

**DIAGNOSTICO AMBIENTAL DE LAS FUENTES HÍDRICAS: QUEBRADA HONDA Y
NACIMIENTO EL MANANTIAL MUNICIPIO DE RONDÓN BOYACÁ**

DIANA PAOLA REYES ROJAS

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA
ESCUELA DE CIENCIAS AGRÍCOLAS, PECUARIAS Y DEL MEDIO AMBIENTE
INGENIERÍA AMBIENTAL
CEAD TUNJA
14 DE AGOSTO DE 2017**

**DIAGNOSTICO AMBIENTAL DE LAS FUENTES HÍDRICAS: QUEBRADA HONDA Y
NACIMIENTO EL MANANTIAL MUNICIPIO DE RONDÓN BOYACÁ**

DIANA PAOLA REYES ROJAS

**ASESOR: BIVIANA ESPERANZA ROCHA GIL
INGENIERA SANITARIA Y AMBIENTAL**

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA
ESCUELA DE CIENCIAS AGRÍCOLAS, PECUARIAS Y DEL MEDIO AMBIENTE
INGENIERÍA AMBIENTAL
CEAD TUNJA
14 DE AGOSTO DE 2017**

Dedicatoria

Es mi deseo dedicar el presente proyecto, inicialmente a Dios por darme la posibilidad de vivir y por acompañarme en cada paso que doy, por iluminar mi mente y fortalecerme durante mi proceso de aprendizaje.

A mis padres por darme la vida, por su apoyo incondicional, sus consejos y sobre todo por su amor.

A mi hijo porque es el ser más maravilloso de mi vida, quien me ha motivado a cumplir cada una de mis metas y a ser mejor cada día.

A mis hermanos y primos por su cariño y colaboración durante la realización de mi carrera, y por todas las aventuras que hemos vivido durante este proceso.

A mi asesora Biviana Esperanza Rocha Gil, por sus consejos, su sabiduría y lineamientos para culminar el presente proyecto.

A mis amigos que estuvieron en los buenos momentos y en las dificultades que se presentaron en cada etapa de mi carrera y a todas aquellas personas que creyeron en mí.

Agradecimientos

Principalmente quiero agradecer a Dios porque con su bendición logre desarrollar y presentar este proyecto.

A mis padres por educarme desde niña y darme las herramientas para cumplir cada uno de mis logros.

A mi asesora Biviana Esperanza Rocha Gil por guiarme y darme los instrumentos necesarios para elaborar este proyecto.

A mis tutores de la universidad por las enseñanzas y motivaciones que me dieron para culminar mi estudio profesional.

Al señor Alcalde del Municipio de Rondón Roosevelt Alfonso Chávez Leguizamón por su colaboración para la ejecución del proyecto.

A la Institución Educativa Rancho Grande en especial a la Rectora Rosa Esther Fonseca Cifuentes y los bachilleres de la promoción 2017, por contribuir con el desarrollo de las actividades del proyecto.

A mis hermanos, primos y amigos por sus aportes y apoyo en cada etapa de mi vida, y por último a toda la comunidad del Sector Rancho Grande y Quebrada Honda por su participación en las actividades que se ejecutaron en este proyecto.

Contenido

Capítulo I: Preliminares	15
1.1 Resumen.....	15
1.2 Abstract	16
1.3 Introducción	17
1.4 Planteamiento del Problema	18
1.5 Antecedentes	19
1.6 Justificación	21
1.7 Objetivos.....	22
1.8 Marco Referencial.....	23
1.8.1 Marco Teórico.....	23
1.8.2 Marco Conceptual.....	25
1.8.2.1 Conceptos generales.....	26
1.8.3 Marco Legal.....	28
1.9 Metodología	31
1.9.1 Diseño metodológico.	31
1.9.2 Método de investigación.....	32
1.9.3 Población.....	32
1.9.4 Muestra.	32
1.9.5 Mapeo.	33
1.9.6 Fuentes de información.....	34
1.9.7 Técnicas de recolección de datos.....	34
1.9.8 Procesamiento de la información.....	35
Capítulo II: Caracterización De Las Cuencas Hidrográficas	36
2.1 Subcuenca Quebrada Honda.....	36
2.2 Nacimiento el Manantial.....	37
2.3 Caracterización Biofísica de las Cuencas	37
2.3.1 Clima.....	37
2.3.2 Geología.....	38
2.3.3 Hidrogeología.....	38
2.3.4 Hidrografía.....	38

2.3.5 Morfometría.....	38
2.3.6 Pendientes.....	38
2.3.7 Hidrología.....	38
2.3.8 Calidad de agua.....	39
2.3.9 Geomorfología.....	39
2.3.10 Capacidad de uso de las tierras.....	40
2.3.11 Cobertura y usos de la tierra.....	40
2.3.12 Caracterización de Vegetación y Flora.....	40
2.3.12.1 Vegetación Quebrada Honda.....	40
2.3.12.2 Vegetación.....	44
2.3.13 Caracterización de la Fauna.:.....	48
2.3.14 Identificación de Áreas y Ecosistemas Estratégicos.:.....	48
2.4 Caracterización Socioeconómica Y Cultural De La Cuenca.....	49
2.4.1 Sistema social.....	49
2.4.1.1 Encuesta Socio Ambiental Área de Influencia Directa Fuentes Hídricas. Quebrada Honda:.....	53
2.4.2 Sistema cultural.....	67
2.4.3 Sistema económico.....	67
2.5 Caracterización Político Administrativa.....	68
2.5.1 Oferta Institucional.....	68
2.5.2 Organización ciudadana.....	68
2.5.3 Instrumentos de Planificación y Administración de Recursos Naturales Definidos o Implementados en la Cuenca.....	68
2.6 Caracterización Funcional De La Cuenca.....	69
2.6.1 Relaciones Urbano – Rurales y Regionales de la Cuenca.....	69
2.6.1.1 Relaciones Socioeconómicas y Administrativas en la Cuenca. E.....	69
2.6.1.2 Capacidad de Soporte Ambiental de la Región.....	69
2.7 Gestión Del Riesgo.....	70
2.7.1 Flujos.....	70
2.7.2 Flujos de lodo.....	70
2.7.3 Deslizamiento.....	70

