DEL ESTADO ACTUAL DE CONSERVACIÓN Y PROPUESTA DE INTERVENCIÓN EN LAS VERTIENTES QUE ABASTECEN DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO A LA PARROQUIA LA CAROLINA, CANTÓN IBARRA”**

**Autoras:** Daisy Magally Pozo Pozo; Mayra Alejandra Benavides Nejer

**Director Trabajo de Grado:** Ing. Oscar Rosales, M.Sc.,

Año: 2015

**RESUMEN**

El presente trabajo se realizó para diagnosticar el estado actual de conservación y proponer acciones de intervención en las vertientes que abastecen de agua para consumo humano en la parroquia La Carolina; debido a la problemática identificada por la pérdida de cobertura vegetal como consecuencia de la deforestación, expansión de la frontera agrícola y pecuaria, la aplicación de prácticas inadecuadas de producción agropecuaria, incendios forestales así como también, el manejo inadecuado de las captaciones por parte de los pobladores que en su mayoría son colonos. Se diagnosticó el área de estudio para identificar los problemas que afectan la calidad y cantidad del agua de las fuentes y vertientes, para estructurar la propuesta de intervención que permita la conservación y recuperación de las mismas, utilizando el muestreo aleatorio simple, para la toma de muestras de agua en tres puntos del sistema (fuente, tanque de distribución y acometida domiciliaria), a las que se aplicaron análisis físicos, químicos y microbiológicos, tomando como referencia la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 1108, donde se identificó que los principales parámetros con valores fuera de los límites permisibles son los siguientes: pH, nitritos, fosfatos, hierro, amonio, sulfatos, coliformes, siendo el principal problema la presencia de *Escherichia coli*, además se determinó la afectación de las fuentes debido a las actividades antrópicas desarrolladas alrededor de las mismas. Con el fin de mitigar los problemas mencionados y mejorar la calidad del agua para los pobladores beneficiarios del agua de la parroquia La Carolina. Se estructuró la propuesta de intervención constituida por cuatro Alternativas que fueron priorizados participativamente, los mismos que contienen medidas de mitigación, un esquema de actividades, presupuesto referencial, que será desarrollado en el corto, mediano y largo plazo en los próximos cinco años. Concluyendo así que es necesario contar con la participación activa de los residentes de las comunidades, los actores y autoridades competentes para así mejorar la cantidad y calidad del agua mejorando la calidad de vida de los beneficiarios directos e indirectos.

**TITLE:** “DIAGNÓSTICO DEL ESTADO ACTUAL DE CONSERVACIÓN Y PROPUESTA DE INTERVENCIÓN EN LAS VERTIENTES QUE ABASTECEN DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO A LA PARROQUIA LA CAROLINA, CANTÓN IBARRA”

**Authors:** Daisy Magally Pozo Pozo ;Mayra Alejandra Benavides Nejer

**Director Work of Grade:** Ing. Oscar Rosales, M.Sc.

Years: 2015

## **SUMMARY**

The present study was performed to diagnose the actual conservation status and propose actions of intervention on the slopes that supply water for human consumption in the parish of La Carolina; due to the problematic identified by the loss of plant cover as a consequence of deforestation, expansion of the agricultural frontier and livestock, the application of inappropriate for agricultural production practices, as well as forest fires, the improper handling of deposits by residents who are mostly settlers. The study area was diagnosed to identify problems that affect the quality and quantity of water sources and watersheds, to structure the proposed intervention to the conservation and recovery of the same, using simple random sampling, for taking water samples at three points of the system (source, distribution tank and rush home) to which physical, chemical and microbiological analyzes were applied, by reference to the Ecuadorian Technical Standard INEN 1108, where it was identified that the main parameters with values outside the permissible limits are: Ph, nitrite, phosphate, iron, ammonium sulfates, coliforms, being the main problem the presence of *Escherichia coli*, also the involvement of the sources was determined due to anthropogenic activities around them. In order to mitigate these problems and improve water quality for the residents water beneficiaries of the parish La Carolina. The proposed intervention consists of four alternatives which were prioritized participatory was structured, containing these mitigation measures, a scheme of activities, reference budget, to be developed in the short, medium and long term in the next five years. Thus concluding that it is necessary to have the active participation of community residents, stakeholders and authorities to improve the quantity and quality of water and improving the quality of life of the direct and indirect beneficiaries.

# CAPÍTULO I

## INTRODUCCIÓN

El Ecuador no está libre de los efectos del cambio climático en los páramos y bosques montanos reguladores de los caudales han disminuido su superficie histórica en al menos un 25%, que son los principales ecosistemas reguladores de la cantidad de agua necesaria para mantener la dinámica socio territorial. (ENT/MAE/URC/GEF, 2013). Existe un grave problema de contaminación y destrucción de fuentes de agua. Según datos oficiales (Buitrón, 2009) la mayoría de los ríos debajo de los 2.000 m están contaminados, alrededor del 92% de los municipios del país no tienen sistema de tratamiento de basura y de aguas servidas y éstas van a parar a los ríos.

Contaminación por actividades extractivistas, petroleras en la Amazonía y mineras en el Sur son responsables del aumento de enfermedades asociadas a la contaminación por metales pesados. (San Sebastian, 2000). Existe así mismo un proceso de destrucción acelerado de las fuentes de agua, bosques y páramos. La falta de cobertura en sistemas de agua potable en el sector rural sobrepasa el 60%, y aumenta el porcentaje cuando se habla de falta de cobertura en sistemas de saneamiento integral. En cuanto a cobertura de agua potable en el sector urbano, ésta ha tenido un notable avance en la última década. Las grandes y medianas ciudades como Quito, Cuenca, Ambato e Ibarra han mejorado niveles de cobertura en agua potable y alcantarillado. (ENT/MAE/URC/GEF, 2013)

Algunas de las consideradas mejores empresas de prestación de servicios de agua potable en Latinoamérica están en el Ecuador y además son públicas; entre ellas está la Empresa de Telecomunicaciones Agua Potable y Alcantarillado de la ciudad de Cuenca (ETAPA), que es un modelo de gestión en cuanto cobertura de agua potable, llega al 99%; un alto porcentaje en alcantarillado, sistemas de tratamiento de aguas y pionera en la protección de fuentes de agua; también la Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Quito (EMAAP-Q) sobrepasa el 97% de cobertura de agua potable, y a ellas se suman empresas públicas que han logrado éxitos recientes en su servicio con índices muy buenos de cobertura y calidad, (ENT/MAE/URC/GEF, 2013)

Sin embargo, de estos avances en el sector urbano aún existen problemas, debido entre otras cosas a la falta de inversión pública. El Ecuador está entre los países con tasa más baja

de inversión pública en el sector de agua potable y saneamiento de la región hay un déficit en sistemas de tratamiento de aguas servidas, la protección de fuentes de agua, escaso y débil relacionamiento con la comunidad, conflictos con sistemas de agua comunitarios, el 92% de las ciudades carecen de sistemas de tratamiento de aguas servidas, Quito incluido. Esmeraldas podría ser la muestra extrema en el caso de los servicios públicos manejados por el Estado, tiene una deficiente cobertura de agua potable que está en alrededor del 50%, (World Health Organization, 2004)

La falta de cobertura en sistemas de agua potable en el sector rural sobrepasa el 60%, y aumenta el porcentaje cuando se habla de falta de cobertura en sistemas de saneamiento integral. En cuanto a cobertura de agua potable en el sector urbano, ésta ha tenido un notable avance en la última década. Las grandes y medianas ciudades como Quito, Cuenca, Ambato e Ibarra han mejorado niveles de cobertura en agua potable y alcantarillado. (ENT/MAE/URC/GEF, 2013)

Según datos del Censo 2010, en el mejor de los casos, solo el 9% de la población contaría con servicio de agua entubada; deduciendo que alrededor del 91% de familias en la parroquia realizan el consumo directo del agua desde las vertientes

En el marco constitucional actual del Ecuador, respecto a los derechos de la naturaleza, el Art. 263 señala a la Gestión Ambiental, como competencia exclusiva para los gobiernos provinciales. El Art. 267, indica que, los gobiernos parroquiales tendrán entre otras, la competencia exclusiva sobre “Incentivar el desarrollo de actividades productivas comunitarias, la preservación de la biodiversidad y la protección del ambiente”.

En suma, el déficit de la calidad y cantidad de agua en los sectores rurales, se constituye en una afectación al derecho colectivo y constitucional que tienen las personas, y en donde el estado debe garantizar el acceso seguro al agua como parte de los servicios básicos necesarios para el buen vivir.

En el país el acceso a la calidad y cantidad de agua para uso de consumo humano, es un tema que involucra lo ambiental, social y cultural. A nivel nacional, regional y provincial se han realizado varios estudios acerca de la calidad de agua para uso de consumo humano, pero dentro de la parroquia La Carolina (el área de estudio) no existen investigaciones donde se hayan determinado el estado en que se encuentra el agua utilizada para sus actividades diarias por los habitantes de la parroquia.

Particularmente, para el caso de La Carolina, el problema vinculado con la disminución de la cantidad y calidad del agua está relacionado con la pérdida de la cobertura vegetal natural como consecuencia de la deforestación para la extracción de madera, expansión de la frontera agrícola y pecuaria; así como también, el manejo inadecuado de las captaciones y la aplicación de prácticas inadecuadas de producción agropecuaria realizadas por pobladores que en su mayoría son colonos. Sumado a la inexistencia de información sobre la situación actual de las vertientes, que impide efectuar una intervención oportuna y acorde a las necesidades locales.

En concordancia a lo establecido en el marco legal vigente y conscientes de la problemática que actualmente está afectando el estado de conservación de las vertientes que abastecen de agua para consumo humano a 2.739 habitantes de la parroquia La Carolina, el Gobierno Provincial de Imbabura y el GAD Parroquial, como parte de las alianzas estratégicas para la efectivización de la gestión ambiental provincial, obteniendo el presente proyecto de tesis que permitió contar con resultados acerca del estado actual de conservación de las fuentes de agua.

Información que se empleó para estructurar la propuesta de intervención con medidas de mitigación a ser efectuadas en las principales fuentes y vertientes. Con el propósito de mejorar la calidad del agua para los diferentes usuarios del área de estudio.

### **1.1.1. Objetivos**

## **1.2. General**

Realizar el diagnóstico del estado actual de conservación de las vertientes de agua para consumo humano y elaborar una propuesta de intervención que promueva la recuperación y preservación, en la parroquia La Carolina.

## **1.3. Específicos**

- Diagnosticar el área de estudio y las fuentes que abastecen de agua para consumo humano a la parroquia La Carolina.
- Identificar los problemas que afectan el estado de conservación de las vertientes que abastecen de agua para consumo humano.
- Determinar la calidad y cantidad del agua de las principales vertientes que abastecen de agua para consumo humano a la parroquia La Carolina.
- Estructurar la propuesta de intervención que promueva la conservación y recuperación de las principales vertientes de agua de consumo humano.

## **1.4. Preguntas directrices**

¿Las actividades antrópicas que se desarrollan alrededor de las fuentes afectan la cantidad y la calidad del agua utilizada para consumo humano?

¿Los análisis físicos, químicos y microbiológicos pueden ser considerados como indicadores de calidad del agua de las fuentes y vertientes en estudio?

## CAPÍTULO II

### 2. MARCO TEÓRICO Y MARCO LEGAL

#### 2.1. Gestión de los recursos hídricos

La gestión de los recursos hídricos puede ser responsabilidad de los organismos encargados de la gestión de las cuencas de captación o de otras entidades que controlan o afectan a los recursos hídricos, como las industriales, agropecuarias, de navegación y de control de inundaciones. Las autoridades regionales de medio ambiente o de salud pública tienen la importante responsabilidad de participar en la elaboración de planes de gestión integrada de los recursos hídricos para garantizar la máxima calidad posible de la fuente de agua de consumo.

El agua es un factor determinante en el desarrollo económico y social y, al mismo tiempo, cumple la función básica de mantener la integridad del entorno natural. A pesar de ello, el agua es solo uno de los recursos naturales vitales y resulta por ello imperativo que los temas hídricos no sean tratados de forma aislada. (Decenio Internacional para la Acción "El Agua fuente de vida": 2005-2015)

La economía de la parroquia depende principalmente de actividades agropecuarias y agrícolas por los que el agua dentro de la parroquia es fundamental para el desarrollo de las mismas. Así como también existen conflictos para lograr determinar el adecuado uso de este recurso, existiendo problemas de contaminación y desperdicio en el uso que se provee de las fuentes y vertientes en estudio. Siendo necesario la implementación de una adecuada gestión que equilibre la utilización del agua en el territorio.

Los gestores, tanto gubernamentales como del sector privado, han de tomar decisiones complicadas sobre la asignación del agua. Con mayor frecuencia, éstos se enfrentan a una oferta que disminuye frente a una demanda creciente. Factores como los cambios demográficos y climáticos también incrementan la presión sobre el recurso hídrico. El tradicional enfoque fragmentado ya no resulta válido y se hace esencial un enfoque holístico para la gestión del agua.

Éste es el fundamento del enfoque para la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH), aceptado ahora internacionalmente como el camino hacia un desarrollo y gestión

eficientes, equitativos y sostenibles de unos recursos hídricos cada vez más limitado y para abordar unas demandas en competición. (Decenio Internacional para la Acción "El Agua fuente de vida": 2005-2015)

El grado de responsabilidad en materia de gestión de los recursos hídricos de los organismos con competencias en materia de salud o de suministro de agua de consumo varía mucho de unos países y comunidades a otros. Con independencia de las estructuras gubernamentales y de las responsabilidades sectoriales, es importante que las autoridades de salud se coordinen y colaboren con los sectores que gestionan los recursos hídricos y regulan los usos de la tierra en la cuenca de captación.

## **2.2. Vertiente Hídrica**

Una fuente de agua, vertiente, ojo de agua o naciente como se conoce en muchas comunidades campesinas y originarias, es el afloramiento natural de agua en un punto de las serranías y/o laderas de una comunidad o micro cuenca. Se pueden distinguir dos tipos como son las fuentes permanentes (fluyen durante todo el año) y fuentes temporales (se secan en épocas de invierno periodo seco). Las fuentes permanentes y temporales están conectadas a “venas de aguas” profundas o superficiales que alimentan a los lagos, quebradas, arroyos, riachuelos y ríos que tenemos en nuestras comunidades. (Saavedra, Carlos 2009).

Las fuentes que abastecen de agua a cada uno de los diferentes sistemas para luego ser distribuida a las distintas comunidades, se originan en la cordillera oriental en el área de influencia de la Reserva Ecológica Cotacachi Cayapas, el área de estudio se encuentra dentro de la microcuenca del río Mira. Existen fuentes permanentes que durante la época seca no varía la disminución de su caudal en forma considerable. Solo existe una vertiente de agua ubicada en la comunidad de Cuajara, que al terminar la época lluviosa llega disminuir el caudal de agua hasta alcanzar el punto de estiaje.

## **2.3. Conservación y manejo de fuentes hídricas**

El manejo, la protección y conservación de las fuentes de agua es el conjunto de prácticas que las comunidades aplican para mejorar las condiciones de uso, aprovechamiento del agua y para reducir o eliminar las posibilidades de contaminación. (Saavedra, Carlos 2009). Un balance hídrico analiza la entrada y salida de agua en un sector de una cuenca a lo largo del

tiempo, tomando en consideración los cambios en el almacenamiento interno bajo diferentes escenarios (UNOPS-PNUMA ).

En Imbabura con el apoyo de las juntas administradoras de agua potable (JAAP), comunidades y juntas parroquiales se ha iniciado con el proceso de Protección de Fuentes de Agua en la provincia y dentro de las actividades previas para la ejecución de este resultado se ha desarrollado acercamiento con los representantes de las JAAPs y comunidades, para luego realizar los talleres de fortalecimiento organizativo con la participación de todos los usuarios y usuarias de las JAAPs.

Con la finalidad de actualizar su reglamento interno y definir la acción a implementarse – protección física con el cercado con postes de cemento y alambre de púas para evitar la entrada de ganado y evitar la pérdida de cobertura vegetal o biológica con la plantación de plantas nativas para lograr el mejor almacenamiento del agua en la cuenca de recepción y garantizar la calidad y la cantidad de agua para los usuarios/as. Este trabajo está dentro del proyecto “Protección física y biológica de las fuentes de agua del Taita Imbabura” (GPI Gestión Ambiental, 2011).

La inexistencia de un proyecto parroquial que garantice la conservación y protección física y biológica de los abastecimientos de agua de uso para consumo humano, hace que estas se encuentren vulnerables a la presión que ejercen los habitantes de la parroquia La Carolina con el crecimiento de las actividades económicas, principalmente en el sector ganadero y agrícola, afectando de esta manera a la calidad y cantidad del recurso hídrico.

#### **2.4. Relación entre las vertientes hídricas y la cobertura vegetal**

En una cuenca hidrográfica el hombre interactúa con los diferentes recursos naturales (agua, suelo, cubierta, vegetal y fauna) y los recursos construidos (carreteras, canales, presas, entre otros) a través de diferentes acciones. Un grupo de estas acciones están orientadas a "aprovechar" los recursos naturales (usarlos, transformarlos o consumirlos) con fines de un desarrollo económico, a su vez, otro grupo de acciones están orientadas a "manejar" los recursos naturales (conservarlos, protegerlos, recuperarlos o preservarlos) cuyos objetivos son asegurar la sustentabilidad del ambiente (Aguilar C. , s/f).

Por otro lado es necesario establecer que estas acciones pueden ser directas o indirectas. Las primeras se relacionan con actividades de tipo operativo o físico; las acciones indirectas tienen que ver con los procesos de gestión o gerenciamiento, y que están necesariamente atribuidas al Estado (Aguilar L. , 2006-2013)

Un estudio sobre los caudales y su relación con la cobertura vegetal fue realizado por Castillo y López (1983). Este estudio es preliminar y todavía muy general. Los autores concluyen que la vegetación natural ejerce un efecto positivo sobre la disponibilidad de agua de la cuenca y que el balance hídrico es favorable teniendo en cuenta que la precipitación es mayor que la evapotranspiración (De las Salas & García, 2002).

La Tierra y la atmósfera que la envuelve contienen grandes cantidades de agua. Alrededor del 97% del agua que hay en la Tierra es salada, el resto, el 3%, está se encuentra en forma de hielo. Sólo un 0,7% del agua de la Tierra es dulce, y se encuentra en forma de lagos, ríos, acuíferos y vapor. (Ambientum.com, 2014) El agua no permanece estacionaria sobre la Tierra sino que se establece una circulación del agua entre los océanos, la atmósfera y la litosfera-biosfera de forma permanente. Es lo que se conoce como ciclo hidrológico. La presencia de las plantas en cualquier región del mundo es clave para el ciclo hidrológico (Álamo, 2014)

En aspectos como almacenamiento de agua, liberación durante la evapotranspiración y condensación del punto de rocío, así como en el balance de radiación y energético y en la dinámica de los vientos. Todos estos elementos en interacción contribuyen al clima de una región. Sin embargo, este complicado y frágil esquema que se da en la naturaleza ha sido afectado por el hombre al modificar el uso de suelo por el desarrollo de grandes ciudades (PEREZ , ORTIZ, NAVA, & SAAVEDRA)

Por tal motivo el estudio de las causas de la pérdida de la cobertura vegetal, es importante con el fin de determinar las medidas que se deben realizar con el fin de recuperar la vegetación y por consecuente el caudal de las fuentes y vertientes de agua. Así como también al contar con protección biológica en el área alrededor de la fuente, permite garantizar la calidad del recurso hídrico utilizado para agua de consumo humano y de esta manera se mejora la calidad de vida de los beneficiarios.

## **2.5. Escases del recurso hídrico**

Los recursos hídricos se encuentran en peligro, los más importantes y estratégicos están sometidos a un alto grado de vulnerabilidad, por negligencia, falta de conciencia y desconocimiento de la población acerca de la obligación de protegerlos y la carencia de autoridades, profesionales y técnicos, a los que les corresponde cuidarlos y utilizarlos (Reynolds 2002). Se prevé que para el año 2020, el aprovechamiento de agua aumentará en un 40%, y que aumentará un 17% adicional para la producción alimentaria, a fin de satisfacer las necesidades de una población en crecimiento (CEPAL, 2002).

Para el presente trabajo de grado es necesario identificar la existencia de los escases de agua dentro de la parroquia, de ser así cuales son las causas y las medidas de mitigación a ser aplicadas para detener este fenómeno. Ya que si no existe un adecuado control y concienciación en el uso que se le da, la disminución se dará en cuestión de tiempo, provocando de esta manera malas condiciones de vida para los beneficiarios.

## **2.6. Disponibilidad y Calidad**

La principal causa de contaminación provocada por el hombre proviene de los vertidos domésticos, industriales y agrícolas. Otro de los problemas de calidad de las aguas es el referido a salinidad, donde, a la concentración que tienen las aguas naturales, se incrementa la salinidad por la captación de las aguas de drenaje que provienen de los sistemas de riego (SENAGUA, 2013).

## **2.7. Importancia de la calidad del agua**

El problema de la calidad de agua es tan importante como aquellos relativos a la escasez de la misma, sin embargo, se le han brindado menos atención. El término calidad de agua se refiere al conjunto de parámetros que indican que el agua puede ser usada para diferentes propósitos como: doméstico, riego, recreación e industria. La calidad del agua se define como el conjunto de características del agua que pueden afectar su adaptabilidad a un uso específico, la relación entre esta calidad del agua y las 7 necesidades del usuario. También la calidad del agua se puede definir por sus contenidos de sólidos y gases, ya sea que estén presentes en suspensión o en solución (MENDOZA M., 1995).

El agua es sin duda fuente de vida, es el componente más abundante de los organismos vivos y desempeña un papel fundamental en todos los procesos biológicos, así como en el funcionamiento de los ecosistemas. (SENAGUA,2013). Cada vez la disponibilidad de agua para consumo humano es menor, debido al crecimiento poblacional, incremento en el consumo per cápita, contaminación de las fuentes de agua en general y al manejo inadecuado de las cuencas hidrográficas (Randulovich, 1997).

El peligro de que ciertos elementos solubles se incorporen al agua, y aún más peligroso, si estos elementos están en contacto directo con estas fuentes de agua, provocarán enfermedades en la salud pública. Las implicaciones de consumir agua contaminada son muchas: En el contexto de la salud pública se establece que aproximadamente un 80% de todas las enfermedades y más de una tercera parte de las defunciones en los países en vías de desarrollo tienen principal causa la ingestión del agua contaminada. Se estima que el 70% de la población que vive en áreas rurales de países en desarrollo, está principalmente relacionada con la contaminación de agua por heces fecales (OPS, 1999)

Lo anterior tiene una estrecha relación con la escorrentía superficial, una forma de contaminación difusa o no localizada. La contaminación por fuentes no localizadas contribuye significativamente con niveles altos de agentes patógenos en las fuentes de aguas superficiales, especialmente por coliformes fecales de origen humano y animal. En este sentido, un suministro seguro de agua para uso potable en cantidad, calidad y continuidad, contribuye a la reducción de la probabilidad de enfermedades transmitidas por la vía fecal y oral (OPS, 1999).

## **2.8. Factores que influyen en la cantidad y calidad del agua**

Se dice que el 80% del deterioro de la calidad del agua, se debe a sedimentos suspendidos, en su mayoría provenientes de la erosión de suelos como producto de presencia de urbanizaciones, deforestación, actividades agrícolas y ganaderas, siendo este tipo de actividades las que mayor impacto causa en la calidad del agua (Sinhg 1989).

### **2.8.1. Deforestación**

Conversión de una extensión boscosa en no boscosa. Con respecto al término bosque y otros términos similares, como forestación, reforestación o deforestación (Ortega). Frecuentemente se asume que todas las deforestaciones son destructivas, pero algunos

bosques pueden ser convertidos en desarrollos urbanos de alto valor o en desarrollos agrícolas, los cuales tienen un valor diferente al que tienen los servicios que pueda prestar el bosque, además de que la sociedad obtiene ciertos beneficios con el cambio de uso de la tierra. (Mendoza)

### **2.8.2. Avance de la frontera agropecuaria**

Una de las causas principales actuales de pérdida de los bosques nativos es sin duda el avance de la frontera agropecuaria. Miles de hectáreas son desmontadas para el cultivo de diferentes especies agrícolas. Respecto al impacto producido sobre el suelo, existe un conjunto de circunstancias tecnológicas y económicas que repercuten gravemente sobre este recurso, poniendo en peligro el desarrollo sustentable de las regiones cultivadas. El principal problema de la degradación del suelo es la forma de utilización del cultivo como monocultivo y el manejo del suelo sin respetar su aptitud agrícola (Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable).

El avance de la frontera agraria implica un proceso de asentamiento de la población y apropiación de las nuevas tierras por parte de los productores, quienes organizan en ellas sus explotaciones agropecuarias. En este proceso de avance, las condiciones naturales de la zona cambian porque se reemplazan algunos elementos naturales (como la vegetación natural) por otros nuevos (como los cultivos) (Haney, 2012).

### **2.8.3. Actividad agrícola**

Las principales fuentes agrícolas contaminantes la constituyen los fertilizantes, pesticidas y la ausencia del manejo de desechos sólidos. La agricultura no es solamente el mayor consumidor de los recursos hídricos, sino que debido a las ineficiencias en su distribución y aplicación sus efluentes que retornan a los recursos de aguas superficiales o subterráneas contienen grandes cantidades de sales, nutrientes, productos agroquímicos que también contribuyen al deterioro de su calidad (FAO, 1993).

La expansión agrícola y la deforestación en países tropicales son causas de degradación del agua. Se ha demostrado que plaguicidas asociados con sedimentos son una fuente muy común en países del trópico. En la actualidad, los organismos dedicados a determinar la calidad de agua realizan muestreos más diversos, incluyendo agua, sedimento y biota, con la

finalidad de determinar con mayor precisión los plaguicidas que se encuentran en el medio acuático (IICA, 1997)

#### **2.8.4. Degradación del suelo**

El deterioro de la calidad causado por la contaminación influye sobre el uso de las aguas curso abajo, amenaza la salud humana y el funcionamiento de los sistemas acuáticos, induciendo así la efectiva disponibilidad e incrementando la competencia por agua de calidad (GWP, 1996). La degradación del suelo se define como un cambio en la salud del suelo resultando en una disminución de la capacidad del ecosistema para producir bienes o prestar servicios para sus beneficiarios. Los suelos degradados contienen un estado de salud que no pueden proporcionar los bienes y servicios normales del suelo en cuestión en su ecosistema (FAO,1993).

El mismo autor enfatiza que la degradación de la tierra abarca un alcance más amplio que la erosión y degradación de suelos en conjunto ya que cubre todos los cambios negativos en la capacidad del ecosistema para prestar bienes y servicios (incluso biológicos y servicios y bienes relacionados con el agua – in en visión de LADA- y también su relación con bienes y servicios sociales y económicos).

#### **2.8.5. Contaminación ambiental**

Se denomina contaminación ambiental a la presencia en el ambiente de cualquier agente (físico, químico o biológico) o bien de una combinación de varios agentes en lugares, formas y concentraciones tales que sean o puedan ser nocivos para la salud, la seguridad o para el bienestar de la población, o bien, que puedan ser perjudiciales para la vida vegetal o animal, o impidan el uso normal de las propiedades y lugares de recreación y goce de los mismos. La contaminación ambiental es también la incorporación a los cuerpos receptores de sustancias sólidas, líquidas o gaseosas, o mezclas de ellas, siempre que alteren desfavorablemente las condiciones naturales del mismo, o que puedan afectar la salud, la higiene o el bienestar del público. (L. Aguilar)

#### **2.8.6. Sobrepastoreo**

El pastoreo excesivo reduce la utilidad, la productividad y la biodiversidad de la tierra y es una de las causas de la desertificación y la erosión. El pastoreo excesivo también es visto

como una de las causas de la propagación de especies invasoras de plantas no nativas y de las malas hierbas (Ecología, 2010-2014)

## **2.9. Acceso al agua**

Sin la seguridad de tener acceso a agua de calidad, los humanos no podríamos sobrevivir por mucho tiempo. Las enfermedades relacionadas con el agua están entre los más comunes malestares y la mayoría de los casos se presentan en los países en desarrollo (ONU/WWAP, 2003). Se ha estimado que para el año 2000, más de 2 billones de personas fueron afectadas por la escasez del agua en unos 40 países, de estos 1,1 billón no tuvo suficiente agua para tomar (WHO/UNICEF, 2000).

## **2.10. Sistema de abastecimiento de agua**

El análisis de todo sistema de abastecimiento de agua, implica el estudio de su infraestructura, con el fin de conocer hasta qué punto esta es óptima o no y si es suficiente o no para satisfacer las demandas.

Guillen y de Luca (1993) indican “todos los usos del agua deben subordinarse a la necesidad del hombre de disponer de un fluido sano para su consumo. El agua, con calidad tal, que está destinada a la bebida y a la preparación de alimentos, deber estar exenta de cualquier organismo capaz de provocar enfermedades y de cualquier mineral y sustancia orgánica que pueda producir efectos fisiológicos perjudiciales.”

## **2.11. Agua para consumo humano**

Para (Rojas, 2002), El agua para consumo humano ha sido definida en las guías para la calidad del agua potable de la Organización Mundial de la Salud (OMS 1998), como aquella “adecuada para consumo humano y para todo uso doméstico habitual, incluida la higiene personal”. En esta definición está implícito que el uso del agua no debería presentar riesgo de enfermedades a los consumidores.

### **2.11.1. Características del agua de consumo humano**

Generalmente, se define como agua segura el agua apta para el consumo humano, de buena calidad y que no genere enfermedades. Es el agua que ha sido sometida a algún proceso de potabilización o purificación casera. Sin embargo, determinar que el agua es

segura solo en función de su calidad no es suficiente; la definición debe incluir otros factores como la cantidad, cobertura, continuidad, costo y la cultura hídrica. Es la sumatoria de todos estos factores que logra determinar el acceso al agua segura, dándose así la ecuación propuesta a continuación (Giraldo, 2003).

$$\text{Agua segura} = \text{Cobertura} + \text{Cantidad} + \text{Calidad} + \text{Continuidad} + \text{Costo} + \text{Cultura hídrica}$$

Cobertura: significa que el agua debe llegar a todas las personas sin restricciones.

### **2.11.2. Problemas que afectan la calidad del agua para consumo humano**

Entre las fuentes de mayor dificultad de controlar, y que causan mayor impacto, se encuentran las fuentes no puntuales de contaminación, caso de parcelas donde fluye el agua sobre la superficie de la tierra arrastrando nutrientes, fertilizantes, plaguicidas y otros contaminantes aplicados en las actividades agropecuarias y forestales (FAO, 1993)

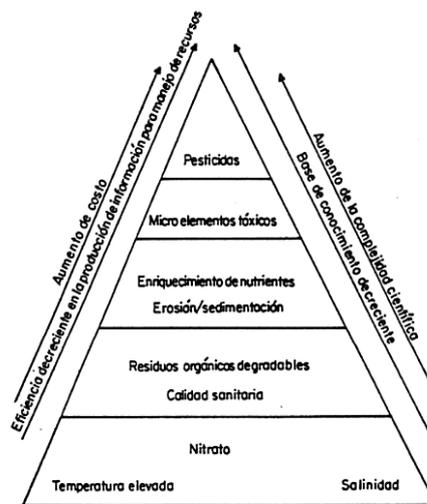
Este tipo de contaminación es causado por escorrentías de tierras agropecuarias, silvicultura, y ocupación urbana. No se produce de un lugar específico y único, sino que resulta de la escorrentía, precipitación y percolación, se presenta cuando la tasa a la cual los materiales contaminantes que entran en el cuerpo de agua, exceden los niveles naturales (Villegas, 1995).

El peligro de que ciertos elementos solubles se incorporen al agua, y aún más peligroso, si estos elementos están en contacto directo con estas fuentes de agua, provocarán enfermedades en la salud pública. Las implicaciones de consumir agua contaminada son muchas: En el contexto de la salud pública se establece que aproximadamente un 80% de todas las enfermedades y más de una tercera parte de las defunciones en los países en vías de desarrollo tienen principal causa la ingestión del agua contaminada. Se estima que el 70% de la población que vive en áreas rurales de países en desarrollo, está principalmente relacionada con la contaminación de agua por heces fecales (OPS, 1999).

La contaminación causada por efluentes domésticos e industriales, la deforestación y las malas prácticas de uso de la tierra, están reduciendo notablemente la disponibilidad de agua. En la actualidad, una cuarta parte de la población mundial, que principalmente habita en los países en desarrollo, sufre escasez severa de agua limpia, lo que provoca que haya más de

diez millones de muertes al año producto de enfermedades relacionadas a la contaminación hídrica (OPS 1999).

Los cambios en el uso de la tierra sobre la calidad del agua han sido ampliamente comprobados. Éstos provocan alteraciones en los regímenes hídricos, cambios dramáticos de la calidad y cantidad del agua, especialmente al uso potable. Las prácticas de manejo en el uso de la tierra tienen una influencia muy fuerte en la calidad y cantidad del agua (Mejía, 2005)



**Figura 1:** Complejidad jerárquica de los problemas de calidad de agua relacionados con la agricultura

**Fuente:** (FAO)

### 2.11.3. Normas de calidad del agua para consumo humano

Muchas de las actividades humanas contribuyen a la degradación del agua, afectando su calidad y cantidad. Entre las causas de mayor impacto a la calidad del agua en las cuencas hidrográficas de mayor importancia, está el aumento y concentración de la población, actividades productivas no adecuadas, presión sobre el uso inadecuado, mal uso de la tierra, la contaminación del recurso hídrico con aguas servidas domésticas sin tratar, por la carencia de sistemas adecuados de saneamiento, principalmente en las zonas rurales. De igual manera, la contaminación por excretas humanas representa un serio riesgo a la salud pública (OMS, 1999).

Aproximadamente el 30% de la población consume agua con los estándares establecidos por la Organización Panamericana de la Salud (OPS). La norma técnica ecuatoriana NTE 1108 INEN (2011) de Agua Potable, muestra cuales son los requisitos que debe cumplir el agua para consumo humano de los sistemas de abastecimiento públicos y privados a través de redes de distribución y tanqueros.

**Tabla 1. Normas Técnicas Ecuatorianas 1108 - INEN 2011**

REQUISITOS		
PARÁMETRO	UNIDAD	Limite Max. Permitido
<i>Características Físicas</i>		
Color	Unidades de color aparente(Pt-Co)	15
Turbiedad	NTU	5
Olor	...	no objetable
Sabor	...	no objetable
<b>Inorgánicos</b>		
Antimonio,(Sb)	mg/l	0,02
Arsénico,(As)	mg/l	0,01
Bario Ba	mg/l	0.7
Boro,B	mg/l	0.5
Cadmio, (Cd)	mg/l	0,003
Cianuros,(CN)	mg/l	0,07
Cloro libre residual*	mg/l	0.3 a 1.5 <sup>1)</sup>
Cobre,(Cu)	mg/l	2
Cromo,(Cr) (cromo total)	mg/l	0,05
Fluoruros	mg/l	1.5
Manganeso,(Mn)	mg/l	0.4
Mercurio,(Hg)	mg/l	0,006
Níquel, (Ni)	mg/l	0,07
Nitratos, (NO <sub>3</sub> )	mg/l	50
Nitritos, (NO <sub>2</sub> )	mg/l	0.2
Plomo,(Pb)	mg/l	0,01
Radiación total a*	mg/l	0.1
Radiación total b**	mg/l	1
Selenio, Se	mg/l	0,01
<sup>1)</sup> Es el rango en el que debe estar el cloro libre residual luego de un tiempo mínimo de contacto de 30 minutos. *Corresponde a la radiación emitida por los siguientes radio nucleídos: <sup>210</sup> Po, <sup>224</sup> Ra, <sup>226</sup> Ra, <sup>232</sup> Th, <sup>234</sup> U, <sup>238</sup> U, <sup>239</sup> Pu. ** Corresponde a la radiación emitida por los siguientes radio nucleídos: <sup>60</sup> Co, <sup>89</sup> Sr, <sup>90</sup> Sr, <sup>129</sup> I, <sup>131</sup> I, <sup>134</sup> Cs, <sup>137</sup> Cs, <sup>210</sup> Pb, <sup>225</sup> Ra.		
<b>SUSTANCIAS ORGÁNICAS</b>		
PARÁMETRO	UNIDAD	Limite Max. Permitido

<b>REQUISITOS</b>		
<b>PARÁMETRO</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>Limite Max. Permitido</b>
<b>Hidrocarburos policíclicos aromáticos HAP Benzo (a) pireno</b>	mg/l	0,0007
<b>Hidrocarburos</b>		
Benceno	mg/l	0,01
Tolueno	mg/l	0.7
Xileno	mg/l	0.5
Estireno	mg/l	0,02
1,2 dicloroetano	mg/l	0,03
Cloruro de vinilo	mg/l	0,0003
Tricloroetano	mg/l	0,02
Tetracloroetano	mg/l	0,04
Di(2-etilhexil) ftalato	mg/l	0,008
Acrylamida	mg/l	0,0005
Epiclorohidrina	mg/l	0,0004
Hexaclorobutadieno	mg/l	0,0006
1,2 Dibromoetano	mg/l	0,0004
1,4- Dioxano	mg/l	0,05
Ácido Nitrilotriacético	mg/l	0.2
<b>PLAGUICIDAS</b>		
<b>PARÁMETRO</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>Limite Max. Permitido</b>
Isoproturon	mg/l	0,009
Lindano	mg/l	0,002
Pendimetalina	mg/l	0,02
Pentaclorofenol	mg/l	0,009
Dicloroprop	mg/l	0.1
Alacloro	mg/l	0,02
Aldicarb	mg/l	0,01
Aldrin y Dieldrin	mg/l	0,0003
Carbofuran	mg/l	0,007
Clorpirifos	mg/l	0,03
DDT y metabolitos	mg/l	0,001
1,2-Dibromo-3-cloropropano	mg/l	0,001
1,3-Dicloropropeno	mg/l	0,02
Dimetoato	mg/l	0,006
Endrin	mg/l	0,0006
Terbutilazina	mg/l	0,007
Clordano	mg/l	0,0002
<b>RESIDUOS DESINFECTANTES</b>		
<b>PARÁMETRO</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>Limite Max. Permitido</b>
Monocloramina	mg/l	3

REQUISITOS		
PARÁMETRO	UNIDAD	Límite Max. Permitido
SUBPRODUCTOS DE DESINFECCIÓN		
PARÁMETRO	UNIDAD	Límite Max. Permitido
2,4,6 Triclorofenol	mg/l	0.2
Trihalometos totales		0.5
Si pasan de 0,5 mg/l investigar:		
Bromodiclorometano	mg/l	0,06
Cloroformo	mg/l	0.3
Ácido tricloroacético	mg/l	0.2
CLANOTOXINAS		
PARÁMETRO	UNIDAD	Límite Max. Permitido
Microcistina L-R	mg/l	0,001
REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS		
PARÁMETRO	Máximo	
Coliformes Fecales (7)		
tubos múltiples NMP/100ml ó	<1.1 *	
filtración por membrana UFC/ 100ml	<1 **	
Cryptosporidium, numero de ooquistes/100litros	Ausencia	
Giardia, numero de quistes/100litros	Ausencia	
<p>*&lt;1.1 * significa que en el ensayo del NMP utilizando 5 tubos de 20cm<sup>3</sup> o 10 tubos de 10cm<sup>3</sup>ninguno es positivo**&lt;1 significa que no se observan colonias<sup>(1)</sup> ver el anexo 1, para el número de unidades (muestras) a tomar de acuerdo con la población servida</p>		

**Fuente:** Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN).

**Elaboración:** Las Autoras

#### 2.11.4. Principales indicadores Físico, Químicos y biológicos de la calidad del agua

Los indicadores deberían ser explicados bajo el concepto de sostenibilidad dentro de un proceso lógico, fusionando los aspectos ecológicos, económicos y sociales. Estos se definen ante una situación única y dentro de un escenario específico (Villegas, 1995).

El agua contiene diversas sustancias químicas y biológicas disueltas o suspendidas en ella, desde el momento que se condensa en forma de lluvia, el agua disuelve los componentes químicos de sus alrededores, corre sobre la superficie del suelo y se filtra a través del mismo (QUEZADA ALBERTO & KUCHERENKO , 2014)

Además afirma que, el agua contiene organismos vivos que reaccionan con sus elementos físicos y químicos. Por estas razones suele ser necesario tratarla para hacerla adecuada para su uso como provisión a la población. El agua que contiene ciertas sustancias químicas u organismos microscópicos puede ser perjudicial para ciertos procesos industriales, y al

mismo tiempo perfectamente idóneo para otros. Los microorganismos causantes de enfermedades que se transmiten por el agua la hacen peligrosa para el consumo humano. (QUEZADA ALBERTO & KUCHERENKO , 2014)

Los parámetros químicos son más relacionados con los agroquímicos, metales pesados y desechos tóxicos. Este tipo de contaminación es más usual en las aguas subterráneas en comparación con las aguas superficiales. Relacionado por la dinámica del flujo de agua, los contaminantes son más persistentes y menos móviles en el agua subterránea, como es el caso de la contaminación con nitratos por su movilidad y estabilidad, por la presencia de asentamientos urbanos o actividades agrícolas aledañas (QUEZADA ALBERTO & KUCHERENKO , 2014)

Los análisis físicos miden y registran aquellas características del agua que pueden ser observadas por los sentidos y que en algunos casos crean problemas de rechazo por parte del público consumidor, haciéndola inadecuada para uso doméstico e industrial. Sin embargo estas características tiene menor importancia desde el punto de vista sanitario, ellas son Color, olor, sabor, turbiedad, temperatura, residuos, conductividad específica. (GUEVARA & OPS, 1996)

#### **2.11.4.1. pH:**

Es la concentración relativa de los iones hidrógeno en el agua, es la que indica si ésta actuará como un ácido débil, o si se comportará como una solución alcalina. Es una medición valiosa para interpretar los rangos de solubilidad de los componentes químicos. Esta mide la acidez o la alcalinidad del agua. La actividad del ion hidrógeno puede afectar directa o indirectamente la actividad de otros constituyentes presentes en el agua, la medida del pH constituye un parámetro de importancia para la descripción de los sistemas biológicos y químicos de las aguas naturales. (Mejía)

La NORMA INEN 1108-2005 para el agua potable establece un rango de pH entre 6.5 a 8.5. Por lo general, este rango permite controlar sus efectos en el comportamiento de otros constituyentes del agua.

#### **2.11.4.2. Cloro**

El cloro es el agente más utilizado en el mundo como desinfectante en el agua de consumo humano; debido principalmente a su carácter fuertemente oxidante, responsable de la destrucción de los agentes patógenos (en especial bacterias) y numerosos compuestos causantes de malos sabores. Es fundamental mantener en las redes de distribución pequeñas concentraciones de cloro libre residual, desde las potabilizadoras hasta las acometidas de los consumidores, para asegurar que el agua ha sido convenientemente desinfectada. No obstante, es importante señalar que la ausencia de cloro libre residual no implica la presencia de contaminación microbiológica.

El cloro libre residual en el agua de consumo humano se encuentra como una combinación de hipoclorito y ácido hipocloroso, en una proporción que varía en función del pH. (Revista Digital Autosuficiencia. 2003) El cloro residual combinado es el resultado de la mezcla del cloro con el amonio (cloraminas), y su poder desinfectante es menor que el libre. La suma de los dos constituye el cloro residual total. La Organización Mundial de la Salud (OMS) señala que no se ha observado ningún efecto adverso en humanos expuestos a concentraciones de cloro libre en agua potable. (OMS, 2006)

#### **2.11.4.3. Sulfatos**

El sulfato ( $\text{SO}_4$ ) se encuentra en casi todas las aguas naturales. La mayor parte de los compuestos sulfatados se originan a partir de la oxidación de las menas de sulfato (parte de un filón que contiene minerales útiles en proporción predominante y listos para su explotación metalúrgica), la presencia de esquistos (roca metamórfica de color negro azulado que se divide con facilidad en hojas o láminas), y la existencia de residuos industriales. El sulfato es uno de los principales constituyentes disueltos de la lluvia.

Los sulfatos se utilizan tanto en la industria química (fertilizantes, pesticidas, colorantes, jabón, papel, vidrio, fármacos, entre otros); como agentes de sedimentación (sulfato de aluminio) o para controlar las algas (sulfato de cobre) en las redes de agua y, por último, como aditivos en los alimentos. El nivel máximo de sulfato sugerido por la Organización Mundial de la Salud (OMS) es de 500 mg/l. Las directrices de la Unión Europea son más recientes, (1998), completas y estrictas que las de la OMS, sugiriendo un máximo de 250 mg/l de sulfato en el agua destinada al consumo humano. (OMS, 2006)

#### **2.11.4.4. Nitritos (NO<sub>2</sub>) Y Nitratos (NO<sub>3</sub>)**

El nitrógeno oxidado total es la suma de nitritos y nitratos; el nitrito se presenta generalmente como trazas en el agua superficial, los nitritos son un estado intermedio de la oxidación del nitrógeno tanto en la oxidación y reducción que puede ocurrir en los sistemas de distribución de agua. El nitrato no es normalmente peligroso para la salud a menos que sea reducido a nitrito (NO<sub>2</sub>) (Investigaciones de Salud Ambiental. 2009). La Norma INEN 1108-2010 para el agua potable establece los siguientes valores para Nitritos y Nitratos: Nitratos (NO<sub>3</sub>) 50 mg/l; Nitritos (NO<sub>2</sub>) 3,0 mg/l.

#### **2.11.4.5. Hierro**

El hierro es un elemento común en la superficie de la tierra; a medida que el agua se filtra por el suelo y las piedras pueden disolver este y otros minerales, los acarrea hacia el agua subterránea. Además, los tubos de hierro pueden corroerse y lixiviar (disolver) hierro dentro del abastecimiento de agua residencial esto es debido a que el oxígeno en el sistema de plomería está oxidando y precipitando el hierro. Sí el agua está clara cuando sale del acometida, pero las partículas se forman y se acumulan después de que el agua ha estado estancada por un rato, el hierro que está en el suministro del agua, se disuelve en ella y permanece invisible hasta que se oxida y precipita (Water Treatment Solutions, 2010).

### **2.12. Análisis microbiológico del agua**

Los parámetros microbiológicos que debe cumplir el agua para consumo humano, para tener un agua de calidad son los descritos a continuación.

#### **2.12.1. Agua microbiológicamente segura:**

Es aquella que está libre de todo microorganismo patógeno y de bacterias características de la contaminación fecal. Aunque el agua tiene muchos usos beneficiosos, el uso doméstico (para beber, cocinar, limpiar y bañarse) es especialmente importante, debido a su relación con la enfermedad y la salud. La existencia de agua potable microbiológicamente insegura constituye un grave problema de salud pública en América Latina, pero se puede reducir la incidencia de enfermedades por contaminación microbiana del agua, si se suministra agua microbiológicamente salubre y se cuenta con mayor higiene personal y doméstica, y con una

participación comunitaria más sólida. El término microbio o microorganismo designa a organismos tan diminutos que no pueden observarse a simple vista. (SLIDESHARE, 2009)

### **2.12.2. Examen Bacteriológico del Agua**

El agua es un recurso natural necesario para el desarrollo de un gran número de actividades humanas, pero debido a la creciente disminución de su calidad implica la reducción del número de usos que se le da; es por ello, que se hace necesario la realización de estudios que permitan determinar la calidad.

Todos los organismos que se encuentran en el agua, son importantes en el momento de establecer el control de la calidad de la misma, sin considerar si tienen su medio natural de vida en el agua o pertenecen a poblaciones transitorias introducidas por el ser humano; si su crecimiento lo propician los nutrientes presentes en el escurrimiento natural y en aguas residuales municipales o lo frenan los venenos procedentes de la actividad agrícola o industrial; y si tienen capacidad para intoxicar a las personas y a los animales superiores.

Se debe conocer la forma de los patógenos hídricos y determinar su presencia y origen, la magnitud y oscilación de su número, el curso de su ciclo vital y el índice de su supervivencia. La normativa recoge una serie de análisis microbiológicos según se efectúe sobre el agua. Un análisis mínimo que debe realizarse es la determinación de *Coliformes Totales* y *Fecales*. (SLIDESHARE, 2009)

### **2.12.3. Coliformes Totales y Fecales**

La denominación genérica *coliformes* designa a un grupo de especies bacterianas que tienen ciertas características bioquímicas en común e importancia relevante como indicadores de contaminación del agua y los alimentos. (SLIDESHARE, 2009)

## **2.13. Marco Legal**

A continuación se describe el marco legal que se utilizó para la elaboración de la presente tesis.

### **2.13.1. Plan Nacional del Buen Vivir**

Con el fin de dar cumplimiento al plan nacional del buen vivir, donde se encuentra el objetivo 3, que indica el mejorar la calidad de vida de la población. Entre los derechos para

mejorar la calidad de vida se incluyen el acceso al agua y a la alimentación (art. 12), a vivir en un ambiente sano (art. 14), a un hábitat seguro y saludable. La calidad de vida se enmarca en el régimen del Buen Vivir, establecido en la Constitución, dentro del Sistema Nacional de Inclusión y Equidad Social (art. 340), para la garantía de servicios sociales de calidad en los ámbitos de salud, hábitat y vivienda.

Garantizar el acceso universal, permanente, sostenible y con calidad a agua segura y a servicios básicos de saneamiento, con pertinencia territorial, ambiental, social y cultural

**Objetivo 4**, fortalecer las capacidades y potencialidades de la ciudadanía

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

Con la Constitución de 2008, Ecuador asume el liderazgo mundial en el reconocimiento de los derechos de la naturaleza, como una respuesta contundente a su estado actual, orientando sus esfuerzos al respeto integral de su existencia, a su mantenimiento y a la regeneración de sus ciclos vitales y procesos evolutivos.

### **2.13.2. Constitución política del Ecuador**

**Art.71.-** La naturaleza o Pacha mama, donde se reproduce y realiza la vida, tiene derecho a que se respete íntegramente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos. Toda persona, comunidad, pueblo o nacionalidad podrá exigir a la autoridad pública el cumplimiento de los derechos de la naturaleza. Para aplicar e interpretar estos derechos se observarán los principios establecidos en la Constitución, en lo que proceda.

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

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

**Art.12.**-El derecho humano al agua es fundamental e irrenunciable. El agua constituye patrimonio nacional estratégico de uso público, inalienable, imprescriptible, inembargable y esencial para la vida.