2.7.4 Inundación.....	70
2.7.5 Zonas de alto riesgo.	71
Capítulo III: Análisis Situacional.....	72
3.1 Análisis de Potencialidades.....	72
3.2 Análisis de Limitantes y Condicionamientos.	73
3.3 Conflictos por Uso y Manejo de los Recursos Naturales	74
3.3.1 Conflictos por uso de la tierra.....	74
3.3.2 Conflictos por uso del recurso hídrico.....	74
3.3.3 Conflictos por pérdida de cobertura en ecosistemas estratégicos.....	74
3.3.4 Análisis y Evaluación de Conflictos.....	75
3.3.5 Análisis de Territorios Funcionales.	76
Capítulo IV: Síntesis Ambiental Fuentes Hídricas	77
4.1 Priorización de Problemas y Conflictos.....	77
4.2 Determinación De Áreas Críticas	79
4.3 Tipo De Contaminación Presente En Las Fuentes Hídricas	80
Capítulo V: Seguimiento De Las Fuentes Hídricas	82
5.1 Métodos E Instrumentos De Medición	82
5.2 Variación de caudal.....	82
5.3 Factores Climáticos.....	86
5.3.1 Variación de la temperatura del agua.....	88
5.3.2 Variación de la temperatura ambiente.	89
5.3.3 Variación de la humedad relativa.	91
5.4 Calidad De Agua.....	93
5.4.1 Protocolo de toma de muestras de agua.....	93
5.4.2 Procedimiento para la toma de muestras fisicoquímicas.	94
5.4.3 Toma de muestras de agua en fuentes hídricas. Quebrada Honda:.....	94
5.5 Resultados Análisis De Agua.....	96
5.6 Análisis De Resultados.	98
5.6.1 Parámetros fisicoquímicos.....	98
5.6.2 Parámetros microbiológicos.....	102
5.6.3 Porcentaje De Cumplimiento Resolución 2115 De 2007	103

5.7 Recomendaciones Para El Tratamiento Del Agua.....	104
Capítulo VI: Concientización De Ahorro Y Uso Eficiente Del Agua	106
6.1 Ficha 1: Preservación de la Quebrada Honda y el Nacimiento el Manantial	107
6.1.1 Evaluación cumplimiento de actividades propuestas Ficha 1.....	108
6.1.1.1 Características de las plantas utilizadas para preservación de las fuentes hídricas.	109
6.1.2 Evidencias fotográficas ejecución ficha 1.	111
6.2 Ficha 2: Ahorro Y Uso Eficiente Del Agua.....	115
6.2.1 Evaluación cumplimiento de actividades propuestas Ficha 2.....	115
6.2.2 Evidencias fotográficas ejecución ficha 2.....	116
6.3 Ficha 3: Educación Ambiental.....	118
6.3.1 Evaluación cumplimiento de actividades propuestas Ficha 3.....	119
6.3.2 Evidencias fotográficas ejecución ficha 3.....	119
Capítulo VII: Conclusiones.....	122
Capítulo VIII: Recomendaciones.....	1223
Bibliografía	124

Lista de Tablas

Tabla 1 Características generales Nacimiento El Manantial	37
Tabla 2 Análisis de potencialidades Quebrada Honda	72
Tabla 3 Análisis de potencialidades Nacimiento El Manantial	72
Tabla 4 Análisis de limitantes y condicionamientos Quebrada Honda	73
Tabla 5 Análisis de limitantes y condicionamientos Nacimiento el Manantial.....	73
Tabla 6 Conflictos por pérdida de cobertura de ecosistemas estratégicos Quebrada Honda.....	74
Tabla 7 Análisis y evaluación de conflictos Quebrada Honda	75
Tabla 8 Análisis y evaluación de conflictos Nacimiento El Manantial	76
Tabla 9 Territorios funcionales fuentes hídricas.....	76
Tabla 10 Priorización de problemas y conflictos Quebrada Honda	77
Tabla 11 Priorización de problemas y conflictos Nacimiento El Manantial	78
Tabla 12 Áreas críticas fuentes hídricas	79
Tabla 13 Contaminación Quebrada Honda.....	80
Tabla 14 Contaminación Nacimiento El Manantial.....	81
Tabla 15 Métodos e instrumentos de medición	82
Tabla 16 Factores climáticos registrados en la Quebrada Honda	86
Tabla 17 Factores climáticos registrados en el Nacimiento El Manantial	87
Tabla 18 Muestreo Quebrada Honda	95
Tabla 19 Muestreo Nacimiento El Manantial.....	95
Tabla 20 Resultados muestreo Quebrada Honda	96
Tabla 21 Resultados muestreo Nacimiento El Manantial.....	96
Tabla 22 Equipo de trabajo concientización ahorro y uso eficiente del agua.....	106
Tabla 23 Ficha 1: Preservación.....	107
Tabla 24 Descripción planta de cafetero.....	109
Tabla 25 Descripción planta de gaque	109
Tabla 26 Descripción planta de sauco	110
Tabla 27 Ficha 2: Ahorro y uso eficiente del agua	115
Tabla 28 Ficha 3: Educación Ambiental.....	118