**Art.411.**-El Estado garantizará la conservación, recuperación y manejo integral de los recursos hídricos, cuencas hidrográficas y caudales ecológicos asociados al ciclo hidrológico. Se regulará toda actividad que pueda afectar la calidad y cantidad de agua, y el equilibrio de los ecosistemas, en especial en las fuentes y zonas de recarga de agua.

La sustentabilidad de los ecosistemas y el consumo humano serán prioritarios en el uso y aprovechamiento del agua.

### **2.13.3. Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD) Registro Oficial Suplemento 303 de 19-oct-2010, Estado: Vigente**

**Gestionar el ordenamiento de cuencas hidrográficas y propiciar la creación de consejos de cuencas hidrográficas, de acuerdo con la ley.**

**Artículo 132.- Ejercicio de la competencia de gestión de cuencas hidrográficas.-** La gestión del ordenamiento de cuencas hidrográficas que de acuerdo a la Constitución corresponde a los gobiernos autónomos descentralizados regionales, comprende la ejecución de políticas, normativa regional, la planificación hídrica con participación de la ciudadanía, especialmente de las juntas de agua potable y de regantes, así como la ejecución subsidiaria y recurrente con los otros gobiernos autónomos descentralizados, de programas y proyectos, en coordinación con la autoridad única del agua en su circunscripción territorial, de conformidad con la planificación, regulaciones técnicas y control que esta autoridad establezca.

En el ejercicio de esta competencia le corresponde al gobierno autónomo descentralizado regional, gestionar el ordenamiento de cuencas hidrográficas mediante la articulación efectiva de los planes de ordenamiento la cuenca hidrográfica respectiva con las políticas emitidas en materia de manejo sustentable e integrado del recurso hídrico.

#### **2.13.4. Ley de Aguas**

Codificación 16, Registro Oficial 339 de 20 de Mayo del 2004.

**Art. 2.-** Las aguas de ríos, lagos, lagunas, manantiales que nacen y mueren en una misma heredad, nevados, caídas naturales y otras fuentes, y las subterráneas, afloradas o no, son bienes nacionales de uso público, están fuera del comercio y su dominio es inalienable e imprescriptible; no son susceptibles de posesión, accesión o cualquier otro modo de apropiación.

**Art. 7.-** La concesión de un derecho de aprovechamiento de aguas, estará condicionado a las disponibilidades del recurso y a las necesidades reales del objeto al que se destina.

**Art. 16.-** Son obras de carácter nacional la conservación, preservación e incremento de los recursos hidrológicos.

Las concesiones y planes de manejo de las fuentes y cuencas hídricas deben contemplar los aspectos culturales relacionados a ellas, de las poblaciones indígenas y locales.

**Art. 22.-** Prohíbese toda contaminación de las aguas que afecte a la salud humana o al desarrollo de la flora o de la fauna.

**Art. 62.-** Ningún propietario de tierras podrá oponerse a que en las márgenes de los ríos y demás álveos naturales se realicen obras de defensa para proteger de la acción de las aguas a otros predios o bienes.

**Art. 100.-** Es obligatorio para todos los usuarios de aguas registrar en el Consejo Nacional de Recursos Hídricos el aprovechamiento de ellas, con determinación de la fuente de captación y del caudal que les corresponda.

#### **2.13.5. Ley Orgánica de Participación Ciudadana**

##### **Capítulo Segundo**

##### **De la participación a nivel local Sección Primera**

##### **De las asambleas locales**

**Artículo 60.** Funciones de las asambleas locales.- Estos espacios de participación ciudadana tendrán. Entre otras, las siguientes responsabilidades:

1. Respetar los derechos y exigir su cumplimiento, particularmente, en lo que corresponde a los servicios públicos por pedido de la mayoría simple de sus integrantes en el ámbito de los territorios locales

2. Proponer agendas de desarrollo, planes, programas y políticas públicas locales;

3. Promover la organización social y la formación de la ciudadanía en temas relacionados con la participación y el control social;

**Artículo 62.** Apoyo a las asambleas locales.- Los diferentes niveles de gobierno, las respectivas autoridades locales o el Consejo de Participación Ciudadana y Control Social apoyaran a las asambleas locales para hacer efectivo un verdadero sistema de participación ciudadana.

## **Sección Segunda**

### **De la instancia de participación ciudadana a nivel local**

**Artículo 64. La participación local.-** En todos los niveles de gobierno existirán instancias de participación con la finalidad de:

1. Elaborar planes y políticas locales y sectoriales entre los gobiernos y la ciudadanía;

2. Mejorar la calidad de la inversión pública y definir agendas de desarrollo;

3. Elaborar presupuestos participativos de los gobiernos autónomos descentralizados;

Fortalecer la democracia con mecanismos permanentes de transparencia, rendición de cuentas y control social; Y,

5. Promover la formación ciudadana e impulsar procesos de comunicación. La denominación de estas instancias se definirá en cada nivel de gobierno. Para el cumplimiento de estos fines, se implementara un conjunto articulado y continuo de mecanismos, procedimientos e instancias.

**Artículo 65.** De la composición y convocatoria de las instancias de participación ciudadana a nivel local.- Estarán integradas por autoridades electas, representantes del régimen dependiente y representantes de la sociedad en el ámbito territorial de cada nivel de gobierno. La máxima autoridad de cada nivel de gobierno será responsable de la convocatoria que deberá ser plural e incluir a los diferentes pueblos, nacionalidades y sectores sociales, con equidad de género y generacional. Las delegadas y delegados de la sociedad, en el ámbito territorial respectivo, será designado prioritariamente por las asambleas ciudadanas locales. La máxima autoridad local convocará a las instancias locales de participación cuando se requiera para cumplir con sus finalidades; en ningún caso, menos de tres veces en el año.

### **Sección Tercera**

#### **De los consejos locales de planificación**

**Artículo 70.-** Del procedimiento para la elaboración del presupuesto participativo.- La autoridad competente iniciará el proceso de deliberación pública para la formulación de los presupuestos con anterioridad a la elaboración del proyecto de presupuesto. La discusión y aprobación de los presupuestos participativos será temática, se realizarán con la ciudadanía y las organizaciones sociales que deseen participar, y con las delegadas y delegados de las unidades básicas de participación, comunidades, comunas, recintos, barrios, parroquias urbanas y rurales, en los gobiernos autónomos descentralizados.

## **CAPÍTULO III**

### **3. Materiales Y Métodos**

En este capítulo se explica los materiales que fueron utilizados en el levantamiento de información y los métodos aplicados durante el desarrollo del presente trabajo.

#### **3.1. Materiales y equipos**

Los materiales y equipos utilizados para los recorridos de campo fueron de adquisición de las autoras, algunos de los equipos como el navegador GPS fue facilitado por la Universidad Técnica del Norte. A continuación se indica aquellos que se emplearon para dar cumplimiento a los objetivos planteados.

##### **3.1.1. Materiales y equipos de campo:**

- Cámara digital
- Libretas de Campo
- Navegador GPS (Sistema de Posicionamiento Terrestre)
- Balde volumétrico de 12 litros
- Envases plásticos para muestras de agua
- Contenedor de muestras
- Flotador (medición de caudal)
- Cronómetro
- Flexómetro de 50 m

##### **3.1.2. Materiales y equipos de oficina**

- Computador
- Software de Sistema de Información Geográfica
- Imagen satelital

- Fotografía aérea
- Impresora

### **3.2. Metodología**

A continuación se describe los métodos empleados en el presente trabajo de tesis.

#### **3.2.1. Diagnóstico del área de estudio.**

Domingo Gómez Orea (2008) habla acerca del ordenamiento territorial, indicando que el principal objetivo del Ordenamiento Territorial es “identificar, distribuir, organizar y regular las actividades humanas en un territorio de acuerdo con ciertos criterios y prioridades”. Por lo tanto se realizó el diagnóstico previo del área de estudio, donde se identificó la situación actual, para esto se aplicó la siguiente metodología con el fin de dar cumplimiento a los objetivos planteados dentro de la presente investigación.

El diagnóstico biofísico corresponde a la descripción de la situación actual ambiental del clima, ecosistemas, biodiversidad, flora, fauna, suelos, agua, amenazas y vulnerabilidades; es decir, se realizó el levantamiento de datos en el trabajo de campo realizado por medio de: material fotográfico, entrevistas a los representantes de las comunidades complementándose con la información facilitada por entidades como: la Subdirección de Gestión Ambiental Del Gobierno Provincial de Imbabura, Secretaría Nacional del Agua (SENAGUA), Municipio de Ibarra y la Universidad Técnica del Norte (Laboratorio De Geomántica).

Para el levantamiento de información se empleó un tipo de entrevista, que es aquella denominada estructurada, donde el Entrevistador proporciona la misma serie de preguntas previamente elaboradas, el orden debe mantener coherencia de pregunta a pregunta. El cuestionario auto administrado es un tipo de entrevista estructurada (Quispe Pari & Sánchez Mamani , 2011). (Ver Anexo 13)



Fotografía 1. Entrevistas realizadas a los habitantes de la parroquia la Carolina

### 3.2.2. Identificación de problemas que afectan a las fuentes que abastecen de agua para consumo humano, por medio de talleres.

Teniendo en cuenta la Ley Orgánica de Participación Ciudadana donde se establece en el **Artículo 65**. “De la composición y convocatoria de las instancias de participación ciudadana a nivel local.- Estarán integradas por autoridades electas, representantes del régimen dependiente y representantes de la sociedad en el ámbito territorial de cada nivel de gobierno.”

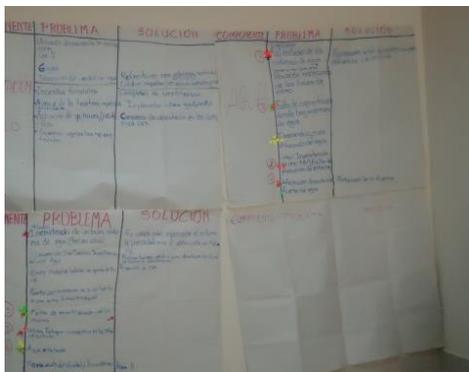
En el caso de los talleres, se puede construir la información en el taller. Es decir, a través de herramientas variadas es posible construir la información desde la ciudadanía, con sus saberes y conocimientos, sin necesidad de que —como en otras técnicas de diagnóstico participativo— se realicen entrevistas o tablas de datos en el territorio. Sin embargo, a nivel parroquial, donde la población es más cercana a la realidad territorial y sostiene más contactos cara a cara por la proximidad espacial, existe la posibilidad de desdoblar los talleres dejando tiempo para que los y las ciudadanas puedan elaborar información en el lapso que transcurre entre un taller y otro.( SENPLADES,2011)

Por lo que la identificación de problemas se dio en forma participativa en talleres de priorización. Previo a la ejecución de los talleres, se coordinó con el presidente del GAD Parroquial, la identificación de los actores claves que están vinculados con la gestión del agua GPI, EMAPA-I, GAD Parroquial y representantes de las comunidades (presidente de la comunidad, secretario, tesorero, encargado del sistema de agua)

Se contó con la participación activa de los usuarios (360 habitantes entre adultos y adultos mayores) de las comunidades, en talleres de trabajo, a fin de que cada persona aporte con conocimientos de acuerdo al aprendizaje vivencial como beneficiarios de los sistemas. En los talleres se socializó el tema de investigación, los objetivos que se pretende alcanzar a mediano y largo plazo. Tomando en cuenta la búsqueda de un objetivo común que es la conservación de las fuentes de agua y mejorar la calidad del recurso para beneficio de la comunidad. Se realizó la identificación de los problemas ambientales, que se encuentran afectando a las fuentes mediante la observación directa y acompañamiento de los líderes de cada comunidad. Empleando la metodología de procesos participativos en la gestión de cuencas de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR, 2009).

Según la Guía para la Formulación Participativa de los PD y OT, donde explica las técnicas propuestas para la recolección de información según ejes prioritarios planteados en las guías PD y OT para el diagnóstico estratégico. Las mismas que pueden ser utilizadas combinadas con otras, o se puede elegir utilizar solamente una para este caso se emplearon las siguientes (SENPLADES, 2011).

En los talleres participativos se analizaron e identificaron el estado de conservación de cada una de las vertientes, reflejando la percepción de los pobladores en un mapa parlante. Se realizaron 9 talleres en los que se conoció la opinión de los participantes sobre las vertientes y se registró las sugerencias grupales para la conservación, como se puede observar en las fotografías 2 y 3. Además, fue necesario generar insumos para el desarrollo de los talleres; para el caso de la cartografía se utilizaron mapas impresos con la información básica para identificar los problemas.



**Fotografía 2. Taller de identificación de problemas**



**Fotografía 3. Matriz de identificación de problemas**

### 3.2.3. Fase de campo

Previo a la salida de campo, se coordinó con el GAD-parroquial y con los representantes de las comunidades el cronograma de salidas, se preparó el material y los equipos a utilizarse, Para la recopilación de información se realizaron salidas de campo a los sistemas de agua priorizados anteriormente tomando en cuenta el nivel de afectación, el porcentaje de la población a la que abastece y el caudal con el que cuenta los sistemas priorizados de la parroquia, en donde, mediante observación directa, se constató el estado de conservación de las fuentes de agua, en la que se contó con el acompañamiento permanente de los vocales del GAD Parroquial y representantes de las comunidades debido a que, ellos son el medio de contacto directo con dirigentes de las comunidades y juntas de agua.

Además, se realizó el acercamiento con las comunidades, directores y profesores de las diferentes escuelas, médicos y enfermeras de los sub centros de salud con quienes se identificó los principales problemas que afectan la calidad y cantidad de agua en las vertientes. La información proporcionada por medio de entrevistas fue la base para establecer medidas de solución de los problemas identificados.

El trabajo realizado, cuenta con el argumento fotográfico necesario para respaldar las actividades relacionadas con la observación directa, previa a la realización de los diagnósticos, muestreo de vertientes, talleres de socialización. Como parte de la técnica de observación participante, se realizaron conversaciones con las personas del lugar, aspecto importante para contar con información clave sobre el territorio, la perspectiva de que cada uno de los actores en el ámbito donde se encuentran cumpliendo las funciones (educativa, salud, desarrollo comunitario).

Conjuntamente con la información facilitada por las instituciones mencionadas se generó información cartográfica temática con el fin de conocer el estado en que se encuentra el territorio. La cartografía se realizó a escala 1:25000 en formato A3.

Al tratarse de un tema vinculado con la gestión participativa del agua, las fuentes y vertientes, fue necesario desarrollar trabajo de campo que permita conocer la situación actual, a fin de argumentar adecuadamente la propuesta de intervención que permita solucionar la problemática relacionada con la baja calidad y cantidad de agua en la parroquia La Carolina. Los procesos efectuados en las actividades de trabajo de campo fueron las siguientes:

### 3.2.3.1. Georreferenciación de las fuentes y vertientes.

Con el uso de un navegador GPS GARMIN 60csx, se georreferenció las vertientes de agua y los puntos de muestreo (vertiente-zona de captación, tanque de almacenamiento-distribución y acometida), obteniendo coordenadas en proyección UTM, DATUM WGS84, Zona 17Sur. En la fotografía 4, se indica el uso del navegador GPS en el trabajo de campo.



**Fotografía 3. Georeferenciación de vertientes y puntos de muestreo**

### 3.2.3.2. Aforo de las fuentes y vertientes

Para efectuar la valoración del caudal a nivel local, cuando no se dispone de equipos de precisión, es conveniente utilizar dos métodos reconocidos y ampliamente difundidos: el método de la cubeta volumétrica y el método del flotador. Teniendo en cuenta que las fuentes tienen diferentes características en su caudal se realizó dos métodos de aforamiento para determinar el caudal promedio con que cuentan las fuentes de agua. Para lo que fue necesario emplear el Método de la cubeta volumétrica según la metodología de Bourguett *et al.* (2003) para las vertientes en las que el caudal era igual o menor a 12 l/s por segundo (vertientes y pequeñas quebradas), así como también el método del flotador para las que contaban con un caudal mayor a 12 l por segundo (quebradas grandes). (Bourgett, *et al.*, 2003)

- **Método de la cubeta volumétrica.**

Después de identificar las áreas de captación se visitaron las mismas para realizar aforos de los caudales, mediante la utilización del método volumétrico que es un método sencillo y solo se puede utilizar en lugares donde es fácil llenar un balde; consiste en usar un recipiente de volumen conocido para medir el caudal de la fuente de agua. (Villon Béjar, 2002)

Para la aplicación de este método se necesita: una cubeta de 12 l y un cronometro según la metodología detallada por (Bourgett , y otros, 2003). Para realizar el aforo, se ubicó la cubeta en la caída de agua de la vertiente y se registró el tiempo que la cubeta tarda en llenarse, este procedimiento se repitió 3 veces con la finalidad de obtener un dato promedio de volumen y tiempo el resultado fue expresado en l/s y m<sup>3</sup>/s empleando la siguiente expresión:

$$Q = \frac{v}{t}$$

Dónde:

Q= Caudal en l/s

V=Volumen en litros

T= Tiempo en segundos

- **Método del flotador**

El método del flotador según la metodología de FRANQUET BERNIS (2009), se utilizó cuando no se poseen equipos de medición y para este fin se tiene que conocer el área de la sección y la velocidad del agua. Para medir la velocidad se utilizó un flotador con el que se mide la velocidad del agua de la superficie, pudiendo utilizarse como flotador cualquier cuerpo pequeño que flote (corcho, trozo de madera). Este método se emplea en los siguientes casos:

- A falta de un correntómetro o molinete.
- Excesiva velocidad del agua, que dificulta el uso del correntómetro.
- Presencia frecuente de cuerpos extraños en el curso del agua, que dificulta el uso del correntómetro o cubeta volumétrica.

En la aplicación de este método se utilizó: flotador, cronómetro, flexómetro y metro. El procedimiento a seguir es: primero se ubica un lugar adecuado y uniforme sin rocas grandes, ni troncos de árboles, en el que el agua fluya libremente, sin turbulencias, ni impedimentos. Luego se ubica dos puntos A y B se mide la distancia que existe entre estos puntos. Una persona se ubica en el punto A con el flotador y otra en el punto B con el reloj o cronómetro. Se tomó el tiempo de recorrido del flotador del punto A al punto B. (FRANQUET BERNIS, 2009)

Se midió el ancho del cauce que presentó las condiciones promedio y en la que se facilitó la medición del área transversal luego se procedió a dividir el ancho del río, en, por lo menos, tres partes y medir la profundidad encada punto para luego calcular el promedio. Aplicando la fórmula. (FRANQUET BERNIS, 2009)

$$AT = \text{Ancho} \times \text{Profundidad Promedio} = hmxAr$$

Con los datos obtenidos se aplicó la fórmula para obtener el caudal puntual instantáneo:

$$QR \text{ (m}^3\text{/s)} = \text{velocidad (m/s)} \text{ Área (m}^2\text{)}$$

### 3.2.3.3. Toma de muestras de agua

Según el manual de procedimientos de toma de muestras de agua para análisis físico químico y microbiológico (BOLIVAR, 2011) En el sentido estricto, una muestra colectada en un tiempo determinado y lugar en particular, representa la composición de esa fuente en ese preciso instante y lugar. Por ello, el muestreo debe realizarse considerando los máximos cuidados. Por otra parte de una buena toma de muestra, depende la representatividad de los resultados analíticos que se obtendrán en el laboratorio. La toma de muestra no solo involucra el proceso de obtener físicamente la muestra representativa del cuerpo de agua para el análisis, sino también el de caracterizar el ambiente del cual la muestra fue tomada y el manejo de la misma para cumplir con los objetivos propuestos

El proceso de control y vigilancia del muestreo, preservación y análisis es esencial para asegurar la integridad de las muestras desde su recolección hasta el reporte de resultados, incluye la actividad de monitorear las condiciones de muestra, preservación, codificación, transporte y posterior análisis (BOLIVAR, 2011)

Tomando como referencia el Manual de Procedimientos de Toma de Muestras de Aguas para Análisis Físico-Químico y Microbiológico (2011) donde explica la importancia de la homogeneidad y representatividad de las muestras, que fueron recolectadas en un tiempo determinado, para este estudio se realizaron recolección de muestras simples en distintos puntos del sistema, para las que se aplicó el tipo de muestreo manual, empleando los materiales y equipos descritos anteriormente, siendo estos materiales y equipos inertes que no afecten la composición del agua obtenida, fácil de limpiar y además fácil de transferir el contenido muestreado al envase.

- **Puntos de muestreo.-** La Organización Mundial de la Salud, (OMS, 2006) indica los criterios a ser aplicados en la selección de los puntos de muestreo que han sido adaptados al presente trabajo, teniendo en cuenta el concepto de zona de abastecimiento de agua. De esta forma, los puntos de muestreo fueron representativos de la zona de abastecimiento de agua, estar uniformemente distribuido y ser proporcional al número de habitantes en cada zona de abastecimiento.

- **Ubicación de los puntos de muestreo.-** Teniendo en cuenta lo establecido por la (OMS, 2006), ubicados en la salida de la planta de agua, reservorios de distribución o pozos, red primaria de distribución y sistemas comunales de distribución.

- **Recipientes para muestras.-** El tipo y material del envase que contiene la muestra, se eligió en función al parámetro a analizar; así mismo, se utilizó un preservante o agente químico, para evitar la degradación o pérdida física, química o biológica de los análisis de interés, en el tiempo previo al análisis. Por otro lado, la preservación física de todas las muestras se lleva a cabo al ponerlas en hielo después de su colecta. (OMS, 2006)

- **Recolección de muestras de agua.-** Según el Manual de Métodos de Muestreo y Preservación de Muestras de las Sustancias Prioritarias para las Matrices Prioritarias del (INECC-CCA, 2010) El muestreo en cuerpos superficiales epicontinentales, se deberán seguir las siguientes recomendaciones:

- ✓ Estando en el punto especificado en el plan de muestreo, se inician los trabajos de toma de muestra.

- ✓ Enjuagar tres veces el recipiente de muestreo con el agua a coleccionar a menos que el envase contenga un conservador o sea estéril.

- ✓ Para la toma de muestras se deberán sumergir los frascos con el cuello hacia abajo hasta una profundidad de 15 a 30 cm y girarlos para tomar la muestra.

- ✓ Durante la toma de la muestra es importante que el recipiente no toque el fondo del cuerpo muestreado, para evitar contaminación por los sedimentos revueltos.

- ✓ Para garantizar la seguridad del personal de muestreo en situaciones de riesgo asociadas al mal tiempo se deberán observar las precauciones pertinentes, como realizar el

muestreo en brigadas de al menos dos personas y portar siempre el equipo de seguridad adecuado.

- ✓ Seleccionar una localización de muestreo en o cerca de una estación de aforo para que se pueda relacionar el flujo del río con la muestra

- ✓ Utilice puentes o botes en donde la toma de la muestra se pueda efectuar de manera directa en el envase y sin comprometer su calidad.

- ✓ Las muestras simples, deben tomarse preferentemente a corriente y a profundidad medias. Cuando se dispone de un equipo muestreador (bomba de succión, entre otros), la muestra será más representativa si se toma de la superficie hacia el fondo, sin llegar a tocar el fondo y a media corriente.

- ✓ En canales es recomendable tomar la muestra en el centro del canal y cerca de la superficie, debido a que en este punto la velocidad es mayor y por consecuencia hay menor asentamiento de sólidos.

- ✓ Los recipientes deberán ser abiertos a contracorriente, evitando que el agua toque las manos o algún instrumento antes de entrar al recipiente.

- **Preservación y traslado de las muestras al laboratorio.-** Al terminar los trabajos de muestreo, se prepararon los envases que contienen las muestras para su traslado al laboratorio; esto se puede hacer por medio de una empresa de paquetería o por medio del mismo muestreador. (INECC-CCA, 2010). Teniendo en consideración las siguientes recomendaciones:

- ✓ Verificar que la hielera se encuentre limpia y si se va a compartir el espacio con otras matrices, verificar que no se contemple la presencia de estándares de laboratorio o envases con altas concentraciones agentes químicos.

- ✓ Los envases dentro de la hielera se deben de colocar de tal manera que no haya contacto directo de envases de vidrio entre ellos o contra las paredes de la hielera; esto se hace en primera instancia intercalando envases de plástico o de otras matrices entre los envases de vidrio y protegiéndolos con varias capas de empaque de burbuja o con cartón.

✓ Colocar hielo en la hilera en cantidad suficiente para que se asegure su preservación hasta su llegada al laboratorio; se debe de mantener una vigilancia periódica de los envases durante el recorrido al laboratorio, para asegurar que siempre se tenga hielo en la hielera.

✓ En caso de ser enviadas por mensajería, se debe contemplar lo establecido por la reglamentación de ingreso de paquetes de la empresa; se recomienda estar preparado con medios de refrigeración alternativos, como botellas congeladas de agua, para colocarlas entre los frascos de vidrio como separadores y medios de refrigeración.

✓ Las muestras deben de preservarse físicamente a baja temperatura menor a 4°C después de su colección hasta su análisis de laboratorio.

✓ En este punto se debe de contar con todas las Hojas de campo llenas con la información requerida, así como el formato de Cadena de Custodia, donde se describen los datos del cliente, la identificación de las muestras, matrices, parámetros y métodos analíticos requeridos, fechas y horas de muestreo, así como el número y tipo de envases a ingresar en el laboratorio.

#### **3.2.3.4. Trabajo de laboratorio**

El análisis se realizó en el laboratorio de la PUCE-SI de las muestras tomadas en los tres puntos del sistema (vertiente-zona de captación, tanque de almacenamiento-distribución y acometida). Para luego ser comparadas según las normas NTE INEN 1108, (2011) que explican las disposiciones específicas que debe tener el agua utilizada para consumo humano, donde establece que: ...*“Los sistemas de abastecimiento de agua potable se acogerán al Reglamento de buenas prácticas de Manufactura (producción) del Ministerio de Salud Pública”*.

Además deben cumplir con los requisitos donde especifica que: el agua potable debe cumplir con los requisitos que se establecen en esta Norma Técnica Ecuatoriana para los parámetros: físicos químicos y microbiológicos.

- **Análisis de los resultados de laboratorio.-** La toma de muestras se realizó en tres puntos del sistema como son el punto 1 (fuente de agua o vertiente), punto 2 (tanque de distribución) y punto 3 (acometida). En el Mapa 13 indica los puntos de muestreo realizados en las salidas de campo hacia los diferentes sistemas de la parroquia La Carolina. Para el

análisis de los resultados se empleó la norma técnica ecuatoriana NTE INEN-1108 de Agua Potable. En la que establece cuales son los requisitos a cumplir el agua para consumo humano de los sistemas de abastecimiento públicos y privados a través de redes de distribución y tanqueros.

Los parámetros detallados a continuación fueron analizados en el laboratorio aplicando la norma, después de la recolección de muestras en las salidas de campo realizadas conjuntamente con el representante del GAD Parroquial La Carolina y la participación de los actores principales de las comunidades, a continuación se detallan los parámetros físicos, químicos y microbiológicos analizados en las muestras de agua:

**Tabla 2. Parámetros físicos, químicos y microbiológicos**

<b>PARÁMETROS</b>		
<b>FÍSICOS</b>	<b>QUÍMICOS</b>	<b>MICROBIOLÓGICOS</b>
pH	Nitratos (NO <sub>3</sub> )	E. Coli (UFC/m)
Conductividad Eléctrica CE	Nitritos (NO <sub>2</sub> )	
Turbidez	Amonio (NH <sub>4</sub> )	
Color	Fosfatos (PO <sub>4</sub> )	
Temperatura	Hierro Total	
Densidad	Sulfatos (SO <sub>4</sub> )	
Sólidos Totales Disueltos	Cobre	
Sólidos Volátiles totales (SVT)	Cloruros (Cl <sup>-</sup> )	
Sólidos Fijos Totales (SFT)	Dureza Total	
	Dureza Cálctica	
	Dureza Magnésica	Coliformes Totales (UFC/ml)
	Alcalinidad Total	

**Fuente:** NTE INEN- 1108

**Elaboración:** Las Autoras

- **Análisis estadístico de los resultados obtenidos en el laboratorio**

Para esta etapa se realizó la comparación de los datos generados en el laboratorio con las normas de calidad establecidas por el Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN) y el análisis de los datos levantados en campo aplicando la estadística descriptiva que, ... *“es un conjunto de procedimientos que tienen por objeto presentar masas de datos por medio de tablas, gráficos y/o medidas de resumen. De acuerdo a lo anterior, la estadística descriptiva es la primera etapa a desarrollar en un análisis de información.”* (CHILE, 2008)

Dentro de la cual se aplicó: cálculo de parámetros y entrevistas. Para los parámetros obtenidos en laboratorio se analizó quienes cumplen o no con el rango del parámetro establecido por la Norma Técnica INEN NTE 1108. Finalmente se determinó las causas por las que se produce este resultado. Mientras que para los datos obtenidos en las entrevistas se realizó: organización de datos, tabulación, representaciones de tablas y gráficos que se emplearon en la realización del diagnóstico (biofísico, socio-cultural y socioeconómico).

### **3.2.3.5. Elaboración de la propuesta**

La elaboración de la propuesta se encuentra estructurada dentro de los objetivos del Plan Nacional del Buen Vivir que se encuentra articulado con la Constitución Nacional y los Planes de Ordenamiento Territorial (Provincial, Cantonal y Parroquial). Con el fin mejorar la calidad de vida de la población de la parroquia La Carolina. Para la elaboración de la propuesta se tomó en cuenta la información obtenida tanto en el campo como en los talleres participativos donde se priorizaron conjuntamente con los actores principales de las comunidades y los representantes de las instituciones públicas.

La propuesta comprende de cuatro alternativas que contienen: Justificación, objetivos, actividades a desarrollarse y presupuesto tentativo direccionada para cinco años. Presentando soluciones a la problemática relacionada con la calidad y cantidad de agua en cada comunidad.

### **3.2.3.6. Talleres de socialización**

Con la finalidad de informar y participar oportunamente a los actores involucrados en el presente trabajo, se realizaron talleres para lo cual inicialmente se coordinó con el GAD Parroquial la entrega de invitaciones a los Presidentes de las comunidades y JAAPs, GPI-SDGA, MSP, EMAPA-I.



**Fotografía 4. Socialización de los resultados con el comité de salud.**

Durante el proceso de construcción del presente trabajo, se tomó en cuenta los manuales de gestión de conflictos socio ambientales de la Fundación Futuro Latinoamericano, esta metodología permitió llevar a cabo talleres de socialización inicial, identificación y validación de problemas, soluciones, socialización de resultados preliminares y aprobación de la propuesta de intervención. Con cada una de las 9 comunidades y la participación de 360 habitantes de la comunidad entre adultos y adultos mayores, desde el inicio del proceso, se logró informar y empoderar de la propuesta de intervención a cada uno de los pobladores de la parroquia, con lo que se prevé que en efecto, el presente trabajo contribuirá a solucionar parte de la afectación de la calidad y cantidad de agua de la parroquia.

## CAPÍTULO IV

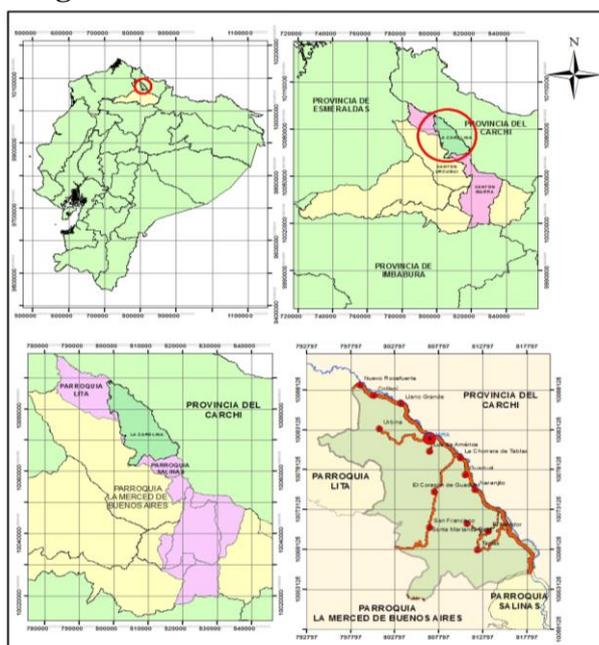
### 4. Resultados y Discusión

En el presente capítulo se da a conocer los resultados obtenidos y principales discusiones desarrolladas en la presente investigación los resultados comprenden la caracterización del área de estudio la parroquia Carolina, los resultados del diagnóstico del estado de conservación de las vertientes que abastecen de agua para consumo humano y la propuesta de intervención de las vertientes que proveen de agua a la población Carolina.

#### 4.1. Datos generales y descripción político administrativa

La Parroquia La Carolina según el VII Censo de Población y VI de Vivienda del Instituto Nacional de Estadística y Censos, (INEC, 2010) posee una población de 2739 habitantes. Como se muestra en el Mapa Base (Ver mapa 1 en Anexos) la parroquia se encuentra ubicada políticamente a 40 km al noroeste del cantón Ibarra en la provincia de Imbabura, situado en la sierra norte del Ecuador entre las provincias de Imbabura, Carchi y Esmeraldas. Los límites de la parroquia son al norte el Río Mira y la parroquia de Lita, al Sur las parroquias Cahuasquí, Salinas, la cordillera Hierba Buena y el río Amarillo, al este la provincia del Carchi y el río Mira, y al oeste las parroquias La Merced de Buenos Aires y Lita.

**Figura 2. Ubicación de la zona de estudio**



**Fuente:** IGM, 2011

**Elaboración:** Las Autoras

## 4.2. Diagnostico biofísico

### 4.2.1. Clima

Al analizar la información cartográfica, proporcionada por el Instituto Geográfico Militar, a escala 1:25 000, la Parroquia Carolina cuenta con un solo tipo de clima según (Clasificación de Pourrut, 1983) que corresponde a Ecuatorial Meso térmico semi-húmedo, la temperatura de la parroquia varía entre 8°C a 22 °C, en la cual existe una precipitación de <500 – 1750 mm anuales. (Ver mapa 2 en Anexos). En sí, este tipo de clima provee condiciones adecuadas para el desarrollo de varios cultivos de frutas subtropicales como: plátano, caña de azúcar, yuca, cítricos, naranjilla, granadilla, guanábana, entre otros; así como también cultivos de ciclo corto como: Fréjol, pimiento, morochillo, tomate riñón.

Isoyetas en la Parroquia Carolina fluctúa la precipitación entre <500 mm hasta 2000 mm al año, se presenta en la tabla 6, los rangos de precipitación expresados en mm (l/m<sup>2</sup>), el área que ocupa en el territorio, porcentaje y las comunidades de la Parroquia Carolina en los que se distribuyen.

**Tabla 3. Rangos de precipitación (Isoyetas) de la parroquia La Carolina.**

N°	Precipitación media (mm)	Área (Ha)	Porcentaje %	Comunidades
1	500-750	62.8	33	Paridero Tapias, El Cercado, Santa Marianita Baja, El Mirador, Imbiola, Cuajaras, San Guillermo, Estación Carchi, Yacucaspi.
2	750-1000	57.4	21	San Francisco, Santa Marianita alta, El Corazón de Guadual, Guadual.
3	1000-1250	77.6	26	El Corazón de San Jerónimo, San Jerónimo, Plan de animas, Luz de América.
4	1250-1500	56.2	11	El Limonal, Carolina, El Puerto, Urbina
5	1500-1750	17.1	5	Plan de Colegiales, Peña Negra, Llano Grande, San Pedro, Collapí, Jijón y Caamaño.
6	1750-2000	1.6	4	Nueva Rocafuerte.
	Total	272.77	100	

**Fuente:** IGM 2001

**Elaboración:** Las Autoras

Isotermas en la parroquia carolina varía entre 8 °C y 22 °C su temperatura. . (Ver mapa N° 3 en Anexos), se presenta a continuación en la tabla 7 los rangos de temperatura en grados Centígrados (° C), el área que ocupa en el territorio, porcentaje y las comunidades de la Parroquia Carolina en los que se distribuyen

**Tabla 4. Rangos de temperatura (isotermas) de la parroquia La Carolina**

N°	Rango de temperatura isotermas	Área (Ha)	Porcentaje (%)	Distribución
1	10-12 °C	21	7.71	Tapias
2	12-14 °C	41.9	15.37	El Cercado, Paridero, Estación Carchi
3	14-16 C	30.7	11.26	San Francisco, Santa Marianita alta , Imbiola, San Guillermo,
4	16-18 C	42.3	15.52	El Corazón de Guadual, El Mirador, Uña de Gato, cuajara, Imbiola santa marianita baja
5	18-20 C	69.2	25.38	El Corazón de San Jerónimo, San Gerónimo, Guadual, Carolina, Limonal, San Pedro Collapí, Llano Grande, Luz de América ,Plan de Animas , San Pedro, Jijón y Caamaño

**Fuente:** IGM 2001

**Elaboración:** Las Autoras

#### **4.2.2. Zonas de Vida**

Tomando en cuenta la información cartográfica existente y que a su vez utilizó la clasificación según Holdrige, se obtuvo que, por sus condiciones de ubicación geográficas, la Parroquia Carolina cuenta con seis zonas de vida, bosque muy húmedo Montano (bmhM), bosque Seco Pre montano (bsPM), bosque húmedo montano Bajo (bhMB), bosque húmedo Montano (bhM), bosque húmedo Pre Montano (bhPM), bosque seco Montano Bajo (bsMB). (Ver mapa N° 4 en anexo) A continuación una breve descripción de cada zona de vida según la clasificación de Holdrige. En la tabla 8 se presenta las zonas de vida según la clasificación de Holdridge, el área que ocupa en el territorio y en que comunidades se encuentran.

- a) **Bosque muy húmedo Montano (bmhM);** Las plantas de esta región tienen una característica especial, teniendo como lecho un prado de gramíneas con asociaciones de arbustos de hojas coriáceas y enanas.
- b) **Bosque seco pre montano (bsPM);** Su altura está entre 100-2.000 m. Es más lluviosa en relación a la zona anterior por lo que la mayoría de los pobladores practican agricultura de subsistencia durante 6 a 8 meses en el año en las partes altas de las montañas, despreciando hasta cierto punto los pequeños valles situados bajo los 800 m. La vegetación natural es muy limitada y en algunos sectores nulos, pues los terrenos se hallan erosionados. Se observa sobre pastoreo de cabras, mulas y vacunos. El hombre ha colaborado en destruir los bosques naturales en su afán de formar zonas de cultivos.
- c) **Bosque húmedo Montano Bajo, (bhMB);** Esta zona de vida es característica del callejón interandino, se encuentra sobre los 2000 msnm, el promedio de la precipitación anual oscila entre 1000 y 2000 mm y se registra una temperatura media anual entre 12 °C a 18°C. Se encuentran muy pocos relictos de vegetación natural y los suelos mayormente están destinados a la agricultura en pequeñas parcelas
- d) **Bosque húmedo Montano (bhM);** Se halla entre 2.500 - 3.300 m; la topografía de esta formación es de montañosa a escarpada. Su vegetación se conserva inalterada. Se observa en ciertas áreas el pastoreo, a pesar que por su alta humedad y baja temperatura es impropia para labores agropecuarias.
- e) **Bosque húmedo Pre Montano (bhPM);** Su altura es de 1.000-1.800 m. Su vegetación natural ha sido totalmente destruida a excepción de los lugares más agrestes. La mayor parte de esta área está siendo cultivada por café.
- f) **Bosque seco Montano Bajo (bsMB);** Se encuentra localizada entre 2.000 y 3.000 m, con variaciones micro-climáticas de acuerdo a los pisos altitudinales de las cordilleras. Representa el 21% del área de estudio. La vegetación primaria de esta formación ha sido alterada completamente. En la actualidad se observan muy pocas asociaciones de árboles y muchas áreas de cultivos de subsistencia. En algunas zonas se localizan formaciones de eucaliptos, cipreses y pinos.

**Tabla 5. Zonas de vida según Holdridge de la parroquia La Carolina.**

N°	DESCRIPCION	SÍMBOLO	ÁREA	%	COMUNIDADES
1	bosque seco pre Montano	BsPM	19.95	7.41	Yacucaspi, Guadual
2	bosque húmedo Montano	BhM	20.1	7.39	Paridero y Tapias.
3	bosque húmedo Montano bajo	BhMB	33.4	12.25	El Corazón de Guadual,
4	bosque húmedo pre Montano	BhPM	117.4	43.03	San Jerónimo, Plan de Animas, Luz de América, Limonal, Carolina, El Puerto, Urbina, Peña Negra, Urbina, Plan de los Colegiales, Llano Grande, San Pedro, Collapí., El corazón de San Jerónimo. .
5	bosque seco montano Bajo	BsMb	80.4	29.48	San Luis, La Florida, Cañaverl, El Cercado, Tapias, Paridero, El Cercado, Uña de gato, Imbiola, El mirador, santa marianita baja, Santa Marianita Alta, San Francisco. Cuajara, San Guillermo, Estación Carchi, Paridero, Tapias.
6	bosque muy húmedo Montano	BmhM	1.2	0.44	Se encuentra al límite con la parroquia La merced de Buenos Aires
TOTAL			272.77	100	

Fuente: IGM 2001

Elaboración: las Autoras

### 4.2.3. Vegetación-sierra

Por sus características físicas y biológicas la carolina cuenta con una gran diversidad biológica y las s fuentes de agua constituyen un espacio importante para el desarrollo de Flora y Fauna. (Ver mapa 5 en anexos)

**Tabla 6. Tipo de Vegetación según Sierra de la parroquia Carolina.**

Vegetación según Sierra	Area (Ha)
Bosque de Neblina Montano de los Andes Occidentales	<b>129.57</b>
Bosque Semideciduo Montano Bajo de los Andes Occidentales	0.65
Bosque Siempre verde Montano Alto de los Andes Occidentales	6.32
Bosque Siempreverde Montano Bajo de los Andes Occidentales	74.85
Bosque Siempreverde Piemontano de la Costa	22.96
Matorral Seco Montano Bajo de los Andes del Norte y Centro	27.1
Matorral Seco Montano de los Andes del Norte y Centro	8.92
Paramo Seco	2.38

Fuente: IGM 2001

Elaboración: las Autoras

### 4.2.4. Uso actual del suelo

Tomando en cuenta la información cartográfica del uso actual y cobertura vegetal del suelo la parroquia Carolina tiene una gran importancia al ser una de las parroquias más grandes del cantón Ibarra, en esta superficie se realizan diferentes tipos de actividades y por ende el uso del suelo es muy variado actualmente aproximadamente el 63% de la superficie es bosque natural, el 18% es pasto cultivado, con Cultivos de ciclo corto además de contar con bosque intervenido con de pasto natural y el 20% es de pasto cultivado, vegetación arbustiva y bosque intervenido (ver mapa 6 en anexos)

Sin embargo el suela dela parroquia carolina presente un potencial de uso aproximadamente un 30% del suelo presenta aptitud para uso urbano, un 28% para bosque, un 21% para cultivos, un 11% para pastos y un 9% para cuerpos de agua Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Ibarra-Departamento de Planificación (2013).

#### 4.2.5. Agua

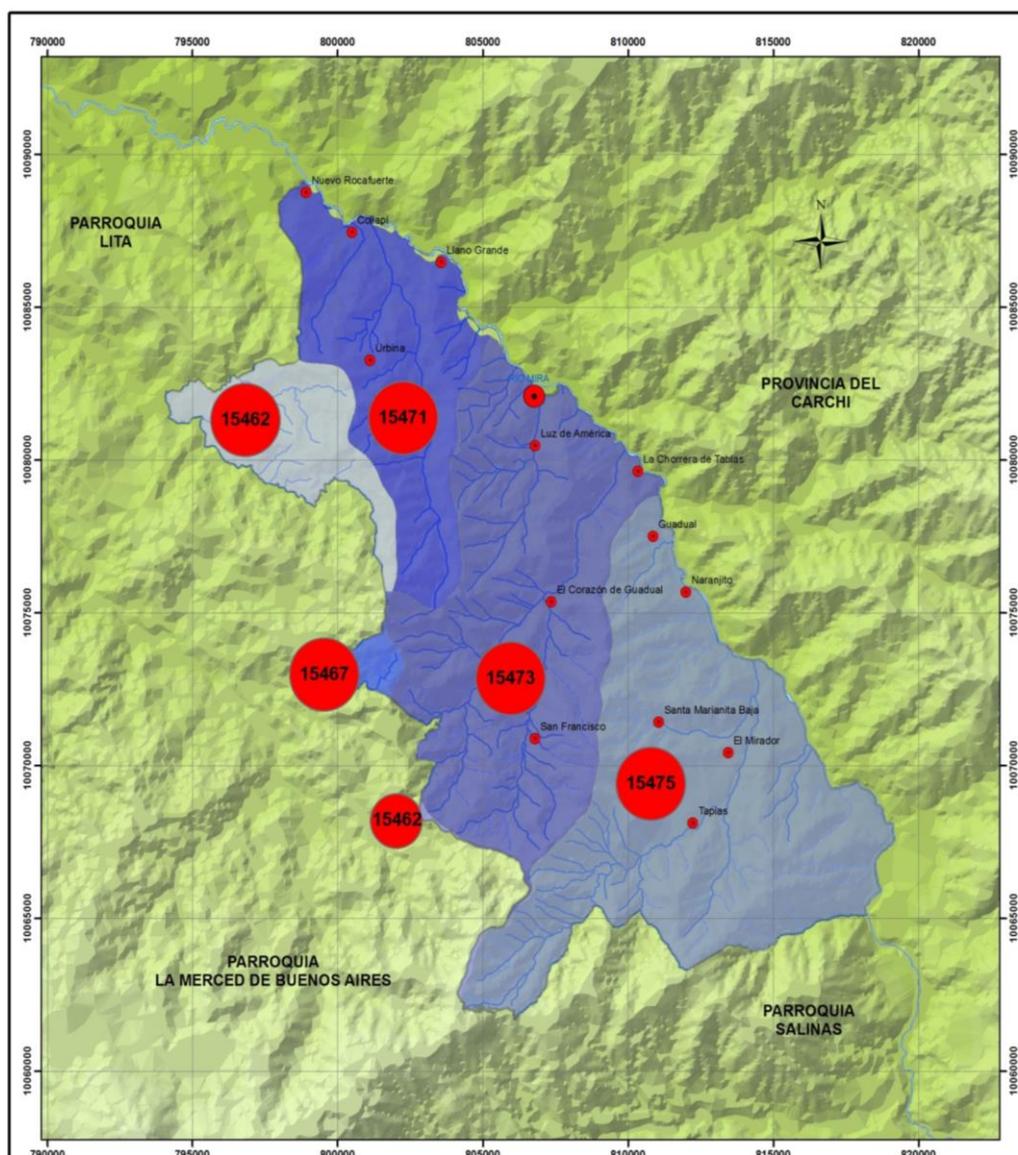
El recurso agua dentro de la parroquia La Carolina, es muy importante ya que es la base de todas las actividades que realiza la población, además de que contribuye en el desarrollo de las mismas. Las actividades económicas que se dan en el territorio y necesitan del recurso agua para su funcionamiento son: riego, agropecuaria, ganadería, agrícola, piscicultura, salud turismo y alimentación. Como también aporta al aspecto social en su utilización en los servicios básicos que se suministran a la población de la parroquia y son: agua para consumo humano y alcantarillado.

Cabe recalcar que el servicio de alcantarillado no existe en todas las comunidades son pocas las que cuentan con este servicio entre ellas están: Guallupe, Limonal, Rocafuerte y San Pedro. Así como también no todas las comunidades cuentan con agua para consumo humano, las que no cuentan son: Corazón de San Jerónimo y Peña Negra estas comunidades están realizando estudios para la construcción de un sistema.

Para la identificación de las UH, se ha utilizado información cartográfica proporcionada por (SENAGUA, 2010), a través de la Subdirección de Gestión Ambiental del Gobierno Provincial de Imbabura, misma que toma como base la metodología de Pfafstetter a escala 1.250,000. (Ver mapa 9 en anexos), se puede apreciar un total de 7 unidades hidrográficas a nivel 5. Siendo 2 las unidades de códigos 15473 y 15475 las que ocupan mayor parte del territorio con el 25% y 28% respectivamente.

Las comunidades que se ubican en la unidad hidrográfica de código 15473 son: San Francisco, El Corazón de Guadual, Corazón de San Jerónimo, San Gerónimo, Luz de América y El Puerto. Siendo la superficie total de esta de 310.59 km<sup>2</sup>. Mientras que para la unidad hidrográfica de código 15475 se encuentran: El Cercado, Santa Marianita de Yacucaspi, Imbiola, Cuajara y en sectores de Cañaverál, Tapias, El Mirador y Uña de Gato. Siendo la superficie total de 349.57 que ocupa en el territorio

**Figura 3. Unidades Hidrográficas**



**Fuente:** (SENAGUA, 2010), **Elaboración:** Las Autoras

#### **4.2.5.1. Sistema hidrográfico de la parroquia**

El sistema hidrográfico de la parroquia en estudio cuenta con varios cursos de agua permanentes y también existen drenajes de agua intermitentes que varían según la época en que se encuentren. (Ver mapa 9 en Anexos) El principal sistema de agua de la parroquia es el río Mira que además de ser el límite provincial con la provincia Carchi, abastece del líquido vital a las comunidades de la parte baja del territorio. El sistema hidrográfico que conforma la parroquia, se puede observar en anexos en el mapa N° 9. Donde se muestra los ríos principales (causes permanentes) y sus afluentes.



**Fotografía 5. Rio Mira en el sector Rocafuerte (Carolina)**

Los cursos de agua permanentes que abastecen del líquido vital a las comunidades de la Carolina son:

- a) **Rio Collapí.-** Es uno de los afluentes del rio Mira cubriendo una extensión de 4.84km. En este río la comunidad Collapí tiene instalada la captación de agua para consumo humano principalmente y también para riego de los cultivos aledaños.
  
- b) **Rio Parambas.-**Nace en la parte alta de la parroquia pero apenas tiene una extensión de 1.74km. Este río funciona como el límite parroquial con Urcuquí regando con sus aguas a la mayoría de los pueblos en la parte alta de la parroquia Urcuquí.
  
- c) **Rio San Pedro.-** Este es uno de los ríos más largos que nace en la parte alta de la parroquia hasta llegar a proveer con sus aguas al Rio Mira. Su recurso y el de sus afluentes es aprovechado por comunidades como el Puerto, Urbina, Peña Negra y San Pedro. También se utilizó para abastecer al sistema de agua para consumo humano de Luz de América.
  