Lista de Figuras

Figura 1: Marco conceptual diagnóstico de fuentes hídricas.....	25
Figura 2: Población del muestreo de la fuente hídrica Quebrada Honda	33
Figura 3: Centro Poblado Rancho Grande	33
Figura 4: Mapa de Micro cuencas Municipio de Rondón.....	36
Figura 5: Nacimiento el Manantial	37
Figura 6: Especies vegetales Zona 1 Quebrada Honda.....	41
Figura 7: Canelo.....	41
Figura 8: Caregato.....	41
Figura 9: Chilco	42
Figura 10: Fierrolance.....	42
Figura 11: Tuno.....	42
Figura 12: Especies Vegetales Zona 2	42
Figura 13: Canelo.....	43
Figura 14: Palma Helecha.....	43
Figura 15: Tuno.....	43
Figura 16: Gaque.....	43
Figura 17: Granizo	44
Figura 18: Arrayan.....	44
Figura 19: Plantas presentes en el Nacimiento El Manantial	45
Figura 20: Urapan	46
Figura 21: Tuno.....	46
Figura 22: Topaquín.....	46
Figura 23: Siete cueros.....	47
Figura 24: Sangregado	47
Figura 25: Fierrolance.....	47
Figura 26: Endrino	47
Figura 27: Caregato.....	47
Figura 28: Borrachero	47
Figura 29: Punto de abastecimiento Quebrada Honda.....	53
Figura 30: Capacitaciones realizadas en Quebrada Honda.....	53

Figura 31: Disponibilidad recursos naturales Quebrada Honda	54
Figura 32: Calidad de agua para consumo humano Quebrada Honda.....	54
Figura 33: Actividades productivas Quebrada Honda.....	55
Figura 34: Actividades de preservación Quebrada Honda	55
Figura 35: Problemas ambientales Quebrada Honda.....	55
Figura 36: Tratamiento de residuos sólidos Quebrada Honda.....	56
Figura 37: Tratamiento de aguas residuales Quebrada Honda	56
Figura 38: Conservación de la Quebrada Honda	57
Figura 39 :Cuidado de la biodiversidad de la Quebrada Honda	57
Figura 40: Campañas de reforestación en la Quebrada Honda.....	57
Figura 41: Resultados afirmación 1	58
Figura 42: Resultados afirmación 2	58
Figura 43: Tratamiento del agua Nacimiento el Manantial	59
Figura 44: Tanque de abastecimiento en las viviendas del Centro Poblado Rancho Grande.....	59
Figura 45: Satisfacción necesidades Centro Poblado Rancho Grande	60
Figura 46: Cantidad de llaves de agua en la cocina de las viviendas Centro Poblado Rancho Grande.....	60
Figura 47: Cantidad de llaves de agua en el baño de las viviendas Centro Poblado Rancho Grande.....	60
Figura 48: Cantidad de llaves de agua en el lavadero viviendas Centro Poblado Rancho Grande	61
Figura 49: Accesorios ahorradores viviendas Centro Poblado Rancho Grande	61
Figura 50: Recolección de agua lluvia.....	61
Figura 51: Color del agua Nacimiento el Manantial.....	62
Figura 52: Olor del agua Nacimiento el Manantial	62
Figura 53: Sabor del agua Nacimiento El Manantial.....	62
Figura 54: Capacitaciones realizadas en el Centro Poblado Rancho Grande	63
Figura 55: Inconvenientes por abastecimiento de agua del Nacimiento El Manantial.....	63
Figura 56: Tratamiento de aguas residuales viviendas Centro Poblado Rancho Grande	64
Figura 57: Provisión de agua Nacimiento El Manantial.....	64
Figura 58: Protección de la biodiversidad Nacimiento El Manantial	64

Figura 59: Resultados afirmación 1 Centro Poblado Rancho Grande	65
Figura 60: Resultados afirmación 2 Centro Poblado Rancho Grande	65
Figura 61: Resultados afirmación 3 Centro Poblado Rancho Grande	66
Figura 62: Gráfica 38 Resultados afirmación 4 Centro Poblado Rancho Grande	66
Figura 63: Contaminación por residuos sólidos Quebrada Honda	80
Figura 64: Contaminación por residuos sólidos Quebrada Honda	80
Figura 65: Contaminación vial y por alcantarillado Nacimiento el Manantial.....	81
Figura 66: Contaminación por residuos sólidos Nacimiento el Manantial.....	81
Figura 67: Contaminación por actividad ganadera Nacimiento el Manantial	81
Figura 68: Variación caudal Quebrada Honda.....	83
Figura 69: Medición de Caudal Quebrada Honda	83
Figura 70: Variación Caudal Nacimiento El Manantial	84
Figura 71: Medición de caudal Nacimiento El Manantial	85
Figura 72: Variación de la temperatura del agua de la Quebrada Honda	88
Figura 73: Variación de la temperatura del agua del Nacimiento El Manantial.....	88
Figura 74: Variación de la temperatura ambiente punto de monitoreo de caudal Quebrada Honda	89
Figura 75: Variación de la temperatura ambiente Nacimiento El Manantial	90
Figura 76: Humedad relativa punto de monitoreo de caudal Quebrada Honda.....	91
Figura 77: Humedad relativa Nacimiento el Manantial.....	92
Figura 78: Procedimiento toma de muestras de agua	94
Figura 79: Toma de muestra Quebrada Honda.....	95
Figura 80: Toma de muestra Nacimiento El Manantial.....	95
Figura 81: Resultado de pH muestras de agua.....	98
Figura 82: Resultado alcalinidad total muestras de agua.....	98
Figura 83: Resultado de calcio muestras de agua	99
Figura 84; Resultado de cloruros muestras de agua.....	99
Figura 85: Resultado color aparente muestras de agua.....	99
Figura 86: Resultado conductividad muestras de agua.....	99
Figura 87: Resultado dureza total muestras de agua.....	100
Figura 88: Resultado fosfatos muestras de agua.....	100