- d) **Rio Gualupe.-** Con una extensión de 6,8km. Pasando por las comunidades: Carolina, Limonal y Luz de América. En este río se ha instalado la captación que abastece el sistema de agua para consumo humano de la comunidad Limonal.
  
- e) **Rio San Jerónimo.-**Nace en la parte alta de la parroquia aproximadamente a 6 km del límite parroquial pasando por las comunidades: Corazón de Guadual, Corazón de San Jerónimo, San Gerónimo. Las fuentes que abastecen a la comunidad de San Gerónimo se encuentra en la parte media de este río.

f) **Río El Salado.**-Abastecido por quebradas que nacen en la parte alta de la parroquia, la más grande es Cascajal que es abastecida por la quebrada la Faya y otras quebradas menores que abastecen al río como son: Q. Cañaverál, Q. La Estancia y Q. Yacucaspi, todas están quebradas son cursos de agua permanentes logrando que el caudal de este río sea abundante el mismo que conjuntamente con sus afluentes forma el mayor sistema hidrográfico de la parroquia abarcando a comunidades como: Cercado, Imbiola y Santa Marianita de Yacucaspi. De esta micro cuenca obtienen las mismas comunidades aguapara abastecerse para consumo humano.

#### 4.2.5.2. Principales usos del agua

Los principales usos del agua que se dan en la parroquia La Carolina son: consumo humano, producción agropecuaria, riego y piscicultura. El agua para consumo humano utilizado por las comunidades principales y comunas de la parroquia es captada en las fuentes principales, en sistemas que fueron construidos con el asesoramiento técnico de EMAPA conjuntamente con las comunidades.



**Fotografía 6. Planta de Tratamiento en La Comunidad De San Jerónimo**

Actualmente de los sistemas que se encuentran en funcionamiento 2 de ellos están a cargo de EMAPA-I, el uno abastece a la cabecera parroquial y el segundo a las comunidades: Limonal, Luz de América, Guallupe. Estos sistemas son unos de los pocos que cuentan con sistemas de cloración. Mientras que las comunidades: Corazón De Guadual, Rocafuerte, Collapí, Cercado, El Puerto, Imbiola, Santa Marianita de Yacucaspi, Milagro, Guadual, San Francisco, San Pedro y San Gerónimo no cuentan con sistemas de cloración . Por lo tanto el agua que suministran a la parroquia es de mala calidad.

La Producción agropecuaria en el territorio de la parroquia en su mayoría es utilizada para la actividad principal económica que es la ganadería a la que se dedican los habitantes de las comunidades principalmente de la parte alta entre ellas están las comunidades de: Santa Marianita de Yacucaspi, El Cercado, Guadual, Corazón de Guadual.



**Fotografía 7 Comunidad El Puerto donde la primera actividad económica es la ganadería**

La principal micro cuenca de la que se abastecen las comunidades para ser utilizadas en agua para riego es la micro cuenca del río Salado y sus afluentes. Esto implica a las comunidades De Santa Marianita De Yacucaspi, Imbiola, Mirador, El Cercado, Cuajara. También se abastecen del río San Gerónimo las comunidades de San Jerónimo, Corazón De San Jerónimo, Guadual, Corazón de Guadual, Guadual, Limonal, Luz de América.



**Fotografía 8 Planta de Tratamiento en La Comunidad De San Jerónimo**

No todas las comunidades de la parroquia cuentan con agua para riego permanentemente, en este caso depende de la época del año en que se encuentren. Las comunidades con estas condiciones son Cuajara, San Gerónimo, Guadual y Collapí. Un porcentaje de la población de Carolina, la mayoría ubicada en la parte baja de la parroquia se dedica a la agricultura y los cultivos que hay son de: frejol, morocho, yuca, caña de azúcar, tomate, naranjilla, plátano, café.



**Fotografía 9 Vista Desde La Comunidad de Cuajara de los cultivos en la parte baja de la**

Apenas un bajo porcentaje de la población que está ubicado en la comunidad de El Limonal emplea el agua del río Guallupe para la piscicultura de la tilapia que son comercializados en la parroquia y fuera de ella. Para complementar la información anterior tenemos un mapa de las concesiones de agua que encontramos en la Carolina.



**Fotografía 10 Cultivo de tilapia en la comunidad de San Pedro**

Las concesiones de agua se representan de la siguiente manera en la tabla en 12 los puntos de color tomate corresponden a las concesiones para para regadío en un en un 62,5%, los puntos de color azul, corresponden a las concesiones de agua para consumo doméstico en un 23,2% y los puntos de color negro se asignan a usos varios como: uso piscícola, piscinas, abrevadero de animales, industrias entre otros separado en un 15 %. (Ver mapa 9 en anexos)

**Tabla 7 Porcentajes De Los Usos Del Agua En Carolina Según El Mapa N° 10 de La Concesiones**

<b>SIGLA</b>	<b>USO</b>	<b>TOTAL</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>%</b>
<b>A</b>	Abrevadero de Animales	2	Negro	3.6
<b>D</b>	Consumo Domestico	13	Azul	23.2
<b>I</b>	Industrial	2	Negro	3.6
<b>M</b>	Minería	1		1.8
<b>P</b>	Piscícola	1	Negro	1.8
<b>R</b>	Riego	35	Tomate	62.5
<b>R02</b>		1	Azul	1.8
<b>S</b>		1	Rosado	1.8

**Fuente:** IGM 2001    **Elaboración y Concepción:** las Autoras

### **4.3. Diagnóstico socioeconómico**

El Ecuador ha tenido que soportar diferentes tipos de problemas que ha afectad así a la economía del país, la carolina es un parroquia que presenta. Para el análisis socioeconómico de la Parroquia La Carolina, se utilizó la información proporcionada por el Censo de Población y Vivienda, realizado por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos del Ecuador (INEC, 2010).

#### **4.3.1. Sector Primario**

El sector primario de producción, se refiere a la extracción directa de recursos naturales. Incluye la agricultura, minería, explotación de bosques y todos aquellos que proceden de la naturaleza sin ninguna transformación. Su importancia disminuye según se desarrolla la sociedad.

Del trabajo ejecutado en el diagnóstico realizado durante las salidas de campo que fue complementado con las Entrevistas realizadas a los principales representantes de las comunidades en la parroquia La Carolina, las actividades que más se desarrollan en el territorio como principales actividades económicas para las familias de las diferentes comunidades son la agricultura y la ganadería. Además de otras actividades variadas donde se encuentra el aprovechamiento de los recursos con los que se cuentan como son el bosque y los cauces de agua.

#### **4.3.1.1. Principales actividades que se desarrollan en la parroquia Carolina**

La identificación de las principales actividades de la parroquia Carolina nos permite conocer la realidad de la población de la cuales en la mayor parte se desarrollan estas: agricultura ganadería silvicultura y pesca

En la Agricultura de los cultivos realizados por las familias la mayoría de estos son utilizados para consumo local dentro de estos están los frutales y cítricos además de los productos de ciclo corto. Mientras que productos como: frejol, naranjilla, granadilla, tomate riñón, pimienta y café son comercializados fuera de la parroquia a la ciudad de Ibarra.



**Fotografía 11. Comunidad San Gerónimo cosecha de frejol uno de los productos que son exportados fuera de la parroquia**

Se realizó Entrevistas a un porcentaje de la población en donde como se puede observar en la tabla 8. Los Cultivos más representativos instalados en la Parroquia Carolina son: El frejol seguido por el morocho, naranjilla, granadilla, tomate riñón, pimienta y café maíz, yuca, plátano, tomate de árbol, pepinillo, plátano, papaya, limón, aguacate entre otros.



**Fotografía 12. Principales productos que se dan en la parroquia La Carolina**

**Tabla 8. Productos mayormente cultivados en las comunidades estudiadas**

<b>COMUNIDAD</b>	<b>PRODUCTOS QUE SE CULTIVAN</b>
Corazón de San Jerónimo	Frejol, maíz, yuca, plátano, tomate, naranjilla, tomate de árbol, pimiento, pepinillo, café
El Puerto	naranjilla, frejol, maíz, morocho
Corazón de Guadual	Frejol, morocho, café, plátano, papaya, granadilla, yuca, tomate riñón, pimiento.
Santa Marianita de Yacucaspi	Frejol, limón, morocho, aguacate, plátano
Guallupe	Frejol, morocho, frutales: naranja, mandarina, piñas, maíz, naranjilla.
Urbina	Naranjilla, café, morocho, frejol, tomate de árbol.
San Pedro	Yuca, plátano, papaya, frutales cítricos: limón, mandarina, naranja; morocho, frejol.
Rocafuerte	Maíz, plátano, yuca, café
Collapí	Frutales, caña, plátano, morocho, yuca, café, pastizales, naranjilla
Guadual	Tomate, pepinillo, limón, frejol, guayaba
Cuajara	frejol, maíz, yuca, pepinillo
San Francisco	Pastizales, morocho, tomate de árbol, naranjilla, granadilla, frejol, papas
Imbiola	Frejol, maíz morocho, tomate, granadilla
San Gerónimo	Frejol, tomate riñón, pepinillo, morocho, pimiento, frutales, limón, naranja, papaya, piña,

**Fuente:** Entrevista realizada

**Elaboración:** Las Autoras

Durante la fase de salidas de campo y diagnóstico del área se pudo evidenciar como el avance de la frontera agrícola se ha ido expandiendo y abriendo paso para poder realizar los cultivos de ciclo corto provocando así la pérdida de la cobertura vegetal y con esto dejando al descubierto la capa del suelo más la suma de los fenómenos meteorológicos como son las precipitaciones en época de lluvia o las sequías y el viento en las épocas secas provocando que el suelo se erosione además sufra pérdida de fertilidad.



**Fotografía 13. Avance de la frontera agrícola en la comunidad de Imbiola**

La Ganadería es una de las actividades que más se desarrollan principalmente en las comunidades del puerto y en la comunidad de san francisco comercializan con el proyecto nacional red lechera elaborado por el ministerio de agricultura ganadería acuicultura y pesca.



**Fotografía 14. Enfriadora ubicada en la comunidad San Francisco**

La Piscicultura no está considerada como una de las actividades más practicadas por los habitantes lo que se refleja en que un mínimo porcentaje de la población basa sus ingresos económicos en esta actividad. En las comunidades que se puede encontrar este tipo de

actividad económica es en San Pedro, Corazón de San Jerónimo y Urbina. Siendo que este producto se comercializa en la propia parroquia y en la ciudad de Ibarra.



**Fotografía 15. Criadero de tilapia en la Comunidad de San Pedro**

La extracción minera hace 50 años fue una de las principales actividades económicas dentro de la parroquia, esta actividad atrajo migrantes de diferentes puntos de la provincia La Minería hoy en día se puede observar los impactos provocados por actividades mineras que dependían del aprovechamiento de minerales como el oro que era extraído de los ríos de la comunidad Luz de América, otra actividad minera era la extracción de arena la cual está causando afectaciones a los habitantes en la salud y a las viviendas cercanas a la cantera.



**Fotografía 17. Cantera cerrada en la comunidad Limonal**



**Fotografía 16. Extracción de oro en el río de la comunidad Luz de América**

La extracción de madera se realizaba con mayor intensidad hace varios años atrás hoy en día la tala de los bosques ha disminuido. Hoy en día solo es para consumo propio como la construcción de sus viviendas. Los principales árboles que se utilizan son palo blanco, canelo, y el guarango para la obtención de carbón esto se da en la comunidad de Cuajara, en esta comunidad se ha optado por esta actividad ya que la falta de agua de riego y la época seca larga les obliga a buscar otra fuentes de ingresos para poder sobrevivir.



**Fotografía 18. Extracción de madera del árbol denominado Palo Blanco en la comunidad de San Gerónimo.**

#### **4.3.2. Sector Secundario**

Comprende las actividades que se ocupan de convertir las materias primas en bienes manufacturados; es decir, las actividades relacionadas con la industria, con la energía, con la construcción. Debido a la falta de demanda de este tipo de actividades no existen en la parroquia apenas se cuenta con una bloquera en la comunidad de Limonal ubicado en la vía Ibarra San Lorenzo.

#### **4.3.3. Sector Terciario**

Se refiere a la prestación de servicios, ocupaciones que en lugar de producir directamente bienes, ofrecen servicios a los demás. El comercio, el transporte, el turismo, la medicina, la enseñanza son ejemplos de este sector. Las actividades de alojamiento y servicio de comidas dentro de la parroquia en las comunidades que se encuentran cercanas a la vía principal que es la Vía Ibarra San Lorenzo se encuentran localizados mayormente como son las hosterías y restaurantes.



**Fotografía 19. Restaurant en la comunidad Limonal**

Entre estos tenemos ubicado en la comunidad de San Pedro el Complejo Turístico Colinas del Río ubicado, Además de otro ubicado en la parte alta de la parroquia en la comunidad de El Puerto “Habitad Forest” estos ofrecen servicios de hospedaje, alimentación, recreación, convenciones, agroturismo, y ecoturismo a los turistas.



**Fotografía 20. Complejo turístico en la Comunidad de El Puerto**

Además cuenta con un Parque Bambú ubicado en la comunidad de Limonal a orillas del río Guallupe este lugar ofrece una zona de camping, para caminata es decir son actividades al aire libre además de contar con hospedaje y comida típica de la zona.



**Fotografía 21. Parque Bambú en la comunidad Limonal**

La situación del transporte no se encuentra bien distribuida para todas las comunidades las comunidades que se encuentran cercanas a la Vía Ibarra San Lorenzo como son: Rocafuerte, San Pedro, Cuajara, San Gerónimo, Collapí, Guallupe, Limonal, tienen un buen acceso al transporte teniendo a su disposición el servicio de empresas de transporte interprovincial como son Espejo, Cita Express, Pulman Carchi y Valle Del Chota.



**Fotografía 22. Bus de la que pertenece a la empresa Valle del Chota, llega hasta buenos aires y les sirve de transporte a comunidades como: Corazón de San Jerónimo**

Mientras que, para comunidades que se encuentran en la parte media y alta de la parroquia como son, Corazón de San Jerónimo, Corazón de Guadual, Santa Marianita de Yacucaspi, Guadual, San Francisco , Imbiola, El Puerto y Urbina. Apenas cuentan con dos o un turno diario para acceder a sus localidades mientras tanto deben alquilar camionetas o utilizar medios de transporte como son las motocicletas o caballos.

#### **4.4. Principales fuentes de agua**

##### **4.4.1. Fuente que abastece a la comunidad de Collapí**

Se encuentra en el Rio Collapí ubicado a aproximadamente 3km de la comunidad Collapí. El sistema de agua fue creado hace 34 años por la comunidad con el asesoramiento técnico de EMAPA y el mantenimiento está a cargo de los miembros de la comunidad que se turnan cada quince días. Para abastecer a 27 usuarios de la comunidad. La cobertura vegetal de la fuente en los terrenos aledaños a la misma. Localizada a una altitud de 1008msnm. Las condiciones con las que cuentan son de una temperatura promedio entre 20 °C a 22°C con una precipitación promedio anual de 1500 a 1750mm. Además forma parte de la zona de vida según la clasificación de Holdridge la denominada Bosque húmedo Pre-montano bhPM.



**Fotografía 23. Cobertura vegetal alrededor de la fuente**

#### **4.4.2. Fuente que abastece a la comunidad de Santa Marianita de Yacucaspi.**

La Chonera está a una distancia de alrededor de 3.5km y a una altitud de 1911msnm de la comunidad de Santa Marianita de Yacucaspi, el sistema de agua de distribución para consumo humano desde hace 10 años no se cuenta con juntas de aguas por lo que se realiza el mantenimiento con trabajo comunitario cada mes o dos meses. Esta fuente abastece a 17 usuarios de la comunidad. La mayor actividad económica a que se dedican los pobladores es actividad agrícola que ha ido avanzando haciendo que la pérdida de la cobertura vegetal vaya en aumento. Además se puede encontrar diferentes especies de árboles como algarrobo, capulí, naranjuelo, matapalo, arrayan, guayabos.



**Fotografía 24. La fuente esta sin protección física**

En el año 2011 atrás se registraron derrumbes y deslaves además de que la quebrada cuando es época lluviosa aumenta su caudal y arrastra material hacia la parte baja de la cuenca como el suelo pero no se registró pérdidas humanas.

#### **4.4.3. Fuente que abastece a la comunidad de Guadual**

La fuente que abastece a la comunidad del mismo nombre se encuentra a una distancia de alrededor de 1.2km y a una altura de 1421msnm. La comunidad de Guadual tiene el sistema de agua desde el año 1980 con el asesoramiento de los técnicos de EMAPA con la cooperación de la comunidad no se cuenta con juntas de aguas por lo que se realiza el mantenimiento con trabajo comunitario cada mes o dos meses.



**Fotografía 25. Escuela de la comunidad de Guadual que se encuentra a 2km de la fuente**

Este abastece a 34 usuarios de la comunidad. No se ha registrado enfermedades graves para los pobladores la enfermedad que se registra en los niños de la escuelita es por parásitos por el agua. La mayor actividad económica a que se dedican los pobladores es actividad ganadera que está afectando a la cobertura vegetal que esta alrededor de la fuente. Las condiciones con las que cuentan son de una temperatura promedio entre 12 °C a 14°C con una precipitación promedio anual de 750 a 1000mm. Además forma parte de la zona de vida según la clasificación de Holdridge denominada Bosque seco Pre-montano (bsPM.).



**Fotografía 26. Falta de protección en la fuente y condiciones inadecuadas en el tanque de captación**

#### **4.4.4. Fuente que abastece a la comunidad de San Jerónimo**

Se encuentra a una altitud de 1484msnm a 3.8km de la comunidad San Gerónimo, este sistema de agua fue construido desde hace 10 años con el asesoramiento de los técnicos de EMAPA con la cooperación de la comunidad. Este abastece a 34 usuarios de la comunidad.



**Fotografía 27. La cobertura vegetal se mantiene porque el avance la frontera agrícola ha disminuido**

La mayor actividad económica a que se dedican los pobladores es actividad agrícola muy pocos a la ganadería afectando a la protección biológica de la fuente. Las condiciones con las que cuentan son de una temperatura promedio entre 18 °C a 20°C con una precipitación promedio anual de 1000 a 1250mm. Además forma parte de la zona de vida según la clasificación de Holdridge denominada Bosque húmedo Pre-montano (bhPM).

#### **4.4.5. Fuente que abastece a la comunidad San Pedro**

Localizada a una altitud de 1145msnm. Este sistema fue construido desde el año de 1996 con el presupuesto de visión mundial y fue reconstruido con el apoyo de EMAPA hace un año pero aún está incompleto. Es el suministro de la Comunidad del mismo nombre que está a 2km de la fuente para 34 usuarios que son beneficiados y la Escuela.

La parte alta de la fuente se encuentra protegida la cobertura vegetal no se ha intervenido porque el compromiso de los propietarios por la conservación del área alrededor de la fuente. . Las condiciones con las que cuentan son de una temperatura promedio entre 18 °C a 20 °C con una precipitación promedio anual de 1000 a 1250mm. Además forma parte de la zona de vida según la clasificación de Holdridge denominada Bosque húmedo pre-montano (bhPM).



**Fotografía 28. Captación de la vertiente de la comunidad San Pedro**

#### **4.4.6. Fuente que abastece a la comunidad el Puerto**

Se abastece de dos vertientes ubicadas a 300 metros del punto de intersección localizado a una altitud de 1734msnm aquí está el tanque de captación. Localizado a 3,7 km desde el poblado al que abastece. La zona de la vertiente tiene una elevada actividad antrópica y disminución de la cobertura vegetal por avance de los pastizales que son utilizados para el principal medio de ingreso de los habitantes de la comunidad.

Las condiciones con las que cuentan son de una temperatura promedio entre 20 °C a 22 °C con una precipitación promedio anual de 1250 a 1500mm. Además forma parte de la zona de vida según la clasificación de Holdridge denominada Bosque húmedo Pre-montano (bhPM). Esta vertiente en época seca disminuye considerablemente su caudal por la pérdida de la vegetación.



**Fotografía 29. La captación recoge el agua de dos vertientes sin protección de la activación ganadera**

#### **4.4.7. Fuente que abastece a la comunidad de Urbina**

La vertiente de bajo caudal que está a 1km aproximadamente provee a la comunidad de Urbina está situada a una altitud de 1695msnm. La actividad antrópica que está afectando a la vertiente está terminando con la cobertura vegetal que actúa como esponja atrayendo lluvia y provoca que el caudal disminuya pero no se seca en época de bajas precipitaciones. Las condiciones normales con las que cuentan son de una temperatura promedio entre 20°C a 22 °C con una precipitación promedio anual de 1250 a 1500mm. Además forma parte de la zona de vida según la clasificación de Holdridge denominada Bosque húmedo Pre-montano (bhPM).



**Fotografía 30. Fuente desprotegida del avance de la frontera ganadera**

#### **4.4.8. Fuente que abastece a la comunidad de Imbiola y la comunidad de Milagro**

Esta vertiente tiene la captación en el nacimiento de la misma. Que se encuentra localizada a aproximadamente 3km de Imbiola y a 3.6km de Milagro. Se ubica a una altitud de 1868msnm. Las comunidades Imbiola y Milagro. Este sistema de agua para cubrir en mayor parte las necesidades de agua para consumo humano desde el año 1987 con trabajo comunitario pero ahora no cuenta con alguien que se encargue del mantenimiento. Este abastece a 55 usuarios de la comunidad.



**Fotografía 31. El agua antes nacía de un nogal viejo pero fue cortado y colocado un tanque en su lugar**

La mayor actividad económica a que se dedican los pobladores es actividad agrícola existen cultivos de plátano alrededor. La cobertura vegetal está altamente intervenida provocando que disminuya el caudal. Las condiciones con las que cuentan son de una temperatura promedio entre 14 °C a 16°C con una precipitación promedio anual de 500 a 750mm. Además forma parte de la zona de vida según la clasificación de Holdridge denominada Bosque seco Montano bajo (bsMb).

#### **4.4.9. Fuente que abastece a la comunidad de Rocafuerte**

Esta vertiente se encuentra a 20 metro de la vía principal de la parroquia Carolina y 1.5km de la comunidad de Rocafuerte. Su captación es directamente de su nacimiento con un sistema que fue construido por la comunidad con el apoyo técnico de EMAPA-I.

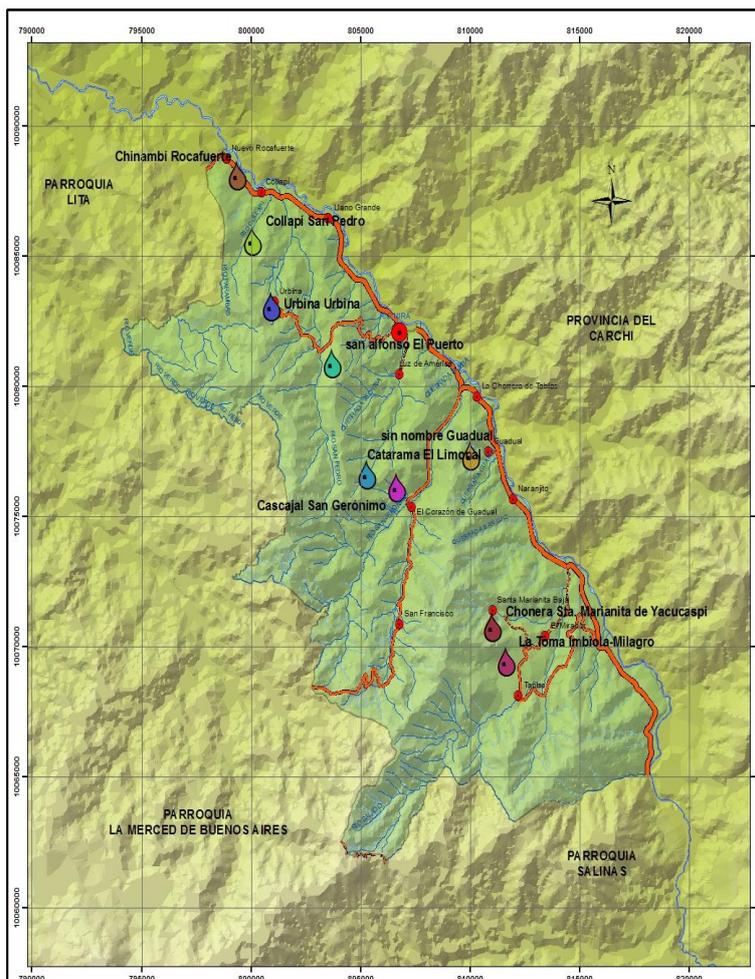
Es importante mantener la cobertura vegetal para que no se pierda el caudal por lo que se debe plantar frutales en el nacimiento. La comunidad de Rocafuerte utilizó el agua que sale de esta vertiente para consumo humano para un total de 80 usuarios. Localizada en los 878msnm. Según la clasificación de Holdridge tiene un Bosque húmedo Pre-montano. Con una temperatura promedio entre 20 °C a 22°C con una precipitación promedio anual de 1500 a 1750mm.



**Fotografía 32. La fuente es captada en el mismo lugar de su nacimiento**

Como se puede observar a continuación la ubicación de las 9 fuentes y vertientes estudiadas, para cada una de ellas se les ha dado un color para su mejor identificación. Como se puede observar las 9 fuentes cubren casi en su totalidad el territorio de la parroquia. (Ver mapa 9 anexo)

**Figura 4. Vertientes estudiadas**



Fuente: IGM 2001      Elaboración: Las Autoras

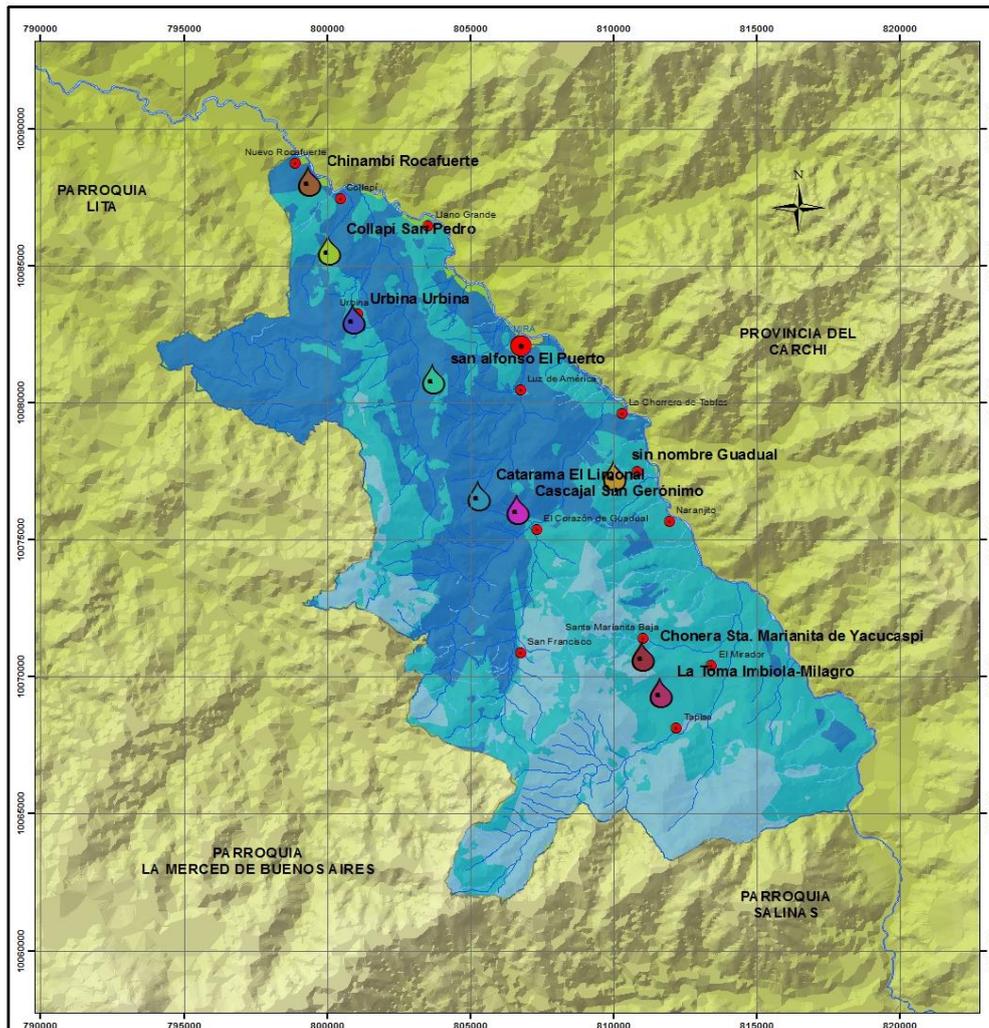
En el mapa de las vertientes se puede observar la ubicación de las 9 fuentes y vertientes estudiadas, para cada una de ellas se les ha dado un color para su mejor identificación. Como se puede observar las 9 fuentes cubren casi en su totalidad el territorio de la parroquia. Las mismas que fueron priorizadas en una asamblea con los habitantes de las comunidades y los representantes del GAD.

#### **4.5. Zonas de recarga hídrica**

Las zonas de recargas hídrica dentro del área de estudio teniendo en cuenta el tipo de suelo, cobertura vegetal, pendientes y precipitaciones que se encuentra en la parroquia La Carolina son tres: alta, media y baja (ver mapa de recarga hídrica). La zona alta cubre un área de 985Ha. En esta zona se puede identificar suelos con limo y arcillosos con pendientes bajas menores a 12 cubierto por vegetación tipo bosque y arbustiva, En esta zona las precipitaciones son mayores a los 1500mm. Las vertientes que se encuentran aquí son San Geronimo, Limonal, Rocafuerte y El Puerto.

La zona de recarga hídrica con capacidad media cubre 1156Ha. del territorio donde podemos encontrar suelos poco profundos con pendientes mayores a 25 y poca vegetación. Las vertientes que encontramos con esta capacidad son: Urbina, Collapí, Santa Marianita E Imbiola. Dentro de la parroquia también existe zonas con baja recarga hídrica con un área de 562Ha., para esta clasificación no encontramos vertientes dentro de esta superficie.

**Figura 5. Recarga hídrica de la parroquia**



Fuente: IGM 2001      Elaboración: Las Autoras

#### 4.6. Cálculo del caudal

Para realizar el aforamiento, en las fuentes que tienen un caudal igual o menor a 12lts por segundo se empleó el método del balde volumétrico y para las que cuentan con un caudal mayor a 12lts por segundo se utilizó el método del flotador. Al realizarse el cálculo del caudal en las dos épocas del año se pudo determinar que no existe una alta variación en el caudal de las 9 vertientes.

A continuación presentamos la tabla con los datos recolectados en campo, como es la georeferenciación de cada uno de los puntos de muestreo (punto 1, punto 2 y punto 3) en cada uno de los sistemas, así como también los resultados de los aforamientos obtenidos luego de aplicar los dos métodos según las características que presenten cada una de las fuentes. Es decir para aquellas que presentan un caudal igual o menor a doce lts por segundo el método del balde volumétrico, y para las fuentes que presenten un caudal mayor a 12lts. Por segundo el método del flotador. De lo que se obtuvo lo siguiente:

**Tabla 9. Tabla de datos de cada uno de los puntos de muestreo.**

N°	COMUNIDAD	VERTIENTE	PUNTOS DE MUESTREO	COORDENADAS UTM			CAUDAL PROMEDIO Qp lt/s	Época seca lt/s	Época lluviosa lt/s
				Altura	X	Y			
1	San Francisco	La Carolina	Punto 1 Fuente	2154	807326	10070440	1.51	1.65	1.58
			Punto 2 Tanque de Reserva	2054	806595	10070335			
			Punto 3 Usuario	1981	806636	10070930			
2	Collapí	Mira	Punto 1 Fuente	1008	820803	10038693			
			Punto 2 Tanque de Reserva	929	800033	10087359			
			Punto 3 Usuario	860	800731	10087554			
3	Rocafuerte	Chinambí	Punto 1 Fuente	889	799397	10088117	1.84	1.82	1.84
			Punto 2 Tanque de Reserva	880	799396	10088142			
			Punto 3 Usuario	811	799229	10088910			
4	Imbiola-Milagro	La Toma	Punto 1 Fuente	1868	811672	10069457	4.69	3.92	5.35
			Punto 2 Tanque de Reserva	1868	811925	10069465			

			Punto 3 Usuario	1852	812236	10068904			
5	Guadual	sin nombre	Punto 1 Fuente	1421	810051	10077361	2.67	2.85	2.66
			Punto 2 Tanque de Reserva	1226	810816	10077512			
			Punto 3 Usuario	1199	810968	10077509			
6	San Gerónimo	Cascajal	Punto 1 Fuente	1484	806657	10076132	1.07	1.02	1.05
			Punto 2 Tanque de Reserva	1103	809474	10080232			
			Punto 3 Usuario	1041	809424	10080629			
7	San Pedro	Collapí	Punto 1 Fuente	1145	800066	10085613	1.29	1.33	1.24
			Punto 2 Tanque de Reserva	930	801022	10087082			
			Punto 3 Usuario	880	801239	10087228			
8	El Puerto	san Alfonso	Punto 1 Fuente	1734	803733	10080900	0.91	0.91	0.86
			Punto 2 Tanque de Reserva	1616	804058	10082049			
			Punto 3 Usuario	2070	831853	10042140			
9	Urbina	Urbina	Punto 1 Fuente	1695	800923	10083084	6.35	3.53	2.82
			Punto 2 Tanque de Reserva	1687	800991	10083134			
			Punto 3 Usuario	1655	801134	10083209			

**Diseño y concepción:** Las Autoras

#### **4.7. Identificación Participativa de los problemas que afectan el estado de conservación de las vertientes que abastecen de agua para consumo humano.**

Teniendo en cuenta la ley de Participación ciudadana habla de la instancia de participación ciudadana a nivel local, donde el Artículo 65, indica que de la composición y convocatoria de las instancias de participación ciudadana a nivel local estará integradas por los actores claves de cada nivel de gobierno. Con los que se desarrolló, talleres de identificación de problemas ambientales que afectan a las fuentes y la priorización del nivel de importancia en dar cumplimiento a las soluciones planteadas.



**Fotografía 33 Taller de Identificación de problemas el 19 de diciembre**

En el cual se obtuvo como resultado la siguiente matriz. La misma que consta de los siguientes componentes como son: el agua, la cobertura vegetal y el suelo. De los cuales se identificó los principales problemas que le afectan a cada uno obteniendo como resultado lo siguiente:

Para el componente Agua los principales problemas que le afectan son: la falta de estudios técnicos apropiados previos a la construcción de sistemas, inexistencia de las juntas de agua o del ente competente como es de EMAPA, falta de capacitación a los encargados del mantenimiento de los sistemas de agua para consumo humano, afectación directa a la fuente de agua por las actividades antrópicas que se desarrollan cercanas a la fuente causando la disminución del caudal de agua por pérdida de cobertura vegetal además los trabajos incompletos en las infraestructuras de los sistemas. Todo esto afectando a la calidad del agua.

Los principales problemas que afectan a la cobertura vegetal es el avance de la frontera agrícola y ganadera en la zona cercana a la fuente y alrededor del sistema afectando la calidad del agua. Como también la provocación de incendios forestales los mismos que sumados a las malas prácticas agrícolas y por la aplicación de químicos y pesticidas en los cultivos causan la degradación de la capa de suelo.

A cada uno de los problemas se les dio una solución con el asesoramiento técnico de los representantes de las entidades competentes, así como también de las autoras. A lo que se pudo obtener que la primera solución es: conformación de juntas de agua para que regule y controle el manejo del recurso hídrico destinado para uso de consumo humano en las comunidades y capacitar a los encargados del mantenimiento del sistema con técnicas y métodos apropiados.



**Fotografía 34 .Conteo de votos de la priorización de los problemas**

Así como también realizar el mejoramiento total del sistema con asesoramiento técnico de EMAPAI o independiente, para implementar medidas de reparación y construcción de sistemas que vayan acorde a la realidad. Conjuntamente con la protección física y biológica en el área cercana a la fuente. Con la reforestación de la fuente con plantas nativas en zonas estratégicas.(plantas pequeñas), la implementación de sistemas agroforestales y control por parte del ente competitivo (MAE)



**Fotografía 35- Propuestas de soluciones tentativas a los problemas**

Completando con la educación de la población con campañas de sensibilización y concientización acerca de la protección y conservación de los recursos naturales de la parroquia, con las campañas de capacitación de prácticas amigables con el ambiente, con las comunidades y directamente con los productores para dar cumplimiento a la ley.

**Matriz 1. Identificación de los problemas en los talleres participativos.**

N°	COMPONENTE	PRIORIZACION		PROBLEMA	SOLUCION	OBSERVACIONES
1	<b>AGUA</b>	1	Alta	Falta de estudios técnicos apropiados para la construcción de sistemas	Realizar el mejoramiento total del sistema con asesoramiento técnico de EMAPAI o independiente, para implementar medidas de reparación y construcción de sistemas que vayan acorde a la realidad.	
2		2	Alta	Inexistencia de las juntas de agua o del ente competente como es de EMAPA.	Conformación de juntas de agua para que regule y controle el manejo del recurso hídrico destinado para uso de consumo humano en las comunidades	Ninguna de las comunidades cuenta con una JAAP legalmente establecida. Solo cuentan con responsables del agua
3		3	Media	Falta de capacitación a los encargados del mantenimiento de los sistemas de agua para consumo humano.	Capacitar a los encargados del mantenimiento del sistema con técnicas y métodos apropiados.	
4		4	Media	Afectación directa a la fuente de agua por las actividades antrópicas que se desarrollan cercanas a la fuente	Protección física y biológica en el área cercana a la fuente.	La agresiva extracción maderera en años anteriores disminuye la cobertura vegetal, hoy en día la disminución, de la pérdida de vegetación en el área aumentó.
5		5	Media	Disminución del caudal de agua por pérdida de cobertura vegetal	Reforestación con plantas nativas en zonas estratégicas.(plantas pequeñas)	
1		6	Baja	Trabajos incompletos en las	Revisión técnica del sistema	

2				infraestructura del sistema		
1 3	<b>COBERTURA VEGETAL y SUELO</b>	1	Alta	Avance de la frontera agrícola y ganadera a la zona de la fuente y alrededor del sistema afectando la calidad del agua	Implementar sistemas agroforestales y control por parte del ente competitivo (MAE)	Realizar acercamiento con los propietarios de los predios e el área donde se encuentra la fuente y el sistema.
1 4		2	Alta	Incendios forestales por las malas prácticas agrícolas y por las quemas agrícolas no controladas	Campañas de sensibilización y concientización acerca de la protección y conservación de los recursos naturales de la parroquia	En la zona de la cuenca baja del río se produce mayor cantidad de incendios
1 5		3	Media	Malas prácticas agrícolas Aplicación de químicos, pesticidas en los cultivos	Campañas de capacitación DE prácticas amigables con el ambiente, con las comunidades directamente con los productores	Empobrecimiento de la capa superficial del suelo por la aplicación excesiva de químicos.
1 6		4	Baja	Contaminación de los ríos y suelos por la minería	Cumplimiento de la ley	

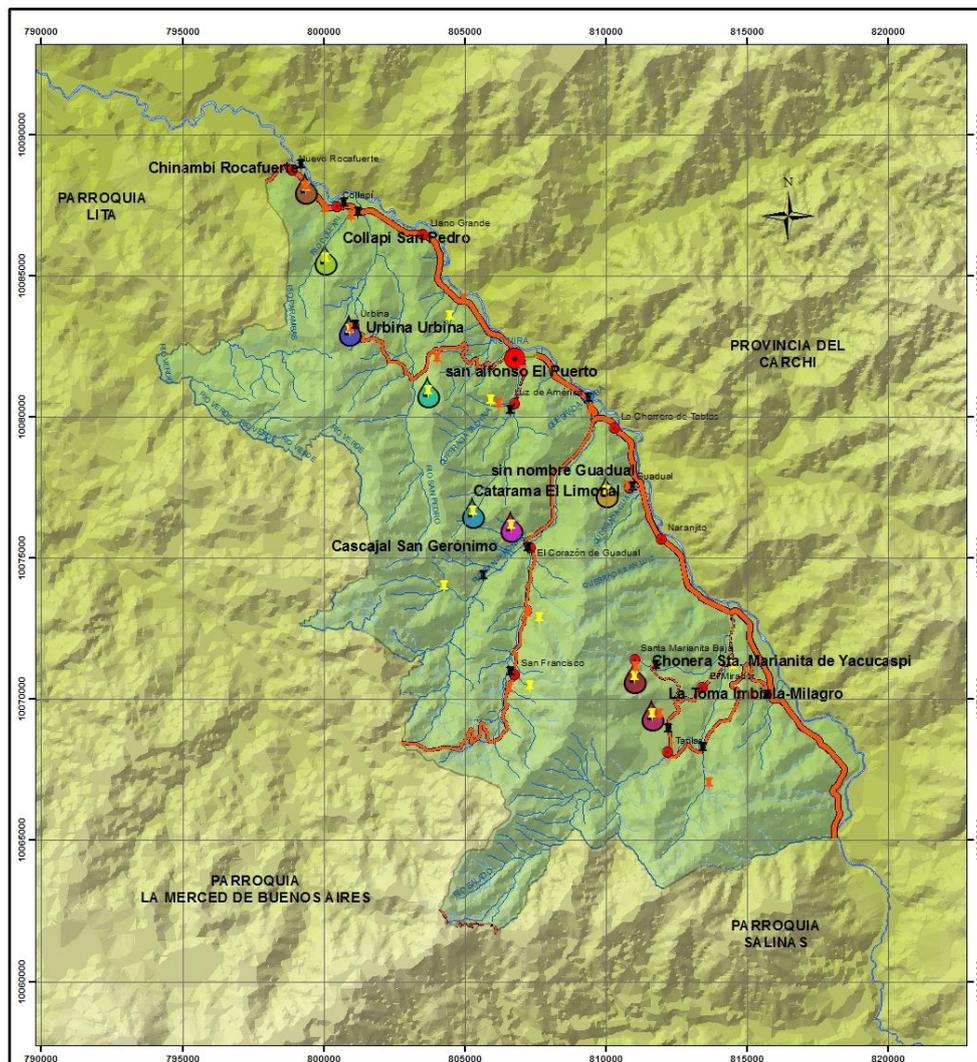
Fuente: Talleres de Identificación de Problemas.

Elaboración: Las Autoras

#### 4.8. Análisis de los resultados de los parámetros físicos, químicos y microbiológicos

Los parámetros donde existe incumplimiento de la norma se encuentran geo-referenciados todos los puntos de muestreo así como también de las fuentes de agua o vertientes a cada una se les designo un color así como también para el punto 1 (amarillo), punto 2 (anaranjado) y punto 3 (negro) y .son: pH, nitritos, fosfatos, hierro, amonio, sulfatos y coliformes. Para cada uno se analizaron los tres puntos de muestreo de las comunidades que están dentro o fuera del rango y las causas de porque se dan estas variaciones en el agua que es utilizada por las comunidades para consumo humano concluyendo lo siguiente. (Ver mapa 10 en anexos)

**Figura 6. Puntos de Muestreo de La Parroquia Carolina**



Fuente: (IGM), Elaboración: Las Autoras

#### 4.8.1. Parámetros Físicos

##### 4.8.1.1. Parámetro: pH

La medida del pH es una de las pruebas más importantes y frecuentemente utilizadas en el análisis químico del agua. El pH influye en algunos fenómenos que ocurren en el agua, como la corrosión y las incrustaciones en las redes de distribución. Aunque podría decirse que no tiene efectos directos sobre la salud, sí puede influir en los procesos de tratamiento del agua, como la floculación y la desinfección. La Norma INEN 1108-2005 para el agua potable establece un rango de pH entre 6.5 a 8.5. Por lo general, este rango permite controlar sus efectos en el comportamiento de otros constituyentes del agua.

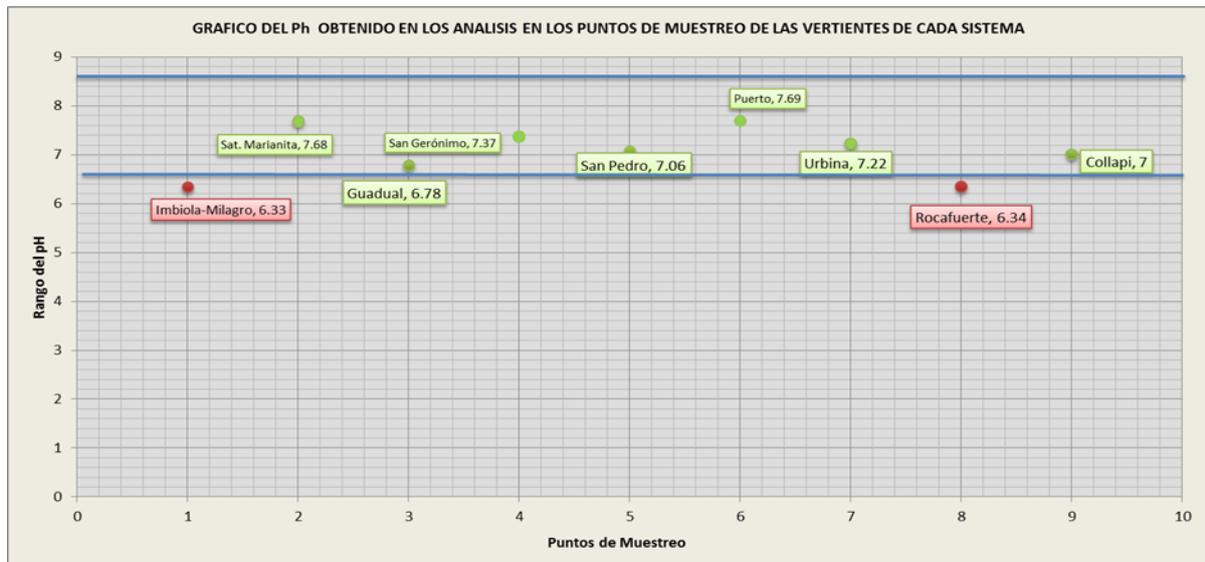


**Fotografía 36. Fuente del sistema de Imbiola- Milagro sin protección y mantenimiento.**

##### a) Punto 1 (Fuente de agua o vertiente)

Para cada uno de los valores descritos anteriormente se puede observar que existen dos de las nueve comunidades no se encuentran cumpliendo con el rango establecido según la Norma Técnica Ecuatoriana 1108 en calidad de agua para consumo humano. Estas son Imbiola-Milagro (6.33 pH) y Rocafuerte (6.34pH), (gráfico 1).

**Gráfico 1. Resultados del pH correspondiente al punto 1 (fuente de agua o vertiente) del sistema de cada comunidad**



**Fuente:** Análisis físicos de las muestras (Laboratorio Escuela de Ciencias Agrícolas y Ambientales PUCE-SI)

**Diseño y concepción:** Las Autoras

**b) Punto 2 (tanque)**

De las 9 muestras recolectadas en los diferentes tanques de distribución de los sistemas de agua para consumo humano, se observa que hay un resultado fuera del rango (gráfico 2) siendo Imbiola y Milagro (pH 6,26), esto es el reflejo de lo que se presenta en la fuente de agua del sistema y que al no existir el tratamiento adecuado del agua permanece esta variación. Mientras que en el resto de sistemas los niveles de pH se mantienen estables y en el caso de Rocafuerte se normalizan.

**Gráfico 2. Resultados del pH correspondiente al punto 2 (tanque) del sistema de cada comunidad.**



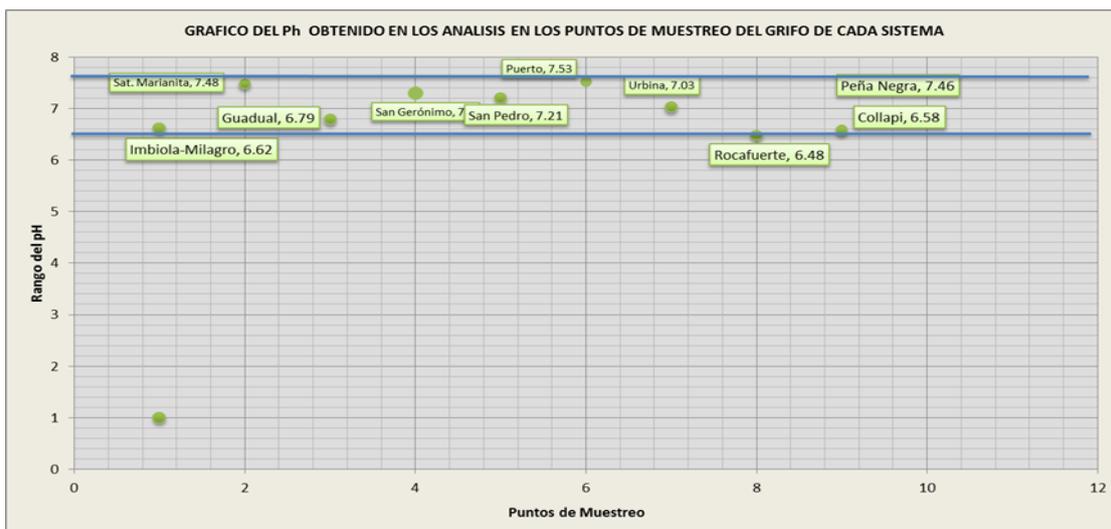
**Fuente:** Análisis físicos de las muestras (Laboratorio Escuela de Ciencias Agrícolas y Ambientales PUCE-SI)

**Diseño y concepción:** Las Autoras

### c) Punto 3 (Acometida)

En los resultados obtenidos en el laboratorio de las muestras de agua recolectadas en los acometidas, se observó que no existe incumplimiento del rango requerido por la norma NTE INEN 1108 mismo que se encuentra en concordancia con el TULAS y la OMS con los rangos de calidad de agua potable en los sistemas públicos y privado Gráfico 3.