Figura 89: Resultado hierro total muestras de agua.....	100
Figura 90: Resultado Magnesio muestras de agua.....	100
Figura 91: Resultado Nitratos muestras de agua.....	101
Figura 92: Resultado Nitritos muestras de agua	101
Figura 93: Resultado sulfatos muestras de agua	101
Figura 94: Resultado turbiedad muestras de agua	101
Figura 95: Resultado coliformes totales muestras de agua.....	102
Figura 96: Resultado Escherichia coli muestras de agua.....	102
Figura 97: Cumplimiento Nacimiento El Manantial	103
Figura 98: Cumplimiento Quebrada Honda.....	103
Figura 99: Procesos de tratamiento de agua nacimiento el Manantial.....	104
Figura 100: Procesos de tratamiento de agua Quebrada Honda	105
Figura 101: Planta de Cafetero	109
Figura 102: Planta de Gaque.....	109
Figura 103: Planta de Sauco	110
Figura 104: Recolección de residuos Quebrada Honda.....	111
Figura 105: Recolección de residuos sólidos nacimiento El Manantial	111
Figura 106: Vivero.....	112
Figura 107: Siembra de plantas en el vivero.....	112
Figura 108: Crecimiento de las plantas en el vivero.....	112
Figura 109:Seguimiento de las plantas	112
Figura 110: Siembra de Plantas Quebrada.....	112
Figura 111: Deshierbe de plantas Quebrada Honda	112
Figura 112: Plantas de sauco sembradas en la fuente hídrica Quebrada Honda.....	113
Figura 113: Plantas de cafetero sembradas en la fuente hídrica Quebrada Honda.....	113
Figura 114: Plantas de gaque sembradas en la fuente hídrica Quebrada Honda	113
Figura 115: Siembra y deshierbe de plantas fuente hídrica Nacimiento El Manantial.....	114
Figura 116: Plantas de cafetero fuente hídrica Nacimiento El Manantial	114
Figura 117: Plantas de sauco sembradas en la fuente hídrica Nacimiento El Manantial	114
Figura 118: Plantas de gaque sembradas en la fuente hídrica Nacimiento El Manantial	114
Figura 119: Volante campañas educativas.....	116

Figura 120: Campañas Educativas Centro Poblado Rancho Grande.....	116
Figura 121: Campañas Educativas Sector Quebrada Honda	117
Figura 122: Capacitación Grado sexto.....	119
Figura 123: Capacitación Grado séptimo	119
Figura 124: Capacitación Grado octavo	120
Figura 125: Capacitación Grado noveno	120
Figura 126: Capacitación Grado decimo	120
Figura 127: Capacitación Grado undécimo	120
Figura 128: Capacitación Primaria Sede Central.....	120
Figura 129: Capacitación Sede Quebrada Honda	120
Figura 130: Capacitación Sede San Isidro	121
Figura 131: Capacitación Sede San Ignacio	121
Figura 132: Capacitación Docentes I.E.R.G.....	121

Capítulo I: Preliminares

1.1 Resumen

El presente proyecto aplicado, está fundamentado en el desarrollo de un diagnóstico ambiental de fuentes hídricas, específicamente de la Quebrada Honda y el Nacimiento El Manantial del Municipio de Rondón Boyacá, con la finalidad de describir los factores ambientales y socioeconómicos que las componen.

El proyecto, estuvo enmarcado en la caracterización, análisis y descripción del estado de los recursos naturales de cada una de las fuentes hídricas, donde se utilizaron técnicas y herramientas de recolección de información, específicamente el análisis de documentación presente en el Municipio de Rondón y el reconocimiento de la situación ambiental actual de cada una de las fuentes.

De esta manera para la construcción del diagnóstico ambiental y el cumplimiento de los objetivos propuestos del proyecto, se empleó como guía la formulación de los planes de ordenación y manejo de las cuencas hidrográficas del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, así como las herramientas proporcionadas por la UNAD y algunas tecnologías de información y comunicación.

Palabras clave: Fuente hídrica, caracterización, análisis, Quebrada Honda, Nacimiento El Manantial.

1.2 Abstract

The present project was based on the development of an environmental diagnosis of water sources, specifically the Quebrada Honda and the El Manantial Nativity of the Municipality of Rondón Boyacá, with the purpose of describing the environmental and socioeconomic factors that compose them.

The project was framed in the characterization, analysis and description of the state of the natural resources of each one of the water sources, where information collection techniques and tools were used, specifically the documentation analysis present in the Municipality of Rondón and the Recognition of the current environmental situation of each of the sources.

In this way, the formulation of the watershed management and management plans of the Ministry of Environment and Sustainable Development was used as a guide for the construction of the environmental diagnosis and the fulfillment of the proposed objectives of the project, as well as the tools provided by UNAD and some information and communication technologies.

Key words: Water source, characterization, analysis, Quebrada Honda, El Manantial Birth.

1.3 Introducción

El Municipio de Rondón es una de las regiones del departamento de Boyacá que cuenta con gran riqueza hídrica, su territorio posee diversos ríos que conforman tres subcuencas afluentes del Río Mueche, por lo tanto, es necesario conservar los recursos naturales que cada una de estas posee, para así evitar el deterioro ambiental.

Teniendo en cuenta lo anterior para la preservación de las fuentes hídricas del Municipio, es importante analizar la problemática ambiental que cada una presenta, a través de la implementación de proyectos investigativos que dentro de su objeto plantee, la descripción del estado de los recursos naturales, el estudio de los factores socioeconómicos y culturales, y el establecimiento de medidas de cuidado y conservación ambiental.

La formulación de este proyecto considera la necesidad de realizar el diagnóstico ambiental de las fuentes hídricas Quebrada Honda y el Nacimiento el Manantial, debido a que son corrientes primordiales de abastecimiento de agua para sus habitantes, así mismo es fundamental realizar la caracterización de los componentes ambientales y la situación actual, para mantener el equilibrio ecológico y establecer estrategias de mitigación y preservación.

1.4 Planteamiento del Problema

En Colombia son frecuentes los conflictos por el uso y aprovechamiento de los recursos naturales, ya que se han incrementado los problemas ambientales de origen antrópico, el comercio de la biodiversidad y el cambio climático, lo cual, ha generado impactos perjudiciales tanto para el medio ambiente como para la sociedad. Esto, se ve reflejado principalmente en el recurso hídrico no solo por las problemáticas socio-ambientales, sino también por el uso desequilibrado del agua y la producción minera y agrícola, dificultando así su manejo y conservación.

En el Departamento de Boyacá han surgido conflictos con el uso del recurso hídrico, debido a que en muchos de los municipios que lo conforman no se tiene un programa para el uso y aprovechamiento eficiente de este. En el caso del Municipio de Rondón no se ha realizado un estudio de las fuentes hídricas y de los problemas ambientales que estas presentan, por lo cual se hace necesario que en este territorio se realice la caracterización de los factores y problemáticas ambientales que estas poseen.

De acuerdo a lo descrito anteriormente se estableció que era fundamental realizar un diagnóstico ambiental de las fuentes hídricas Quebrada Honda y Nacimiento El Manantial, en donde se determinarían las acciones que generan contaminación, los índices de calidad y las actividades que generan impactos en la región, para así poder determinar las medidas de conservación manejo y control que cada una requiere.

1.5 Antecedentes

Mediante revisiones documentales de fuentes impresas y digitales del Municipio de Rondón, se logró verificar que en este territorio se han realizado estudios generales de las diversas corrientes de agua que este posee, pero no se ha desarrollado un análisis específico de cada una, como el diagnóstico ambiental que se propone en este proyecto para las fuentes hídricas Quebrada Honda y Nacimiento el Manantial.

Según lo expuesto anteriormente se puede afirmar que el diagnóstico ambiental propuesto es de utilidad y pertinencia para el Municipio de Rondón, ya que permitirá implementar prácticas de conservación y manejo adecuado del agua y los recursos naturales que componen las fuentes hídricas de estudio.

A continuación, se describen los antecedentes investigados para el presente proyecto:

EOT Municipio de Rondón, 2000, El esquema de ordenamiento territorial, es el producto de un arduo trabajo, que estuvo desde sus inicios acompañado por la comunidad de las distintas veredas y del casco urbano, con el ánimo de considerar e incluir en su formulación los distintos planteamientos de quienes van a ser los directos afectados en su ejecución, lo cual, sumado al concepto técnico de los profesionales, dio como resultado lo que se constituye hoy en la carta de navegación que definirá el futuro social, ambiental, político y económico del municipio de rondón.

Alcaldía Municipal 2012 – 2015, El plan de desarrollo, es un ejercicio prospectivo en el cual se plasma el sueño de un territorio mejor, donde se diseñan instrumentos viables que efectivamente permitan convertir el territorio deseado en un territorio posible. Así pues, el plan de desarrollo Municipal será la búsqueda de un adecuado balance entre objetivos y limitaciones, con la mira siempre puesta en incrementar el bienestar de la población guardando armonía y

coherencia con los planteamientos del Plan Nacional de Desarrollo y demás lineamientos e instrumentos de los diferentes niveles de gobierno.

Informe EOT Rondón 2015 Convenio 03 de 2015, Durante el 2015 se ampliaron estudios ambientales y de gestión de riesgos, teniendo en cuenta las condiciones geológicas, geomorfológicas, tectónicas y atmosféricas que predominan en el Municipio de Rondón, que han hecho de éste el de más alto riesgo geológico en el Departamento de Boyacá, expuesto a fenómenos frecuentes de deslizamientos, presentes con mayor intensidad en épocas de lluvias. El objetivo de los estudios planteados para el municipio de Rondón, es diseñar planes de manejo, articulados a los usos del suelo, de manera especial en los puntos críticos de deslizamiento y las actividades agropecuarias; determinando su tipificación biofísica y socioeconómica.

1.6 Justificación

Hoy en día los Municipios deben desarrollar proyectos metodológicos para el cuidado y protección de los recursos naturales, enfocándose en los problemas ambientales que presenten las diferentes regiones que lo componen, por lo cual las autoridades ambientales tanto nacionales como departamentales han establecido políticas, planes, programas y proyectos que promueven el análisis, regulación y protección del medio ambiente.

Por lo anterior, el Municipio de Rondón regido bajo la Corporación Autónoma de Boyacá (CORPPOBOYACA), debe contar con estrategias de conservación de los recursos naturales para mantener el equilibrio ecológico y garantizar la calidad de vida de sus habitantes. Por esta razón se ve la necesidad de implementar este proyecto, que pretende realizar el diagnóstico ambiental de las fuentes hídricas Quebrada Honda y Nacimiento el Manantial, en donde se describe el estado de los factores ambientales y socioeconómicos de las fuentes hídricas, los problemas ambientales que presentan y se establecen medidas de cuidado y conservación de éstas, generando así conciencia ambiental, mejoramiento de la calidad de vida, protección de los recursos naturales y aprovechamiento de los conocimientos adquiridos durante el aprendizaje del programa de Ingeniería Ambiental de la UNAD, manejando conceptos técnicos y herramientas obtenidas de acuerdo a las metas alcanzadas durante el desarrollo de éste.

1.7 Objetivos

General:

Elaborar el diagnóstico ambiental de las fuentes hídricas: Nacimiento el Manantial y Quebrada Honda Municipio de Rondón-Boyacá.

Específicos:

- Describir el estado de los recursos naturales y la problemática ambiental actual de las fuentes hídricas Quebrada Honda y Nacimiento El Manantial, realizando la respectiva caracterización de los diferentes factores ambientales que las componen.
- Investigar la información necesaria relacionada con el tema de estudio, mediante entrevistas no estructuradas y observación continua en las áreas de influencia directa de cada corriente de agua.
- Diseñar medidas de concienciación sobre el ahorro y uso eficiente del agua, a través de las problemáticas ambientales identificadas, para la protección y cuidado de este recurso.

1.8 Marco Referencial

1.8.1 Marco Teórico. La demanda de agua crece exponencialmente. Sin embargo, la oferta y calidad cada vez es menor, razón por la cual urge la implementación de acciones que permitan mantener un suministro permanente de agua de buena calidad para toda la población y para preservar las funciones de los ecosistemas. (*Contraloría general de república, 2011*).