**Gráfico 3. Resultados del pH correspondiente al punto 3 (Acometida) del sistema de cada comunidad**



**Fuente:** Análisis físicos de las muestras (Laboratorio Escuela de Ciencias Agrícolas y Ambientales PUCE-SI)  
**Diseño y concepción:** Las Autoras

## 4.8.2. Parámetros Químicos

### 4.8.2.1. Parámetro: Nitritos ( $\text{NO}_2$ )

La presencia de nitrito ( $\text{NO}_2$ ) puede resultar de la oxidación del amoníaco o puede provenir de descargas industriales. Nitritos en las algas superficiales, si se puede excluir de la contaminación industrial, indican una contaminación reciente de origen humano o animal. Las sustancias oxidantes, como el cloro, transforman los nitritos en nitratos, que representan la fase sucesiva de oxidación. La aparición de los Nitritos en el agua se debe a la presencia de las actividades agrícolas cercanas a los tanques esto trae como consecuencia la eutrofización del agua provocando así el crecimiento de las bacterias en el agua causando cáncer de estómago a los usuarios.

a) **Punto 1 (Fuente de agua o vertiente)**

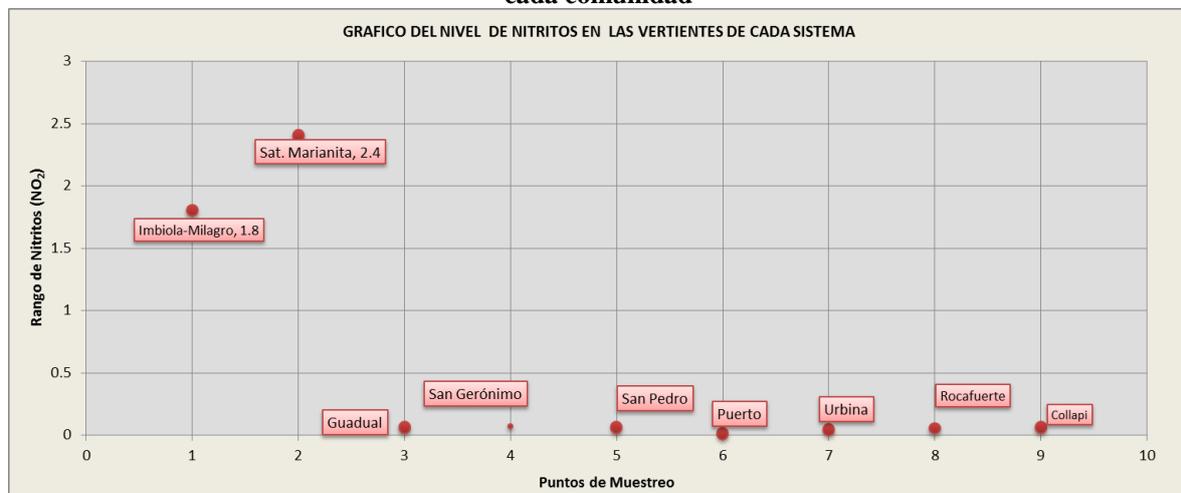
Según la norma NTE INEN 1108 el nivel de nitritos en el agua tiene como valor 0,00 es decir que el agua en condiciones ideales no debe contener estos compuestos. Como se determinó en los resultados todas las fuentes se encuentran fuera del rango sin ninguna excepción y esto se debe a la falta de protección que existen alrededor de las fuentes permitiendo que sean afectadas por actividades económicas que se realiza en todas las comunidades estas son: la ganadería y la agricultura en el territorio cercano a las fuentes y vertientes de agua.



**Fotografía 37. Actividad ganadera cercana al sistema de Urbina**

Pero de todas sobresalen tres sistemas con niveles muy altos de nitritos, estas son: Imbiola-Milagro ( $\text{NO}_2$ -1,8), Santa Marianita ( $\text{NO}_2$ -2,4) y Cercado ( $\text{NO}_2$  -2,6). Los motivos por los que son tan altos es que la alta descomposición de materia orgánica cerca de los puntos de muestreo provoca el aumento de este compuesto.

**Gráfico 4. Resultados de Nitritos correspondiente al punto 1 (Fuente de agua o vertiente) del sistema de cada comunidad**



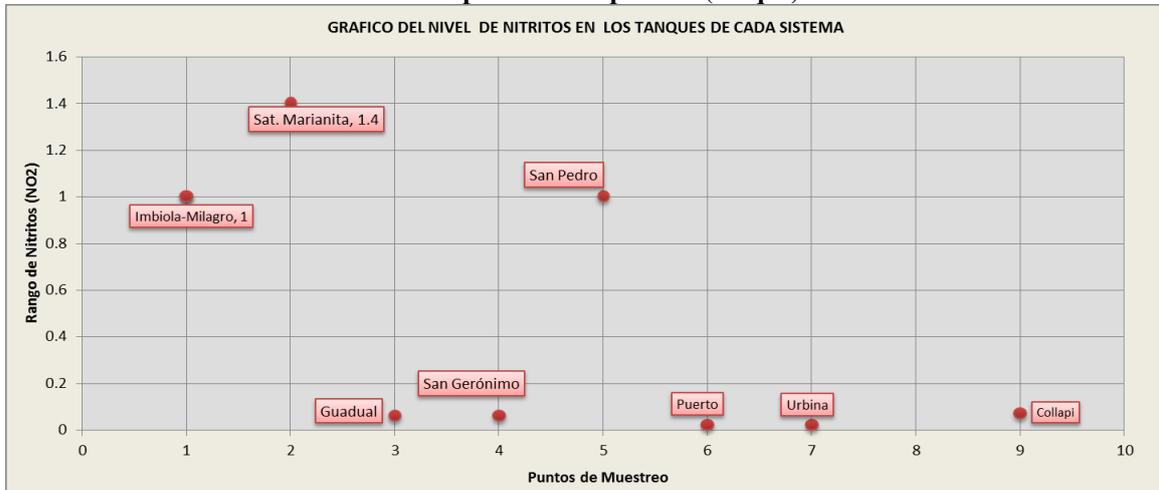
**Fuente:** Análisis químicos de las muestras (Laboratorio Escuela de Ciencias Agrícolas y Ambientales PUCE-SI)  
**Diseño y concepción:** Las Autoras

Para identificar que fuentes de agua o vertientes se encuentran dentro o fuera del rango se analizó los análisis de los resultados del nivel de nitritos lo que indico que todas las muestras de agua no cumplen con el rango permitido por la norma NTE-1108 para agua de consumo humano para las muestras tomadas en el punto 1 (fuente o vertiente). Existiendo comunidades como Cercado Santa Marianita, Imbiola que además de no cumplir tiene s los niveles demasiado altos de nitritos

### b) Punto 2 (tanque)

Como se puede observar todos los tanques de distribución del agua para consumo humano se encuentran fuera del rango que establece la norma técnica sin ninguna excepción y esto se debe a la falta de protección que existen alrededor de los tanques comprobando con la información obtenida en el campo que la actividad que se realiza en todas las comunidades es la ganadería y la agricultura alrededor de los tanques y las sustancias que se descomponen de esta actividad ingresan a través del subsuelo hacia el tanque de distribución e incluso en otros puntos del sistema, por lo que es necesaria el cercado en todo el sistema.

**Gráfico 5. Resultados de Nitritos correspondiente al punto 2 (tanque) del sistema de cada comunidad**



**Fuente:** Análisis químicos de las muestras (Laboratorio Escuela de Ciencias Agrícolas y Ambientales PUCE-SI)

**Diseño y concepción:** Las Autoras

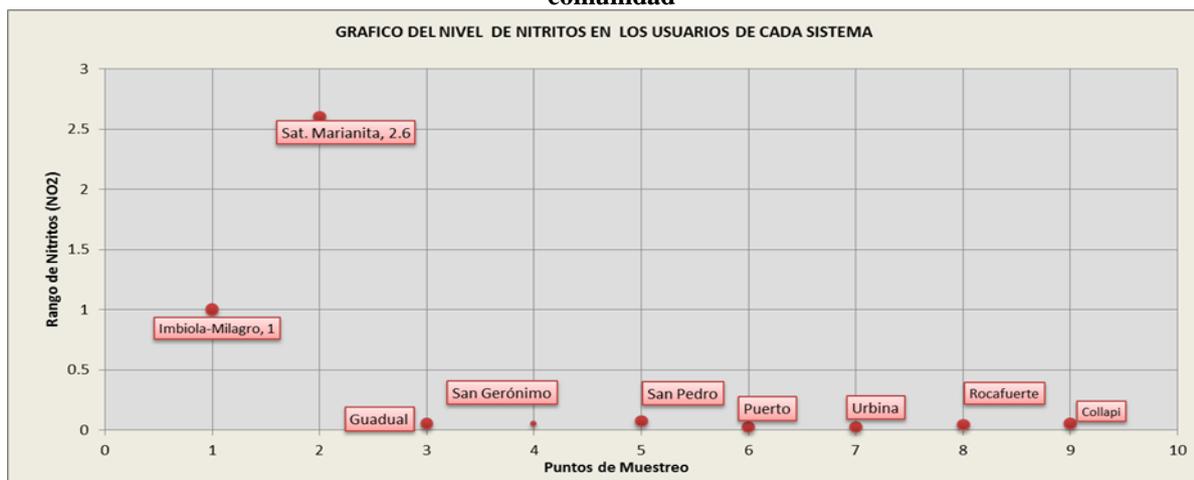
Llegando a la conclusión que el 100 % de las fuentes de agua o vertientes no cumplen con el rango permitido por la norma NTE-1108 para agua de consumo humano para las muestras tomadas en el punto 2 (tanque). Las muestras no cuentan con el rango requerido por la norma técnica ecuatoriana 1108. Los sistemas con valores mayormente más altos de todos son Imbiola- Milagro (NO<sub>2</sub> 1,8), Santa Marianita (NO<sub>2</sub> 2,4) y Cercado (NO<sub>2</sub> 2,6).

### c) Punto 3 (Acometida)

Se observa que todos los puntos de muestreo de las acometidas en cada uno de los sistemas presentan condiciones que están fuera del rango indicado en la norma técnica para agua de consumo humano. En donde continúan siendo los sistemas con parámetros mayormente fuera de la norma Imbiola-Milagro ( $\text{NO}_2$  .1), Santa Marianita ( $\text{NO}_2$  .1, 9) y Cercado ( $\text{NO}_2$  .2, 6).

Del mismo modo, se identificó que todas las muestras se encuentran fuera de norma porque no cumplen el rango determinado por la norma (NTE-1108) de agua para consumo humano, debido a la alta presencia de actividad ganadera alrededor de los sistemas de agua, así como también la falta de protección.

**Gráfico 6. Resultados de Nitritos correspondiente al punto 3 (acometida) del sistema de cada comunidad**



**Fuente:** Análisis químicos de las muestras (Laboratorio Escuela de Ciencias Agrícolas y Ambientales PUCE-SI)

**Diseño y concepción:** Las Autoras

### **Parámetro: Amonio ( $\text{NH}_4$ )**

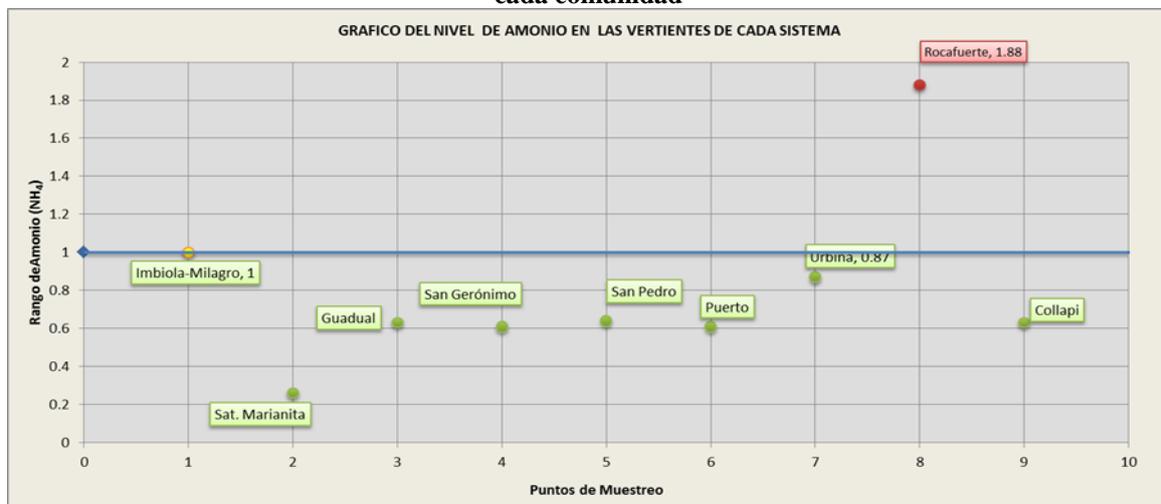
El amoniaco presente en el medio ambiente procede de procesos metabólicos, agropecuarios e industriales, así como de la desinfección con cloramina. También pueden producir contaminación con amoniaco los revestimientos de tuberías con mortero de cemento. El amoniaco es un indicador de posible contaminación del agua con bacterias, aguas residuales o residuos de animales.

La presencia de amoníaco en el agua de consumo no tiene repercusiones inmediatas sobre la salud, de modo que no se propone un valor de referencia basado en efectos sobre la salud. No obstante, el amoníaco puede reducir la eficiencia de la desinfección, ocasionar la formación de nitrito en sistemas de distribución, obstaculizar la eliminación de manganeso mediante filtración y producir problemas organolépticos

### a) Punto 1 (Fuente de agua o vertiente)

Se analizó que existen 1 fuente que se encuentran fuera del rango y estas pertenecen a los sistemas de: Rocafuerte con ( $\text{NH}_4$  1,85) siendo valores que sobrepasan altamente lo que indica la norma. También que las Comunidades de Imbiola –Milagro ( $\text{NH}_4$  1) y Urbina ( $\text{NH}_4$  0,87) están en el límite y cerca al límite respectivamente para no cumplir con la norma. Cabe recalcar que tenemos también un sistema con valores muy bajos como son: Santa Marianita ( $\text{NH}_4$  0,21) es decir las actividades agrícolas son muy poco desarrolladas cerca de las fuentes de agua.

**Gráfico 7. Resultados de amonio correspondiente al punto 1 (Fuente de agua o vertiente) del sistema de cada comunidad**



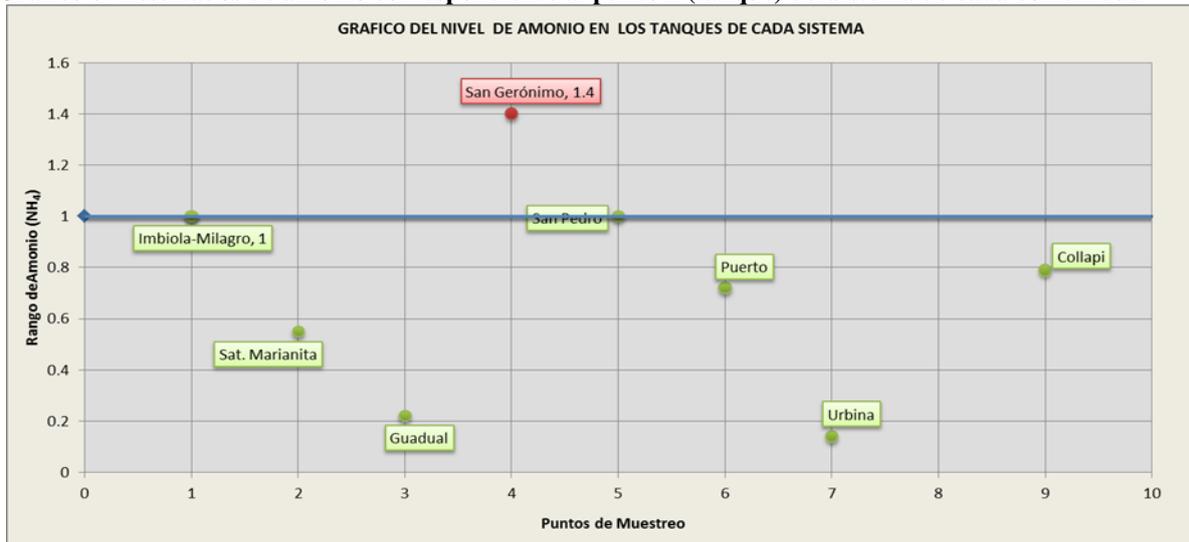
**Fuente:** Análisis químicos de las muestras (Laboratorio Escuela de Ciencias Agrícolas y Ambientales PUCE-SI)

**Diseño y concepción:** Las Autoras

### b) Punto 2 (tanque)

Como se puede observar existe una fuentes que se encuentran fuera del rango y estas pertenecen a las comunidades de: San Gerónimo con ( $\text{NH}_4$  1, 4) siendo valores de diferencia alta del rango que indica la norma. Mientras que la comunidad de Imbiola –Milagro ( $\text{NH}_4$  1) y San Pedro ( $\text{NH}_4$  1) están en el límite del rango. De hecho, se determinó que las 5 comunidades S. Marianita, Guadual, Puerto, Urbina, Collapi se encuentran dentro del rango (0,0 a 0,5).

**Gráfico 8. Resultados de amonio correspondiente al punto 2 (tanque) del sistema de cada comunidad**



**Fuente:** Análisis químicos de las muestras (Laboratorio Escuela de Ciencias Agrícolas y Ambientales PUCE-SI)  
**Diseño y concepción:** Las Autoras

**c) Punto 3 (acometida)**

Existe un bajo porcentaje de fuentes que se encuentran fuera del rango (ver gráfico 25) estas pertenecen a las comunidades de: Guadual (NH<sub>4</sub> 1,07), San Gerónimo (NH<sub>4</sub> 1,99) y Corazón de San Jerónimo (NH<sub>4</sub> 1, 22). Mientras que las comunidades de: San Pedro (NH<sub>4</sub> 0,67), Catarama (NH<sub>4</sub> 0,89), Cuajara (NH<sub>4</sub> 0, 73), Collapí (NH<sub>4</sub> 0,78) y Peña Negra (NH<sub>4</sub> 0,69) están cerca al límite respectivamente para no cumplir con la norma. Mientras que las demás comunidades están dentro del rango.

**Gráfico 9. Resultados de amonio correspondiente al punto 3 (acometida) del sistema de cada comunidad**



**Fuente:** Análisis químicos de las muestras (Laboratorio Escuela de Ciencias Agrícolas y Ambientales PUCE-SI)  
**Diseño y concepción:** Las Autoras

Al valerse de las normas de calidad del agua, sobre la del nivel de amonio se obtuvo que 8 de las muestras están dentro del rango cumpliendo ( de 0,0 a 0,5) con lo requerido por la norma (NTE-1108),y las comunidades que cumplen son Imbiola-Milagro, S. Marianita, Cercado, Puerto, C. Guadual, Urbina, S. Francisco, Luz de América, S. Pedro, Catarama, Cuajara, Collapí, Peña Negra están en entre los valores (de 0,51- 1); finalmente para las 4 muestras que no cumple tiene el valor de (<1) y pertenecen a las comunidades Guadual, C. San Jerónimo, San Gerónimo, Rocafuerte.

### **Parámetro: Fosfatos (PO<sub>4</sub>)**

Los fosfatos son la forma más habitual de encontrar el fósforo en agua. Los podemos encontrar en solución, en forma de partículas o detritus, o incluso en los organismos acuáticos. El origen de dicha presencia puede ser muy variado, se añaden en algunos tratamientos de aguas, o como caso más habitual es en forma de aditivo a detergentes para el lavado de la ropa o limpieza en general.

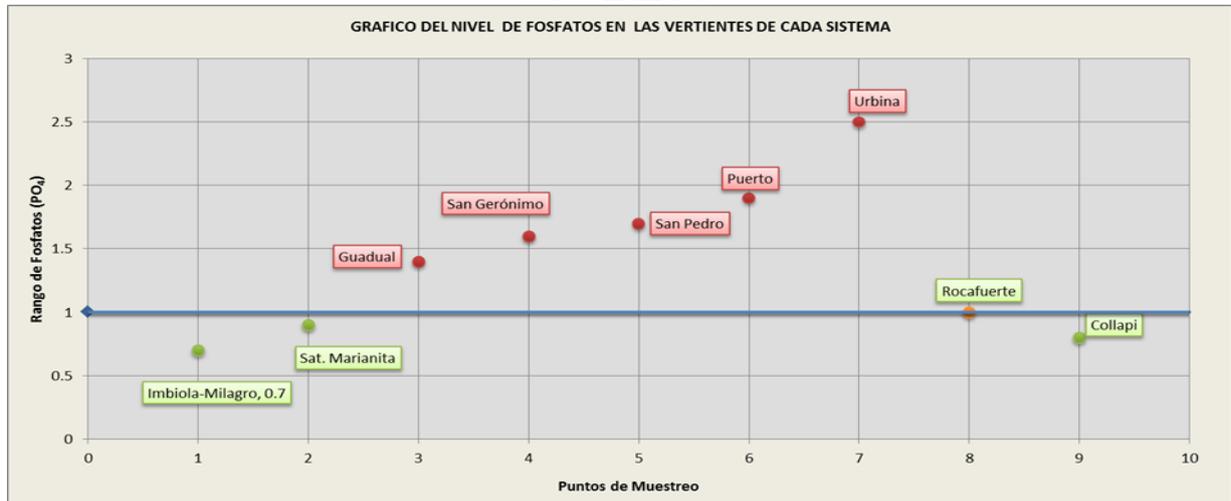
Los fosfatos son compuestos que se derivan de las actividades agrícolas por la utilización de productos químicos, fungicidas y de los detergentes. Por lo tanto el uso de fertilizantes o abonos orgánicos, los llamados fitosanitarios con presencia de fosfatos también influyen, de manera negativa, a los acuíferos naturales ya que llegan por percolación éstos al agua. Provocando enfermedades del sistema respiratorio además de producir desordenes digestivos y descalcificación en los niños de existir mujeres embarazadas consumiendo este tipo de agua causa malas formaciones y muertes fetales.

#### **a) Punto 1 (Fuente de agua o vertiente)**

Encontramos que, existen siete de los diecisiete sistemas de fuentes que se están fuera del rango y estas pertenecen a los sistemas de: Guadual (PO<sub>4</sub> 1,4), San Gerónimo (PO<sub>4</sub> 1,6), Corazón de San Jerónimo (PO<sub>4</sub> 1,2), San Pedro (PO<sub>4</sub> 1,7), El Puerto (PO<sub>4</sub> 1,9), Peña Negra (PO<sub>4</sub> 1,4) y Urbina (PO<sub>4</sub> 2,5) esta última tiene valores altos fuera del rango que indica la norma, (ver gráfico 27) esto se debe a los cultivos de pastizales para la ganadería y al no existir la protección física apropiada la protección biológica que existe alrededor de la fuente no es suficiente para evitar la afectación a la misma.

Además se observa que hay siete sistemas con valores cercanos al rango especificado y estos son: Santa Marianita, El Cercado, Corazón de Guadual, San Francisco, Luz de América y Rocafuerte.

**Gráfico 10. Resultados de fosfatos correspondiente al punto 1 (Fuente de agua o vertiente) del sistema de cada comunidad**



**Fuente:** Análisis químicos de las muestras (Laboratorio Escuela de Ciencias Agrícolas y Ambientales PUCE-SI)

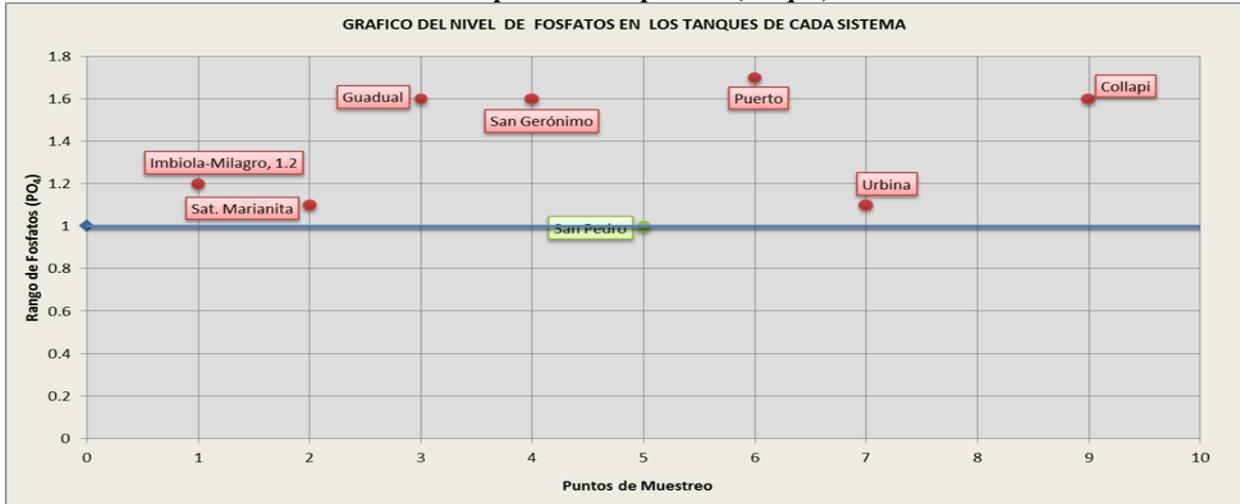
**Elaboración:** las autoras

El análisis de los del nivel de fosfatos en el punto 1 (fuente de agua o vertiente) muestra que de las 9 comunidades solo 4 comunidades que son: Imbiola-Milagro, Catarama, Cuajara, Collapi cumplen con el rango (0,0 – 0,5) determinado por la norma (NTE-1108). Además 6 de las muestras perteneciente a las parroquias S. Marianita, Cercado, S. Francisco, C. Guadual, Luz de América, Rocafuerte cumplen medianamente (0,51 – 1) y las 7 comunidades como Guadual, San Gerónimo, C. San Jerónimo, San Pedro, Puerto, Urbina, Peña del total de las muestras no cumplen (>1).

**b) Punto 2 (tanque).**

En el análisis paramétrico el grafico 29 nos indica que existe un alto porcentaje de fuentes que se encuentran fuera del rango y estas pertenecen a las comunidades de: Imbiola-Milagro, Santa Marianita, Guadual, Cercado, San Gerónimo, El Puerto, Urbina, San Francisco, Rocafuerte y Collapi. Mientras que la comunidad de San Pedro está cercano o en el límite del rango.

**Gráfico 11. Resultados de fosfatos correspondiente al punto 2 (tanque) del sistema de cada comunidad**



**Fuente:** Análisis químicos de las muestras (Laboratorio Escuela de Ciencias Agrícolas y Ambientales PUCE-SI)

**Diseño y concepción:** Las Autoras

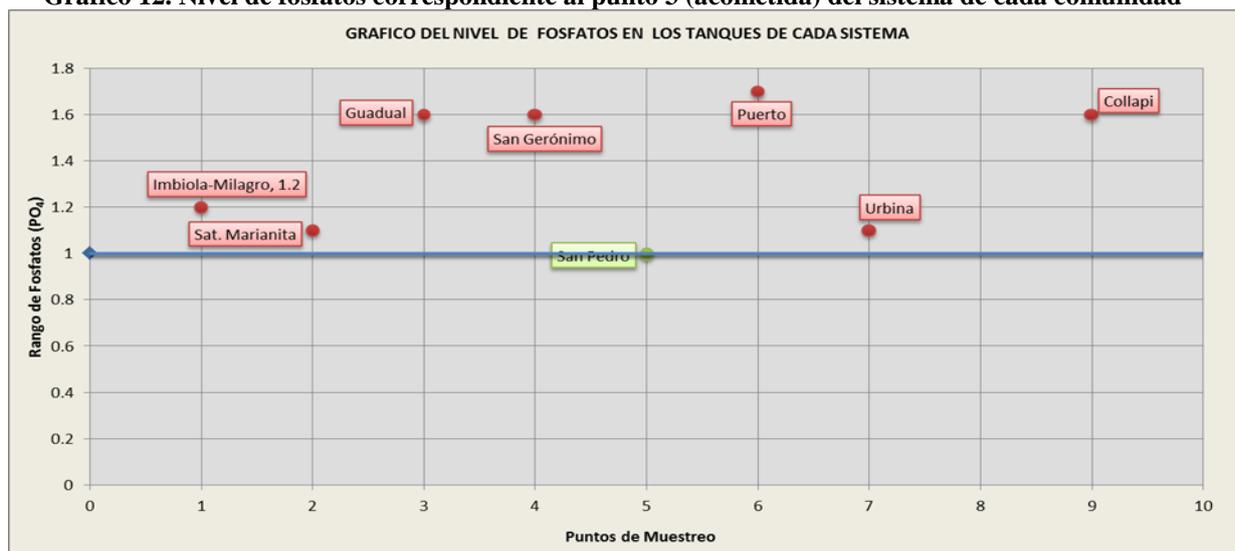
El análisis de los resultados del nivel de fosfatos en el punto 2 (tanque de distribución), de los sistemas indica que las comunidades Catarama, C. Guadual, Cuajara, Luz de América cumplen con el rango (0,0 – 0,5) determinado por la norma (NTE-1108). Además la comunidad San Pedro, S. Marianita, Imbiola. Milagro, Cercado, Guadual, S. Gerónimo, Urbina, Puerto, S. Francisco, Rocafuerte, Collapí no cumplen con las normas mostrando valores de (>1, 0,51 – 1).

### c) Punto 3 (acometida)

En el gráfico 26 se indica que de los 17 sistemas 9 tienen como resultado valores fuera de la norma y son: Santa Marianita (PO<sub>4</sub> 3, 3), Guadual (PO<sub>4</sub> 1,5), Cercado (PO<sub>4</sub> 1,4), San Gerónimo (PO<sub>4</sub> 3,3), Corazón de San Jerónimo (PO<sub>4</sub> 1,2), El Puerto (PO<sub>4</sub> 1,1), San Pedro (PO<sub>4</sub> 1,8), Urbina (PO<sub>4</sub> 1,3), Rocafuerte (PO<sub>4</sub> 1,4) y Collapí (PO<sub>4</sub> 1,7). San Francisco, Imbiola- Milagro, Corazón de Guadual y Peña Negra

En el análisis paramétrico se puede observar que hay dos puntos de muestreo con valores que sobrepasan el rango definido siendo Santa Marianita y San Gerónimo los niveles de fosfatos encontrados en las muestras de agua se considera que esto se debe a la presencia de la actividad ganadera a lo largo del sistema además de que existe infiltración en algún punto de la red causando infiltración fosfatos al agua de consumo.

**Gráfico 12. Nivel de fosfatos correspondiente al punto 3 (acometida) del sistema de cada comunidad**



**Fuente:** Análisis químicos de las muestras (Laboratorio Escuela de Ciencias Agrícolas y Ambientales PUCE-SI)

**Diseño y concepción:** Las autoras

Determinando que el nivel de fosfatos en el punto 3 (acometida) de las muestras de las comunidades Catarama, Luz de América, Cuajara cumplen con el rango (0,0 – 0,5) determinado por la norma (NTE-1108). Además las muestras de las comunidades Imbiola-Milagro, C. Guadual, S. Francisco, Peña Negra, S. Marianita, Cercado, Guadual, San Gerónimo, C. San Jerónimo, S. Pedro, Puerto, Urbina, Rocafuerte de las muestras no cumplen con valores entre (0,51 – 1) y (>1).

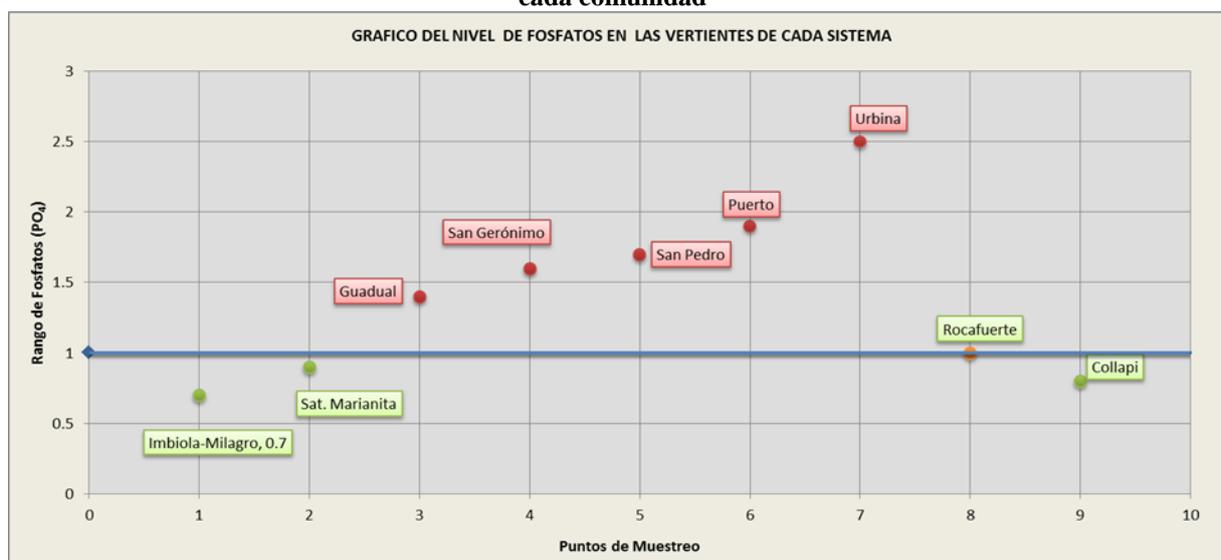
### **Parámetro: Hierro (Fe)**

Por el tipo de suelo que se encuentra en la parroquia provoca que exista la presencia del hierro en el agua pero esta no es dañina ya que este tipo de agua está considerada como reconstituyente ayudan a la anemia. Pero en concentraciones bajas. En altas concentraciones provoca depresión, respiración agitada, convulsiones, fallas respiratorias, problemas cardíacos.

#### **a) Punto 1 (Fuente de agua o vertiente)**

Como se puede observar en el gráfico 21 que existen cuatro fuentes de agua o vertientes que se encuentran fuera del rango, estas pertenecen a los sistemas de: San Gerónimo (Fe 2,47), Corazón de San Jerónimo (Fe 4,23), San Pedro (Fe 0,99) y Urbina (Fe 0,38).

**Gráfico 13. Resultados de hierro correspondiente al punto 1 (fuente de agua o vertiente) del sistema de cada comunidad**



**Fuente:** Análisis químicos de las muestras (Laboratorio Escuela de Ciencias Agrícolas y Ambientales PUCE-SI)

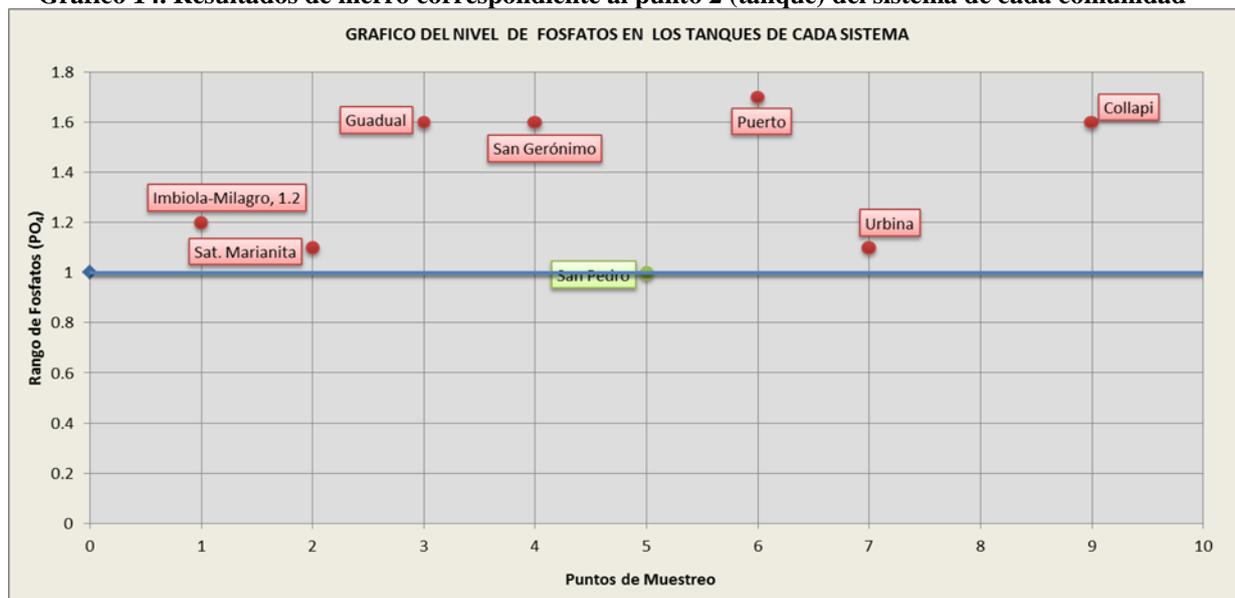
**Elaboración:** Las autoras

En el análisis de resultados el nivel de hierro en las muestras del punto 1 (fuente de agua o vertiente) se determinó que existen 13 de las 17 que cumplen con el rango (0,0 – 0,3) y son: S. Marianita, Cercado, S. Gerónimo, Puerto, Luz de América, San Francisco, Peña Negra, Imbiola-Milagro, Guadual, C. Guadual, Catarama, Rocafuerte, Collapí, Cuajara y existen 4 muestras pertenecientes a las comunidades Urbina, S. Pedro, C. de San Jerónimo, Urbina que no cumplen con el rango ( $> 0,3$  o  $< 0,0$ ), determinado por la norma (NTE-1108)

### b) Punto 2 (tanque)

Como se puede observar en el gráfico que cuatro de las muestra tomadas en las comunidades se encuentran fuera del rango y estas pertenecen a los sistemas de: Guadual (Fe 0,31), San Gerónimo (Fe 5,52) siendo el valor más alto debido al mal mantenimiento del sistema, San Pedro con (Fe 0,47) y Urbina con (Fe 0,57).

**Gráfico 14. Resultados de hierro correspondiente al punto 2 (tanque) del sistema de cada comunidad**



**Fuente:** Análisis químicos de las muestras (Laboratorio Escuela de Ciencias Agrícolas y Ambientales PUCE-SI)

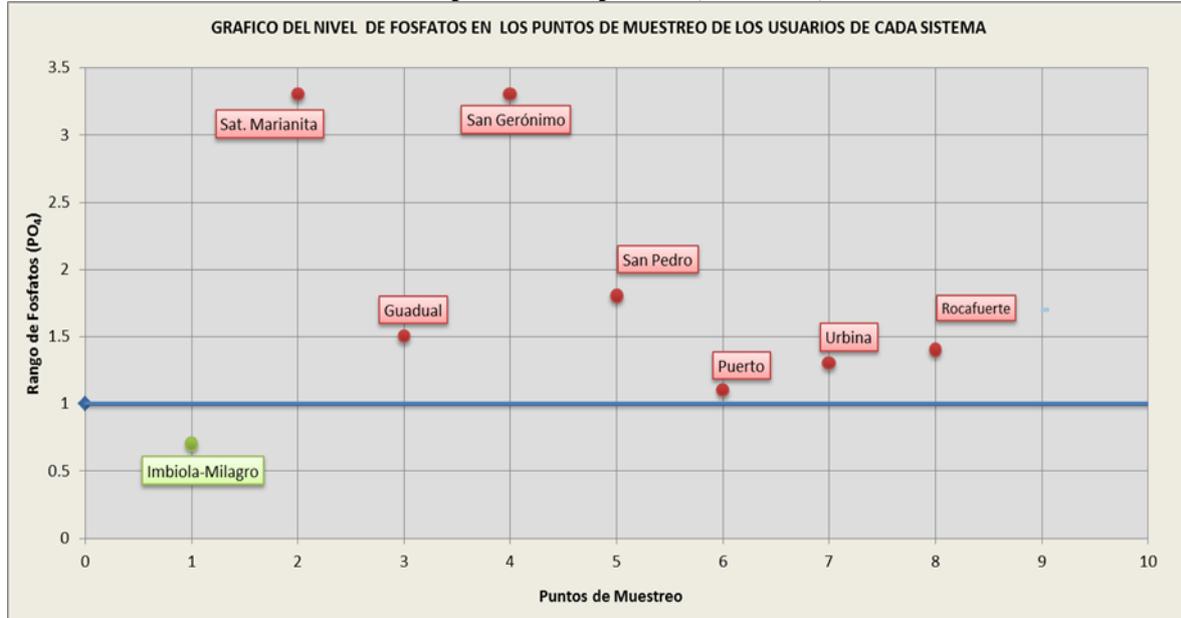
**Diseño y concepción:** Las Autoras

En el análisis de los parámetros de las muestras tomadas para el nivel de hierro en las muestras del punto 2 (tanque) para lo que se determinó que existen 11 comunidades que son: S. Marianita, Cercado, C. Gerónimo, Puerto, Luz de América, San Francisco, Peña Negra, Imbiola-Milagro, C. Guadual, Catarama, Rocafuerte, Collapí, Cuajara de las 17 que cumplen con el rango (0,0 – 0,3) determinado por la norma (NTE-1108) y existen 4 Guadual, S. Pedro, San Gerónimo, Urbina muestras que no cumplen con el rango ( $> 0,3$  o  $< 0,0$ ).

### c) Punto 3 (acometida)

Como se puede observar en el gráfico 32 que se tiene a cuatro de las fuentes que se encuentran fuera del rango y estas pertenecen a los sistemas de: San Pedro (Fe 0,38), y El Puerto (Fe 0,57). Pero se puede observar dos de los puntos de muestreo pertenecientes a los sistemas de: San Gerónimo (Fe 3,18) y Corazón de San Jerónimo tiene un valor que sobrepasa el rango permitido.

**Gráfico 15. Resultados de hierro correspondiente al punto 3 (acometida) del sistema de cada comunidad.**



**Fuente:** Análisis químicos de las muestras (Laboratorio Escuela de Ciencias Agrícolas y Ambientales PUCE-SI)

**Diseño y concepción:** Las Autoras

### 4.8.3. Parámetros microbiológicos

Total coliformes (TC), coliformes fecal y *E. coli* estas pruebas se usan en el agua potable para determinar si contiene heces humanas o animales si el agua contiene estos contaminantes, entonces es posible que contenga otro tipo de organismos como virus o parásitos, de cualquier manera un resultado positivo de coliformes no siempre significa que haya más organismos en el agua o que existan heces en el agua.

Una vez que un contaminante es identificado por un examen de rutina su sistema de agua potable realizara investigaciones más a fondo para identificar el tipo de contaminante y el nivel de este y si resulta en un problema sistemático, entonces se harán los ajustes adecuados para asegurar la pureza del agua potable.

#### **Parámetro: Coliformes Totales**

Coliformes Totales: todas las bacterias presentes en las heces, suelos y otras fuentes Tradicionalmente se los ha considerado como indicadores de contaminación fecal en el control de calidad del agua destinada al consumo humano en razón de que, en los medios acuáticos, los coliformes son más resistentes que las bacterias patógenas intestinales y porque

su origen es principalmente fecal. Por tanto, su ausencia indica que el agua es bacteriológicamente segura.

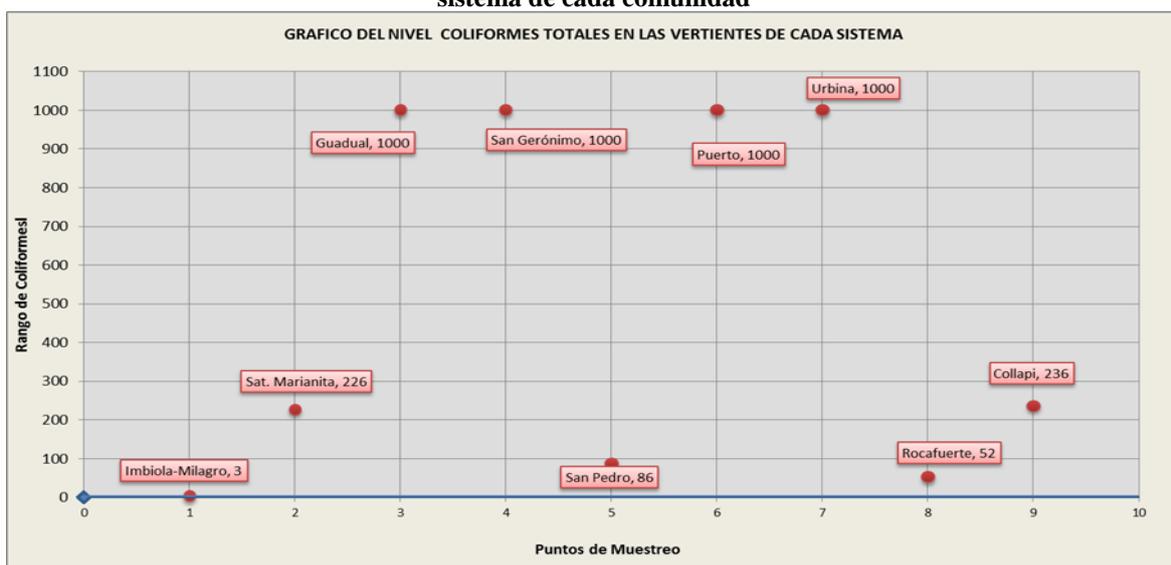
Las coliformes son una familia de bacterias que se encuentran comúnmente en las plantas, el suelo y los animales, incluyendo a los humanos. La presencia de bacterias coliformes en el suministro de agua es un indicio de que el suministro de agua puede estar contaminado con aguas negras u otro tipo de desechos en descomposición. Generalmente, las bacterias coliformes se encuentran en mayor abundancia en la capa superficial del agua o en los sedimentos del fondo

### a) Punto 1 (Fuente de agua o vertiente)

Al observar el gráfico 27 se observa que en todas las fuentes y vertientes estudiadas de la parroquia se encuentran fuera de norma y contienen coliformes fecales, pero existen 7 comunidades donde la presencia es mayor a 1000 y estas son: Guadual, San Gerónimo, Puerto, Urbina, Luz de América, Cuajara y Peña Negra. Siendo este un indicador de la presencia de actividad antrópica alrededor de las fuentes y vertientes además de la falta de protección física de estas.

Como se puede observar en el gráfico 49 del total de muestras recolectadas en el punto 1 (fuente de agua o vertiente) existe un 100 % que no cumplen con el rango requerido por la norma técnica ecuatoriana (NTE-1108)

**Gráfico 16. Resultados de coliformes totales correspondiente al punto 1 (Fuente de agua o vertiente) del sistema de cada comunidad**

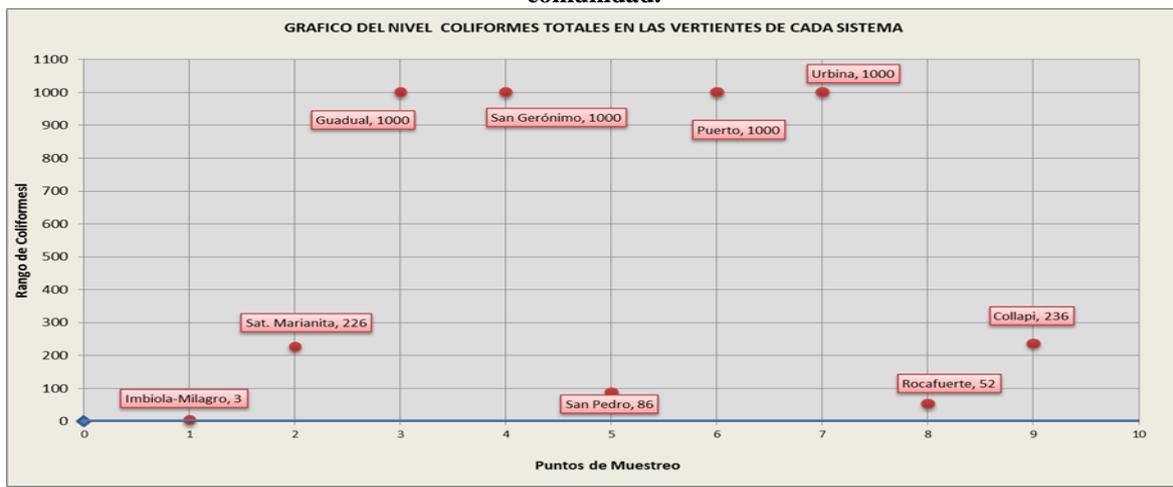


**Fuente:** Análisis microbiológicos de las muestras (Laboratorio Escuela de Ciencias Agrícolas y Ambientales (PUCE-SI)  
**Diseño y concepción:** Las Autoras

### b) Punto 2 (tanque)

Como se puede observar en el grafico 28 solo existen 2 tanques de distribución donde no se encuentra coliformes totales como son San Pedro y Catarama. Mientras que del total de tanque se observa que 6 de los 17 tienen valores mayores a 1000. Siendo este un indicador de la falta de protección de los tanques de distribución y la necesidad de un sistema de cloración para dar el tratamiento adecuado al agua que se utilizó para consumo.

**Gráfico 17. Resultados de coliformes totales correspondiente al punto 2 (tanque) del sistema de cada comunidad.**

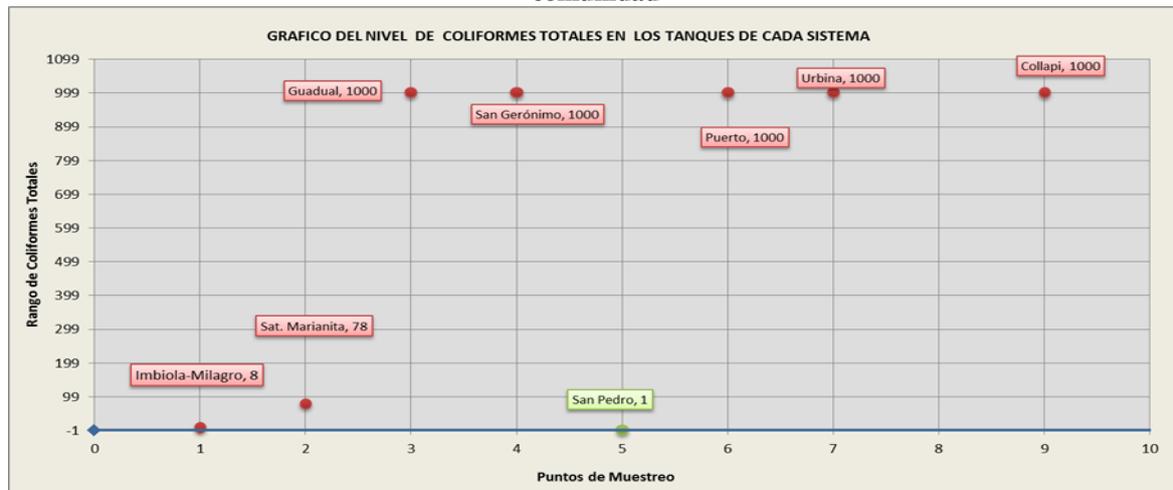


**Fuente:** Análisis microbiológicos de las muestras (Laboratorio Escuela de Ciencias Agrícolas y Ambientales (PUCE-SI)  
**Diseño y concepción:** Las Autoras

### c) Punto 3 (acometida)

Como se puede observar en el grafico 29 solo existen 3 tanques de distribución donde no se encuentra coliformes totales como son San Pedro, Cuajara y Luz de América. Mientras que del total de tanque se observa que 4 de los 17 tienen valores mayores a 1000. La necesidad de un sistema de cloración para dar el tratamiento adecuado al agua que se utilizó para consumo de los beneficiarios.

**Gráfico 18. Resultados de coliformes totales correspondientes al punto 3 (acometida) del sistema de cada comunidad**



**Fuente:** Análisis microbiológicos de las muestras (Laboratorio Escuela de Ciencias Agrícolas y Ambientales (PUCE-SI))

**Diseño y concepción:** Las Autoras

### **Parámetro: *Escherichia coli***

La *Escherichia coli* de origen animal y la de origen humano son idénticas. Sin embargo, algunos investigadores han encontrado que las bacterias del género rodococcus se asocian solamente a la contaminación fecal por animales.

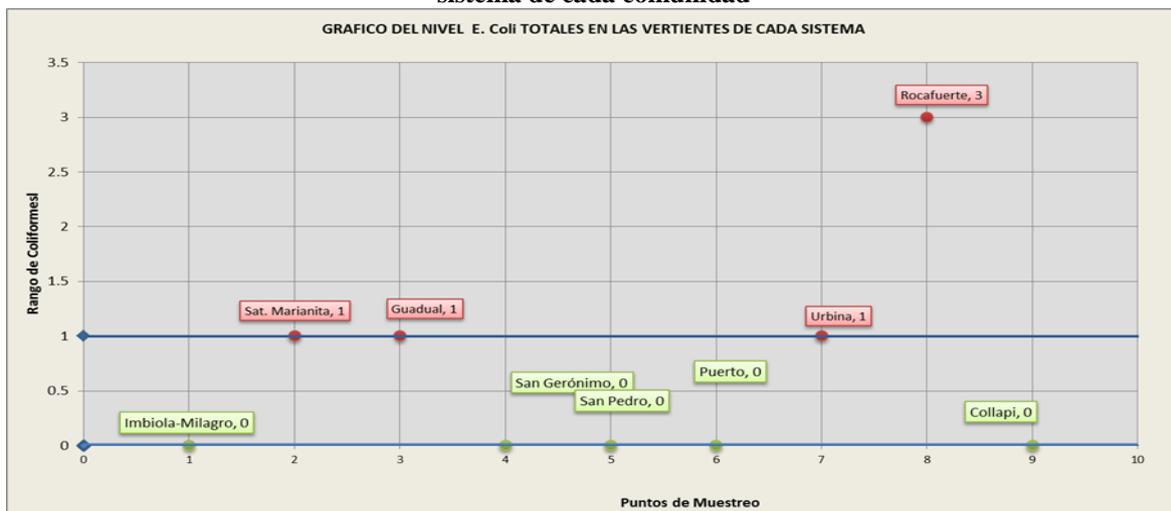
*E. coli* de nuestros intestinos produce vitaminas que el cuerpo necesita y aprovecha como la Vitamina K y el complejo de Vitamina B la bacteria que vive en nuestro intestino se llama también bacteria entérica, algunas ramas de la *E. coli* como el 0157:H7 produce una toxina muy poderosa que puede causar serias enfermedades. La bacteria asociada con la contaminación fecal en el agua puede producir: diarrea, calambres, náusea, dolor de cabeza

En un estudio realizado de Calidad microbiológica del agua de consumo humano de tres comunidades rurales del sur de Sonora (México), se Determinó la presencia de coliformes fecales en las comunidades estudiadas, se puede observar que la Aduana y el Ejido Melchor Ocampo presentaron densidades altas de coliformes fecales, con el 99 % (83 muestras) y 86 % (72 muestras) de las muestras fuera de norma, respectivamente; los cuales deben ser ausentes en 100 mL (28). En la comunidad de Etchojoa sólo el 6 % de las muestras presentaron incidencia, lo cual se atribuye al proceso de desinfección con cloro. En relación con los coliformes totales los coliformes fecales disminuyeron muy poco, por lo que la fuente de contaminación del agua es de origen fecal. (Anacleto Félix-Fuentes, 2007)

### a. Punto 1 (Fuente de agua o vertiente)

Al observar el gráfico 30 se observa que en 8 de las fuentes y vertientes estudiadas de la parroquia no se encontró la presencia de *E. coli*, pero existen 7 comunidades donde a presencia alta y estas son: Guadual, Cercado, San Gerónimo, Puerto, Urbina, Rocafuerte y Collapí. Siendo este un indicador de la presencia de actividad antrópica alrededor de las fuentes y vertientes además de la falta de protección física de estas.

**Gráfico 19. Resultados de *Escherichia coli* correspondiente al punto 1 (Fuente de agua o vertiente) del sistema de cada comunidad**



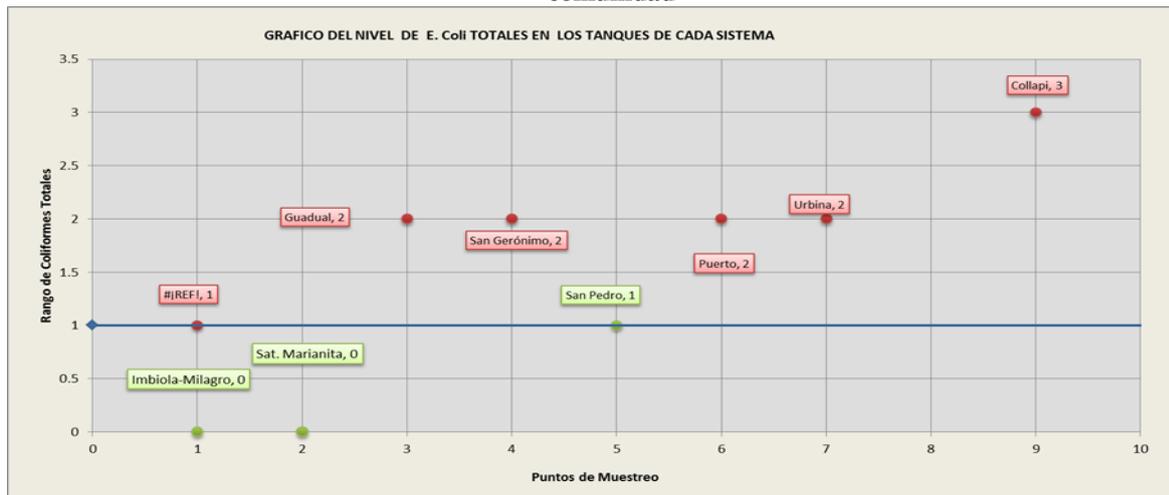
**Fuente:** Análisis microbiológicos de las muestras (Laboratorio Escuela de Ciencias Agrícolas y Ambientales (PUCE-SI))

**Diseño y concepción:** Las Autoras

### b. Punto 2 (tanque)

Como se puede observar en el gráfico 20, los tanques de distribución que contienen *E. coli* son seis con un nivel alto porcentaje de *E. coli* por litro en el agua. Siendo este un indicador de la falta de protección de los tanques de distribución y la necesidad de un sistema de cloración para dar el tratamiento adecuado al agua que se utilizó para consumo.

**Gráfico 20. Resultados de *Escherichia coli* correspondiente al punto 2 (tanque) del sistema de cada comunidad**

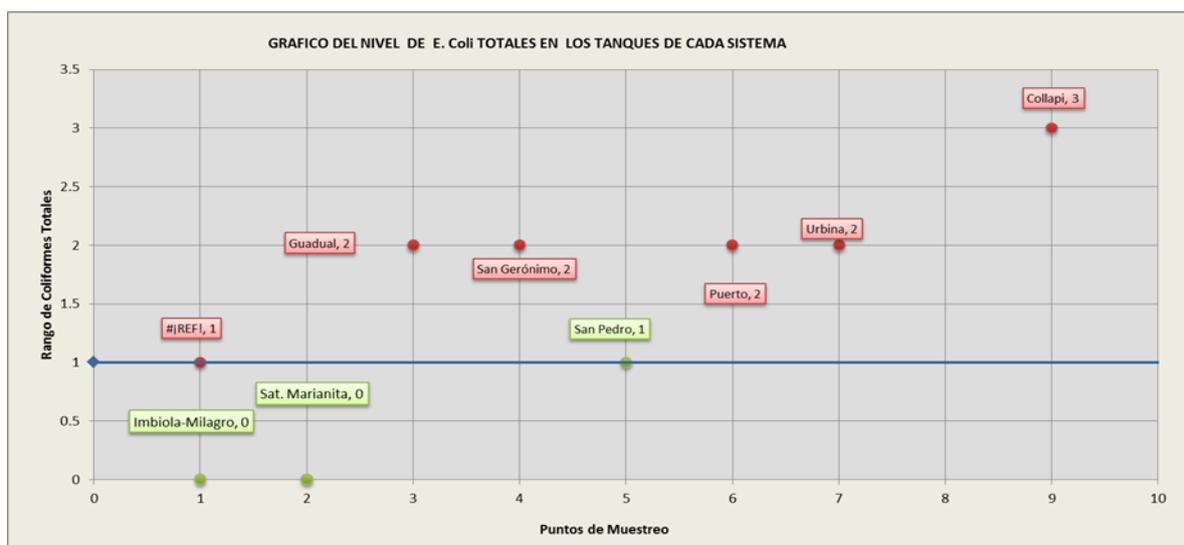


**Fuente:** Análisis microbiológicos de las muestras (Laboratorio Escuela de Ciencias Agrícolas y Ambientales (PUCE-SI))  
**Diseño y concepción:** Las Autoras

### c. Punto 3 (acometida)

Como se puede observar en el gráfico 21 solo Rocafuerte tiene valores altos en la muestra tomada en la acometida reflejando la necesidad de un sistema de cloración para dar el tratamiento adecuado al agua que se utilizó para consumo de los beneficiarios. Mientras que en 12 de las 17 muestras tienen ausencia de *E. coli* como son Imbiola-Milagro, C. San Jerónimo, San Pedro, Puerto, C. Guadual, Catarama, San Francisco, Luz de América, Cujara, Collapí y Peña Negra

**Gráfico 21. Resultados de *Escherichia coli* correspondientes al punto 3 (acometida) del sistema de cada comunidad**



**Fuente:** Análisis microbiológicos de las muestras (Laboratorio Escuela de Ciencias Agrícolas y Ambientales (PUCE-SI))  
**Diseño y concepción:** Las Autoras

#### 4.8.4. Análisis de los resultados del sistema de cada comunidad.

Se realizó las respectivas salidas de campo al sistema de cada comunidad para la recolección de muestras de agua en tres puntos del sistema, estos puntos son: punto 1 se tomó en la fuente de agua o vertiente, punto 2 se refiere al tanque de distribución y finalmente el punto 3 en el acometida de la comunidad a la que abastece.

Los resultados obtenidos fueron analizados y diagnosticados tomando en cuenta la norma técnica NTE INEN 1108. Al diagnóstico de los resultados físicos, químicos y microbiológicos obtenidos en el laboratorio se les categorizó con el método de semaforización según el grado de cumplimiento de los resultados con la siguiente categorización:

**Tabla 10. Semaforización de los valores de cada parámetro.**

<b>DIAGNOSTICO - PARÁMETRO</b>	<b>COLOR</b>
Cumple	Verde
No cumple	Rojo

**Diseño y concepción:** Las Autoras

Aplicando el método de semaforización se etiquetó a cada uno de los valores obtenidos luego del análisis en el laboratorio de la PUCE-SI. Para lo que a cada valor se le designó un color. Tomando en cuenta el rango determinado por la norma técnica ecuatoriana 1108, es decir para los valores que se encuentran cumpliendo con el rango y se encuentran en un nivel normal en cada parámetro se le designó el color verde, para aquellos valores que se encuentran dentro de la norma pero solo cumplen medianamente con la norma ya que están en el límite o están en peligro de no cumplir se les pintó con el color amarillo y para todos los valores que se encuentran fuera de norma y que no están dentro del rango se les etiquetó con el color rojo.

Dando así como resultado la siguiente matriz 1 donde se observa el cumplimiento de cada uno de los parámetros con la NTE INEN 1108, para agua de consumo humano. Al observar la matriz 1 se puede encontrar que en todos los sistemas construidos y los 2 sistemas en estudio no existe cumplimiento de la norma INEN NTE-1108, para lo que se identificó empleando el método de semaforización a los parámetros que se no se encuentran cumpliendo en cada uno de los sistemas. Obteniendo como resultado lo siguiente:

**Matriz 2. Categorización de los resultados obtenidos en el laboratorio, de los 27 puntos de muestreo.**

PARAMETROS	RANGO Norma NTE 1108	VERTIENTE									TANQUE								USUARIO								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	9
		Imbiola-Milagro	Sat. Marianita	Guadual	San Gerónimo	San Pedro	Puerto	Urbina	Roca fuerte	Collapi	Imbiola-Milagro	Sat. Marianita	Guadual	San Gerónimo	Puerto	Urbina	Corazon de Guadual	Collapi	Imbiola-Milagro	Sat. Marianita	Guadual	San Gerónimo	San Pedro	Puerto	Urbina	Roca fuerte	Collapi
Ph	6,5 - 8,5	6.33	7.68	6.78	7.37	7.06	7.69	7.22	6.34	7	6.26	7.26	6.76	7.43	7.33	7.23	6.61	6.98	6.62	7.48	6.79	7.3	7.21	7.53	7.03	6.48	6.58
Conductividad Eléctrica CE	-	415	380	205	153.3	154	78.8	281	276	85.2	398	355	219	155.2	80.6	99.8	82.1	85.4	395	352	206	160.9	128.5	83.5	99.8	274	90.9
Turbidez	5	0	1.68	1.23	1.03	1.01	0.5	3.16	0.58	2.62	0.07	0.69	2.4	0.72	0.96	0.15	0.78	3.05	0.28	0.74	2.42	7.8	1.53	1.29	0.1	0.72	3.63
Color	15	0	43	19	46	26	4	198	13	35	0	24	30	64	38	99.8	12	59	0	83	38	110	31	21	24	14	43
Temperatura		20	20.5	23.1	17.1	20.7	23	23.1	22.1	22.1	20.4	20.4	23.3	17.3	23.2	23	20.6	21.7	20.4	20.5	22.8	17.4	20.4	23	23.4	21.9	22.1
Densidad	-	0.9989	0.999	0.9984	0.9992	0.9988	0.9983	0.9986	0.9988	0.9983	0.999	0.9989	0.9984	0.9992	0.9983	0.9985	0.999	0.9987	0.999	0.9991	0.9984	0.9902	0.9988	0.9983	0.9983	0.9987	0.9986
Sólidos Totales Disueltos	1000	230	285	165	275	150	145	415	205	95	295	275	185	195	95	145	90	95	285	255	200	115	140	140	150	215	80
Sólidos Volátiles totales (SVT)	-	40	65	90	185	85	90	255	100	75	70	60	50	115	50	65	60	90	55	95	60	25	75	70	75	80	55
Sólidos Fijos Totales (SFT)	-	190	220	75	90	65	55	160	105	20	225	215	135	80	45	80	35	5	230	160	140	90	65	70	75	135	25
Nitratos (NO3)	10	0.04	0.07	4.2	1.7	1.7	2.9	3.5	2.8	3.2	0.08	0.07	1.3	1.4	2.9	3.6	4	3.5	0.06	0.08	1.2	1.6	3.3	3.2	3.7	3.5	3.4
Nitritos (NO2)	0	1.8	2.4	0.06	0.07	0.06	0.01	0.04	0.05	0.06	1	1.4	0.06	0.06	0.02	0.02	0.08	0.07	1	2.6	0.05	0.07	0.07	0.02	0.02	0.04	0.05
Amonio (NH4)	1	1	0.26	0.63	0.61	0.64	0.61	0.87	1.88	0.63	1	0.55	0.22	1.4	0.72	0.14	0.52	0.79	0.46	0.41	1.07	1.99	0.67	0.69	0.14	1.09	0.78
Fosfatos (PO4)	1	0.7	0.9	1.4	1.6	1.7	1.9	2.5	1	0.8	1.2	1.1	1.6	1.6	1.7	1.1	0.5	1.6	0.7	3.3	1.5	3.3	1.8	1.2	1.3	1.4	1.7
Hierro Total	0.3	0.21	0.19	0.18	2.47	0.99	0.18	0.38	0.2	0.09	0.12	0.11	0.31	5.52	0.14	0.57	0.12	0.09	0.18	0.15	0.14	3.18	0.38	0.22	0.2	0.08	0.1
Sulfatos (SO4)	2	20	25	11	6	4	4	6	75	82	16	31	4	6	4	8	69	79	22	33	4	7	5	4	4	214	82
Cobre	2	0.24	0.35	0.39	0.39	0.28	0.19	0.28	0.09	0.09	0.19	0.17	0.37	0.25	0.18	0.27	0.24	0.09	0.31	0.42	0.45	0.34	0.19	0.48	0.23	0.14	0.12
Cloruros (Cl-)	250	29.03	90	29.53	27.03	35.04	19.52	30.53	26.53	30.53	29.03	25.53	27.53	34.54	21.02	31.03	26.03		29.03	64	27.53	24.03		38.04	21.02	31.03	
Cloro Residual	0.3 a 1.51																	0.02					0.06				0.03
Cloro Total																		0.02					0.09				0.04
Dureza Total	300	106	50.8	90	44	50	46	60	154	248	102	80	82	60	86	46	46	48	102	42.4	74	58	46	48	50	128	110
Dureza Cálcica	-	74	39.2	71.6	32.4	33.2	37.6	33.6	17.6	8.8	68.4	46.4	67.6	49.6	60	15.2	38	8	62.8	21.6	60.4	44.8	25.2	35.2	25.6	17.6	7.2
Dureza Magnésica	-	32	384	18.4	11.6	16.8	8.4	26.4	136.4	239.2	33.6	33.6	14.4	10.4	26	30.8	8	40	39.2	336	13.6	13.2	20.8	12.8	24.4	110.4	102.8
Alcalinidad Total	-	458	30.53	278	174	168	94	280	36	26	428	332	246	170	104	132	22	16	402	33.04	300	200	156	112	126.7	48	24
E. Coli (UFC/m)	<1.1 *	0	1	1	0	0	0	1	3	0	0	0	2	2	2	2	0	3	0	0	2	1	0	1	1	0	7
Coliformes Totales (UFC/ml)	<1.1 *	3	226	1000	1000	86	1000	1000	52	236	8	78	1000	1000	1000	1000	6	1000	1	28	1000	1000	0	1000	1000	24	132
SIMBOLOGIA																											
CUMPLE		■																									
NO CUMPLE		■																									

## CAPITULO V

### 5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1. CONCLUSIONES

- Durante la fase de diagnóstico se pudo determinar que la principal actividad económica desarrollada por los habitantes de la parroquia Carolina es la agricultura y ganadería, mismas que con su avance afectan de forma directa la cobertura vegetal que es importante para mantener la calidad y cantidad del agua de las fuentes dentro del área de estudio.
- Para definir la calidad del agua se realizaron análisis físicos, químicos y microbiológicos, los cuales se evaluaron tomando en cuenta la Norma Técnica Ecuatoriana 1108 dentro del Instituto Ecuatoriano de Normalización (NTE INEN 1108), que es una adaptación de las Guías para la calidad del agua potable de la OMS, obteniendo que de los 25 parámetros analizados 7 se encuentran fuera de norma.
- Con respecto a los análisis de los parámetros físicos existe mayor incumplimiento de la norma NTE-1108 para agua de consumo humano, en el parámetro pH para las muestras tomadas en los tres puntos de los sistemas (fuente, tanque de distribución y acometida). Confirmando la falta de protección en el área de la fuente afectando de esta manera la calidad del agua de todo el sistema.
- Los análisis de los parámetros químicos obtenidos dieron como resultado que existe mayor incumplimiento en los siguientes parámetros Nitritos (NO<sub>2</sub>), Amonio (NH<sub>4</sub>), Fosfatos (PO<sub>4</sub>), Hierro (Fe), Sulfatos (SO<sub>4</sub>). Por la falta de protección física y biológica de las fuentes para impedir la afectación de la calidad del agua por las actividades económicas como son la ganadería y la agricultura en el área cercana a la fuente y al sistema
- Con respecto a los análisis obtenidos de los parámetros microbiológicos, en los 9 sistemas se encontró la presencia de: coliformes totales (TC) teniendo como signo de contaminación por heces con la especie predominante Escherichia coli, que sobre pasa los rangos permitidos dentro de la norma.

- Luego de realizar el aforamiento de las fuentes se obtuvo que el caudal promedio de las 9 fuentes es constante, es decir no existe variación, durante la época lluviosa a época seca.
- La propuesta de intervención está conformada por 4 alternativas que constan de los objetivos a cumplir y el presupuesto tentativo a aplicarse en los próximos cinco años que promueven la conservación y recuperación de las principales vertientes de agua de consumo humano, la que se encuentra sujeta a cambios según el criterio del responsable técnico de desarrollarla.

## **5.2. PREGUNTAS DIRECTRICES**

### **1. ¿Están afectando las actividades antrópicas que se desarrollan alrededor de las fuentes, en la calidad del agua utilizada para consumo humano?**

Las actividades antrópicas que se realizan alrededor de las fuentes si se encuentran afectando el estado de conservación de las fuentes y vertientes. Principalmente la actividad agrícola y ganadera que afectan de manera directa e indirecta la calidad del agua.

### **2. ¿Los análisis físicos, químicos y microbiológicos podrían ser considerados como una herramienta, para determinar la calidad del agua de las fuentes y vertientes en estudio?**

Si, ya que son uno de los métodos eficaces para determinar la calidad del agua para consumo humano es el análisis físicos, químicos y microbiológicos de las muestras de agua para consumo humano, ya que existen límites permisibles determinados por la Norma Técnica Ecuatoriana 1108 (NTE INEN1108) Agua Potable, concordante las Guías para la calidad del agua potable, establecidas por la Organización Mundial de la Salud (OMS).

### 5.3. RECOMENDACIONES

- Teniendo en cuenta “El Artículo 64. De la participación local”... Se recomienda que para el desarrollo de proyectos que beneficien a la comunidad, se involucre de forma activa a los actores claves como son los representantes de las comunidades así como también a las autoridades de los entes responsables del manejo y planificación con estrategias que garanticen la accesibilidad sostenible de los recursos hídricos.
- La participación activa de los beneficiarios de las distintas comunidades en todo el proceso del diagnóstico, socialización y validación del presente trabajo, permitió obtener información verídica de la situación actual de la parroquia y principalmente de las fuentes que abastecen de agua para consumo humano.
- Se recomienda realizar las medidas y tratamientos químicos respectivos en los puntos donde se encuentren afectada la calidad del agua, que de acuerdo a la norma INEN 1108 deben estar dentro del rango, para lograr un agua en óptimas condiciones.
- Realizar la protección física y biológica en los tres puntos del sistema (fuente, tanque de distribución y acometida), para lograr recuperar la cobertura vegetal e impedir la afectación de la calidad del agua por las actividades antrópicas que se desarrollan dentro y cerca al sistema de abastecimiento de agua para consumo humano.
- En el tanque de distribución del sistema es necesario la instalación o el mejoramiento de un sistema cloración para desinfectar el agua que es consumida por los habitantes de las comunidades beneficiadas, de esta manera mejorar la calidad de vida y la salud de los usuarios.
- Las alternativas planteadas en la propuesta de intervención beneficiará a la comunidad por tal razón es necesario que esta sea socializada y validada por los habitantes de la misma, a fin de que estos sirvan como una guía para la toma de decisiones del GAD-Parroquial.
- Para realizar el aforamiento se debe tener en cuenta que para, las fuentes que tienen un caudal igual o menor a 12lts por segundo se deberá utilizar el método del balde

## CAPITULO VI

### 6. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

La propuesta de intervenciones un documento que fue elaborado con el propósito de mejorar las condiciones de vida de la población de la parroquia Carolina, y para lograr esto se desarrolló cuatro proyectos priorizados participativamente en los talleres de trabajo con los actores principales de las comunidades, Estos proyectos se encuentran vinculados con los planes de ordenamiento territorial: parroquial, cantonal y provincial, los que dan cumplimiento al Plan Nacional del Buen Vivir 2013 – 2017.

Con el fin de dar cumplimiento a los tres de los objetivos del PNBV 2013-2017 como son: Objetivos: 7 Garantizar los derechos de la naturaleza y promover la sostenibilidad ambiental territorial y global, como también al Objetivo 3 es: “Garantizar el acceso universal, permanente, sostenible y con calidad a agua segura y a servicios básicos de saneamiento, con pertinencia territorial, ambiental, social y cultural” y El objetivo 4: “Fortalecer las capacidades y potencialidades de la ciudadanía” del PNBV.

Para la elaboración de la propuesta de intervención se realizó un taller participativo con: los representantes de las 17 comunidades , la presencia de técnicos del GAD-Parroquial, GPI-SDGA y las tesistas, en donde tomando en cuenta la problemática identificada en los talleres de identificación de problemas, se priorizó las soluciones que en este caso se convierten automáticamente en alternativas que tendrán el presupuesto en función de la magnitud de cada uno de ello y este presupuesto está programado para distribuirse en los próximos cinco años.

Teniendo conocimiento del **Artículo 65** dentro de la Ley de Participación Ciudadana, donde indica de la composición y convocatoria de las instancias de participación ciudadana a nivel local, donde indica que las asambleas estarán integradas por autoridades electas, representantes del régimen dependiente y representantes de la sociedad en el ámbito territorial de cada nivel de gobierno. La máxima autoridad de cada nivel de gobierno será responsable de la convocatoria que deberá ser plural e incluir a los diferentes pueblos, nacionalidades y sectores sociales, con equidad de género y generacional.

Se convocó desde el GAD-Parroquial a asambleas locales con los habitantes de las comunidades con el fin de socializar, cada uno de los resultados obtenidos en las diferentes etapas del proceso del presente trabajo, como son: la información recopilada en los talleres de identificación de problemas, los datos obtenidos durante las salidas de campo acerca de la situación actual en que se encontraban cada uno de los sistemas, los análisis de laboratorio de cada uno de los puntos de muestreo donde se pudo identificar la calidad del agua y los factores que afectan a la misma.



**Fotografía 38 Asamblea general para la socialización de la prouesta**

Ya que dentro de la **Ley de Participación Ciudadana**, de los consejos locales de planificación, el **Artículo 70**, del procedimiento para la elaboración del presupuesto participativo... La discusión y aprobación de los presupuestos participativos serial temáticas, se realizaran con la ciudadanía y las organizaciones sociales que deseen participar, y con las delegadas y delegados de las unidades básicas de participación, comunidades, comunas, recintos, barrios, parroquias urbanas y rurales, en los gobiernos autónomos descentralizados.

El objetivo de la asamblea es la socialización luego de socializar la situación actual de cada sistema y de los proyectos propuestos para dar solución a los problemas identificados, que se encuentran afectando a cada uno de los puntos de muestreo afectando a la calidad del agua que es utilizada para consumo humano por los habitantes de la parroquia La Carolina. Se procedió a validar, es decir el nivel de aceptación de los beneficiarios de cada uno de los proyectos. Después se priorizó el nivel de intervención a cada uno dando así al de mayor prioridad como alta, media y baja.

El resultado de este taller es la elaboración final de la propuesta con 4 alternativas que constan de los objetivos a cumplir y el presupuesto tentativo a aplicarse en los próximos cinco años. A continuación se presenta la descripción de la misma y de cada uno de los proyectos. Teniendo en cuenta que esta se encuentra sujeta a cambios según el criterio del responsable de desarrollarla.

A continuación se presenta la matriz que recopila la priorización de la problemática convertida en alternativas de intervención, con la finalidad de determinar el alcance de las alternativas indicadas en la matriz anteriormente señalada presentamos una breve descripción

### Matriz 3. Propuesta de intervención

PLAN NACIONAL DEL BUEN VIVIR	PDOT PROVINCIA DE IMBABURA		PDOT CANTON	PDOT PARROQUIA														
	INDICADOR PREDOMINANTE (META PNBU)	PROGRAMA PROVINCIAL	SUB PROGRAMAS PROVINCIALES	PROGRAMA CANTONALES	PROGRAMAS	PROYECTO	OBJETIVO GENERAL	OBJETIVOS ESPECIFICOS	INTERVENCION	PRIORIZACION	RESULTADO	INDICADOR	RESPONSABLE DE LA GESTION	PRESUPUESTO USD TOTAL	TIEMPO A DESARROLLARSE EN AÑOS			
Objetivo 3. Mejorar la calidad de vida de la ciudadanía  Objetivo 4. Fortalecer las capacidades y potencialidades de la ciudadanía  Objetivo 7. Garantizar los derechos de la naturaleza y promover la sostenibilidad	Objetivo 3. Mejorar la calidad de vida de la ciudadanía  Objetivo 4. Fortalecer las capacidades y potencialidades de la ciudadanía  Objetivo 7. Garantizar los derechos de la naturaleza y promover la sostenibilidad	Manejo integral y ordenamiento territorial de cuencas (Río Mira y Río Esmeraldas) y sus micro cuencas	Conservación y protección de fuentes de agua, garantizando el acceso al recurso para consumo humano y productivo en el cantón Ibarra	Programa ambiente y economía	Programa ambiente y economía	Gestión integral para la protección y conservación de las fuentes y vertientes de agua para uso de consumo humano en las comunidades	Contribuir al mejoramiento de la calidad y cantidad de agua mediante la protección y conservación de las fuentes y vertientes de agua, para uso de consumo humano en las 17 comunidades de la parroquia La Carolina.	B.2.2.1. Coordinar con el Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial de La Carolina una reunión de trabajo con los directivos voluntarios de los sistemas de agua, para priorizar la intervención en las fuentes y vertientes de los sistemas. B.2.2.2. Realizar las mingas de protección física y biológica en cada una de las fuentes y vertientes que abastecen de agua para consumo humano a las comunidades de la parroquia La Carolina. B.2.2.3. Realizar el seguimiento y monitoreo de las acciones de conservación y protección, ejecutadas en las fuentes o vertientes que abastecen de agua a las comunidades.	PERMANENTE	ALTA	Al finalizar el 2019 las fuentes y vertientes de agua de las comunidades cuentan con protección física y biológica	12500 plantas nativas plantadas en las fuentes y vertientes de las comunidades en la parroquia La Carolina, al culminar el año 2019.	MAE, MAGAP, GPI, EMAPA, GAD-Parroquial y las JAAP's legalmente reconocidas	35000	2014-2019			
								Desarrollo socio cultural	Conformación y fortalecimiento de Juntas Administradoras de Agua Potable en las comunidades.	Conformar, fortalecer y legalizar las JAAP's, consideradas organizaciones que se encargue de administrar el sistema de agua para consumo humano, en las 17 comunidades de la parroquia La Carolina.	A.2.2.1. Levantamiento de la Línea Base de la situación organizacional actual de las JAAP's existentes en las comunidades A.2.2.2. Ejecutar talleres de sensibilización y capacitación sobre la importancia de las Juntas Administradoras de Agua Potable en la gestión y administración de los sistemas de agua, en las comunidades. A.2.2.3. Conformación y legalización de las Juntas Administradoras de Agua Potable.	PERMANENTE	ALTA	Al finalizar el año 2019 las 17 comunidades cuentan con una Junta Administradora de Agua Potable legalmente establecidas.	Las 19 juntas se encuentran legalmente establecidas y desempeñando las funciones que les compete, hasta finalizar el año 2019	GAD Parroquial, SENAGUA	97000	2014-2019
								Programa ambiente y economía	Gestión parroquial para el mejoramiento continuo de los sistemas de agua desde la captación hasta la distribución domiciliar	Mejorar las condiciones de las fuentes de agua mediante la rehabilitación y tratamiento adecuado en cada uno de los 17 sistemas de agua que están siendo afectadas por actividades ganaderas, agrícolas y de deforestación.	C.2.2.1. Coordinar con el Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial de La Carolina una reunión de trabajo con los directivos de los sistemas de agua, para realizar un cronograma para monitorear la calidad del agua. C.2.2.2. Realizar el análisis de las condiciones en las que se encuentran los sistemas de agua de las 17 comunidades con las Juntas Administradoras de Agua Potable. C.2.2.3. Comparar los resultados de análisis de agua (físico químico y microbiológico) obtenido en el primer diagnóstico, con los resultados a obtenerse.	PERMANENTE	MEDIA	Al culminar el año 2019 los sistemas de agua de las comunidades de La Carolina se encuentran en funcionamiento óptimo .	17 comunidades de la carolina cuentan con buenos sistemas de agua, hasta finales del 2019	GAD Parroquial, SENAGUA	30000	2014-2019
ambiental territorial y global población	Gestión y ordenamiento integral, participativo e intercultural de cuencas hidrográficas para la conservación de ecosistemas estratégicos y biodiversidad	Implementación y mejoramiento de los sistemas de agua para consumo humano en el sector rural	Conservación y protección de fuentes de agua, garantizando el acceso al recurso para consumo humano y productivo en el cantón Ibarra	Programa ambiente y economía	Proyecto Parroquial "El Agua Es Nuestra Vida" para la capacitación, concientización y sensibilización a los beneficiarios de los sistemas de agua potable, acerca de la conservación y protección del recurso agua en La Parroquia La Carolina	Sensibilizar, capacitar y concientizar a los usuarios de los sistemas de agua, estudiantes y dirigentes comunitarios sobre la importancia del uso adecuado del agua y los recursos naturales.	D.2.2.1. Coordinar con el Gobierno Autónomo Descentralizado de la Carolina, instituciones educativas, dirigentes de las comunidades e instituciones competentes, la implementación del Proyecto de Educación Ambiental "El agua es nuestra vida". D.2.2.2. Capacitar y formar educadores ambientales y club ecológicos, que apoyen en el programa de educación ambiental "El agua es Nuestra vida" en la parroquia. D.2.2.3. Determinar el mecanismo de evaluación en la efectividad de la metodología aplicada en la población	PERMANENTE	MEDIA	Al finalizar el año 2019 se logro trabajar en talleres de capacitación y concientización, acerca de la importancia del recurso agua con: los usuarios , estudiantes y representantes legales de las comunidades.	Se capacitó y concientió a 1000 personas entre usuarios, estudiantes y representantes de las comunidades en la parroquia La Carolina al finalizar el año 2019.	GAD Parroquial, MAE, GPI , GAD Cantonal	20000	2014-2019				

## **A). ALTERNATIVA 1: Conformación, fortalecimiento y legalización de Juntas Administradoras de Agua Potable en las comunidades de la parroquia La Carolina.**

### **A.1. Justificación**

La presente alternativa fue propuesta, como resultado de los talleres realizados con: los actores principales de cada comunidad, representantes del GAD-Parroquial, GPI-SDGA y las tesisistas en el que luego de realizar un consenso con los conocimientos y aportaciones de los participantes y además, con lo que se observó en las salidas de campo, durante la etapa de muestreo, se identificó de forma participativa la existencia del grave problema en la calidad del agua que es abastecida a las familias de las comunidades de la parroquia La Carolina, dando como consecuencia la deficiencia de la salud de los beneficiarios.

Al reconocer la débil operación de las instituciones competentes en materia de agua para consumo humano, en forma conjunta con el GAD Parroquial y representantes de las comunidades beneficiarias, se ha visto la necesidad de trabajar fuertemente en el fortalecimiento y legalización de Juntas Administradoras de Agua Potable de las comunidades de la parroquia, con el objetivo de que asuman en forma organizada las responsabilidades de: administrar y monitorear el buen funcionamiento del sistema, con lo que, se podría brindar un agua de buena calidad a la población de la parroquia y con esto mejorar las condiciones de vida de las personas.

El presupuesto planteado para esta alternativa es de **97000 dólares**, a ser distribuido en cinco años (2014-2019). Los responsables de la implementación del proyecto serán principalmente el GAD Parroquial y SENAGUA, con la participación activa de los usuarios del agua para consumo humano. El presupuesto que se plantea es tentativo es decir, está sujeto a cambios y a criterio del responsable técnico que prevea el GAD Parroquial.

### **A.3. Actividades para cada objetivo**

Para lograr el cumplimiento de los objetivos específicos de la alternativa A: **“Conformación, fortalecimiento y legalización de Juntas Administradoras de Agua Potable en las 14 comunidades de la parroquia La Carolina.”**, tomando en cuenta que, al momento de su implementación pueden ser sometidas a cambios, en orden de intervención, se realizará las siguientes actividades:

**Objetivo A.2.2.1. Levantamiento de la Línea Base de la situación organizacional actual de las JAAP's existentes en las comunidades.**

- **Actividad 1. Taller de levantamiento de línea base.-** Para el cumplimiento, se realizará la coordinación con el Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial a fin de definir el mecanismo de convocatoria a una reunión extraordinaria con los directivos voluntarios y los usuarios de los sistemas de agua organizados y no organizados, para el levantamiento de la línea base sobre la situación organizacional actual, mediante la aplicación de fichas técnicas.
- **Actividad 2. Taller de socialización y validación de resultados.-** Con la participación de los actores involucrados, se socializará y validará el levantamiento de línea base de cada comunidad o sistema de agua, además, se definirá un cronograma de intervención de acuerdo a la priorización establecida.

**Objetivo A.2.2.2. Ejecutar talleres de sensibilización y capacitación sobre la importancia de las Juntas Administradoras de Agua Potable en la gestión y administración de los sistemas de agua, en las comunidades.**

- **Actividad 1. Consensuar el cronograma de priorización.-** Para lograr dar cumplimiento a esta actividad antes se debe coordinar con el Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial de La Carolina la reunión de trabajo con los directivos voluntarios de las Juntas de Agua de cada comunidad, con el fin de consensuar el cronograma de priorización para establecer el orden de intervención a desarrollarse en cada una de las comunidades. Actividad que será desarrollada con los usuarios del sistema de agua.
- **Actividad 2. Taller de capacitación y concienciación.-** El taller se realizara con todos los actores involucrados: representantes de las comunidades, representantes del GAD-Parroquial, EMAPA, beneficiarios de los sistemas, técnicos del GPI-SDGA. El taller a realizarse tendrá como tema principal la importancia del trabajo de las Juntas Administradoras de Agua Potable para mantener sistemas de agua en buenas condiciones para que la población acceda agua segura.

### **Objetivo A.2.2.3. Conformación y legalización de las Juntas Administradoras de Agua Potable.**

- **Actividad 1. Asamblea general para la conformación de las JAAP's.**- Coordinar con el Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial de La Carolina, la convocatoria a la asamblea general de usuarios para la conformación de las JAAP's en cada una de las diferentes comunidades.
- **Actividad 2. Socializar el reglamento de las JAAP's.**- Durante la asamblea general se realizará la socialización del reglamento de la Junta Administradora de Agua Potable que contendrá aspectos ambientales y culturales a ser cumplidos por los futuros directivos y los usuarios del sistema.
- **Actividad 3. Conformación y legalización de la JAAP.**- La conformación de la Junta Administradora de Agua Potable y de sus miembros se realizará en forma democrática con la participación de los usuarios del sistema durante la asamblea general. Luego se procederá a realizar el trámite correspondiente para la legalización en la institución competente (SENAGUA).

### **A.4. Impacto socio-ambiental**

El Objetivo 3 del Plan Nacional del Buen Vivir es: “Garantizar el acceso universal, permanente, sostenible y con calidad a agua segura y a servicios básicos de saneamiento, con pertinencia territorial, ambiental, social y cultural”. Además, dentro de este se cuenta con nueve lineamientos y el lineamiento b) establece: “Fortalecer la capacidad de regulación, planificación y gestión de los distintos niveles de gobierno para lograr eficiencia y sostenibilidad en los servicios de agua y saneamiento.”

Dentro de este contexto, los Gobiernos Autónomos Descentralizados en concordancia con el PNBV y para lograr un mejor manejo y ordenamiento del territorio desarrollaron los Planes de Ordenamiento Territorial los mismos que se encuentran apegados con la Constitución Política del Ecuador, específicamente con el artículo 66, el mismo que establece “...el derecho a una vida digna, que asegure la salud, alimentación y nutrición, agua potable...”. Por ello, mejorar la calidad de vida de la población es un proceso multidimensional y complejo.

Concordante con los instrumentos de intervención territorial establecidos a nivel nacional y local, la alternativa: **“Conformación fortalecimiento de juntas administradoras de agua potable en las 14 comunidades de la parroquia La Carolina”**, se encuentra articulado con: PDOT Parroquial (Programa del Desarrollo Socio Cultural), PDOT Cantonal (Programa de Conservación y protección de fuentes de agua, garantizando el acceso al recurso para consumo humano y productivo en el cantón Ibarra), y PDOT Provincial (Subprograma Provincial de Gestión Integral del Agua).

Por lo tanto, es importante la constitución de un organismo local a nivel comunitario que se encargue de velar la continuidad de la operación y administración eficiente del sistema en el corto o mediano plazo planificado, a fin de que sea el responsable de entregar agua de buena calidad, permanente y en cantidad suficiente a todos los usuarios. Además de lograr una administración gerencial sustentable y sostenible. Contribuyendo así a mejorar la calidad de vida de los habitantes de las 17 comunidades de la parroquia la Carolina.

Para lograr dar cumplimiento a lo estipulado, es necesario contar con la participación de los residentes de las comunidades que sean beneficiarios del sistema, así como también, de la presencia del ente que tenga la competencia en la constitución de organismos administradores del agua potable y alcantarillado en este caso SENAGUA, además de la presencia del teniente político para legalizar la conformación de la junta y así sea reconocidos jurídicamente y puedan cumplir con las funciones que les corresponden tanto a las JAAP'S como a cada uno de sus miembros, rigiéndose en La Ley y El Reglamento de Juntas Administradoras de Agua Potable y Alcantarillado.

**Tabla 11. ALTERNATIVA 1: Conformación, fortalecimiento y legalización de Juntas Administradoras de Agua Potable en las comunidades de la parroquia La Carolina.**

PROPUESTA DE INTERVENCION						
ALTERNATVA	OBJETIVO GENERAL	OBJETIVOS ESPECIFICOS	RESULTADOS	INDICADOR	RESPONSABLES	PRESUPUESTO TOTAL USD
Conformación, fortalecimiento y legalización de Juntas Administradoras de Agua Potable en las comunidades de la parroquia La Carolina.	Conformar, fortalecer y legalizar las JAAP's, consideradas organizaciones que se encargue de administrar el sistema de agua para consumo humano, en las 17 comunidades de la parroquia la Carolina.	1.- Levantamiento de la Línea Base de la situación organizacional actual de las JAAP's existentes en las comunidades. 2.- Ejecutar talleres de sensibilización y capacitación sobre la importancia de las Juntas Administradoras de Agua Potable en la gestión y administración de los sistemas de agua, en las comunidades. 3.-Conformación y legalización de las Juntas Administradoras de Agua Potable.	Al finalizar el año 2019 las 17 comunidades cuentan con una Junta Administradora de Agua Potable legalmente establecidas. En el año 2019 los usuarios de cada sistema cuentan con medidores que regulen el consumo del agua.	Las 19 juntas se encuentran legalmente establecidas y desempeñando las funciones que les compete, hasta finalizar el año 2019. 300 usuarios cuentan con un medidor instalado en su domicilio en las comunidades de la parroquia La Carolina, al finalizar el año 2019.	GAD Parroquial, SENAGUA	97000

## **B). ALTERNATIVA 2: Gestión integral para la protección y conservación de las fuentes y vertientes de agua para consumo humano, en las comunidades de la parroquia La Carolina.**

### **B.1. Justificación**

Una gestión eficaz de la cuenca de captación presenta numerosas ventajas. Al reducir la contaminación del agua de alimentación, se reducen las necesidades de tratamiento, lo que puede reducir la generación de subproductos del tratamiento y de los costos operativos. La protección de los recursos y de la fuente constituyen las primeras barreras en la protección de la calidad del agua de bebida. (ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD, 2004)

En los talleres participativos, realizados con los actores principales de las comunidades, representantes de las instituciones públicas como son: presidente del GAD-Parroquial y técnico del GPI-SDGA además de las tesoreras de UTN. Con los que se logró identificar la pérdida de la calidad del agua consumida por las familias de las comunidades de la parroquia La Carolina, y a su salud, por la falta de protección y conservación, tanto en las fuentes y vertientes de agua como también de los sistemas (tanque de captación, tanque de distribución), que se encuentran afectadas por las actividades agrícolas y ganaderas cercanas a los abastecimientos de agua.

Durante las salidas de campo se verificó la información proporcionada por los pobladores y el nivel de afectación en que se encuentran las fuentes, vertientes y sistemas de agua, para lo que, como solución a este problema se planteó y priorizó participativamente con prioridad alta, la alternativa **“Gestión integral para la protección y conservación de las fuentes y vertientes de agua para consumo humano, en las comunidades de la parroquia La Carolina.”** Para, evitar la afectación de las fuentes y vertientes como también del sistema por medio de la protección física y biológica, logrando así el mejoramiento de la calidad del agua como también la salud de los beneficiarios.

El presupuesto tentativo requerido para la elaboración de la Alternativa es de 35000 dólares para ser dividido en los próximos cinco años a partir del año 2014 hasta finalizar el año 2019. El principal responsable de la ejecución es el GAD-Parroquial y las JAAP's legalmente reconocidas que lo elaboraran con el apoyo de las instituciones públicas: MAE,

MAGAP, GPI, EMAPA. El presupuesto que se plantea es tentativo es decir tanto las actividades como el presupuesto están sujetos a cambios y a criterio del responsable técnico.

### **B.3. Actividades para cada objetivo específico**

Las siguientes actividades se desarrollaran para lograr el cumplimiento de los objetivos específicos de la Alternativa: **“Gestión integral para la protección y conservación de las fuentes y vertientes de agua para uso de consumo humano en las comunidades de la parroquia La Carolina”**, tomando en cuenta que, al momento de su implementación pueden ser sometidas a cambios.

**Objetivo B.2.1.1. Coordinar con el Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial de La Carolina una reunión de trabajo con los directivos voluntarios de los sistemas de agua, para priorizar la intervención en las fuentes y vertientes de los sistemas.**

- **Actividad 1. Priorización de la intervención en las fuentes y vertientes de los sistemas.-** Conjuntamente con los directivos y usuarios de los sistemas de agua se va a realizar un taller en donde en forma participativa se, priorizará la intervención en las fuentes y vertientes que abastecen de agua a las comunidades de agua, tomando en cuenta los resultados de análisis de las muestras de agua (física, química y microbiológica).
- **Actividad 2. Cronograma de intervención.-**Luego de definir la priorización se procederá a la elaboración del cronograma de intervención con la participación de los beneficiarios y representantes de los sistemas, para la protección y conservación de vertientes y fuentes de agua, a desarrollarse en el periodo 2014-2019.

**Objetivo B.2.1.2. Realizar las mingas de protección física y biológica en cada una de las fuentes y vertientes que abastecen de agua para consumo humano a las comunidades de la parroquia La Carolina.**

- **Actividad 1. Acuerdo de las condiciones de intervención en las fuentes.-** Realizar el acercamiento con el o los propietarios de los predios que se encuentran cerca de las fuentes y vertientes de agua, para acordar las condiciones de intervención en la protección y conservación de la fuente respectiva.
- **Actividad 2. Adquisición del material e insumos.-**El material e insumos necesarios se describieron en las fichas de caracterización de cada sistema que se encuentra sujeto a cambios. Los materiales varían de acuerdo al tipo de intervención, según las

características en cada una de las fuentes y vertientes, tomando en cuenta el asesoramiento técnico de la institución competente.

- **Actividad 3. Ejecución de las mingas.**- Las mingas se realizarán con la participación de los usuarios y los representantes del GAD- parroquial y otras instituciones públicas como son GPI-SDGA, MAE, MAGAP, EMAPA. El orden de las mingas estará sujeto al cronograma de intervención establecido, con la participación de los usuarios y actores principales.

**Objetivo B.2.1.3. Realizar el seguimiento y monitoreo de las acciones de conservación y protección, ejecutadas en las fuentes o vertientes que abastecen de agua a las comunidades.**

- **Actividad 1. Diseño y aplicación de un mecanismo de seguimiento.**-En coordinación con el GAD-Parroquial y las JAAP´S, diseñar y aplicar un mecanismo de seguimiento el cual permita monitorear el trabajo realizado en las fuentes y vertientes que abastecen de agua en cada una de las comunidades. Con el fin de asegurar la sostenibilidad del proyecto.

#### **B.4. Impacto socio ambiental**

El objetivo 3 del Plan Nacional del Buen Vivir 2013-2017 es: “Garantizar el acceso universal, permanente, sostenible y con calidad a agua segura y a servicios básicos de saneamiento, con pertinencia territorial, ambiental, social y cultural”.

En este marco, los Gobiernos Autónomos Descentralizados con el fin de contribuir el cumplimiento de este objetivo y para lograr un mejor manejo y ordenamiento del territorio desarrollaron los planes de ordenamiento territorial los mismos que se encuentran en fiel cumplimiento con la Constitución Política del Ecuador, específicamente con el artículo 66, el mismo que establece “...el derecho a una vida digna, que asegure la salud, alimentación y nutrición, agua potable...”. Por ello, mejorar la calidad de vida de la población es un proceso multidimensional y complejo.

Por lo que, la alternativa: **“Gestión integral para la protección y conservación de las fuentes y vertientes de agua para uso de consumo humano en las comunidades de la parroquia La Carolina”**, se encuentra vinculado con el Programa Ambiente y Economía del Plan Parroquial que es vinculante con el Programa Cantonal de Conservación y Protección de

Fuentes de Agua, garantizando el acceso al recurso para consumo humano y productivo en el cantón Ibarra, el mismo que está afín al subprograma Provincial de Gestión Integral del Agua del Plan de Ordenamiento territorial provincial.

Con esta alternativa, se busca en el corto o mediano plazo planificado para el periodo 2014 al 2019 contar la protección física y biológica, a fin de conservar las 9 fuentes y vertientes que abastecen de agua para consumo humano a las comunidades de la parroquia La Carolina. Todo realizado con la participación de la comunidad y el apoyo de las instituciones públicas. Contribuyendo así a mejorar la calidad de vida de los 2,739.00 habitantes distribuidos en las comunidades de la parroquia la Carolina.

Para lograr el cumplimiento es necesario que el trabajo sea realizado conjuntamente con la de las instituciones públicas MAE, MAGAP, GPI, EMAPA, GAD-Parroquial y las JAAP's legalmente reconocidas sumado el aporte valioso de los usuarios (familias) que hacen uso del líquido vital.