Según el Libro Blanco del Agua en España (Ministerio de Ambiente y Medio Rural y Marino –MIMAM Gobierno de España, 2000), la calidad natural de las aguas es una variable descriptora fundamental del medio hídrico, tanto desde el punto de vista de su caracterización ambiental, como desde la perspectiva de la planificación y gestión hidrológica, ya que delimita la aptitud del agua para mantener los ecosistemas y atender las diferentes demandas (*Contraloría general de república, 2011*).

En este sentido, la calidad es el conjunto de características físicas, químicas y biológicas que definen el agua en su estado natural. Para establecer los parámetros que permiten clasificar el agua según su calidad es necesario definir el uso predominante que se le dará a ella (*Contraloría general de república, 2011*).

El análisis de la normatividad que se ha promulgado para garantizar la protección y conservación del recurso hídrico se enmarca como el conjunto de actividades necesarias para conocer y mantener su oferta. En el enfoque desde la oferta se incluyen actividades relacionadas con el conocimiento del estado, el manejo adecuado y la conservación del recurso hídrico natural, hasta el sitio y momento inmediatamente anterior a la captación, es decir, todas aquellas actividades dirigidas a la conservación, manejo, cuidado y prevención de la degradación del recurso hídrico superficial y subterráneo, como por ejemplo, la reforestación de las cabeceras de las cuencas hídricas, el mantenimiento de las rondas de los ríos, de los humedales y de las zonas

de recarga de las cuencas subterráneas, la prevención de la contaminación de los cuerpos de agua por residuos sólidos y líquidos (*Contraloría general de república, 2011*).

El término diagnóstico indica el análisis que se realiza para determinar cuál es una situación y cuáles son las tendencias de la misma. Tal determinación se hace sobre la base de informaciones, datos y hechos, recogidos y ordenados sistemáticamente en los estudios ambientales, de tal modo que sea posible explicar con claridad cada uno de los impactos (Ángel, S. E. 2010).

El diagnóstico involucra el desarrollo de la caracterización de los componentes básicos, biofísicos, socioeconómicos y culturales, político administrativos, funcionales y de gestión del riesgo , el inventario de los recursos naturales renovables de la cuenca y sus usos actuales, la identificación y evaluación de amenazas, análisis de vulnerabilidad y riesgo, el análisis y evaluación de conflictos por uso y manejo de los recursos naturales que se traducen en el análisis situacional y la síntesis ambiental de la cuenca en ordenación. En este mismo sentido, como herramientas en esta fase, se presentan las hojas metodológicas de los indicadores que consolidan la línea base del diagnóstico (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Territorial 2014).

1.8.2 Marco Conceptual. La planificación integral de los recursos naturales básicos agua y suelo, deben basarse entonces en su diagnóstico, protección y aprovechamiento racional, así como en el manejo sostenible de los recursos. Para su estudio sistemático, la cuenca hidrográfica se concibe como el territorio delimitado por los escurrimientos superficiales que convergen a un mismo cauce, siendo reconocido como el entorno básico indispensable para estudiar la función ambiental, económica y social de los cuerpos de agua, del uso del suelo y su impacto en la vida de las comunidades y sostenibilidad de los agroecosistemas. (Dieguez, E.T., 2011). De acuerdo a lo anterior, el diagnóstico ambiental del recurso hídrico contiene el estudio y análisis del estado ambiental de las corrientes de agua, como se muestra a continuación.

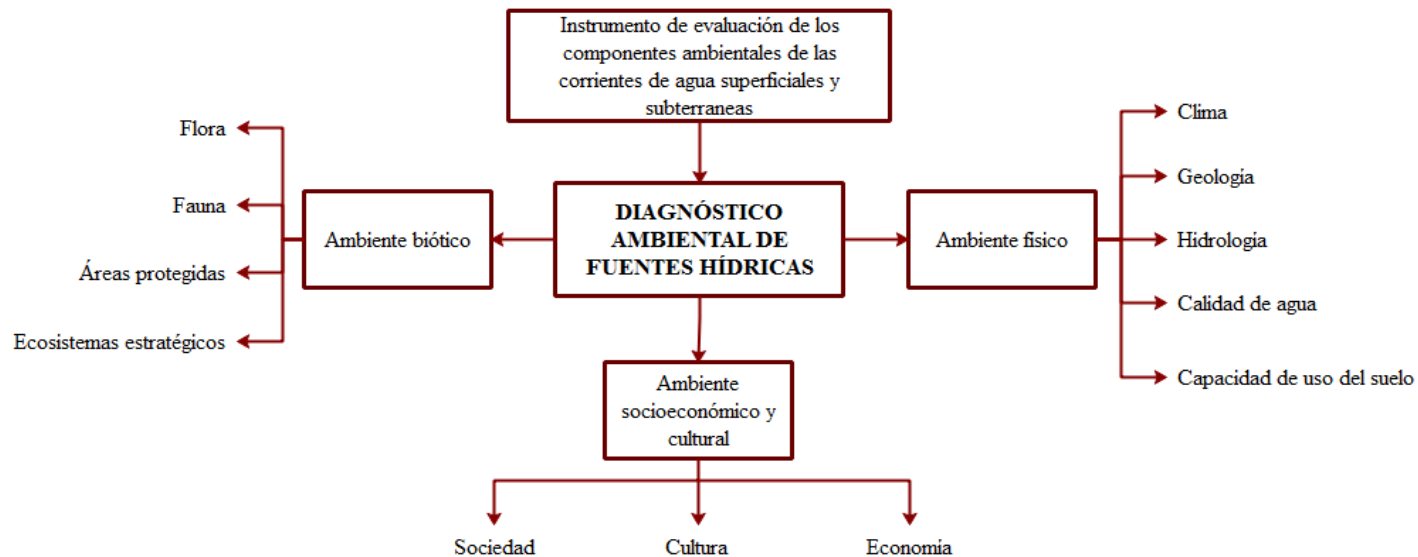


Figura 1: Marco conceptual diagnóstico de fuentes hídricas

1.8.2.1 Conceptos generales. Caudal: Cantidad de agua que lleva una corriente o que fluye de un manantial o fuente.

Diagnóstico ambiental: Es el instrumento de evaluación ambiental, que se efectúa en un proyecto, obra, industria o actividad existente y por ende, los impactos son determinados mediante sistemas de evaluación basados en muestreos y mediciones directas o bien por el uso de sistemas analógicos de comparación con eventos o entidades similares. Su objetivo es determinar las acciones correctivas necesarias para mitigar impactos adversos.