**Tabla 12. ALTERNATIVA 3: Gestión parroquial para el mejoramiento continuo de los sistemas de agua de la parroquia La Carolina.**

PROPUESTA DE INTERVENCION						
PROYECTO	OBJETIVO GENERAL	OBJETIVOS ESPECIFICOS	RESULTADOS	INDICADOR	RESPONSABLES	PRESUPUESTO TOTAL USD
Gestión parroquial para el mejoramiento continuo de los sistemas de agua de la parroquia La Carolina	Mejorar las condiciones de las fuentes de agua mediante la rehabilitación y tratamiento adecuado en cada uno de los 17 sistemas de agua que están siendo afectadas por actividades ganaderas, agrícolas y de deforestación.	<p>Coordinar con el Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial de La Carolina una reunión de trabajo con los directivos de los sistemas de agua, para realizar un cronograma para monitorear la calidad del agua.</p> <p>Realizar el análisis de las condiciones en las que se encuentran los sistemas de agua de las 17 comunidades con las Juntas Administradoras de Agua Potable.</p> <p>Comparar los resultados de análisis de agua (físico químico y microbiológico) obtenido en el primer diagnóstico, con los resultados a obtenerse</p>	Al culminar el año 2019 los sistemas de agua de las comunidades de La Carolina se encuentran en funcionamiento óptimo. En el año 2019 Los resultados de los análisis indican que la calidad del agua es óptima para consumo de la población.	17 comunidades de la carolina cuentan con buenos sistemas de agua, hasta finales del 2019. Las 500 familias de la parroquia La Carolina consumen agua que cumple con los parámetros según la norma técnica ecuatoriana NTE INEN 1108 Agua Potable	GAD Parroquial, SENAGUA	30000

## **C). ALTERNATIVA 3: Gestión parroquial para el mejoramiento continuo de los sistemas de agua de la parroquia La Carolina**

### **C.1. Justificación**

Tras la protección del agua de alimentación, las siguientes barreras contra la contaminación del sistema de abastecimiento de agua de bebida son las operaciones de tratamiento del agua, incluida su desinfección, y la eliminación de contaminantes por medios físicos. . (ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD, 2004)

Durante la etapa de salidas de campo mediante la utilización de fichas técnicas y el levantamiento fotográfico de la situación de los sistemas de agua, se identificó los problemas de estructura física que se presentan en los sistemas de agua. Además de los resultados obtenidos del laboratorio donde se pudo analizar y determinar el incumplimiento de los rangos de cada uno de los parámetros determinados por la Norma Técnica Ecuatoriana 1108 – 2011 para el agua potable.

Con el fin de mejorar el estado de los sistemas y con esto calidad del agua se planteó la alternativa **“Gestión parroquial para el mejoramiento continuo de los sistemas de agua de la parroquia La Carolina.”** El logro de los objetivos está en el monitoreo continuo de la calidad del agua que consuman los habitantes para garantizar la salud de la población de la parroquia.

### **Presupuesto**

Es necesario contar con un presupuesto aproximado de 300000 dólares para ser repartido en el año 2014 2019. Para lograr que las 17 comunidades de la parroquia La Carolina cuenten con buenos sistemas de agua, hasta finales del 2019. Además de que las 500 familias de la parroquia La Carolina consumen agua que cumple con los parámetros según la norma técnica ecuatoriana NTE INEN1108 Agua Potable. Los responsables de la ejecución es el GAD Parroquial con el apoyo y luego de haber realizado las gestiones respectivas con el ente regulador SENAGUA. El presupuesto que se plantea es tentativo es decir tanto las actividades como el presupuesto están sujetos a cambios y a criterio del responsable técnico.

### **C.3. Actividades para cada objetivo**

Las siguientes actividades se desarrollaran para lograr el cumplimiento de los objetivos específicos de la alternativa C: **“Proyecto de Gestión parroquial para el mejoramiento continuo de los sistemas de agua de la parroquia La Carolina”** tomando en cuenta que, al momento de su implementación pueden ser sometidas a cambios.

**Objetivo C.2.2.1. Coordinar con el Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial de La Carolina una reunión de trabajo con los directivos de los sistemas de agua, para realizar un cronograma para monitorear la calidad del agua.**

- **Actividad 1. Designar a los responsables de las salidas de campo.-** Conjuntamente con el apoyo del GAD-parroquial se coordinará una reunión de trabajo con los representantes de los sistemas para designar el o los responsables de realizar las salidas de campo.

- **Actividad 2. Priorización de los sistemas.-** Tomando en cuenta el diagnóstico previamente realizado en la presente tesis realizar la priorización de la intervención por el nivel de afectación en que se encuentran cada uno.

- **Actividad 3. Cronograma para las salidas de campo.-**Realizar una reunión de trabajo con los directivos del sistema en donde se va a realizar el cronograma para las salidas de campo.

- **Actividad 4. Designación del presupuesto.-** Destinar un porcentaje del presupuesto participativo anual para realizar la compra del material y los análisis en el laboratorio de las muestras obtenidas para cada uno de los sistemas.

**Objetivo C.2.2.2. Realizar el análisis de las condiciones en las que se encuentran los sistemas de agua de las 17 comunidades con las Juntas Administradoras de Agua Potable**

- **Actividad 1. Salidas de campo de acuerdo al cronograma participativo.-** En la reunión de trabajo realizada se elaboró un cronograma para las salidas de campo durante las cuales se realizará la toma de muestras de agua en los tres puntos del sistema de agua en cada una de las comunidades.

- **Actividad 2. Toma de las muestras de agua en cada vertiente o fuente de agua.-** La toma de muestras de agua se realizará en los tres puntos del sistema punto 1 (fuente de

agua), punto 2 (tanque de distribución) y punto 3 (acometida). Tomando en cuenta que la muestra debe ser de mínimo 1lt en un recipiente esterilizado.

- **Actividad 3. Transporte de muestras de agua al laboratorio.**-Llevar las muestras de agua al laboratorio en un tiempo máximo de 8 horas.

**Objetivo C.2.2.3. Comparar los resultados de análisis de agua (físico químico y microbiológico) obtenido en el primer diagnóstico, con los resultados a obtenerse.**

- **Actividad 1. Analizar los resultados del laboratorio.**- Al existir un diagnóstico previo de los análisis de laboratorio se debe realizar la comparación respectiva para conocer si el estado de la calidad del agua está mejor, igual o peor.
- **Actividad 2. Determinarla medida a aplicar.**- Con los resultados de la comparación de los análisis con el respectivo asesoramiento técnico, se deberá aplicar la medida respectiva para mejorar la calidad del agua. Según las condiciones en que se encuentre cada uno de los puntos de muestreo.

#### **C.4. Impacto socio ambiental**

El objetivo 3 del Plan Nacional del Buen Vivir 2013-2017 es: “Garantizar el acceso universal, permanente, sostenible y con calidad a agua segura y a servicios básicos de saneamiento, con pertinencia territorial, ambiental, social y cultural”.

En este marco, los Gobiernos Autónomos Descentralizados con el fin de contribuir el cumplimiento de este objetivo y para lograr un mejor manejo y ordenamiento del territorio desarrollaron los planes de ordenamiento territorial los mismos que se encuentran en fiel cumplimiento con la Constitución Política del Ecuador, específicamente con el artículo 66, el mismo que establece “...el derecho a una vida digna, que asegure la salud, alimentación y nutrición, agua potable...”. Por ello, mejorar la calidad de vida de la población es un proceso multidimensional y complejo.

Por lo que, la alternativa **“Gestión integral para la protección y conservación de las fuentes y vertientes de agua para uso de consumo humano en las comunidades de la parroquia La Carolina”**, se encuentra vinculado con el Programa Ambiente y Economía del Plan Parroquial que es vinculante con el Programa Cantonal de Conservación y Protección de Fuentes de Agua, garantizando el acceso al recurso para consumo humano y productivo en el

cantón Ibarra, el mismo que está afín al subprograma Provincial de Gestión Integral del Agua del Plan de Ordenamiento territorial provincial.

Con esta Alternativa, se busca en el corto o mediano plazo planificado para el periodo 2014 al 2019 restaurar en un 90% los 17 sistemas que abastecen de agua para consumo humano a las comunidades de la parroquia La Carolina. Todo realizado con la participación de la comunidad y el apoyo de las instituciones públicas. Contribuyendo así a que las 500 familias de la parroquia La Carolina para el año 2019 consuman agua que cumple con los parámetros según la Norma Técnica ecuatoriana NTE INEN1108 Agua Potable.

Para lograr el cumplimiento del proyecto propuesto es necesario que el trabajo sea realizado conjuntamente con la de las instituciones públicas EMAPA, GAD-Parroquial y las JAAP's legalmente reconocidas sumado el aporte valioso de los usuarios (familias) que hacen uso del líquido vital.

A continuación se describe cada uno de los sistemas y las medidas de intervención a aplicarse teniendo en cuenta que estas medidas están sujetas a cambios, además las fichas de caracterización que incluye el presupuesto de intervención. (Ver anexo 12)

**Tabla 13. ALTERNATIVA 3: Gestión parroquial para el mejoramiento continuo de los sistemas de agua de la parroquia La Carolina.**

PROPUESTA DE INTERVENCION						
ALTERNATIVA	OBJETIVO GENERAL	OBJETIVOS ESPECIFICOS	RESULTADOS	INDICADOR	RESPONSABLES	PRESUPUESTO TOTAL USD
Gestión parroquial para el mejoramiento continuo de los sistemas de agua de la parroquia La Carolina	Mejorar las condiciones de las fuentes de agua mediante la rehabilitación y tratamiento adecuado en cada uno de los 17 sistemas de agua que están siendo afectadas por actividades ganaderas, agrícolas y de deforestación.	<p>Coordinar con el Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial de La Carolina una reunión de trabajo con los directivos de los sistemas de agua, para realizar un cronograma para monitorear la calidad del agua.</p> <p>Realizar el análisis de las condiciones en las que se encuentran los sistemas de agua de las 17 comunidades con las Juntas Administradoras de Agua Potable.</p> <p>Comparar los resultados de análisis de agua (físico químico y microbiológico) obtenido en el primer diagnóstico, con los resultados a obtenerse.</p>	Al culminar el año 2019 los sistemas de agua de las comunidades de La Carolina se encuentran en funcionamiento óptimo. En el año 2019 Los resultados de los análisis indican que la calidad del agua es óptima para consumo de la población.	17 comunidades de la carolina cuentan con buenos sistemas de agua, hasta finales del 2019. Las 500 familias de la parroquia La Carolina consumen agua que cumple con los parámetros según la norma técnica ecuatoriana NTE INEN 1108 Agua Potable.	GAD Parroquial, SENAGUA	30000

**Tabla 14. Ficha de caracterización que incluye el presupuesto de intervención del sistema de Corazón de Guadual.**

CTERIZACION DEL SISTEMA DE AGUA DE LA COMUNIDAD DE CORAZON DE GUADUAL		DESCRIPCION DEL PROBLEMA	MEDIDA DE MITIGACIÓN, PREVENCIÓN O CORRECCIÓN	PRESUPUESTO REQUERIDO (TENTATIVO)																																							
COMUNIDAD: Corazón de Guadual	FOTOGRAFIA			Material	Cant.	V. U.	TOTAL																																				
UBICACIÓN DE LA VERTIENTE  Altitud: 1734 Coord. X: 807643 Coord Y:10072865	<b>Tanque de Captación</b>  	Perdida de la calidad del agua por presencia de material vegetal	Protección biológica en la vertiente	Especies para la reforestación (Incluido el Transporte)	900	0.60	540																																				
					<b>TOTAL</b>			540																																			
	<b>Tanque de Distribución</b>  	Perdida de la calidad del agua debido a la falta de protección física.	Colocar protección física																																								
UBICACIÓN DEL TANQUE DE DISTRIBUCION  Altitud: 1714 Coord. X: 807236 Coord Y:10073035				<table border="1"> <thead> <tr> <th>Material</th> <th>Cant.</th> <th>V. U.</th> <th>V. TOTAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Postes</td> <td>100</td> <td>7,00</td> <td>700,00</td> </tr> <tr> <td>Alambre de púas( rollo)</td> <td>8</td> <td>18,00</td> <td>144,00</td> </tr> <tr> <td>Galvanizado ( Rollo)</td> <td>1</td> <td>18,00</td> <td>18,00</td> </tr> <tr> <td>Transporte plataforma</td> <td>1</td> <td>175,00</td> <td>175,00</td> </tr> <tr> <td>Transporte de material (Polvo de piedra)</td> <td>1</td> <td>175,00</td> <td>175,00</td> </tr> <tr> <td>Cemento</td> <td>4</td> <td>8,25</td> <td>33,00</td> </tr> <tr> <td>Polvo de piedra m2</td> <td>2</td> <td>20,00</td> <td>40,00</td> </tr> <tr> <td><b>TOTAL</b></td> <td></td> <td></td> <td><b>1.285</b></td> </tr> </tbody> </table>	Material	Cant.	V. U.	V. TOTAL	Postes	100	7,00	700,00	Alambre de púas( rollo)	8	18,00	144,00	Galvanizado ( Rollo)	1	18,00	18,00	Transporte plataforma	1	175,00	175,00	Transporte de material (Polvo de piedra)	1	175,00	175,00	Cemento	4	8,25	33,00	Polvo de piedra m2	2	20,00	40,00	<b>TOTAL</b>			<b>1.285</b>			
	Material	Cant.	V. U.	V. TOTAL																																							
Postes	100	7,00	700,00																																								
Alambre de púas( rollo)	8	18,00	144,00																																								
Galvanizado ( Rollo)	1	18,00	18,00																																								
Transporte plataforma	1	175,00	175,00																																								
Transporte de material (Polvo de piedra)	1	175,00	175,00																																								
Cemento	4	8,25	33,00																																								
Polvo de piedra m2	2	20,00	40,00																																								
<b>TOTAL</b>			<b>1.285</b>																																								
UBICACIÓN DE LA	<b>Tanque de Distribución</b>	Perdida de la Calidad del agua en el tanque de distribución por la falta de un sistema de	Implementar un sistema de cloración.																																								

<p>COMUNIDAD</p> <p>Altitud: 1443 Coord. X: 807263 Coord Y:10075331</p>	 <p><b>Acometida</b></p>	<p>cloración en buenas condiciones.</p>		<p>Nuevo sistema de cloración</p>	<p>1</p>	<p>1.950</p>	<p>1.950</p>
				<p><b>Total</b></p>			<p>1.950</p>
		<p>Falta de control en el uso del agua potable</p>	<p>Instalación de medidores</p>				
				<p><b>Material</b></p>	<p><b>Cant.</b></p>	<p><b>V. U.</b></p>	<p><b>TOTAL</b></p>
				<p>Instalación de medidores en las casas de los usuarios pr agua de consumo humano</p>	<p>30</p>	<p>190.00</p>	<p>5700</p>
				<p><b>TOTAL</b></p>			<p>5700</p>
<p><b>PRESUPUESTO TOTAL</b></p>				<p><b>10760</b></p>			

Tabla 15. Resultados de la Vertiente Corazón de Guadual

VERTIENTE CORAZÓN DE GUADUAL								
PARÁMETROS	RANGO Norma NTE 1108	VERTIENTE	DIAGNOSTICO	TANQUE	DIAGNOSTICO	USUARIO	DIAGNOSTICO	
FÍSICOS	Ph	6,5 - 8,5	6	NO CUMPLE	6,61	CUMPLE	6,54	CUMPLE
	Conductividad Eléctrica CE	-	82,9		82,1		83,5	
	Turbidez	5	0,79	CUMPLE	0,78	CUMPLE	0,54	CUMPLE
	Color	15	27	NO CUMPLE	12	CUMPLE	7	CUMPLE
	Temperatura	-	20,5		20,6		20,5	
	Densidad	-	0,9989		0,999		0,999	
	Sólidos Totales Disueltos	1000	110	CUMPLE	90	CUMPLE	100	CUMPLE
	Sólidos Volátiles totales (SVT)	-	40		60		60	
	Sólidos Fijos Totales (SFT)	-	70		35		40	
QUÍMICOS	Nitratos (NO3)	10	2,4	CUMPLE	4	CUMPLE	3,6	CUMPLE
	Nitritos (NO2)	0	0,06	FUERA DE NORMA	0,08	FUERA DE NORMA	0,06	FUERA DE NORMA
	Amonio (NH4)	1	0,52	CUMPLE	0,52	CUMPLE	0,57	CUMPLE
	Fosfatos (PO4)	1	1	AL LIMITE	0,5	CUMPLE	0,7	CUMPLE
	Hierro Total	0,3	0,16	CUMPLE	0,12	CUMPLE	0,11	CUMPLE
	Sulfatos (SO4)	2	4	CUMPLE	69	CUMPLE	575	FUERA DE NORMA
	Cobre	2	0,3	CUMPLE	0,24	CUMPLE	0,21	CUMPLE
	Cloruros (Cl-)	250	23,53	CUMPLE	26,03	CUMPLE	28,53	CUMPLE
	Cloro Residual	-	0		0		0	
	Cloro Total		0		0		0	
	Dureza Total	300	50	CUMPLE	46	CUMPLE	36	CUMPLE
	Dureza Cálcica	-	42,8		38		25,6	
	Dureza Magnésica	-	7,2		8		10,4	
	Alcalinidad Total	-	8		22		27,7	
MICROBIOLÓGICOS	E. Coli (UFC/m)	<1.1 *	0		0		0	
	Coliformes Totales (UFC/ml)	<1.1 *	3		6		11	

Diseño y concepción: Pozo D. y Benavides M., 2013

**D). ALTERNATIVA 4: “EL AGUA ES NUESTRA VIDA” para la capacitación, concienciación y sensibilización a los beneficiarios de los sistemas de agua potable acerca de la conservación y protección del recurso agua en la parroquia La Carolina.**

**D.1. Justificación**

En el taller de identificación de problemas que se desarrolló con los actores principales de las comunidades, el presidente del GAD-Parroquial y la técnica del GPI-SDGA. Con la información proporcionada por los participantes se identificó: la falta de educación ambiental de la población este problema se refleja en el desperdicio por parte de los usuarios del recurso agua, sin tener en cuenta la importancia que este tiene para su calidad de vida.

**D.5. Presupuesto**

El presupuesto necesario será aproximadamente de 20000dolares para ejecutarse en cinco años desdeel2014 hasta finales del año 2019. Con el que se va a capacitar y concienciar a 1000 personas entre usuarios, estudiantes y representantes delas comunidades en la parroquia La Carolina al finalizar el año 2019 Los principales responsables son el GAD Parroquial que con el debido gestiona-miento obtendrá el apoyo de las instituciones competentes en el tema de educación ambiental como son: MAE, GPI, GAD Cantonal. Cabe recalcar que el presupuesto que se plantea es tentativo es decir tanto las actividades como el presupuesto están sujetos a cambios y a criterio del responsable técnico.

Esta información se confirmó con las salidas de campo y la realización de Entrevistas a los actores principales. Para lo que se planteó el **“Proyecto parroquial “EL AGUA ES NUESTRA VIDA” para la capacitación, concienciación y sensibilización a los beneficiarios de los sistemas de agua potable, acerca de la conservación y protección del recurso agua en la parroquia La Carolina.”** Para luego ser priorizado en el taller de socialización de la propuesta. Con este se pretende concienciar a los niños, jóvenes y adultos de la parroquia en el cuidado y conservación de los recursos principalmente del recurso agua.

### **D.3. Actividades para cada objetivo específico**

Las siguientes actividades se desarrollaran para lograr el cumplimiento de los objetivos específicos de la alternativa: **“Proyecto Parroquial “El Agua Es Nuestra Vida” para la capacitación, concienciación y sensibilización a los beneficiarios de los sistemas de agua potable, acerca de la conservación y protección del recurso agua en la parroquia La Carolina”**, tomando en cuenta que, al momento de su implementación ser sometidas a cambios.

**Objetivo D.2.2.1. Coordinar con el Gobierno Autónomo Descentralizado de la Carolina, instituciones educativas, dirigentes de las comunidades e instituciones competentes, la implementación del Proyecto de Educación Ambiental “El agua es nuestra vida”.**

- **Actividad 1. Definir la modalidad de intervención con los beneficiarios.-** Coordinar una convocatoria a una reunión de trabajo con el apoyo del GAD-parroquial, con las instituciones competentes (GPI-SDGA, MAE, GAD-cantonal), instituciones educativas y dirigentes comunitarias, para definir la modalidad de intervención con los beneficiarios.
- **Actividad 2. Talleres de sensibilización y concienciación ambiental.-** Con el apoyo de los involucrados (instituciones públicas y educativas), definir y priorizar los temas a tratarse en los talleres de sensibilización y concienciación ambiental.
- **Actividad 3. Consensuar un cronograma de ejecución.-** Conjuntamente con los participantes del taller se realizará un cronograma de ejecución de los talleres de sensibilización y concienciación.
- **Actividad 4. Crear un proyecto educativo.-** La creación del proyecto se debe realizar con el apoyo de: representantes de las instituciones educativas, dirigentes de las comunidades e instituciones competentes, que promueva comportamientos que ayuden al manejo del uso adecuado del agua y demás recursos naturales.
- **Actividad 6. Elaboración de una guía de educación ambiental.-** La guía de educación ambiental elaborada con los representantes de las instituciones educativas y los dirigentes de las comunidades acerca de la importancia uso y manejo del recurso agua. Para sensibilizar a los estudiantes.

**Objetivo D.2.2.1. Capacitar y formar educadores ambientales y club ecológicos, que apoyen en el programa de educación ambiental “El agua es Nuestra vida” en la parroquia.**

- **Actividad 1. Talleres de capacitación para los educadores ambientales.**-Con el apoyo del GAD-parroquial se coordinara una convocatoria a un taller de capacitación a los futuros educadores ambientales de las instituciones educativas los mismos que van a socializar lo aprendido a la población de la Parroquia La Carolina.
- **Actividad 2. Talleres de trabajo en las comunidades.**-Con la coordinación del GAD-parroquial se convocará en cada una de las comunidades a talleres de trabajo con el apoyo de los educadores ambientales y clubes ecológicos ,utilizando material didáctico para sensibilizar a toda la población

**Objetivo D.2.2.3. Determinar el mecanismo de evaluación en la efectividad de la metodología aplicada en la población**

- **Actividad 1. Identificar un mecanismo de evaluación.**- Con el mecanismo de evaluación se conocerá acerca del cambio de actitud de la comunidad educativa respecto al cuidado del ambiente después de los talleres de trabajo realizados con los educadores ambientales y representantes de los clubes ecológicos. Con el fin de conocer el nivel de avance en el aprendizaje de la comunidad se realizaran Entrevistas trimestrales y se analizaran las mismas.
- **Actividad2. Tomar las medidas necesarias para mejorar el método.**- Luego de realizar el análisis con el mecanismo de evaluación se determinará los cambios necesarios con el fin de mejorar el método aplicado en la capacitación y concienciación de la población.

#### **D.4. Impacto socio ambiental**

El objetivo 4 del Plan Nacional del Buen Vivir 2013-2017 es: “Fortalecer las capacidades y potencialidades de la ciudadanía”.

En este marco, los Gobiernos Autónomos Descentralizados con el fin de contribuir el cumplimiento de este objetivo y para lograr un mejor manejo y ordenamiento del territorio desarrollaron los planes de ordenamiento territorial los mismos que se encuentran en fiel cumplimiento con la Constitución Política del Ecuador, específicamente con el artículo 66, el mismo que establece “...el derecho a una vida digna, que asegure la salud, alimentación y

nutrición, agua potable...”. Por ello, mejorar la calidad de vida de la población es un proceso multidimensional y complejo.

Por lo que, la alternativa : **“Proyecto Parroquia I“El Agua Es Nuestra Vida” para la capacitación, concienciación y sensibilización a los beneficiarios de los sistemas de agua potable, acerca de la conservación y protección del recurso agua en La Parroquia La Carolina”**, se encuentra vinculado con el Programa Ambiente y Economía del Plan Parroquial que es vinculante con el Programa Cantonal de Conservación y Protección de Fuentes de Agua, garantizando el acceso al recurso para consumo humano y productivo en el cantón Ibarra, el mismo que está afín al subprograma Provincial de Gestión Integral del Agua del Plan de Ordenamiento territorial provincial.

Con esta alternativa, se busca en el corto o mediano plazo planificado para el periodo 2014 al 2019 se busca que el 80% de la población de la parroquia La Carolina tengan una conciencia ambiental principalmente en cuanto es la conservación del recurso agua y su importancia en el desarrollo de las actividades diarias de los beneficiarios. Todo realizado con la participación de la comunidad y el apoyo de las instituciones educativas y los entes involucrados.

Contribuyendo así en el ahorro del agua para uso de consumo humano teniendo como indicador un ahorro del 50% por parte de los usuarios de las comunidades en la parroquia La Carolina, al finalizar el año 2019

**Tabla 16. ALTERNATIVA 4: “EL AGUA ES NUESTRA VIDA” para la capacitación, concienciación y sensibilización a los beneficiarios de los sistemas de agua potable acerca de la conservación y protección del recurso agua en la parroquia La Carolina.**

PROPUESTA DE INTERVENCIÓN						
ALTERNATIVA	OBJETIVO GENERAL	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	RESULTADOS	INDICADOR	RESPONSABLES	PRESUPUESTO TOTAL USD
<p><b>“EL AGUA ES NUESTRA VIDA”</b> para la capacitación, concienciación y sensibilización a los beneficiarios de los sistemas de agua potable acerca de la conservación y protección del recurso agua en la parroquia La Carolina.</p>	<p>Sensibilizar, capacitar y concientizar a los usuarios de los sistemas de agua, estudiantes y dirigentes comunitarios sobre la importancia del uso adecuado del agua y los recursos naturales.</p>	<p>Coordinar con el Gobierno Autónomo Descentralizado de la Carolina, instituciones educativas, dirigentes de las comunidades e instituciones competentes, la implementación del Proyecto de Educación Ambiental “El agua es nuestra vida”.</p> <p>Capacitar y formar educadores ambientales y club ecológicos, que apoyen en el programa de educación ambiental “El agua es Nuestra vida” en la parroquia.</p> <p>Determinar el mecanismo de evaluación en la efectividad de la metodología aplicada en la población</p>	<p>Al finalizar el año 2019 se logró trabajar en talleres de capacitación y concienciación, acerca de la importancia del recurso agua con: los usuarios, estudiantes y representantes legales de las comunidades. Para el año 2019 el desperdicio del agua para consumo humano ha disminuido</p>	<p>Se capacitó y concienció a 1000 personas entre usuarios, estudiantes y representantes de las comunidades en la parroquia La Carolina al finalizar el año 2019. El ahorro del agua para uso de consumo humano ha aumentado en el 50% por parte de los usuarios de las comunidades en la parroquia la carolina, al finalizar el año 2019</p>	<p>GAD Parroquial, MAE, GPI , GAD Cantonal</p>	<p>20000</p>

## BIBLIOGRAFÍA

ALIJA, J., BRENLLA, M., & SILGO, J. (2006). MANUAL PRACTICO DE INVESTIGACION DE MERCADOS. ESPAÑA: OMEGA SERIES.

Aguilar, C. (s/f). El agua y las cuencas hidrograficas. Obtenido de <http://www.condesan.org/e-foros/paramos2/PonenciaCALTema3.htm>

Aguilar, L. (2006-2013). Contaminación ambiental. Obtenido de <http://contaminacion-ambiente.blogspot.com/2006/10/que-es-la-contaminacion-ambiental.html>

Álamo, J. (2014). Ciclo Hidrológico del Agua. Obtenido de <http://www.monografias.com/trabajos69/ciclo-hidrologico-agua/ciclo-hidrologico-agua.shtml>

Anacleto Félix-Fuentes, O. N.-B.-A.-M. (2007). CALIDAD MICROBIOLÓGICA DEL AGUA DE CONSUMO HUMANO DE TRES COMUNIDADES RURALES DEL SUR DE SONORA (MÉXICO). REVISTA SALUD PUBLICA Y NUTRICIÓN (RESPYN).

BOLIVAR, T. A. (2011). MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE TOMA DE MUESTRAS DE AGUAS PARA ANALISIS FISICO-QUIMICO Y MICROBIOLÓGICO. PROGRAMA DE TEGNOLOGÍA EN CONTROL AMBIENTAL.

Bourgett , V., Casados, J., Mireles, V., Gonzalez, E., Hansen, P., Buenfil, M., y otros. (2003). Manual para el uso eficiente y racional del agua . Mexico: IMTA.

Buitrón, R. (2009). Derecho humano al agua en el Ecuador. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10644/938>

Castillo, G. (2004). Ensayos toxicológicos y Métodos de Evaluación de Calidad de Aguas. México: IDRC.

CHILE, U. (2008). NOCIONES BASICAS DE ESTADISTICA UTILIZADAS EN EDUCACION. SANTIAGO: DEPARTAMENTO DE EVALUACION.

CONSERVACY, T. N. (2002).

De las Salas, G., & García, C. (2002). Balance Hídrico bajo tres coberturas vegetales contrastantes en la cuenca del Río, san Cristóbal, Bogotá. Obtenido de [http://www.acefyn.org.co/revista/Vol\\_24/91/205-218.pdf](http://www.acefyn.org.co/revista/Vol_24/91/205-218.pdf)

Decenio Internacional para la Acción "El Agua fuente de vida": 2005-2015. (2008). ONU-Agua. Obtenido de <http://www.un.org/spanish/waterforlifedecade/iwrm.shtml>

EcologíaHoy. com. (2010-2014). Sobrepastoreo. Obtenido de <http://www.ecologiahoy.com/sobrepastoreo>

ENT/MAE/URC/GEF. (2013). EVALUACIÓN DE NECESIDADES TECNOLÓGICAS PARA. QUITO: SECTOR RECURSOS HÍDRICOS.

es.wikipedia.org. (2014). Vertiente hidrográfica. Obtenido de [http://es.wikipedia.org/wiki/Vertiente\\_hidrogr%C3%A1fica](http://es.wikipedia.org/wiki/Vertiente_hidrogr%C3%A1fica)

- FAO. (1993). Prevención de la contaminación del agua por la agricultura y actividades afines. Chile.
- FAO. (2014). Degradación del suelo. Obtenido de <http://www.fao.org/soils-portal/degradacion-del-suelo/es/>
- FRANQUET BERNIS, J. (2009). EL CAUDAL MÍNIMO MEDIOAMBIENTAL DEL TRAMO INFERIOR DEL RÍO EBRO. España: UNED-Tortosa. C/ Cervantes,.
- Fundación Futuro Latinoamericano. (2010). Manual de Capacitación en Diálogo y Negociación Colaborativa para la Transformación de Conflictos. FFLA.
- Giraldo, B. (2003). Agua, no la tenemos tan segura: Día Interamericano del Agua. . Lima, PE: CEPIS/OPS.
- Gómez Orea, D. (2007). Ordenación Territorial. . Madrid, España.: Ediciones Mundi-Prensa.
- Gómez, A., Naranjo, D., Martínez, A., & Gallego, D. (2007). Calidad del agua en la parte alta de las cuencas Juan Cojo y el Salado. Colombia: Girardot-Antioquía.
- Haney, L. (diciembre de 2012). Naturaleza y Buen Vivir. Obtenido de <http://notinaturaleza.blogspot.com/2013/01/avance-de-la-frontera-agricola.html>
- INECC-CCA. (2010). MANUAL DE METODOS DE MUESTREO Y PRESERVACION DE MUESTRAS DE LAS SUSTANCIAS PRIORITARIAS PARA LAS MATRICES PRIORITARIAS DEL PRONAME . MEXICO: QUIMICA INVESTIGACION Y ANALISIS S.A. DE C.V.
- M.E., M. A. (1995). IMPACTO DE LA TIERRA, EN LA CALIDAD DEL AGUA DE LA MICROCUENCA RÍO SÁBALOS, CUENCA DEL RÍO SAN JUAN TURRIALBA. COSTA RICA: CATIE, TURRIALBA.
- Mejía, M. (2005). Análisis de la calidad del agua para consumo humano y percepción local de las tecnologías apropiadas para su desinfección a escala domiciliaria, en la microcuenca El Limón, San Jerónimo, Honduras. Costa Rica: CATIE.
- Mendoza, P. (julio de 2008). Deforestación. Obtenido de <http://deforestacion4to.blogspot.com/2008/07/causas.html>
- Muñoz, D., Giacometti, J., & Ortiz, J. (2010). Caracterización de macroinvertebrados acuáticos de la cuenca alta del Río Pita. Cantón Rumiñahui – Ecuador.
- NTE INEN 1108, N. (2011). AGUA POTABLE REQUISITOS. QUITO: CUARTA EDICION, INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACION .
- OMS, O. (2006). GUIAS PARA LA CALIDAD DEL AGUA POTABLE. GENOVA, SUIZA: EDICIONES DE LA OMS .
- Ortega, G. R. (2008). Deforestación evitada. Una Guía, REDD +Colombia. Colombia.
- PEREZ , R., ORTIZ, G., NAVA, Y., & SAAVEDRA, A. (s.f.). La percepción sobre la conservación la cobertura vegetal.

QUEZADA ALBERTO, & KUCHERENKO , V. (2014). CONTROL DE CALIDAD DE LOS DE PARÀMETROS . ESPAÑA: instituto Vicent Castell Domenech.

Rojas, R. (2002). Guía para la vigilancia y control de la calidad del agua para consumo humano. Lima,: PE, OPS/CEPIS.

Saavedra, C. (2009). El manejo, protección y conservación de as fuentes de agua y recursos naturales. La Paz: (Mancomunidades y Municipios Andinos y Subandinos de Bolivia.

San Sebastian, M. (2000). Impacto de la actividad petrolera en poblaciones rural de la Amazonia Ecuatoriana. Francisco de Orellana: Instituto de Epidemiología y Salud Comunitaria Manuel Amunarriz.

Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sustentable. (marzo de 2008). EL AVANCE DE LA FRONTERA AGROPECUARIA Y SUS CONSECUENCIAS. Obtenido de [http://www.ambiente.gov.ar/archivos/web/File/032808\\_avance\\_soja.pdf](http://www.ambiente.gov.ar/archivos/web/File/032808_avance_soja.pdf)

Secretaría del Agua. (2014). Obtenido de <http://www.agua.gob.ec/ley-de-aguas/>

SENAGUA. (2008). GESTIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS EN EL ECUADOR. Ecuador.

SENPLADES. (2011). Guía de contenidos y procesos para la formulación de Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de provincias, cantones y parroquias. Quito, Ecuador.

Univ. Quispe Pari , D., & Univ. Sánchez Mamani , G. (2011). ENTREVISTAS Y ENTREVISTAS EN DEFINICION INVESTIGACION CIENTIFICA. REVISTA DE ACTUALIZACION CLINICA volumen 10, 493.

UNOPS-PNUMA . (2013 ). ESTUDIO DE BALANCE HÍDRICO DE LA CUENCA ALTA DEL RÍO APURÍMAC “EBHICA”. Obtenido de <http://balancehidrico.org/balance-hidrico/90-en-que-consiste-el-balance-hidrico.html>

Villon Béjar, M. (2002). Hidrologia. Serie en Ingenieria Agricola. . INSTITUTO TECNOLOGICO DE COSTA RICA, CARTAGO, CR: TALLER DE PUBLICACIONES DEL INSTITUTO TECNOLOGICO DE COSTA RICA .

World Health Organization. (2004). Meeting the MDG drinking water and sanitation target. The urban and rural challenge of the decade.

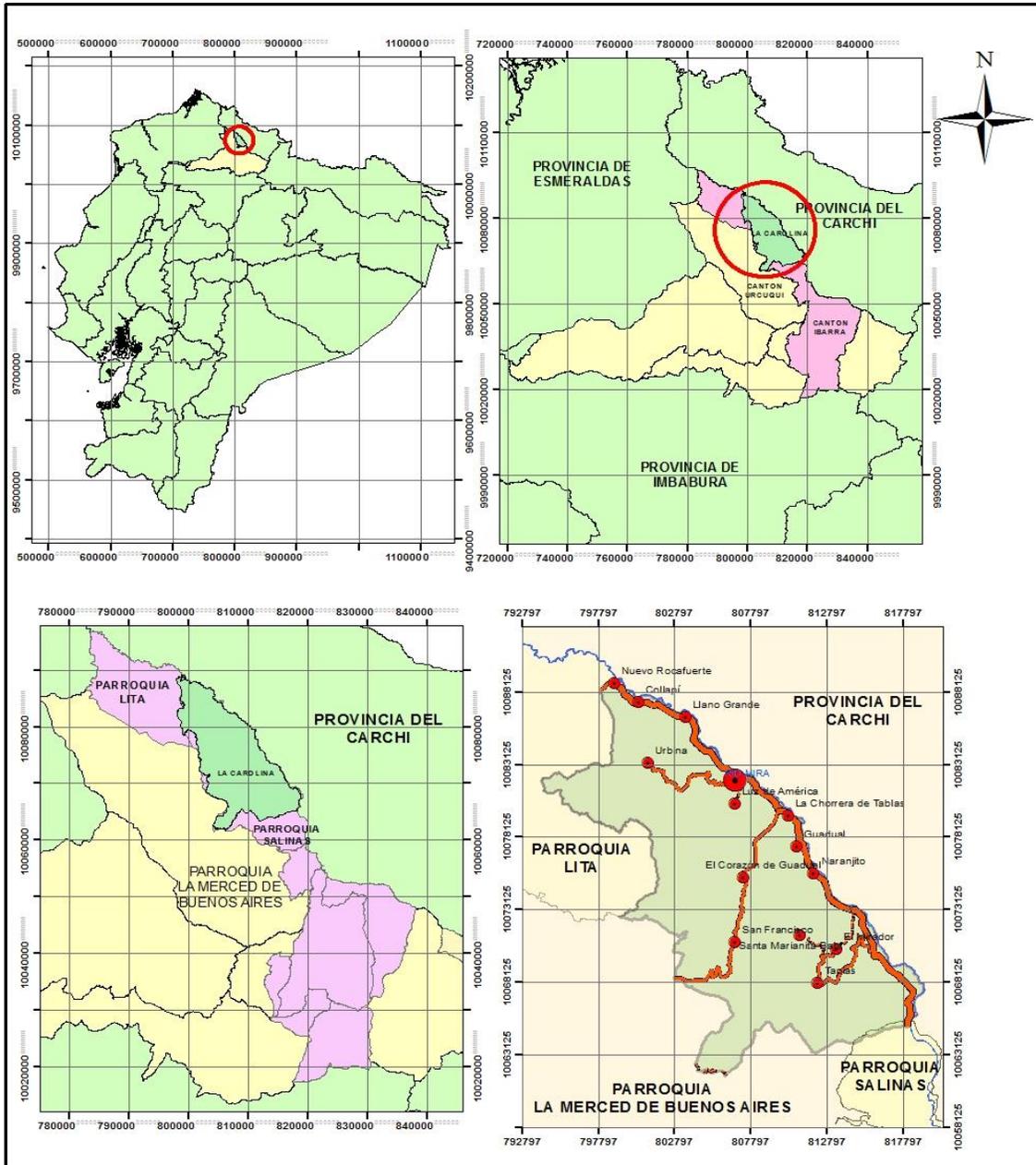
Yungán, L. (2010). Estudio de la calidad de agua en los afluentes de La microcuenca del rio Blanco para determinar las Causas de la degradación y alternativas de manejo. Riobamba.

ZAMBRANO, J. L. (2010). ESTUDIO DE LA CALIDAD DE AGUA EN LOS AFLUENTES DE LA MICROCUENCA DEL RIO BLANCO PARA DETERMINAR LAS CAUSAS DE LA DEGRADACIÓN Y ALTERNATIVAS DE MANEJO. RIOBAMBA: ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO.

# **ANEXOS**

# Anexo 1

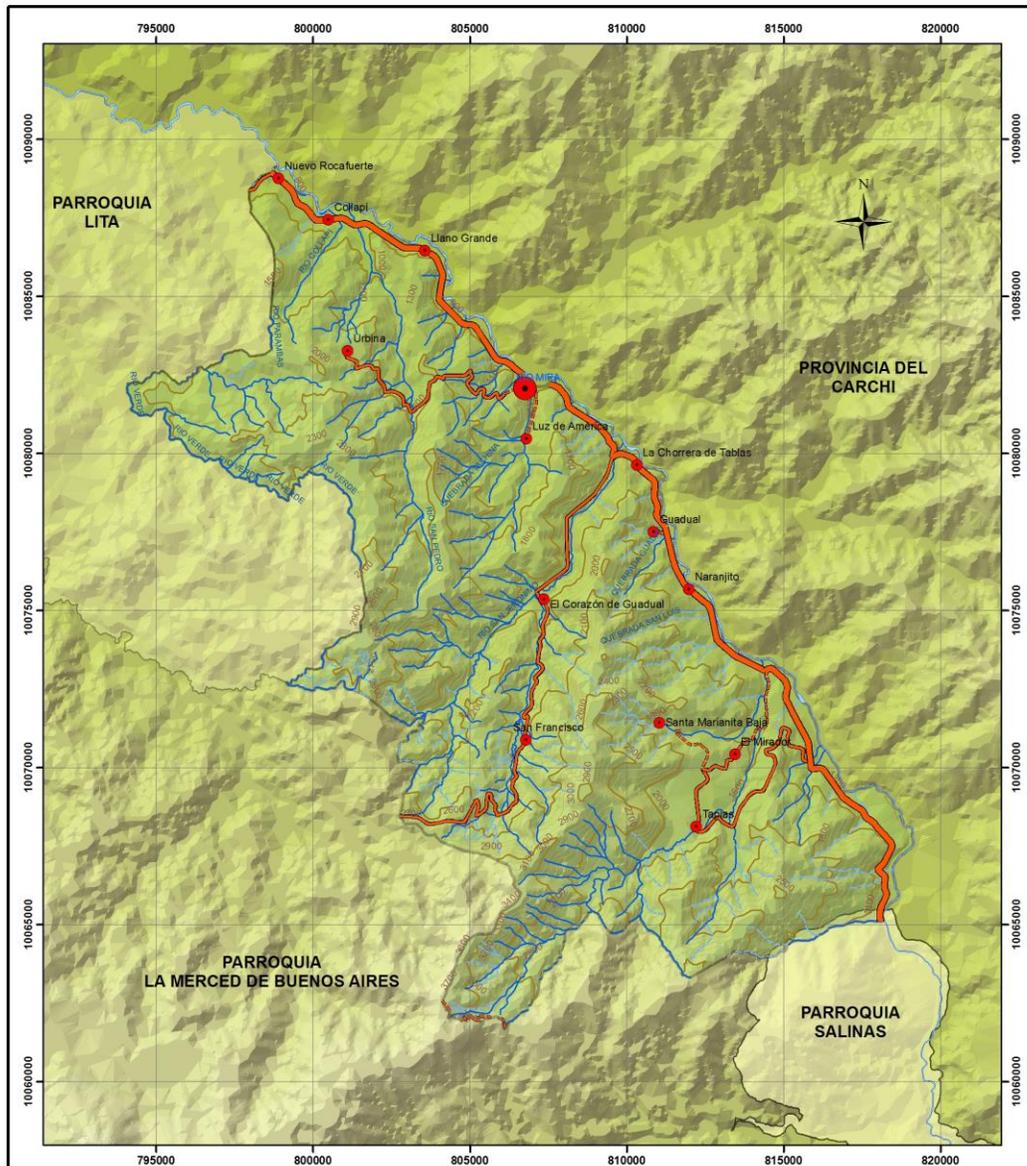
## MAPA DE UBICACIÓN DE LA PARROQUIA LA CAROLINA



	UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES	ELABORADO POR: DABY MABALLY POZO POZO MAYRA ALEJANDRA BENAVIDES NEIER FECHA: Octubre, 2013	INSTITUCIÓN: INSTITUTO ECUATORIANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS INSTITUTO ECUATORIANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS
	TESIS: "DIAGNÓSTICO DEL ESTADO ACTUAL DE CONSERVACIÓN Y PROPUESTA DE INTERVENCIÓN EN LAS VERTIENTES QUE ABASTECEN DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO A LA PARROQUIA CAROLINA, CANTÓN IBARRA".	CARRERA DE: INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES	REVISADO POR: Mg. Oscar Rosales Laboratorio de Geomorfología UTH Mg. Otilio Cuamaca Departamento Técnico GPII-SOGA
CONTIENE: MAPA DE UBICACIÓN DE LA PARROQUIA LA CAROLINA	ESCALA DE ELABORACIÓN: 1:50.000 ESCALA DE IMPRESIÓN: 1:25000 FUENTE:	HOJA No: 1 de 1 MAPA: 1 de 13	Fuente de información: IAGI CANTÓN IBARRA GPII-SOGA IOM, 2001

## Anexo 2

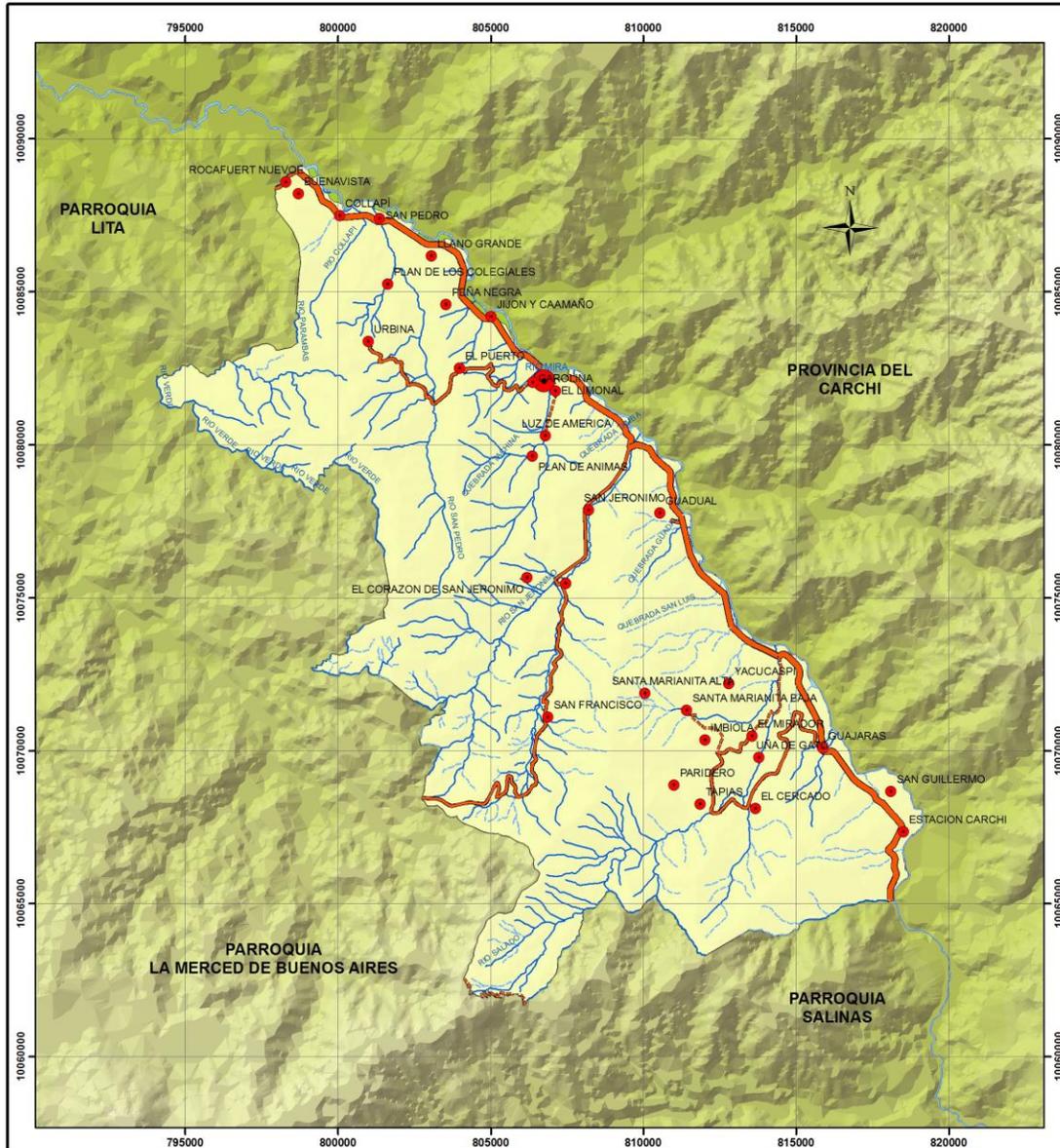
### MAPA BASE DE LA PARROQUIA LA CAROLINA



<p><b>MAPA DE UBICACION</b></p>	<p><b>SIMBOLOGIA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: red;">●</span> Cabecera Parroquial</li> <li><span style="color: red;">●</span> Poblados</li> <li><b>Vías</b></li> <li><span style="color: red;">—</span> Red Primaria</li> <li><span style="color: orange;">—</span> Red Secundaria</li> <li><span style="color: brown;">—</span> Red Terciaria</li> <li><b>Curvas de Nivel</b></li> <li><span style="color: blue;">—</span> Principal</li> <li><span style="color: blue;">—</span> Secundaria</li> <li><b>Ríos</b></li> <li><span style="color: blue;">—</span> Río Mira</li> <li><span style="color: blue;">—</span> Ríos Paramentos</li> <li><span style="color: blue;">—</span> Ríos Interoceánicos</li> </ul>	<p><b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE</b> FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES</p> <p><b>TESIS: "DIAGNÓSTICO DEL ESTADO ACTUAL DE CONSERVACIÓN Y PROPUESTA DE INTERVENCIÓN EN LAS VERTIENTES QUE ABASTECEN DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO A LA PARROQUIA CAROLINA, CANTÓN IBARRA".</b></p> <p><b>CONTIENE:</b> MAPA BASE DE LA PARROQUIA LA CAROLINA.</p>	<p><b>CARRERA DE:</b> INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES</p> <p>0 1.25 2.5 5 10</p> <p>ESCALA DE ELABORACIÓN: 1:50.000 ESCALA DE IMPRESIÓN: 1:125.000 FORMATO: A3</p>	<p><b>ELABORADO POR:</b> DAISY MAGALY POZO POZO MAYRA ALEJANDRA BENAVIDES NEJER FECHA: Octubre, 2013</p> <p><b>REVISADO POR:</b> Mg. Oscar Rosales Laboratorio de Geomática UTN Mg. Dora Cuamaza Dirección de Geomática, UTN - SDGA</p> <p><b>HOJA No:</b> 1 de 1 <b>MAPA:</b> 1 de 13</p>	<p><b>PROYECCIÓN UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR</b> Datum: Hipocampo, Elipsoid: Spheroid: Spheroid (1956), S43 Datum: WGS 1984, Elipsoid: Spheroid (1956), S43 Datum: WGS 1984, Elipsoid: Spheroid (1956), S43</p> <p><b>DIRECCIÓN:</b> Mg. Oscar Rosales Dirección de Geomática UTN Mg. Dora Cuamaza Dirección de Geomática UTN - SDGA</p> <p><b>Fuente de Información:</b> GAD CANTONAL IBARRA GPMI-SDGA IGM, 2001</p>
---------------------------------	--	--	--	--	--