Ecosistema estratégico: Son aquellas áreas dentro del territorio que, gracias a su composición biológica, características físicas, estructuras y procesos ecológicos, proveen bienes y servicios ambientales imprescindibles e insustituibles para el desarrollo sostenible y armónico de la sociedad.

Fuente hídrica: Son todas las corrientes de agua subterránea o superficial, pueden ser ríos, manantiales, pozos, arroyos, etc.

Geología: Conjunto de características del subsuelo o de la corteza terrestre de una zona o de un territorio.

Geomorfología: Es la rama de la geología y de la geografía que estudia las formas de la superficie terrestre.

Hidrología: Es el estudio del movimiento, distribución y calidad del agua en todas las zonas de la Tierra, y se dedica tanto al ciclo hidrológico como a los recursos de agua.

Hidrogeología: Es una rama de las ciencias geológicas, que estudia las aguas subterráneas en lo relacionado con su circulación, sus condicionamientos geológicos y su captación.

Humedad relativa: Es la humedad que contiene una masa de aire, en relación con la máxima humedad absoluta que podría admitir sin producirse condensación, conservando las mismas condiciones de temperatura y presión atmosférica.

Nacimiento: Es una fuente natural de agua que brota de la tierra o entre las rocas.

Morfometría: Conjunto de técnicas, procedimientos y métodos, utilizados para determinar atributos configuracionales del relieve y, en base a ellos, conocer el sistema de relaciones espaciales que caracterizan a las formas del terreno.

Patatas de vaca o terracetos: Fenómeno de degradación del suelo.

Subcuenca: Territorios que drenan por cursos de agua que desembocan en el curso principal de una cuenca

Soliflucción plástica: Desplazamiento de una masa fangosa, sobre un basamento estable, que resulta de un terreno capaz de embeberse en agua, que se comporta como plástico.

1.8.3 Marco Legal. Decreto 3930 de 2010: por el cual se reglamenta parcialmente el título i de la ley 9 de 1979, así como el capítulo 11 del Título VI -parte 11 I- libro 11 del decreto - ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos y se dictan otras disposiciones.

Decreto 2811 de 1974: por el cual se dicta el código nacional de recursos naturales renovables y de protección al medio ambiente.

Decreto 1900 de 2006: por el cual se reglamenta el parágrafo del artículo 43 de la ley 99 de 1993 y se dictan otras disposiciones.

Decreto 1729 de 2002: por el cual se reglamenta la parte xiii, título 2, capítulo iii del decreto-ley 2811 de 1974 sobre cuencas hidrográficas, parcialmente el numeral 12 del artículo 5° de la ley 99 de 1993 y se dictan otras disposiciones

Decreto 1640 de 2012: por medio del cual se reglamentan los instrumentos para la planificación, ordenación y manejo de las cuencas hidrográficas y acuíferos, y se dictan otras disposiciones.

Decreto 1600 de 1994: por el cual se reglamenta parcialmente el sistema nacional ambiental (SINA) en relación con los sistemas nacionales de investigación ambiental y de información ambiental.

Decreto 1575 de 2007: por el cual se establece el sistema para la protección y control de la calidad del agua para consumo humano.

Decreto 1480 2007: por el cual se priorizan a nivel nacional el ordenamiento y la intervención de algunas cuencas hidrográficas y se dictan otras disposiciones.

Decreto 1449 de 1977: por el cual se reglamentan parcialmente el inciso 1 del numeral 5 del artículo 56 de la ley 135 de 1961 y el decreto ley no. 2811 de 1974.

Decreto 1443 de 2004: por el cual se reglamenta parcialmente el decreto-ley 2811 de 1974, la ley 253 de 1996, y la ley 430 de 1998, en relación con la prevención y control de la contaminación ambiental por el manejo de plaguicidas y desechos o residuos peligrosos, y se toman otras determinaciones.

Decreto 1324 de 2007: por el cual se crea el registro de usuarios del recurso hídrico y se dictan otras disposiciones.

Decreto 1323 de 2007: por el cual se crea el sistema de información del recurso hídrico SIRH.

Decreto 155 de 2004: por el cual se reglamenta el artículo 43 de la ley 99 de 1993 sobre tasas por utilización de aguas y se adoptan otras disposiciones.

Ley 373 de 1997: por la cual se establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua.

Ley 99 de 1993: por la cual se crea el ministerio del medio ambiente, se reordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el sistema nacional ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones.

Resolución 2145 de 2005: por la cual se modifica parcialmente la resolución 1433 de 2004 sobre planes de saneamiento y manejo de vertimientos, PSMV.

Resolución 2115 de 2007: por medio de la cual se señalan características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano

Resolución 872 de 2006: por la cual se establece la metodología para el cálculo del índice de escasez para aguas subterráneas a que se refiere el decreto 155 de 2004 y se adoptan otras disposiciones.

Resolución 104 de 2003: por la que se establecen los criterios y parámetros para la clasificación y priorización de cuencas hidrográficas”

Resolución 075 de 2011: por la cual se adopta el formato de reporte sobre el estado de cumplimiento de la norma de vertimiento puntual al alcantarillado público.

1.9 Metodología

Con el fin de cumplir los objetivos del presente proyecto, se desarrolló una metodología fundamentada en la investigación descriptiva, iniciando con una fase de revisión y recolección de información bibliográfica referente al estado ambiental de las fuentes hídricas Quebrada Honda y Nacimiento El Manantial del Municipio de Rondón, priorizando en la exploración de estudios técnicos y científicos, que exponían la caracterización biofísica, ambiental, socioeconómica, funcional, cultural y político-administrativa, para seguidamente establecer los métodos y herramientas de análisis sobre el funcionamiento y manejo de éstas.