### Anexo 3

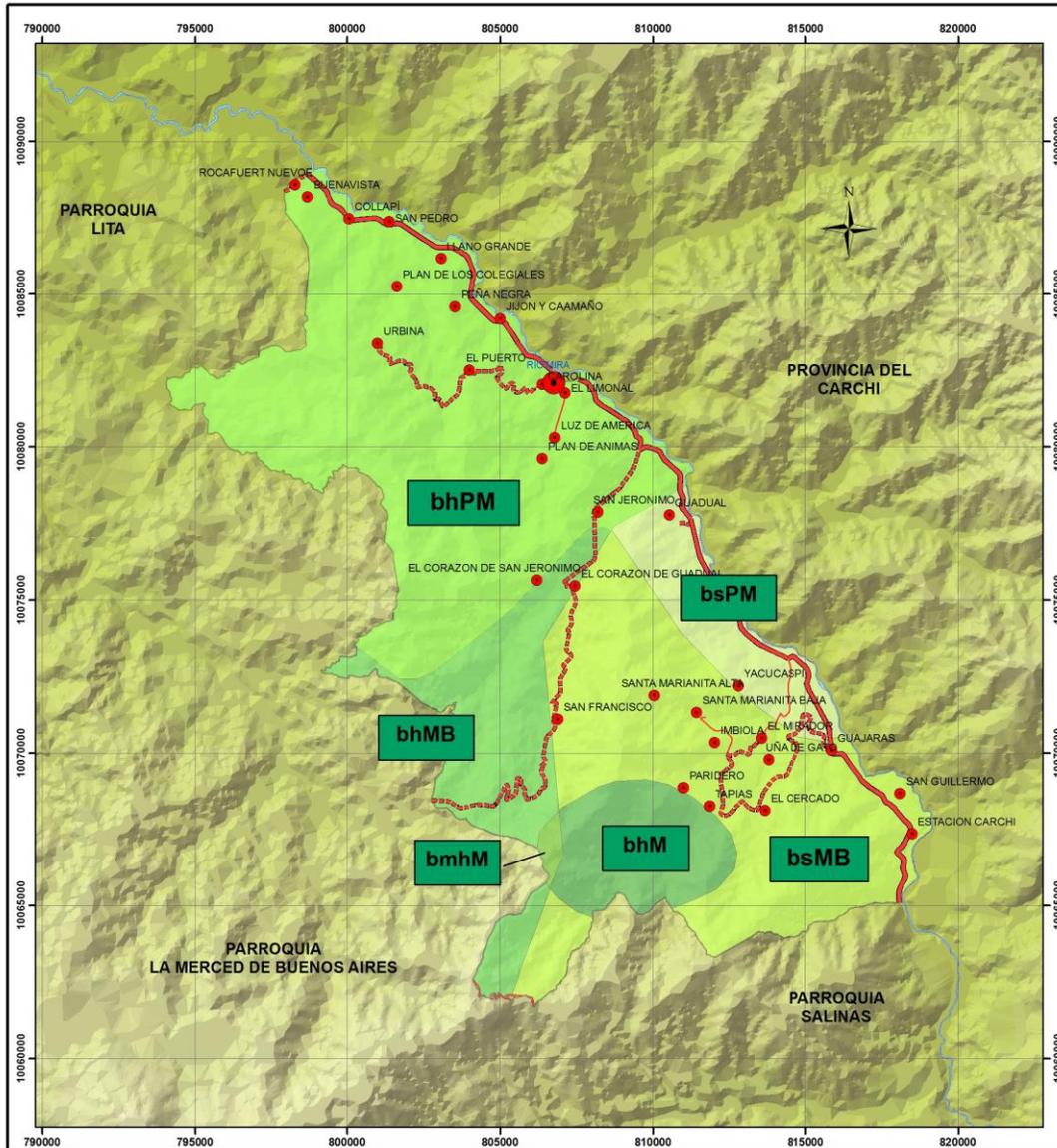
## MAPA CLIMÁTICO DE LA PARROQUIA LA CAROLINA



<p><b>MAPA DE UBICACIÓN</b></p>	<p><b>SIMBOLOGÍA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Cabecera Parroquial</li> <li>● Poblados</li> <li>— Red Primaria</li> <li>— Red Secundaria</li> <li>— Red terciaria</li> </ul> <p><b>Ríos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Río traza</li> <li>— Río Perennante</li> <li>— Río Intermitente</li> </ul>	<p><b>LEYENDA</b></p> <p>Tipo de clima según la Clasificación de Pömmel 1983</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>□ Equatorial</li> <li>□ Mesotérmico</li> <li>□ Semi-húmedo</li> </ul>	<p>UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES</p> <p>ELABORADO POR: DAISY MAGALLY POZO POZO MAYRA ALEJANDRA BENAVIDES NEJER FECHA: Octubre, 2013</p> <p>REVISADO POR: Ing. Oscar Rosales Laboratorio de Geomática UTN Mgtr. Diana Cuamatzá Director Técnico GPR - SDCGA</p> <p>DIRECCIÓN Ing. Oscar Rosales Director Académico UTN Mgtr. Diana Cuamatzá Director Técnico GPR - SDCGA</p>	<p>CONTIENE: MAPA CLIMÁTICO DE LA PARROQUIA LA CAROLINA</p> <p>ESCALA DE ELABORACIÓN: 1:60.000 ESCALA DE IMPRESIÓN: 1:125.000 FORMATO: A3</p> <p>HOJA No: 1 de 1 MAPA: 2 de 13</p> <p>Fuente de Información: IGM 2001 GPR - SDCGA GAD CANTONAL IBARRA</p>
---------------------------------	--	---	--	---

# Anexo 4

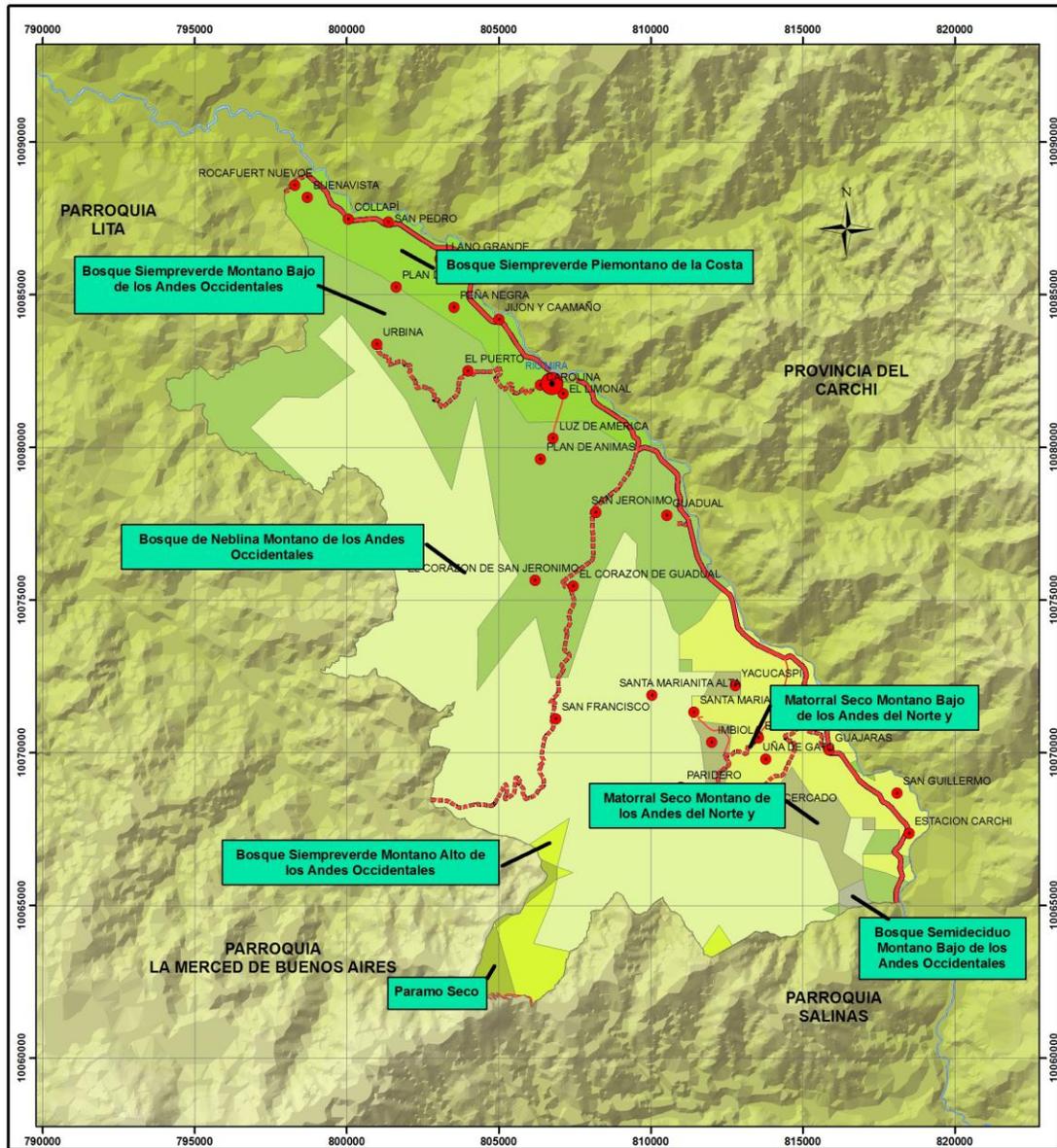
## MAPA DE ZONAS DE VIDA DE LA PARROQUIA LA CAROLINA



<p><b>MAPA DE UBICACIÓN</b></p>	<p><b>SIMBOLOGÍA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Cabeceira Parroquial</li> <li>● Poblados</li> <li>— Red Primaria</li> <li>— Red Secundaria</li> <li>— Red Terciaria</li> </ul>	<p><b>LEYENDA</b></p> <p>Zonas de vida segun Holdridge</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Bosque Humedo Montano</li> <li>■ Bosque Humedo Montano Bajo</li> <li>■ Bosque Humedo Pre Montano</li> <li>■ Bosque Muy Humedo Montano</li> <li>■ Bosque Seco Montano Bajo</li> <li>■ Bosque Seco Pre Montano</li> </ul>	<p><b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE</b></p> <p>FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES</p> <p><b>ELABORADO POR:</b> DAISY MAGALLY POZO POZO MARIA ALEXANDRA BERNARDES NEJER FECHA: Octubre, 2013</p> <p><b>REVISADO POR:</b> Ing. Oscar Rosales Laboratorio de Geomática UTN Mgtr. Dora Casimiro Director Técnico GRI - SCSA</p> <p><b>DIRECCIÓN:</b> Ing. Oscar Rosales Director Académico UTN Mgtr. Dora Casimiro Director Técnico GRI - SCSA</p> <p><b>TEJIS: "DIAGNÓSTICO DEL ESTADO ACTUAL DE CONSERVACIÓN Y PROPUESTA DE INTERVENCIÓN EN LAS VEREDAS QUE ABASTECEN DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO A LA PARROQUIA CAROLINA, CANTÓN IBARRA"</b></p> <p><b>CARRERA DE:</b> INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES</p> <p><b>CONTIENE:</b> MAPA DE ZONAS DE VIDA DE LA PARROQUIA LA CAROLINA</p> <p>ESCALA DE ELABORACIÓN: 1:50.000 ESCALA DE IMPRESIÓN: 1:25000 FORMATO: A3</p> <p>HOJA No: 1 de 1 MAPA: 4 de 13</p> <p>Fuente de Información: MAGAP/2013 SAC/CANTONAL BARRA</p>
---------------------------------	--	---	--

## Anexo 5

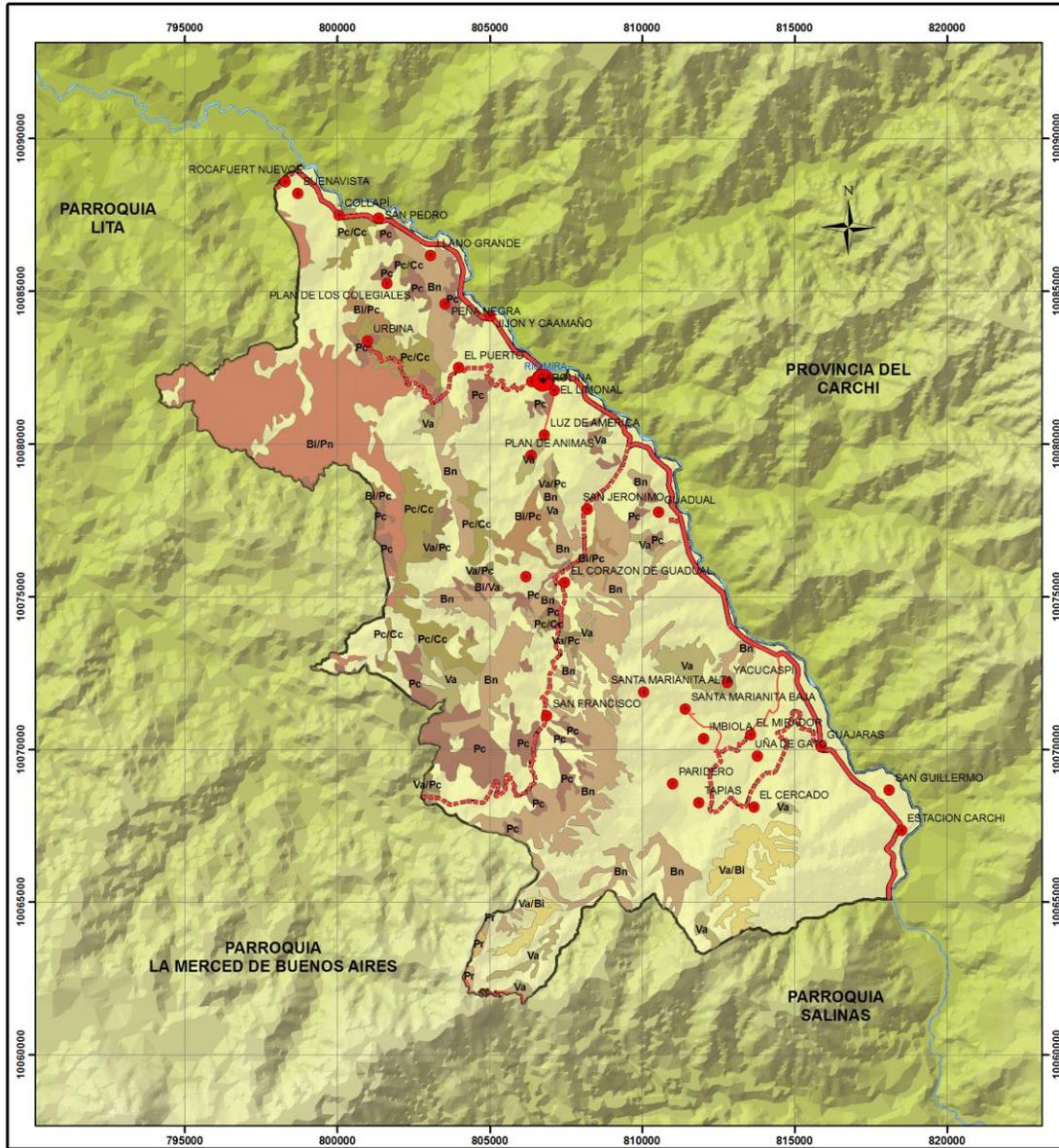
### MAPA DE VEGETACIÓN SEGUN SIERRA DE LA PARROQUIA LA CAROLINA



<p><b>MAPA DE UBICACION</b></p>	<p><b>SIMBOLOGIA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Cabeceira Parroquial</li> <li>● Poblados</li> </ul> <p><b>VIAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Red Primaria</li> <li>— Red Secundaria</li> <li>— Red terciaria</li> <li>— Rio Mira</li> </ul>	<p><b>LEYENDA</b></p> <p><b>Vegetación según Sierra</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Bosque Semidecuido Montano Bajo de los Andes Occidentales</li> <li>■ Bosque Siempreverde Montano Alto de los Andes Occidentales</li> <li>■ Bosque Siempreverde Montano Bajo de los Andes Occidentales</li> <li>■ Bosque Siempreverde Piemontano de la Costa</li> <li>■ Bosque de Neblina Montano de los Andes Occidentales</li> <li>■ Matorral Seco Montano Bajo de los Andes del Norte y Centro</li> <li>■ Matorral Seco Montano de los Andes del Norte y Centro</li> <li>■ Paramo Seco</li> </ul>	<p><b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE</b></p> <p>FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGRICOLA, GANADERA Y AMBIENTALES</p>	<p><b>ELABORADO POR:</b></p> <p>DAISY MACALLY PODO PIZO MAYRA LEJANDRA BENAVIDES NEJER</p> <p><b>FECHA:</b> Octubre, 2013</p>	<p><b>PROYECTO UNIVERSITARIO TRANSVERSAL DE INVESTIGACION</b></p> <p>Desarrollo de un Plan de Gestión Ambiental para el Cantón Ibarra</p> <p><b>DIRECCIÓN:</b></p> <p>Mg. Dora Comandó Directora Técnica GPI - SDCGA</p>
<p><b>TEMA:</b> "DIAGNÓSTICO DEL ESTADO ACTUAL DE CONSERVACIÓN Y PROPUESTA DE INTERVENCIÓN EN LAS VERTIENTES QUE ABASTECEN DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO A LA PARROQUIA CAROLINA, CANTÓN IBARRA".</p>			<p><b>CARRERA DE:</b></p> <p>INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES</p>	<p><b>REVISADO POR:</b></p> <p>Mg. Oscar Rosales Laboratorio de Geomática UTN</p> <p>Mg. Dora Comandó Directora Técnica GPI - SDCGA</p>	<p><b>DIRECCIÓN:</b></p> <p>Mg. Oscar Rosales Director Académico UTN</p> <p>Mg. Dora Comandó Directora Técnica GPI - SDCGA</p>
<p><b>CONTIENE:</b></p> <p>MAPA DE VEGETACIÓN SEGUN SIERRA DE LA PARROQUIA LA CAROLINA</p>			<p>0 1.25 2.5 5 km</p> <p>ESCALA DE ELABORACIÓN: 1:50.000</p> <p>ESCALA DE IMPRESIÓN: 1:120.000</p> <p>FORMATO: A3</p>	<p><b>HOJA No:</b> 1 de 1</p> <p><b>MAPA:</b> 5 de 13</p>	<p><b>Fuente de Información:</b></p> <p>MIGUEL (2013)</p> <p>GAO CANTONAL IBARRA</p>

# Anexo 6

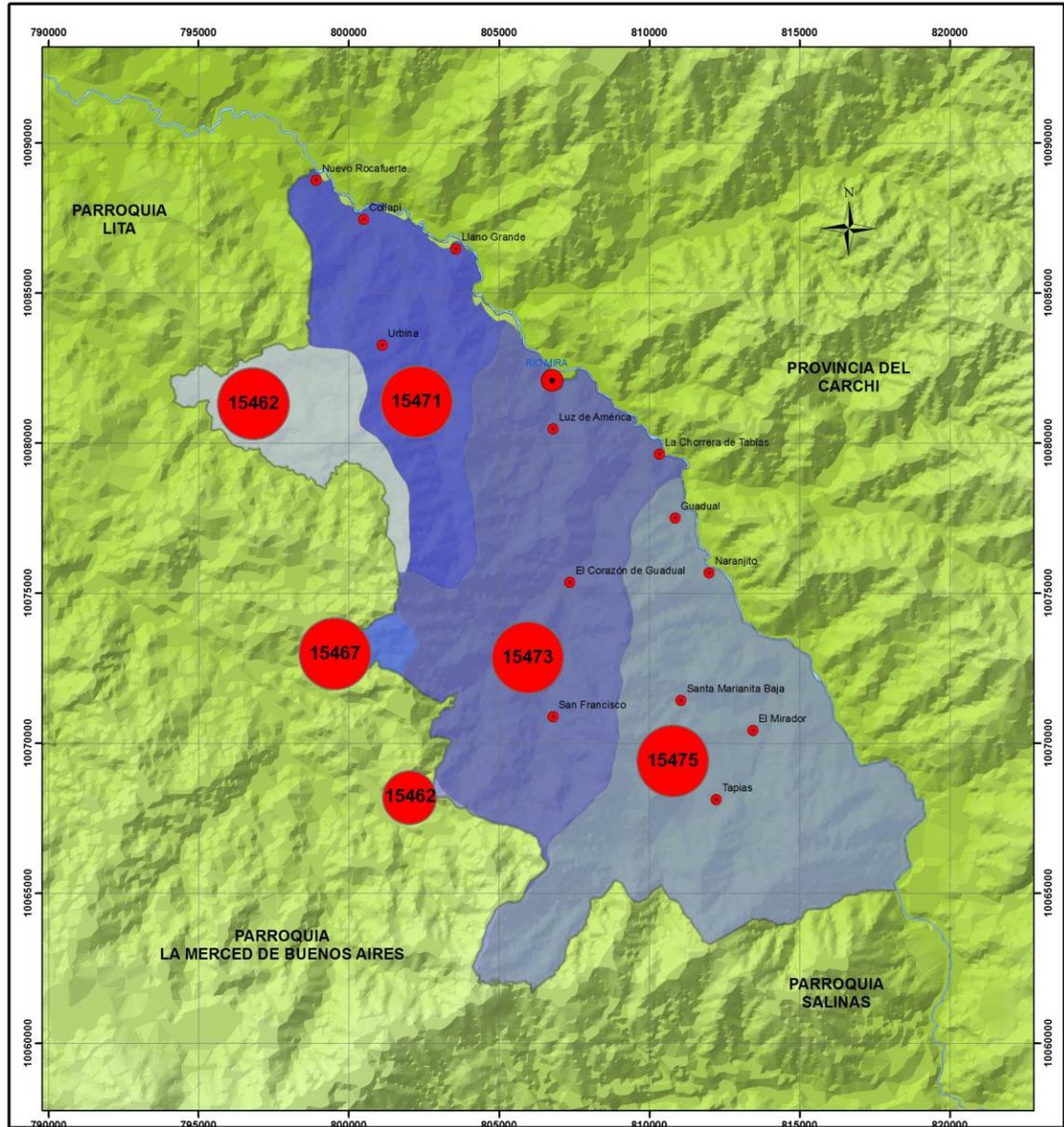
## MAPA DEL USO ACTUAL DEL SUELO DE LA PARROQUIA LA CAROLINA



<p><b>MAPA DE UBICACION</b></p>	<p><b>SIMBOLOGIA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Cabeceira Parroquial</li> <li>● Poblados</li> </ul> <p><b>VIAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Red Primaria</li> <li>— Red Secundaria</li> <li>— Red Tercera</li> </ul>	<p><b>LEYENDA</b></p> <p>10 Principales Usos Actuales del Suelo</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Descripcion</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Bn</td><td>10% Bosques nativos</td></tr> <tr><td>Bn</td><td>10% Bosques</td></tr> <tr><td>Pc/Cc</td><td>20% Páramo subandino con 30% Cereales subandinos</td></tr> <tr><td>Bi/Pn</td><td>10% Bosques nativos con 30% Agricultura</td></tr> <tr><td>Pc</td><td>10% Pastos cultivados</td></tr> <tr><td>Va</td><td>100% Vegetación arbustiva</td></tr> <tr><td>Aa</td><td>100% Area asfaltada</td></tr> <tr><td>Va/Pc</td><td>20% Vegetación arbustiva con 30% Pastos cultivados</td></tr> <tr><td>Va/Bn</td><td>20% Vegetación arbustiva con 30% Bosques nativos</td></tr> <tr><td>BSPC</td><td>20% Bosques nativos con 30% Pastos cultivados</td></tr> </tbody> </table> <p>○ Otro usos del suelo de porcentaje menor</p>	Descripcion	Porcentaje	Bn	10% Bosques nativos	Bn	10% Bosques	Pc/Cc	20% Páramo subandino con 30% Cereales subandinos	Bi/Pn	10% Bosques nativos con 30% Agricultura	Pc	10% Pastos cultivados	Va	100% Vegetación arbustiva	Aa	100% Area asfaltada	Va/Pc	20% Vegetación arbustiva con 30% Pastos cultivados	Va/Bn	20% Vegetación arbustiva con 30% Bosques nativos	BSPC	20% Bosques nativos con 30% Pastos cultivados	<p>UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES</p> <p><b>TESIS: "DIAGNÓSTICO DEL ESTADO ACTUAL DE CONSERVACIÓN Y PROPUESTA DE INTERVENCIÓN EN LAS VERTIENTES QUE ABASTECEN DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO A LA PARROQUIA CAROLINA, CANTÓN IBARRA".</b></p> <p>CONTIENE: MAPA DEL USO ACTUAL DEL SUELO DE LA PARROQUIA LA CAROLINA</p>	<p>ELABORADO POR: DAISY MAGALLY POZO POZO MAYRA ALEJANDRA BENAVIDES NEJER FECHA: Octubre, 2013</p> <p>REVISADO POR: Ing. Oscar Rosales Laboratorio de Geomática UTN Mgtr. Diana Cuatrecasas Director Técnico GPR - SOGA</p> <p>DIRECCIÓN: Ing. Oscar Rosales Director Académico UTN Mgtr. Diana Cuatrecasas Director Técnico GPR - SOGA</p> <p>HOJA No: 1 de 1 MAPA: 7 de 13</p> <p>Fuente de Información: MAGAP/2013 GAD CANTONAL IBARRA</p>
Descripcion	Porcentaje																									
Bn	10% Bosques nativos																									
Bn	10% Bosques																									
Pc/Cc	20% Páramo subandino con 30% Cereales subandinos																									
Bi/Pn	10% Bosques nativos con 30% Agricultura																									
Pc	10% Pastos cultivados																									
Va	100% Vegetación arbustiva																									
Aa	100% Area asfaltada																									
Va/Pc	20% Vegetación arbustiva con 30% Pastos cultivados																									
Va/Bn	20% Vegetación arbustiva con 30% Bosques nativos																									
BSPC	20% Bosques nativos con 30% Pastos cultivados																									

# Anexo 7

## MAPA UNIDADES HIDROGRAFICAS DE LA PARROQUIA LA CAROLINA

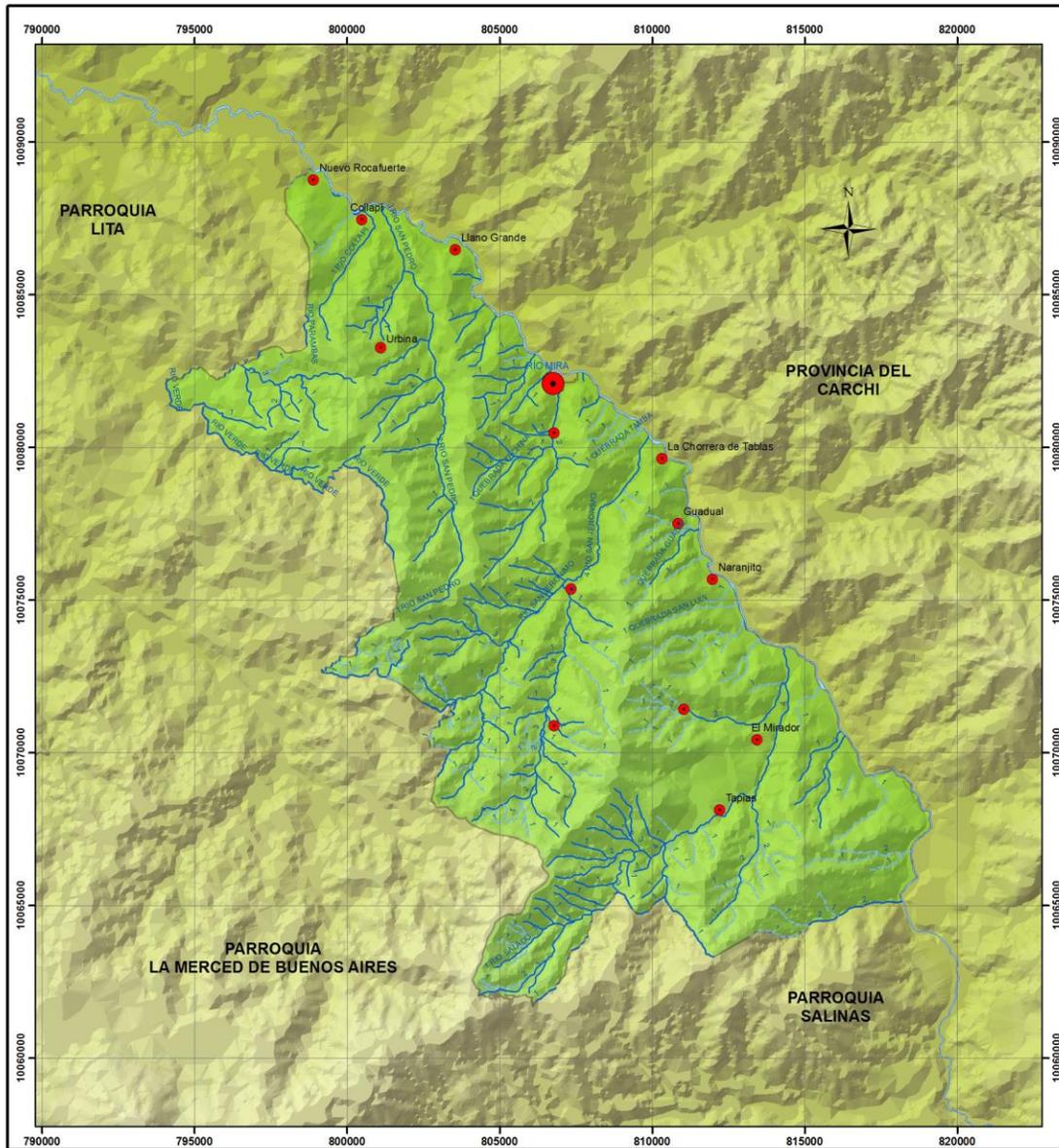


SIMBOLOGIA		LEYENDA
<span style="color: red;">●</span>	Cabeceas Parroquial	<b>Unidades Hidrograficas</b> <b>NIVEL 5</b> <b>Paralelo</b>
<span style="color: red;">●</span>	Poblados	
<span style="color: blue;">—</span>	Rio Mira	
<span style="background-color: #d9ead3; border: 1px solid #000; border-radius: 50%; padding: 2px;">15462</span>	15462	
<span style="background-color: #d9ead3; border: 1px solid #000; border-radius: 50%; padding: 2px;">15467</span>	15467	
<span style="background-color: #d9ead3; border: 1px solid #000; border-radius: 50%; padding: 2px;">15471</span>	15471	
<span style="background-color: #d9ead3; border: 1px solid #000; border-radius: 50%; padding: 2px;">15473</span>	15473	
<span style="background-color: #d9ead3; border: 1px solid #000; border-radius: 50%; padding: 2px;">15475</span>	15475	
<span style="background-color: #d9ead3; border: 1px solid #000; border-radius: 50%; padding: 2px;">15476</span>	15476	

	<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE</b> FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES	<b>ELABORADO POR:</b> DARY MAGALLY PICO POZO MAYRA ALEJANDRA BENAVIDES NEJER FECHA: Octubre, 2013	PROYECTO UNIVERSAL TRANSFERENCIA DE MERCADOR Datos Inventario de Recursos Acuáticos (SIS-RA) Sistema Informativo de Recursos Acuáticos (SIRCA)
	<b>TESIS: "DIAGNÓSTICO DEL ESTADO ACTUAL DE CONSERVACION Y PROPUESTA DE INTERVENCIÓN EN LAS VERTIENTES QUE ABASTECEN DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO A LA PARROQUIA CAROLINA, CANTÓN IBARRA"</b>	<b>CARRERA DE:</b> INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES	<b>REVISADO POR:</b> Ing. Oscar Rosales Director Académico UTN Mgr. Dora Cuamada Director Técnico GPI-SDGA
<b>CONTIENE:</b> MAPA DE UNIDADES HIDROGRÁFICAS DE LA PARROQUIA LA CAROLINA	ESCALA DE ELABORACION: 1:50.000 ESCALA DE IMPRESIÓN: 1:25.000 FORMATO: A4	HOJA No: 1 de 1 MAPA:	<b>FUENTE:</b> SENAGIA 2010

# Anexo 8

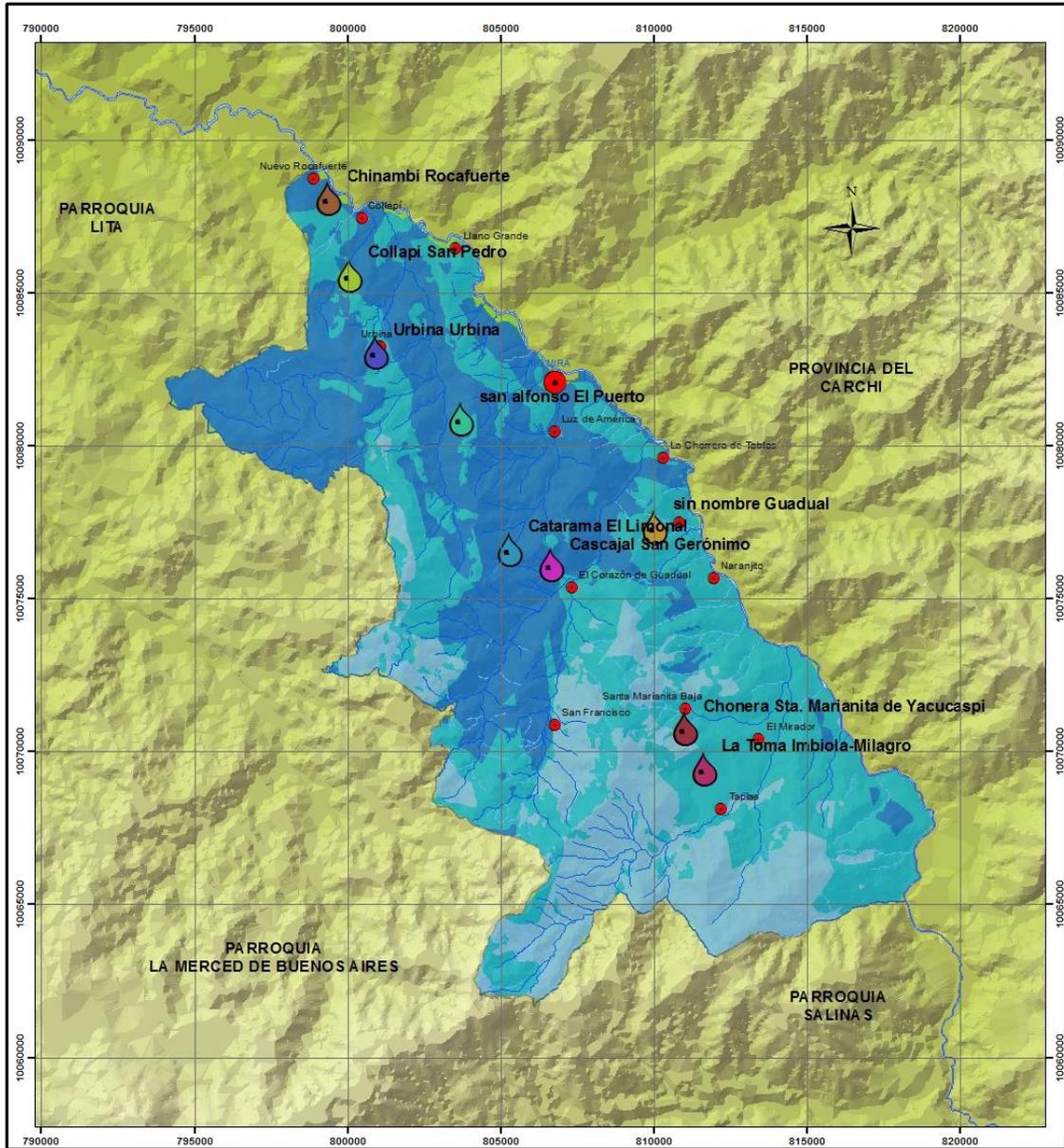
## MAPA HIDROLOGICO DE LA PARROQUIA LA CAROLINA



<p>MAPA DE UBICACION</p>	<p><b>SIMBOLOGIA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Cabeceira Parroquial</li> <li>● Poblados</li> <li>— Rio Mira</li> <li>— Rio Permanente</li> <li>— Rio Intermitente</li> </ul>	<p><b>LEYENDA</b></p> <p>Clasificación por orden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1er Orden</li> <li>2do Orden</li> <li>3er Orden</li> <li>4o Orden</li> </ul>	<p>UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES</p>	<p>ELABORADO POR: DANIS MACALLY POZO POZO MAYRA ALEJANDRA BENAVIDES NEJER FECHA: Octubre, 2013</p>	<p>PROYECION UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR Datum: Ecuador 1988 (Sistema Geocéntrico UTM) 94 Escala: 1:100000 Origen: Meridiano de la Zona Geocéntrica de Santa Elena 1988 (176°)</p>	
<p>TESIS: "DIAGNÓSTICO DEL ESTADO ACTUAL DE CONSERVACION Y PROPUESTA DE INTERVENCIÓN EN LAS VERTIENTES QUE ABASTECEN DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO A LA PARROQUIA CAROLINA, CANTON IBARRA".</p>			<p>CARRERA DE: INGENIERIA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES</p>	<p>REVISADO POR: Ing. Oscar Rosales Laboratorio de Geomorfología (LTI) Mgtr. Dora Cuamaca Director Técnico GPI - SCSA</p>	<p>DIRECCIÓN: Ing. Oscar Rosales Director Académico (LTI) Mgtr. Dora Cuamaca Director Técnico GPI - SCSA</p>	
<p>CONTIENE: MAPA HIDROLOGICO DE LA PARROQUIA LA CAROLINA</p>			<p>ESCALA DE ELABORACION: 1:50.000 ESCALA DE IMPRESION: 1:120.000 FORMATO: A3</p>	<p>HOJA No: 1 de 1 MAPA: 9 de 13</p>	<p>Fuente de Información: IGM, 2001 ELABORACION PROPIA</p>	

# Anexo 9

## MAPA DE RECARGA HIDRICA DE LA PARROQUIA LA CAROLINA



<p><b>MAPA DE UBICACIÓN</b></p>	<p><b>SIMBOLOGÍA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: red;">●</span> Cabecera Parroquial</li> <li><span style="color: red;">●</span> Poblados</li> <li><span style="color: blue;">—</span> Río</li> <li><span style="color: blue;">—</span> Río Interoceánico</li> <li><span style="color: blue;">—</span> Río Interbarrales</li> </ul>	<p><b>LEYENDA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: blue;">■</span> Carga alta de recarga</li> <li><span style="color: lightblue;">■</span> BAJA</li> <li><span style="color: cyan;">■</span> MEDIA</li> </ul>	<p>UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES</p>	<p>ELABORADO POR: DARY HUALSU Y ROSA ROSO MAYRA ALEJANDRA SERRANO SUEJER</p> <p>FECHA: OCTUBRE 2013</p>	<p>PROFESOR UNIVERSITARIO TITULAR DE INGENIERÍA DARY HUALSU Y ROSA ROSO MAYRA ALEJANDRA SERRANO SUEJER Bachiller en Ingeniería en la Universidad Técnica del Norte (2011)</p> <p>REVISADO POR: Ing. Oscar Rosales Laboratorio de Geomática UTE Ing. Oscar Cuemades Director Técnico GPS - SDOA</p> <p>DIRECCIÓN Ing. Oscar Rosales Director Académico UTE Ing. Oscar Cuemades Director Técnico GPS - SDOA</p>
<p>TESIS: "DIAGNÓSTICO DEL ESTADO ACTUAL DE CONSERVACIÓN Y PROPUESTA DE INTERVENCIÓN EN LAS VERTIENTES QUE ABASTECEN DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO A LA PARROQUIA CAROLINA, CANTÓN IBARRA."</p>		<p>CARRERA DE: INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES</p>		<p>FUENTE DE INFORMACIÓN: IGNI 2001 ELABORACIÓN PROPIA</p>	
<p>CONTIENE: MAPA DE RECARGA HIDRICA DE LA PARROQUIA LA CAROLINA</p>		<p>0 100 200 300 m ESCALA DE ELABORACIÓN: 1:20.000 ESCALA DE IMPRESIÓN: 1:10.000 SQUAVO.</p>		<p>HOJA No: 1 de 1 MAPA: 10 de 13</p>	





## Anexo 12

CARACTERIZACION DEL SISTEMA DE AGUA DE LA COMUNIDAD DE CORAZON DE GUADUAL		DESCRIPCION DEL PROBLEMA	MEDIDA DE MITIGACIÓN, PREVENCIÓN O CORRECCIÓN	PRESUPUESTO REQUERIDO (TENTATIVO)																																							
COMUNIDAD: Corazón de Guadual	FOTOGRAFIA																																										
UBICACIÓN DE LA VERTIENTE  Altitud: 1734 Coord. X: 807643 Coord Y:10072865	<b>Tanque de Captación</b>  	Perdida de la calidad del agua por presencia de material vegetal	1. Protección biológica en la vertiente	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Material</th> <th style="text-align: center;">Cant.</th> <th style="text-align: center;">V. U.</th> <th style="text-align: center;">TOTAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">Especies para la reforestación (Incluido el Transporte)</td> <td style="text-align: center;">900</td> <td style="text-align: center;">0.60</td> <td style="text-align: center;">540</td> </tr> <tr style="background-color: #92d050;"> <td style="text-align: center;"><b>TOTAL</b></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;"><b>540</b></td> </tr> </tbody> </table>				Material	Cant.	V. U.	TOTAL	Especies para la reforestación (Incluido el Transporte)	900	0.60	540	<b>TOTAL</b>			<b>540</b>																								
	Material	Cant.	V. U.	TOTAL																																							
Especies para la reforestación (Incluido el Transporte)	900	0.60	540																																								
<b>TOTAL</b>			<b>540</b>																																								
		Perdida de la calidad del agua debido a la falta de protección física.	2. Colocar protección física	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Material</th> <th style="text-align: center;">Cant.</th> <th style="text-align: center;">V. U.</th> <th style="text-align: center;">V. TOTAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">Postes</td> <td style="text-align: center;">100</td> <td style="text-align: center;">7.00</td> <td style="text-align: center;">700.00</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Alambre de púas( rollo)</td> <td style="text-align: center;">8</td> <td style="text-align: center;">18.00</td> <td style="text-align: center;">144.00</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Galvanizado ( Rollo)</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">18.00</td> <td style="text-align: center;">18.00</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Transporte plataforma</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">175.00</td> <td style="text-align: center;">175.00</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Transporte de material (Polvo de piedra)</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">175.00</td> <td style="text-align: center;">175.00</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Cemento</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">8.25</td> <td style="text-align: center;">33.00</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Polvo de piedra m2</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">20.00</td> <td style="text-align: center;">40.00</td> </tr> <tr style="background-color: #92d050;"> <td style="text-align: center;"><b>TOTAL</b></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;"><b>1.285</b></td> </tr> </tbody> </table>				Material	Cant.	V. U.	V. TOTAL	Postes	100	7.00	700.00	Alambre de púas( rollo)	8	18.00	144.00	Galvanizado ( Rollo)	1	18.00	18.00	Transporte plataforma	1	175.00	175.00	Transporte de material (Polvo de piedra)	1	175.00	175.00	Cemento	4	8.25	33.00	Polvo de piedra m2	2	20.00	40.00	<b>TOTAL</b>			<b>1.285</b>
Material	Cant.	V. U.	V. TOTAL																																								
Postes	100	7.00	700.00																																								
Alambre de púas( rollo)	8	18.00	144.00																																								
Galvanizado ( Rollo)	1	18.00	18.00																																								
Transporte plataforma	1	175.00	175.00																																								
Transporte de material (Polvo de piedra)	1	175.00	175.00																																								
Cemento	4	8.25	33.00																																								
Polvo de piedra m2	2	20.00	40.00																																								
<b>TOTAL</b>			<b>1.285</b>																																								
UBICACIÓN DEL TANQUE DE DISTRIBUCION  Altitud: 1714 Coord. X: 807236 Coord Y:10073035	<b>Tanque de Distribución</b>  	Perdida de la calidad del agua por la presencia de ganado alrededor del tanque.	2. Realizar la protección física.	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Material</th> <th style="text-align: center;">Cant.</th> <th style="text-align: center;">V. U.</th> <th style="text-align: center;">V. TOTAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">Postes</td> <td style="text-align: center;">100</td> <td style="text-align: center;">7.00</td> <td style="text-align: center;">700.00</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Alambre de púas( rollo)</td> <td style="text-align: center;">8</td> <td style="text-align: center;">18.00</td> <td style="text-align: center;">144.00</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Galvanizado ( Rollo)</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">18.00</td> <td style="text-align: center;">18.00</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Transporte plataforma</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">175.00</td> <td style="text-align: center;">175.00</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Transporte de material (Polvo de piedra)</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">175.00</td> <td style="text-align: center;">175.00</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Cemento</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">8.25</td> <td style="text-align: center;">33.00</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Polvo de piedra m2</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">20.00</td> <td style="text-align: center;">40.00</td> </tr> <tr style="background-color: #92d050;"> <td style="text-align: center;"><b>TOTAL</b></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;"><b>1.285</b></td> </tr> </tbody> </table>				Material	Cant.	V. U.	V. TOTAL	Postes	100	7.00	700.00	Alambre de púas( rollo)	8	18.00	144.00	Galvanizado ( Rollo)	1	18.00	18.00	Transporte plataforma	1	175.00	175.00	Transporte de material (Polvo de piedra)	1	175.00	175.00	Cemento	4	8.25	33.00	Polvo de piedra m2	2	20.00	40.00	<b>TOTAL</b>			<b>1.285</b>
	Material	Cant.	V. U.	V. TOTAL																																							
Postes	100	7.00	700.00																																								
Alambre de púas( rollo)	8	18.00	144.00																																								
Galvanizado ( Rollo)	1	18.00	18.00																																								
Transporte plataforma	1	175.00	175.00																																								
Transporte de material (Polvo de piedra)	1	175.00	175.00																																								
Cemento	4	8.25	33.00																																								
Polvo de piedra m2	2	20.00	40.00																																								
<b>TOTAL</b>			<b>1.285</b>																																								
	<b>Tanque de Distribución</b>  	Perdida de la Calidad del agua en el tanque de distribución por la falta de un sistema de cloración en buenas condiciones.	2. Implementar un sistema de cloración.	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Material</th> <th style="text-align: center;">Cant.</th> <th style="text-align: center;">V. U.</th> <th style="text-align: center;">V. TOTAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">Nuevo sistema de cloración</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">1.950</td> <td style="text-align: center;">1.950</td> </tr> <tr style="background-color: #92d050;"> <td style="text-align: center;"><b>Total</b></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;"><b>1.950</b></td> </tr> </tbody> </table>				Material	Cant.	V. U.	V. TOTAL	Nuevo sistema de cloración	1	1.950	1.950	<b>Total</b>			<b>1.950</b>																								
Material	Cant.	V. U.	V. TOTAL																																								
Nuevo sistema de cloración	1	1.950	1.950																																								
<b>Total</b>			<b>1.950</b>																																								
UBICACIÓN DE LA COMUNIDAD  Altitud: 1443 Coord. X: 807263 Coord Y:10075331	<b>Grifo</b>  	Falta de control en el uso del agua potable	2. Instalación de medidores	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Material</th> <th style="text-align: center;">Cant.</th> <th style="text-align: center;">V. U.</th> <th style="text-align: center;">TOTAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">Instalación de medidores en las casas de los usuarios pr agua de consumo humano</td> <td style="text-align: center;">30</td> <td style="text-align: center;">190.00</td> <td style="text-align: center;">5700</td> </tr> <tr style="background-color: #92d050;"> <td style="text-align: center;"><b>TOTAL</b></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;"><b>5700</b></td> </tr> </tbody> </table>				Material	Cant.	V. U.	TOTAL	Instalación de medidores en las casas de los usuarios pr agua de consumo humano	30	190.00	5700	<b>TOTAL</b>			<b>5700</b>																								
Material	Cant.	V. U.	TOTAL																																								
Instalación de medidores en las casas de los usuarios pr agua de consumo humano	30	190.00	5700																																								
<b>TOTAL</b>			<b>5700</b>																																								
<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>				<b>10760</b>																																							

**Observación:** El presente presupuesto fue elaborado con el apoyo técnico de EMAPA-I, el mismo que se encuentra sujeto a cambios y observaciones tanto técnicas como financieras, por el responsable de la ejecución

CARACTERIZACION DEL SISTEMA DE AGUA DE LA COMUNIDAD DE COLLAPI		DESCRIPCION DEL PROBLEMA	MEDIDA DE MITIGACIÓN, PREVENCIÓN O CORRECCIÓN	PRESUPUESTO REQUERIDO (TENTATIVO)																				
COMUNIDAD : Collapi	FOTOGRAFIA			Material	Cantidad	V. U.	V. TOTAL																	
UBICACIÓN DE LA VERTIENTE  Altitud: 1008 Coord. X: 820803 CoordY:10038693	<b>La Fuente y Tanque De Captación</b>  	1. Pérdida de la calidad del agua y del caudal por la inapropiada infraestructura.	1. Reparar el tanque de captación y adaptarle a la situación actual para poder aprovechar todo el caudal y beneficiar a la población.	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Material</th> <th>Cantidad</th> <th>V. U.</th> <th colspan="2">V. TOTAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Rehabilitar el tanque de captación</td> <td colspan="3">Asesoramiento técnico EMAPA-I</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><b>TOTAL</b></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				Material	Cantidad	V. U.	V. TOTAL		Rehabilitar el tanque de captación	Asesoramiento técnico EMAPA-I					<b>TOTAL</b>					
	Material			Cantidad	V. U.	V. TOTAL																		
Rehabilitar el tanque de captación	Asesoramiento técnico EMAPA-I																							
<b>TOTAL</b>																								
UBICACIÓN DEL TANQUE DE DISTRIBUCION  Altitud: 929 Coord. X: 800033 CoordY:10087359	<b>Tanque De Distribución</b>  	1. Pérdida de la calidad del agua por falta de la infraestructura adecuada en el tanque Desarenador.  2. Pérdida de la capa del suelo alrededor del tanque de distribución	1. Instalar las llaves para desfogue del agua y lograr una limpieza apropiada del tanque.  2. Reforestar con Pachaco, Laurel, Guadual porque se producen derrumbes y está en peligro el tanque	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Material</th> <th>Cantidad</th> <th>V. U.</th> <th colspan="2">V. TOTAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Reparar el tanque Desarenador</td> <td colspan="3">Asesoramiento técnico EMAPA-I</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><b>TOTAL</b></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				Material	Cantidad	V. U.	V. TOTAL		Reparar el tanque Desarenador	Asesoramiento técnico EMAPA-I					<b>TOTAL</b>					
	Material			Cantidad	V. U.	V. TOTAL																		
Reparar el tanque Desarenador	Asesoramiento técnico EMAPA-I																							
<b>TOTAL</b>																								
UBICACIÓN DE LA COMUNIDAD  Altitud: 860 Coord. X: 800731 CoordY:10087554	<b>Tanque De Distribución</b>  	3. Disminución en la calidad del agua por la falta de insumos (pastillas de cloración)	3. Obtener el insumo necesario para evitar la pérdida de la calidad del agua.	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Material</th> <th>Cant.</th> <th>V. U.</th> <th colspan="2">TOTAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Especies para la reforestación</td> <td>50</td> <td>0.60</td> <td colspan="2">30.00</td> </tr> <tr> <td><b>TOTAL</b></td> <td></td> <td></td> <td colspan="2">30.00</td> </tr> </tbody> </table>				Material	Cant.	V. U.	TOTAL		Especies para la reforestación	50	0.60	30.00		<b>TOTAL</b>			30.00			
	Material			Cant.	V. U.	TOTAL																		
Especies para la reforestación	50	0.60	30.00																					
<b>TOTAL</b>			30.00																					
<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>				<b>3210</b>																				
<b>Observación:</b> El presente presupuesto fue elaborado con el apoyo técnico de EMAPA-I, el mismo que se encuentra sujeto a cambios y observaciones tanto técnicas como financieras, por el responsable de la ejecución																								

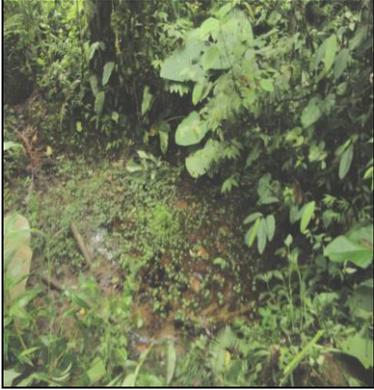
CARACTERIZACION DEL SISTEMA DE AGUA DE LA COMUNIDAD DE ROCAFUERTE		DESCRIPCION DEL PROBLEMA	MEDIDA DE MITIGACIÓN, PREVENCIÓN O CORRECCIÓN	PRESUPUESTO REQUERIDO (TENTATIVO)															
COMUNIDAD : Rocafuerte	FOTOGRAFIA			Material	Cant.	V. U.	TOTAL												
<b>UBICACIÓN DE LA VERTIENTE</b>  Altitud: 889 Coord. X: 799397 CoordY:10088117	<b>Fuente y Tanque de Captación</b>  	1. Perdida del caudal de la vertiente de agua por disminución de la cobertura vegetal alrededor de la fuente	1. Falta de cobertura vegetal necesitamos reforestar con frutales y cítricos	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Material</th> <th>Cant.</th> <th>V. U.</th> <th>TOTAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Especies para la reforestación</td> <td>900</td> <td>0.60</td> <td>540</td> </tr> <tr> <td><b>TOTAL</b></td> <td></td> <td></td> <td><b>540</b></td> </tr> </tbody> </table>				Material	Cant.	V. U.	TOTAL	Especies para la reforestación	900	0.60	540	<b>TOTAL</b>			<b>540</b>
	Material	Cant.	V. U.	TOTAL															
Especies para la reforestación	900	0.60	540																
<b>TOTAL</b>			<b>540</b>																
		2. Las llaves del tanque de captación están rotas existen fugas de agua.	2. Instalar las llaves en el tanque	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Material</th> <th>Cant.</th> <th>V. U.</th> <th>TOTAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cambiar llaves de desfogue</td> <td></td> <td colspan="2">Asesoramiento Técnico EMAPA-I</td> </tr> <tr> <td><b>TOTAL</b></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				Material	Cant.	V. U.	TOTAL	Cambiar llaves de desfogue		Asesoramiento Técnico EMAPA-I		<b>TOTAL</b>			
Material	Cant.	V. U.	TOTAL																
Cambiar llaves de desfogue		Asesoramiento Técnico EMAPA-I																	
<b>TOTAL</b>																			
<b>UBICACIÓN DEL TANQUE DE DISTRIBUCION</b>  Altitud: 880 Coord. X: 799396 CoordY:10088142	<b>Tanque de Distribución</b>  	3. Perdida de la calidad del agua por falta un adecuado sistema de cloración.	3. Instalar un sistema de cloración en buen estado.	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Material</th> <th>Cant.</th> <th>V. U.</th> <th>V. TOTAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Nuevo sistema de cloración</td> <td>1</td> <td>1.950</td> <td>1.950</td> </tr> <tr> <td><b>Total</b></td> <td></td> <td></td> <td><b>1.950</b></td> </tr> </tbody> </table>				Material	Cant.	V. U.	V. TOTAL	Nuevo sistema de cloración	1	1.950	1.950	<b>Total</b>			<b>1.950</b>
	Material	Cant.	V. U.	V. TOTAL															
Nuevo sistema de cloración	1	1.950	1.950																
<b>Total</b>			<b>1.950</b>																
	<b>Usuarios</b>  	4. Falta de control en el uso del agua potable	3. Instalación de medidores	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Material</th> <th>Cant.</th> <th>V. U.</th> <th>TOTAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Instalación de medidores en las casas de los usuarios para agua de consumo humano</td> <td>30</td> <td>190.00</td> <td>5.700</td> </tr> <tr> <td><b>TOTAL</b></td> <td></td> <td></td> <td><b>5.700</b></td> </tr> </tbody> </table>				Material	Cant.	V. U.	TOTAL	Instalación de medidores en las casas de los usuarios para agua de consumo humano	30	190.00	5.700	<b>TOTAL</b>			<b>5.700</b>
Material	Cant.	V. U.	TOTAL																
Instalación de medidores en las casas de los usuarios para agua de consumo humano	30	190.00	5.700																
<b>TOTAL</b>			<b>5.700</b>																
<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>				<b>8190</b>															
<b>Observación:</b> El presente presupuesto fue elaborado con el apoyo técnico de EMAPA-I, el mismo que se encuentra sujeto a cambios y observaciones tanto técnicas como financieras, por el responsable de la ejecución del proyecto																			

CARACTERIZACION DEL SISTEMA DE AGUA DE LAS COMUNIDADES DE IMBIOLA Y MILAGRO		DESCRIPCION DEL PROBLEMA	MEDIDA DE MITIGACIÓN, PREVENCIÓN O CORRECCIÓN	PRESUPUESTO REQUERIDO (TENTATIVO)																																											
COMUNIDAD Rocafuerte	FOTOGRAFIA			Material	Cant.	V. U.	TOTAL																																								
UBICACIÓN DE LA VERTIENTE Altitud: 1868 Coord. X: 811672 Coord Y : 10069457	<b>Fuente y Tanque de Captación</b> 	1. Pérdida de la calidad del agua por la presencia de actividad ganadera alrededor del tanque de captación.	1. Protección biológica alrededor del tanque de captación.	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Material</th> <th>Cant.</th> <th>V. U.</th> <th>TOTAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Especies para la reforestación</td> <td>900</td> <td>0.60</td> <td>540</td> </tr> <tr> <td><b>TOTAL</b></td> <td></td> <td></td> <td><b>540</b></td> </tr> </tbody> </table>				Material	Cant.	V. U.	TOTAL	Especies para la reforestación	900	0.60	540	<b>TOTAL</b>			<b>540</b>																												
	Material		Cant.	V. U.	TOTAL																																										
Especies para la reforestación	900	0.60	540																																												
<b>TOTAL</b>			<b>540</b>																																												
			2. Protección física en el tanque de captación para evitar la entrada del ganado.	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Material</th> <th>Cant.</th> <th>V. U.</th> <th>V. TOTAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Malla metálica(1,80m x 0,60m)</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Postes</td> <td>100</td> <td>7.00</td> <td>700.00</td> </tr> <tr> <td>Alambre de púas( rollo)</td> <td>8</td> <td>18.00</td> <td>144.00</td> </tr> <tr> <td>Galvanizado ( Rollo)</td> <td>1</td> <td>18.00</td> <td>18.00</td> </tr> <tr> <td>Transporte plataforma</td> <td>1</td> <td>175.00</td> <td>175.00</td> </tr> <tr> <td>Transporte de material (Polvo de piedra)</td> <td>1</td> <td>175.00</td> <td>175.00</td> </tr> <tr> <td>Cemento</td> <td>4</td> <td>8.25</td> <td>33.00</td> </tr> <tr> <td>Polvo de piedra m2</td> <td>2</td> <td>20.00</td> <td>40.00</td> </tr> <tr> <td><b>TOTAL</b></td> <td></td> <td></td> <td><b>1.285</b></td> </tr> </tbody> </table>				Material	Cant.	V. U.	V. TOTAL	Malla metálica(1,80m x 0,60m)	1			Postes	100	7.00	700.00	Alambre de púas( rollo)	8	18.00	144.00	Galvanizado ( Rollo)	1	18.00	18.00	Transporte plataforma	1	175.00	175.00	Transporte de material (Polvo de piedra)	1	175.00	175.00	Cemento	4	8.25	33.00	Polvo de piedra m2	2	20.00	40.00	<b>TOTAL</b>			<b>1.285</b>
Material	Cant.	V. U.	V. TOTAL																																												
Malla metálica(1,80m x 0,60m)	1																																														
Postes	100	7.00	700.00																																												
Alambre de púas( rollo)	8	18.00	144.00																																												
Galvanizado ( Rollo)	1	18.00	18.00																																												
Transporte plataforma	1	175.00	175.00																																												
Transporte de material (Polvo de piedra)	1	175.00	175.00																																												
Cemento	4	8.25	33.00																																												
Polvo de piedra m2	2	20.00	40.00																																												
<b>TOTAL</b>			<b>1.285</b>																																												
UBICACIÓN DEL TANQUE DE DISTRIBUCION Altitud: 1868 Coord. X: 811925 Coord Y : 10069465	<b>Tanque De Reserva y Distribución</b> 	1. Disminución de la calidad del agua porque no se cuenta con un sistema de cloración	1. Instalar un sistema de cloración.	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Material</th> <th>Cant.</th> <th>V. U.</th> <th>V. TOTAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Nuevo sistema de cloración</td> <td>1</td> <td>1.950</td> <td>1.950</td> </tr> <tr> <td><b>Total</b></td> <td></td> <td></td> <td><b>1.950</b></td> </tr> </tbody> </table>				Material	Cant.	V. U.	V. TOTAL	Nuevo sistema de cloración	1	1.950	1.950	<b>Total</b>			<b>1.950</b>																												
	Material	Cant.	V. U.	V. TOTAL																																											
Nuevo sistema de cloración	1	1.950	1.950																																												
<b>Total</b>			<b>1.950</b>																																												
		2. Mala distribución del recurso a los habitantes de la comunidad.	2. Cambio de tubería porque no llega a todos los usuarios como la escuela y la iglesia; sólo le llega en las noches	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Material</th> <th>Cant.</th> <th>V. U.</th> <th>V. TOTAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cambiar la tubería del sistema</td> <td></td> <td>Asesoramiento técnico EMAPA-I</td> <td></td> </tr> <tr> <td><b>Total</b></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				Material	Cant.	V. U.	V. TOTAL	Cambiar la tubería del sistema		Asesoramiento técnico EMAPA-I		<b>Total</b>																															
Material	Cant.	V. U.	V. TOTAL																																												
Cambiar la tubería del sistema		Asesoramiento técnico EMAPA-I																																													
<b>Total</b>																																															
UBICACIÓN DE LA COMUNIDAD Altitud: 1852 Coord. X: 812236 04	<b>En Los Usuarios</b> 	3. Falta de control en el uso del agua potable	3. Instalación de medidores	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Material</th> <th>Cant.</th> <th>V. U.</th> <th>TOTAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Instalación de medidores en las casas de los usuarios para agua de consumo humano</td> <td>30</td> <td>190.00</td> <td>5.700</td> </tr> <tr> <td><b>TOTAL</b></td> <td></td> <td></td> <td><b>5.700</b></td> </tr> </tbody> </table>				Material	Cant.	V. U.	TOTAL	Instalación de medidores en las casas de los usuarios para agua de consumo humano	30	190.00	5.700	<b>TOTAL</b>			<b>5.700</b>																												
	Material	Cant.	V. U.	TOTAL																																											
Instalación de medidores en las casas de los usuarios para agua de consumo humano	30	190.00	5.700																																												
<b>TOTAL</b>			<b>5.700</b>																																												
<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>				<b>9475</b>																																											
<b>Observación:</b> El presente presupuesto fue elaborado con el apoyo técnico de EMAPA-I, el mismo que se encuentra sujeto a cambios y observaciones tanto técnicas como financieras, por el responsable de la ejecución																																															

CARACTERIZACION DEL SISTEMA DE AGUA DE LA COMUNIDAD DE GADUAL		DESCRIPCION DEL PROBLEMA	MEDIDA DE MITIGACIÓN, PREVENCIÓN O CORRECCIÓN	PRESUPUESTO REQUERIDO (TENTATIVO)																																											
COMUNIDAD Guadual	FOTOGRAFIA			Material	Cant.	V. U.	TOTAL																																								
UBICACIÓN DE LA VERTIENTE  Altitud: 1421 Coord. X: 810051 Coord Y : 10077361	Fuente y Tanque de Captación	1. Perdida de la calidad del agua por falta de protección para impedir el ingreso del ganado a la fuente	1. Realizar la protección biológica a la fuente para mantener la cobertura vegetal.	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Material</th> <th>Cant.</th> <th>V. U.</th> <th>TOTAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Especies para la reforestación</td> <td>900</td> <td>0.60</td> <td>540</td> </tr> <tr> <td><b>TOTAL</b></td> <td></td> <td></td> <td><b>540</b></td> </tr> </tbody> </table>				Material	Cant.	V. U.	TOTAL	Especies para la reforestación	900	0.60	540	<b>TOTAL</b>			<b>540</b>																												
	Material		Cant.	V. U.	TOTAL																																										
	Especies para la reforestación	900	0.60	540																																											
<b>TOTAL</b>			<b>540</b>																																												
		2. Realizar la protección física alrededor de la fuente para impedir el ingreso del ganado.	2. Realizar la protección física alrededor de la fuente para impedir el ingreso del ganado.	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Material</th> <th>Cant.</th> <th>V. U.</th> <th>V. TOTAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Malla metálica(1,80m x 0,60m)</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Postes</td> <td>100</td> <td>7.00</td> <td>700.00</td> </tr> <tr> <td>Alambre de púas( rollo)</td> <td>8</td> <td>18.00</td> <td>144.00</td> </tr> <tr> <td>Galvanizado ( Rollo)</td> <td>1</td> <td>18.00</td> <td>18.00</td> </tr> <tr> <td>Transporte plataforma</td> <td>1</td> <td>175.00</td> <td>175.00</td> </tr> <tr> <td>Transporte de material (Polvo de piedra)</td> <td>1</td> <td>175.00</td> <td>175.00</td> </tr> <tr> <td>Cemento</td> <td>4</td> <td>8.25</td> <td>33.00</td> </tr> <tr> <td>Polvo de piedra m2</td> <td>2</td> <td>20.00</td> <td>40.00</td> </tr> <tr> <td><b>TOTAL</b></td> <td></td> <td></td> <td><b>1.285</b></td> </tr> </tbody> </table>				Material	Cant.	V. U.	V. TOTAL	Malla metálica(1,80m x 0,60m)	1			Postes	100	7.00	700.00	Alambre de púas( rollo)	8	18.00	144.00	Galvanizado ( Rollo)	1	18.00	18.00	Transporte plataforma	1	175.00	175.00	Transporte de material (Polvo de piedra)	1	175.00	175.00	Cemento	4	8.25	33.00	Polvo de piedra m2	2	20.00	40.00	<b>TOTAL</b>			<b>1.285</b>
				Material	Cant.	V. U.	V. TOTAL																																								
Malla metálica(1,80m x 0,60m)	1																																														
Postes	100	7.00	700.00																																												
Alambre de púas( rollo)	8	18.00	144.00																																												
Galvanizado ( Rollo)	1	18.00	18.00																																												
Transporte plataforma	1	175.00	175.00																																												
Transporte de material (Polvo de piedra)	1	175.00	175.00																																												
Cemento	4	8.25	33.00																																												
Polvo de piedra m2	2	20.00	40.00																																												
<b>TOTAL</b>			<b>1.285</b>																																												
		2. Perdida de la calidad del agua por la inadecuada infraestructura en el tanque de captación.	1. Realizar la instalación de la infraestructura adecuada como es una tubería o canal de captación de la fuente al tanque	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Material</th> <th>Cant.</th> <th>V. U.</th> <th>V. TOTAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Construir la adecuada conducción al tanque de captación</td> <td></td> <td></td> <td>Asesoramiento técnico EMAPA - I</td> </tr> <tr> <td><b>TOTAL</b></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				Material	Cant.	V. U.	V. TOTAL	Construir la adecuada conducción al tanque de captación			Asesoramiento técnico EMAPA - I	<b>TOTAL</b>																															
Material	Cant.	V. U.	V. TOTAL																																												
Construir la adecuada conducción al tanque de captación			Asesoramiento técnico EMAPA - I																																												
<b>TOTAL</b>																																															
UBICACIÓN DEL TANQUE DE DISTRIBUCION  Altitud: 1226 Coord. X: 810816 Coord Y : 10077512	Tanque de Distribución	1. Perdida de la calidad del agua por falta de insumos (cloro).	1. Adquirir los insumos (cloro) necesarios para mantener la calidad del agua	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Material</th> <th>Cantidad</th> <th>V. U.</th> <th>V. TOTAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Pastillas de cloración anual</td> <td>6 cartuchos</td> <td>485.00</td> <td>2.910</td> </tr> <tr> <td><b>Total</b></td> <td></td> <td></td> <td><b>2.910</b></td> </tr> </tbody> </table>				Material	Cantidad	V. U.	V. TOTAL	Pastillas de cloración anual	6 cartuchos	485.00	2.910	<b>Total</b>			<b>2.910</b>																												
	Material			Cantidad	V. U.	V. TOTAL																																									
Pastillas de cloración anual	6 cartuchos	485.00	2.910																																												
<b>Total</b>			<b>2.910</b>																																												
UBICACIÓN DE LA COMUNIDAD  Altitud: 1199 Coord. X: 810968 Coord Y : 10077509	Usuarios	1. Falta de control en el consumo y uso del agua para consumo humano a los usuarios.	1. Instalación de medidores en el domicilio.	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Material</th> <th>Cant.</th> <th>V. U.</th> <th>TOTAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Instalación de medidores en las casas de los usuarios para agua de consumo humano</td> <td>30</td> <td>190.00</td> <td>5.700</td> </tr> <tr> <td><b>TOTAL</b></td> <td></td> <td></td> <td><b>5.700</b></td> </tr> </tbody> </table>				Material	Cant.	V. U.	TOTAL	Instalación de medidores en las casas de los usuarios para agua de consumo humano	30	190.00	5.700	<b>TOTAL</b>			<b>5.700</b>																												
	Material			Cant.	V. U.	TOTAL																																									
Instalación de medidores en las casas de los usuarios para agua de consumo humano	30	190.00	5.700																																												
<b>TOTAL</b>			<b>5.700</b>																																												
<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>				<b>10435</b>																																											

**Observación:** El presente presupuesto fue elaborado con el apoyo técnico de EMAPA-I, el mismo que se encuentra sujeto a cambios y observaciones tanto técnicas como financieras, por el responsable de la ejecución

CARACTERIZACION DEL SISTEMA DE AGUA DE LA COMUNIDAD DE SAN GERONIMO		DESCRIPCION DEL PROBLEMA	MEDIDA DE MITIGACIÓN, PREVENCIÓN O CORRECCIÓN	PRESUPUESTO REQUERIDO (TENTATIVO)																		
COMUNIDAD : San Gerónimo	FOTOGRAFIA																					
UBICACIÓN DE LA VERTIENTE  Altitud: 1484 Coord. X: 806657 Coord Y : 10076132	<b>Tanque de Captación</b> 	1. Pérdida de la calidad del agua por falta de una adecuada infraestructura que capte el caudal de las fuentes.	1. Construir un canal que capte el canal con una protección física para impedir el ingreso de material vegetal al tanque de captación.	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Material</th> <th>Cant.</th> <th>V. U.</th> <th colspan="2">V. TOTAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Construcción del canal para la conducción al tanque de captación</td> <td></td> <td colspan="3">Asesoramiento técnico EMAPA-I</td> </tr> <tr> <td><b>TOTAL</b></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				Material	Cant.	V. U.	V. TOTAL		Construcción del canal para la conducción al tanque de captación		Asesoramiento técnico EMAPA-I			<b>TOTAL</b>				
	Material	Cant.	V. U.	V. TOTAL																		
Construcción del canal para la conducción al tanque de captación		Asesoramiento técnico EMAPA-I																				
<b>TOTAL</b>																						
UBICACIÓN DEL TANQUE DE DISTRIBUCION  Altitud: 1103 Coord. X: 809474 Coord Y : 10080232	<b>Planta de Tratamiento</b> 	1. Pérdida de la calidad del agua por la falta de insumos y el mal funcionamiento o del sistema de cloración en la planta de tratamiento.	1. Restaurar el sistema de cloración y adquirir los insumos (cloro) necesarios para mejorar la calidad del agua.	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Material</th> <th>Cantidad</th> <th>V. U.</th> <th colspan="2">V. TOTAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Pastillas de cloración anual</td> <td>6 cartuchos</td> <td>485.00</td> <td colspan="2">2.910</td> </tr> <tr> <td><b>Total</b></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td><b>2.910</b></td> </tr> </tbody> </table>				Material	Cantidad	V. U.	V. TOTAL		Pastillas de cloración anual	6 cartuchos	485.00	2.910		<b>Total</b>				<b>2.910</b>
	Material	Cantidad	V. U.	V. TOTAL																		
Pastillas de cloración anual	6 cartuchos	485.00	2.910																			
<b>Total</b>				<b>2.910</b>																		
UBICACIÓN DE LA COMUNIDAD  Altitud: 1041 Coord. X: 809424 Coord Y : 10080629	<b>Usuarios</b> 	1. Falta de control en el consumo y uso del agua para consumo humano a los usuarios.	1. Instalación de medidores en el domicilio.	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Material</th> <th>Cant.</th> <th>V. U.</th> <th colspan="2">TOTAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Instalación de medidores en las casas de los usuarios pr agua de consumo humano</td> <td>30</td> <td>190.00</td> <td colspan="2">5700</td> </tr> <tr> <td><b>TOTAL</b></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td><b>5700</b></td> </tr> </tbody> </table>				Material	Cant.	V. U.	TOTAL		Instalación de medidores en las casas de los usuarios pr agua de consumo humano	30	190.00	5700		<b>TOTAL</b>				<b>5700</b>
	Material	Cant.	V. U.	TOTAL																		
Instalación de medidores en las casas de los usuarios pr agua de consumo humano	30	190.00	5700																			
<b>TOTAL</b>				<b>5700</b>																		
<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>				<b>8730</b>																		
<b>Observación:</b> El presente presupuesto fue elaborado con el apoyo técnico de EMAPA-I, el mismo que se encuentra sujeto a cambios y observaciones tanto técnicas como financieras, por el responsable de la ejecución																						

CARACTERIZACION DEL SISTEMA DE AGUA DE LA COMUNIDAD DE EL PUERTO		DESCRIPCION DEL PROBLEMA	MEDIDA DE MITIGACIÓN, PREVENCIÓN O CORRECCIÓN	PRESUPUESTO REQUERIDO (TENTATIVO)																																							
COMUNIDAD Guadual	FOTOGRAFIA			Material	Cant.	V. U.	TOTAL																																				
<b>UBICACIÓN DE LA VERTIENTE</b> Altitud: 1734 Coord. X: 803733 Coord Y : 10080900	<b>Vertiente</b> 	Pérdida de la calidad del agua por la alta actividad ganadera alrededor de la fuente	Proteger biológicamente la vertiente llegando a un acuerdo con los dueños o aplicando la ley.	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Material</th> <th>Cant.</th> <th>V. U.</th> <th>TOTAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Especies para la reforestación</td> <td>900</td> <td>0.60</td> <td>540</td> </tr> <tr> <td><b>TOTAL</b></td> <td></td> <td></td> <td><b>540</b></td> </tr> </tbody> </table>	Material	Cant.	V. U.	TOTAL	Especies para la reforestación	900	0.60	540	<b>TOTAL</b>			<b>540</b>																											
	Material		Cant.	V. U.	TOTAL																																						
	Especies para la reforestación		900	0.60	540																																						
<b>TOTAL</b>			<b>540</b>																																								
Protección física para impedir el ingreso de ganado.	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Material</th> <th>Cant.</th> <th>V. U.</th> <th>V. TOTAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Postes</td> <td>100</td> <td>7.00</td> <td>700.00</td> </tr> <tr> <td>Alambre de púas (rollo)</td> <td>8</td> <td>18.00</td> <td>144.00</td> </tr> <tr> <td>Galvanizado ( Rollo)</td> <td>1</td> <td>18.00</td> <td>18.00</td> </tr> <tr> <td>Transporte plataforma</td> <td>1</td> <td>175.00</td> <td>175.00</td> </tr> <tr> <td>Transporte de material (Polvo de piedra)</td> <td>1</td> <td>175.00</td> <td>175.00</td> </tr> <tr> <td>Cemento</td> <td>4</td> <td>8.25</td> <td>33.00</td> </tr> <tr> <td>Polvo de piedra m2</td> <td>2</td> <td>20.00</td> <td>40.00</td> </tr> <tr> <td><b>TOTAL</b></td> <td></td> <td></td> <td><b>1.285</b></td> </tr> </tbody> </table>	Material	Cant.	V. U.	V. TOTAL	Postes	100	7.00	700.00	Alambre de púas (rollo)	8	18.00	144.00	Galvanizado ( Rollo)	1	18.00	18.00	Transporte plataforma	1	175.00	175.00	Transporte de material (Polvo de piedra)	1	175.00	175.00	Cemento	4	8.25	33.00	Polvo de piedra m2	2	20.00	40.00	<b>TOTAL</b>			<b>1.285</b>						
Material	Cant.	V. U.	V. TOTAL																																								
Postes	100	7.00	700.00																																								
Alambre de púas (rollo)	8	18.00	144.00																																								
Galvanizado ( Rollo)	1	18.00	18.00																																								
Transporte plataforma	1	175.00	175.00																																								
Transporte de material (Polvo de piedra)	1	175.00	175.00																																								
Cemento	4	8.25	33.00																																								
Polvo de piedra m2	2	20.00	40.00																																								
<b>TOTAL</b>			<b>1.285</b>																																								
Construir un bebedero fuera de la vertiente para evitar el ingreso del ganado.	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Material</th> <th>Cantidad</th> <th>V. U.</th> <th>V. TOTAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cemento</td> <td>3</td> <td>8.25</td> <td>24.75</td> </tr> <tr> <td>Ripio ¼ de volqueta</td> <td>1</td> <td>10.00</td> <td>10.00</td> </tr> <tr> <td>Polvo de piedra ¼ de volqueta</td> <td>1</td> <td>10.00</td> <td>10.00</td> </tr> <tr> <td>Transporte materiales</td> <td>1</td> <td>10.00</td> <td>10.00</td> </tr> <tr> <td>Mano de Obra</td> <td>2</td> <td>10.00</td> <td>20.00</td> </tr> <tr> <td><b>TOTAL</b></td> <td></td> <td></td> <td><b>74.25</b></td> </tr> </tbody> </table>	Material	Cantidad	V. U.	V. TOTAL	Cemento	3	8.25	24.75	Ripio ¼ de volqueta	1	10.00	10.00	Polvo de piedra ¼ de volqueta	1	10.00	10.00	Transporte materiales	1	10.00	10.00	Mano de Obra	2	10.00	20.00	<b>TOTAL</b>			<b>74.25</b>														
Material	Cantidad	V. U.	V. TOTAL																																								
Cemento	3	8.25	24.75																																								
Ripio ¼ de volqueta	1	10.00	10.00																																								
Polvo de piedra ¼ de volqueta	1	10.00	10.00																																								
Transporte materiales	1	10.00	10.00																																								
Mano de Obra	2	10.00	20.00																																								
<b>TOTAL</b>			<b>74.25</b>																																								
<b>UBICACIÓN DEL TANQUE DE DISTRIBUCIÓN</b> Altitud: 1616 Coord. X: 804058 Coord Y : 10082049	<b>Tanque de distribución</b> 	Pérdida de la calidad del agua por la actividad agrícola y ganadera alrededor de la fuente.	Protección física alrededor del tanque	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Material</th> <th>Cant.</th> <th>V. U.</th> <th>V. TOTAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Postes</td> <td>100</td> <td>7.00</td> <td>700.00</td> </tr> <tr> <td>Alambre de púas (rollo)</td> <td>8</td> <td>18.00</td> <td>144.00</td> </tr> <tr> <td>Galvanizado ( Rollo)</td> <td>1</td> <td>18.00</td> <td>18.00</td> </tr> <tr> <td>Transporte plataforma</td> <td>1</td> <td>175.00</td> <td>175.00</td> </tr> <tr> <td>Transporte de material (Polvo de piedra)</td> <td>1</td> <td>175.00</td> <td>175.00</td> </tr> <tr> <td>Cemento</td> <td>4</td> <td>8.25</td> <td>33.00</td> </tr> <tr> <td>Polvo de piedra m2</td> <td>2</td> <td>20.00</td> <td>40.00</td> </tr> <tr> <td><b>TOTAL</b></td> <td></td> <td></td> <td><b>1.285</b></td> </tr> </tbody> </table>	Material	Cant.	V. U.	V. TOTAL	Postes	100	7.00	700.00	Alambre de púas (rollo)	8	18.00	144.00	Galvanizado ( Rollo)	1	18.00	18.00	Transporte plataforma	1	175.00	175.00	Transporte de material (Polvo de piedra)	1	175.00	175.00	Cemento	4	8.25	33.00	Polvo de piedra m2	2	20.00	40.00	<b>TOTAL</b>			<b>1.285</b>			
	Material		Cant.	V. U.	V. TOTAL																																						
Postes	100	7.00	700.00																																								
Alambre de púas (rollo)	8	18.00	144.00																																								
Galvanizado ( Rollo)	1	18.00	18.00																																								
Transporte plataforma	1	175.00	175.00																																								
Transporte de material (Polvo de piedra)	1	175.00	175.00																																								
Cemento	4	8.25	33.00																																								
Polvo de piedra m2	2	20.00	40.00																																								
<b>TOTAL</b>			<b>1.285</b>																																								
Pérdida de la calidad del agua por la falta de un sistema de cloración	Instalar un sistema de cloración	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Material</th> <th>Cant.</th> <th>V. U.</th> <th>V. TOTAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Nuevo sistema de cloración</td> <td>1</td> <td>1.950</td> <td>1.950</td> </tr> <tr> <td><b>Total</b></td> <td></td> <td></td> <td><b>1.950</b></td> </tr> </tbody> </table>	Material	Cant.	V. U.	V. TOTAL	Nuevo sistema de cloración	1	1.950	1.950	<b>Total</b>			<b>1.950</b>																													
Material	Cant.	V. U.	V. TOTAL																																								
Nuevo sistema de cloración	1	1.950	1.950																																								
<b>Total</b>			<b>1.950</b>																																								
<b>UBICACIÓN DE LA COMUNIDAD</b> Altitud: 2070 Coord. X: 831853 Coord Y : 10042140	<b>Grifo</b> 	Falta de control en el uso del agua para consumo humano.	Instalación de medidores en el domicilio.	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Material</th> <th>Cant.</th> <th>V. U.</th> <th>TOTAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Instalación de medidores en las casas de los usuarios pr agua de consumo humano</td> <td>30</td> <td>190.00</td> <td>5700</td> </tr> <tr> <td><b>TOTAL</b></td> <td></td> <td></td> <td><b>5700</b></td> </tr> </tbody> </table>	Material	Cant.	V. U.	TOTAL	Instalación de medidores en las casas de los usuarios pr agua de consumo humano	30	190.00	5700	<b>TOTAL</b>			<b>5700</b>																											
	Material			Cant.	V. U.	TOTAL																																					
Instalación de medidores en las casas de los usuarios pr agua de consumo humano	30	190.00	5700																																								
<b>TOTAL</b>			<b>5700</b>																																								
<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>				<b>10834.25</b>																																							

**Observación:** El presente presupuesto fue elaborado con el apoyo técnico de EMAPA-I, el mismo que se encuentra sujeto a cambios y observaciones tanto técnicas como financieras, por el responsable de la ejecución

CARACTERIZACION DEL SISTEMA DE AGUA DE LA COMUNIDAD DE URBINA		DESCRIPCION DEL PROBLEMA	MEDIDA DE MITIGACIÓN, PREVENCIÓN O CORRECCIÓN	PRESUPUESTO REQUERIDO (TENTATIVO)																																											
COMUNIDAD Guadual	FOTOGRAFIA			Material	Cant.	V. U.	TOTAL																																								
UBICACIÓN DE LA VERTIENTE Altitud: 1695 Coord. X: 800923 Coord Y : 10083084	<b>Fuente y Tanque de Captación</b> 	Perdida de la calidad del agua por la alta actividad ganadera alrededor de la fuente	Protección biológica con especies nativas de la zona	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Material</th> <th>Cant.</th> <th>V. U.</th> <th>TOTAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Especies para la reforestación</td> <td>900</td> <td>0.60</td> <td>540</td> </tr> <tr> <td><b>TOTAL</b></td> <td></td> <td></td> <td><b>540</b></td> </tr> </tbody> </table>				Material	Cant.	V. U.	TOTAL	Especies para la reforestación	900	0.60	540	<b>TOTAL</b>			<b>540</b>																												
	Material		Cant.	V. U.	TOTAL																																										
Especies para la reforestación	900	0.60	540																																												
<b>TOTAL</b>			<b>540</b>																																												
			Protección física alrededor de la fuente para evitar el ingreso del ganado a la fuente.	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Material</th> <th>Cant.</th> <th>V. U.</th> <th>V. TOTAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Malla metálica(1,80m x 0,60m)</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Postes</td> <td>100</td> <td>7.00</td> <td>700.00</td> </tr> <tr> <td>Alambre de púas( rollo)</td> <td>8</td> <td>18.00</td> <td>144.00</td> </tr> <tr> <td>Galvanizado ( Rollo)</td> <td>1</td> <td>18.00</td> <td>18.00</td> </tr> <tr> <td>Transporte plataforma</td> <td>1</td> <td>175.00</td> <td>175.00</td> </tr> <tr> <td>Transporte de material (Polvo de piedra)</td> <td>1</td> <td>175.00</td> <td>175.00</td> </tr> <tr> <td>Cemento</td> <td>4</td> <td>8.25</td> <td>33.00</td> </tr> <tr> <td>Polvo de piedra m2</td> <td>2</td> <td>20.00</td> <td>40.00</td> </tr> <tr> <td><b>TOTAL</b></td> <td></td> <td></td> <td><b>1.285</b></td> </tr> </tbody> </table>				Material	Cant.	V. U.	V. TOTAL	Malla metálica(1,80m x 0,60m)	1			Postes	100	7.00	700.00	Alambre de púas( rollo)	8	18.00	144.00	Galvanizado ( Rollo)	1	18.00	18.00	Transporte plataforma	1	175.00	175.00	Transporte de material (Polvo de piedra)	1	175.00	175.00	Cemento	4	8.25	33.00	Polvo de piedra m2	2	20.00	40.00	<b>TOTAL</b>			<b>1.285</b>
Material	Cant.	V. U.	V. TOTAL																																												
Malla metálica(1,80m x 0,60m)	1																																														
Postes	100	7.00	700.00																																												
Alambre de púas( rollo)	8	18.00	144.00																																												
Galvanizado ( Rollo)	1	18.00	18.00																																												
Transporte plataforma	1	175.00	175.00																																												
Transporte de material (Polvo de piedra)	1	175.00	175.00																																												
Cemento	4	8.25	33.00																																												
Polvo de piedra m2	2	20.00	40.00																																												
<b>TOTAL</b>			<b>1.285</b>																																												
UBICACIÓN DEL TANQUE DE DISTRIBUCION Altitud: 1687 Coord. X: 800991 Coord Y : 10083134	<b>Tanque de Distribución</b> 	Perdida de la calidad del agua por la falta de un sistema de cloración.	Adquisición de un sistema de cloración y los insumos necesarios.	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Material</th> <th>Cant.</th> <th>V. U.</th> <th>V. TOTAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Nuevo sistema de cloración</td> <td>1</td> <td>1.950</td> <td>1.950</td> </tr> <tr> <td><b>Total</b></td> <td></td> <td></td> <td><b>1.950</b></td> </tr> </tbody> </table>				Material	Cant.	V. U.	V. TOTAL	Nuevo sistema de cloración	1	1.950	1.950	<b>Total</b>			<b>1.950</b>																												
Material	Cant.	V. U.	V. TOTAL																																												
Nuevo sistema de cloración	1	1.950	1.950																																												
<b>Total</b>			<b>1.950</b>																																												
UBICACIÓN DE LA COMUNIDAD Altitud: 1655 Coord. X: 801134 Coord Y : 10083209	<b>Usuarios</b> 	Falta de control en el uso del agua para consumo humano.	Instalación de medidores en el domicilio.	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Material</th> <th>Cant.</th> <th>V. U.</th> <th>TOTAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Instalación de medidores en las casas de los usuarios pr agua de consumo humano</td> <td>30</td> <td>190.00</td> <td>5700</td> </tr> <tr> <td><b>TOTAL</b></td> <td></td> <td></td> <td><b>5700</b></td> </tr> </tbody> </table>				Material	Cant.	V. U.	TOTAL	Instalación de medidores en las casas de los usuarios pr agua de consumo humano	30	190.00	5700	<b>TOTAL</b>			<b>5700</b>																												
Material	Cant.	V. U.	TOTAL																																												
Instalación de medidores en las casas de los usuarios pr agua de consumo humano	30	190.00	5700																																												
<b>TOTAL</b>			<b>5700</b>																																												
<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>				<b>9475</b>																																											

**Observación:** El presente presupuesto fue elaborado con el apoyo técnico de EMAPA-I, el mismo que se encuentra sujeto a cambios y observaciones tanto técnicas como financieras, por el responsable de la ejecución

CARACTERIZACION DEL SISTEMA DE AGUA DE LA COMUNIDAD DE CATARAMA		DESCRIPCION DEL PROBLEMA	MEDIDA DE MITIGACIÓN, PREVENCIÓN O CORRECCIÓN	PRESUPUESTO REQUERIDO (TENTATIVO)																																											
COMUNIDAD Catarama	FOTOGRAFIA			Material	Cant.	V. U.	TOTAL																																								
UBICACIÓN DE LA VERTIENTE Altitud: 1647 Coord. X: 805306 Coord Y : 10076649	<b>Tanque de Captación</b> 	Perdida de la calidad del agua por las instalaciones inadecuadas en el tanque de captación.	Restauración del tanque de captación,	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Material</th> <th>Cant.</th> <th>V. U.</th> <th>TOTAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Repara el tanque de captación</td> <td></td> <td colspan="2">Asesoramiento técnico EMAPA-I</td> </tr> <tr> <td><b>TOTAL</b></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				Material	Cant.	V. U.	TOTAL	Repara el tanque de captación		Asesoramiento técnico EMAPA-I		<b>TOTAL</b>																															
	Material			Cant.	V. U.	TOTAL																																									
Repara el tanque de captación		Asesoramiento técnico EMAPA-I																																													
<b>TOTAL</b>																																															
			Protección física para evitar el ingreso de ganado al tanque de captación.	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Material</th> <th>Cant.</th> <th>V. U.</th> <th>V. TOTAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Malla metálica(1,80m x 0,60m)</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Postes</td> <td>100</td> <td>7.00</td> <td>700.00</td> </tr> <tr> <td>Alambre de púas( rollo)</td> <td>8</td> <td>18.00</td> <td>144.00</td> </tr> <tr> <td>Galvanizado ( Rollo)</td> <td>1</td> <td>18.00</td> <td>18.00</td> </tr> <tr> <td>Transporte plataforma</td> <td>1</td> <td>175.00</td> <td>175.00</td> </tr> <tr> <td>Transporte de material (Polvo de piedra)</td> <td>1</td> <td>175.00</td> <td>175.00</td> </tr> <tr> <td>Cemento</td> <td>4</td> <td>8.25</td> <td>33.00</td> </tr> <tr> <td>Polvo de piedra m2</td> <td>2</td> <td>20.00</td> <td>40.00</td> </tr> <tr> <td><b>TOTAL</b></td> <td></td> <td></td> <td><b>1.285</b></td> </tr> </tbody> </table>				Material	Cant.	V. U.	V. TOTAL	Malla metálica(1,80m x 0,60m)	1			Postes	100	7.00	700.00	Alambre de púas( rollo)	8	18.00	144.00	Galvanizado ( Rollo)	1	18.00	18.00	Transporte plataforma	1	175.00	175.00	Transporte de material (Polvo de piedra)	1	175.00	175.00	Cemento	4	8.25	33.00	Polvo de piedra m2	2	20.00	40.00	<b>TOTAL</b>			<b>1.285</b>
Material	Cant.	V. U.	V. TOTAL																																												
Malla metálica(1,80m x 0,60m)	1																																														
Postes	100	7.00	700.00																																												
Alambre de púas( rollo)	8	18.00	144.00																																												
Galvanizado ( Rollo)	1	18.00	18.00																																												
Transporte plataforma	1	175.00	175.00																																												
Transporte de material (Polvo de piedra)	1	175.00	175.00																																												
Cemento	4	8.25	33.00																																												
Polvo de piedra m2	2	20.00	40.00																																												
<b>TOTAL</b>			<b>1.285</b>																																												
UBICACIÓN DEL TANQUE DE DISTRIBUCION Altitud: 1060 Coord. X: 807100 Coord Y : 10081609	<b>TANQUE DE DISTRIBUCION</b> 	Mala calidad del agua para consumo por la falta de un sistema de cloración.	Instalación de un sistema de cloración y la adquisición de los insumos necesarios (cloro).	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Material</th> <th>Cant.</th> <th>V. U.</th> <th>V. TOTAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Nuevo sistema de cloración</td> <td>1</td> <td>1.950</td> <td>1.950</td> </tr> <tr> <td><b>Total</b></td> <td></td> <td></td> <td><b>1.950</b></td> </tr> </tbody> </table>				Material	Cant.	V. U.	V. TOTAL	Nuevo sistema de cloración	1	1.950	1.950	<b>Total</b>			<b>1.950</b>																												
Material	Cant.	V. U.	V. TOTAL																																												
Nuevo sistema de cloración	1	1.950	1.950																																												
<b>Total</b>			<b>1.950</b>																																												
UBICACIÓN DE LA COMUNIDAD Altitud: 1446 Coord. X: 814529 Coord Y : 10071165	<b>USUARIOS</b> 	Falta de control del uso del agua en el domicilio de los usuarios.	Instalación de medidores en el domicilio.	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Material</th> <th>Cant.</th> <th>V. U.</th> <th>TOTAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Instalación de medidores en las casas de los usuarios pr agua de consumo humano</td> <td>30</td> <td>190.00</td> <td>5700</td> </tr> <tr> <td><b>TOTAL</b></td> <td></td> <td></td> <td><b>5700</b></td> </tr> </tbody> </table>				Material	Cant.	V. U.	TOTAL	Instalación de medidores en las casas de los usuarios pr agua de consumo humano	30	190.00	5700	<b>TOTAL</b>			<b>5700</b>																												
Material	Cant.	V. U.	TOTAL																																												
Instalación de medidores en las casas de los usuarios pr agua de consumo humano	30	190.00	5700																																												
<b>TOTAL</b>			<b>5700</b>																																												
<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>				<b>8935</b>																																											

**Observación:** El presente presupuesto fue elaborado con el apoyo técnico de EMAPA-I, el mismo que se encuentra sujeto a cambios y observaciones tanto técnicas como financieras, por el responsable de la ejecución

### Anexo 13

## ENTREVISTA PARA EL LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN SOBRE ASPECTOS AMBIENTALES, SOCIOCULTURALES Y

### ECONÓMICOS DE LA PARROQUIA LA CAROLINA.

- ENTREVISTA dirigida a los principales actores de las comunidades de la parroquia la Carolina.

Objetivo: Levantar información relevante que contribuirá a complementar el diagnóstico ambiental, sociocultural y económico, como parte del proyecto de tesis: "Diagnóstico del estado actual de conservación y propuesta de intervención en las vertientes que abastecen de agua para consumo humano a la parroquia Carolina, Cantón Ibarra."

Fecha	
Parroquia	
Comunidad	
Cargo	
Nombres y Apellidos	
Numero de Cedula	
Teléfono	

### ASPECTOS AMBIENTALES

1. Cuáles son los principales problemas que afectan a:

El agua.....

.....

El suelo.....

.....

La vegetación.....

.....

Otros.....

.....

2. ¿Cuál de estos eventos, recuerda han ocurrido y que hayan generaron daños humanos y/o materiales?

a. Incendios                    \_\_SI    \_\_NO

b. Inundaciones                \_\_SI    \_\_NO

c. Deslaves.                    \_\_SI    \_\_NO

d. Derrumbes                    \_\_SI    \_\_NO

e. Otros?.....                \_\_SI    \_\_NO

Si su respuesta fue afirmativa describa el evento mas sobresaliente descríbalo

.....

.....

### INFORMACIÓN SOBRE EL ABASTECIMIENTO DE AGUA

3. El agua que consume es potable o entubada?-----

4. ¿Cuántos días a la semana dispone de agua? \_\_\_\_\_

5. ¿Cuántas horas por día dispone de agua? \_\_\_\_\_

6. ¿Paga usted por el servicio de agua?:    si ( )                    no ( )

Si es no, ¿Por qué?

7. La cantidad de agua que recibe es: suficiente ( )                      insuficiente ( )

8. ¿Tienen Junta Administradora de Agua Potable (JAAP)?

\_\_\_ SI                      \_\_\_NO

Si su respuesta fue afirmativa, indique quien es su representante:

Si su respuesta fue negativa, indique las razones:

### ASPECTOS SOCIO CULTURALES

9. ¿Cuántas familias y de cuantos miembros están constituidas? Aproximación en habitantes \_\_\_\_\_

10. ¿Hay salida de los habitantes a otros lugares fuera de la parroquia? ¿A dónde?

11. ¿Cuáles son los motivos por los que salen / las personas que salen, regresan a la parroquia?

12. ¿Conoce si en su comunidad habitan personas de otro país?

11. ¿Cómo está organizada su comunidad/ y tiene reconocimiento jurídico?

12. ¿Cómo señalaría el nivel de organización de la comunidad?

a. Bueno .....                      b. Regular ....                      c. Malo .....

¿Por qué?

13. ¿Quién es el representante de la comunidad?

14. ¿Cuáles son los servicios básicos con los que cuenta la comunidad?:

- a. Agua Potable.                      \_\_\_SI    \_\_\_NO
- b. Energía eléctrica                      \_\_\_SI    \_\_\_NO
- c. Alumbrado público.                      \_\_\_SI    \_\_\_NO
- d. Alcantarillado                      \_\_\_SI    \_\_\_NO



**ENTREVISTA PARA EL LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN SOBRE ASPECTOS AMBIENTALES, SOCIOCULTURALES Y ECONÓMICOS DE LA PARROQUIA LA CAROLINA.**

- ENTREVISTA dirigida las instituciones públicas de la parroquia la Carolina.

Objetivo: Recabar información relevante que contribuirá al diagnóstico ambiental, sociocultural y socioeconómico en el proyecto de tesis del “Diagnóstico del estado actual de conservación y propuesta de intervención en las vertientes que abastecen de agua para consumo humano a la parroquia Carolina, Cantón Ibarra.”

**Educación**

**Establecimiento Educativo**

1. ¿Con cuantos profesores cuenta su institucion?

.....

2. ¿Cuantos estudiantes tiene la institucion?

.....

3. ¿De qué comunidades son los estudiantes que acuden al establecimiento.

.....  
.....

4. ¿Cuál es el nivel de instrucción que tienen los habitantes de su comunidad?

.....  
.....

5. Causas por las que los habitantes no ha podido estudiar:

.....  
.....

**Nombre:** .....

**Cargo:** .....

**Firma:** .....

**ENTREVISTA PARA EL LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN SOBRE ASPECTOS AMBIENTALES, SOCIOCULTURALES  
Y ECONÓMICOS DE LA PARROQUIA LA CAROLINA.**

- ENTREVISTA dirigida las instituciones públicas de la parroquia la Carolina.

Objetivo: Recabar información relevante que contribuirá al diagnóstico ambiental, sociocultural y socioeconómico en el proyecto de tesis del “Diagnóstico del estado actual de conservación y propuesta de intervención en las vertientes que abastecen de agua para consumo humano a la parroquia Carolina, Cantón Ibarra.”

**Salud**

1. ¿Cuántos dispensarios o centros médicos existen en la parroquia Carolina?
2. ¿Con cuanto personal cuenta el centro de salud la Carolina?
3. ¿Cuántas personas son atendidas diariamente en el centro de salud la Carolina?

.....  
.....  
.

4. Cuáles son las principales enfermedades y causas, que afectan a la población....

.....  
.....

5. ¿Cuáles son las principales causas de mortalidad de la población?

.....  
.....

6. ¿Qué tipo de población acude frecuentemente al subcentro de salud

Niños  
Jovens  
Adultos


Adultos mayores  
Mujeres embarazadas  
Personas con discapacidades


**Nombre:**

.....

**Cargo:**

.....

**Firma:**

.....