En este sentido, se utilizaron herramientas y principios de la investigación estadística y participativa, el diagnóstico ambiental de alternativas, la guía técnica para la formulación de planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas POMCAS, y la observación e identificación de los conflictos presentes en las fuentes hídricas. De acuerdo a esto, se utilizaron los siguientes métodos: 1) la documentación de fuentes primarias y secundarias, 2) encuestas socio ambientales, 3) el reconocimiento directo de la situación ambiental, 4) el análisis de la calidad del agua, 5) la medición de caudal mediante los métodos volumétrico y de área/velocidad, 6) el seguimiento de los factores climáticos, 7) las matrices de orden y relevancia de problemas y conflictos, y de análisis de una situación conflictiva 8) la concientización sobre el ahorro y uso del agua, y 9) la reforestación en zonas estratégicas.

1.9.1 Diseño metodológico. La propuesta metodológica del presente proyecto se constituye bajo el siguiente marco estratégico:

1. El tipo de investigación es descriptiva, donde la recolección y análisis de información presente en el Municipio de Rondón, permitió determinar el estado ambiental de las fuentes hídricas Quebrada Honda y el Nacimiento El Manantial.

2. El enfoque es mixto, ya que se combinaron los métodos cualitativos (referencias bibliográficas) y cuantitativos (Datos estadísticos).
3. Se establecieron dos métodos: observación científica y estadístico.
4. Las técnicas desarrolladas en el proceso de investigación son: observación directa, recolección documental y encuesta socioambiental.

1.9.2 Método de investigación. De acuerdo a la finalidad del proyecto se determinaron como métodos de investigación los siguientes:

Observación científica: Permitió realizar la caracterización de las fuentes hídricas Quebrada Honda y el Nacimiento el Manantial, mediante el reconocimiento, identificación y análisis del estado ambiental de estas.

Estadístico: En la realización del diagnóstico de las fuentes hídricas, se manejaron datos cuantitativos y cualitativos, por lo cual se implementó este método para organizar y resumir la información obtenida.

1.9.3 Población. La población encuestada está constituida por 41 personas, 16 residentes en el Centro Poblado Rancho Grande y 25 en el Sector Quebrada Honda del Municipio de Rondón Boyacá. Por otra parte para la concientización sobre el ahorro y uso eficiente del agua se estableció una población de 50 habitantes del área de influencia directa de las fuentes hídricas y 167 miembros de la Institución Educativa Rancho Grande, entre docentes y estudiantes.

1.9.4 Muestra. El muestreo utilizado en el presente proyecto es discrecional (no probabilístico), seleccionando a los individuos bajo el criterio profesional y conocimiento de la población.

1.9.5 Mapeo. A continuación se presenta el área seleccionada para realizar el muestreo de la población de la fuente hídrica Quebrada Honda, teniendo en cuenta su influencia directa con el desarrollo del proyecto:



Figura 2: Población del muestreo de la fuente hídrica Quebrada Honda

Nota: Google. (s.f.). Mapa de Rondón, Boyacá en Google Earth.

Para el Nacimiento el Manantial, se seleccionaron los habitantes del Centro Poblado Rancho Grande, ya que utilizan esta fuente hídrica como punto de abastecimiento:



Figura 3: Centro Poblado Rancho Grande

Nota: Fotografía Tomada por Yesid Vargas (2015).

1.9.6 Fuentes de información. Con respecto a la recolección de información necesaria para la ejecución del proyecto se manejaron las siguientes fuentes:

- **Primarias:** Población del área de influencia directa de las fuentes hídricas, entorno ambiental, seguimiento de factores climáticos y variación de caudal, fotografías en página oficial del Municipio de Rondón y redes sociales,
- **Secundarias:** Plan de desarrollo municipal Rondón-Boyacá 2012-2015, Esquema de Ordenamiento Territorial, EOT (2000), Informe final: convenio de asociación con persona jurídica de derecho privado sin ánimo de lucro para el cumplimiento de planes, programas y actividades de interés público no. 03 de 2015. Rondón, Boyacá.

1.9.7 Técnicas de recolección de datos. En cuanto a la recolección de información sobre la caracterización de las fuentes hídricas se emplearon las siguientes técnicas:

Observación directa participante: Inicialmente se realizó un reconocimiento del entorno de las fuentes hídricas, teniendo en cuenta la vegetación, los problemas ambientales y los sistemas social, cultural y económico. Por otra parte mensualmente se identificaron los cambios en el caudal y los factores climáticos (Temperatura ambiente, temperatura del agua y humedad relativa).

Encuesta socio ambiental: Se diseñaron dos cuestionares para conocer el estado actual de las fuentes hídricas, de acuerdo a las características identificadas durante el reconocimiento inicial.

Diario de campo: Para la documentación constante de la información y actividades ejecutadas durante el proyecto, mensualmente se desarrollaron informes escritos, evaluados por el asesor.

Análisis de documentos: Organización de los documentos y guías referentes al diagnóstico ambiental de fuentes hídricas.

1.9.8 Procesamiento de la información. En relación con el procesamiento de los datos recolectados, se implementaron 3 etapas:

1. Revisión y organización de la información primaria y secundaria.
2. Clasificación de las referencias y datos de campo.
3. Presentación de la información en gráficas y tablas de acuerdo a la pertinencia de los datos.

Capítulo II: Caracterización De Las Cuencas Hidrográficas

2.1 Subcuenca Quebrada Honda.

Nace en las cimas de Caguata, recorre el Municipio en dirección N.O – S.E, sirve de límite entre las veredas San Isidro y Ricaurte, desemboca al Río Mueche. Recibe agua de las quebradas: Azul, El Jordán, La Barrosa y Quiña (Informe EOT Rondón 2015 Convenio 03 de 2015).

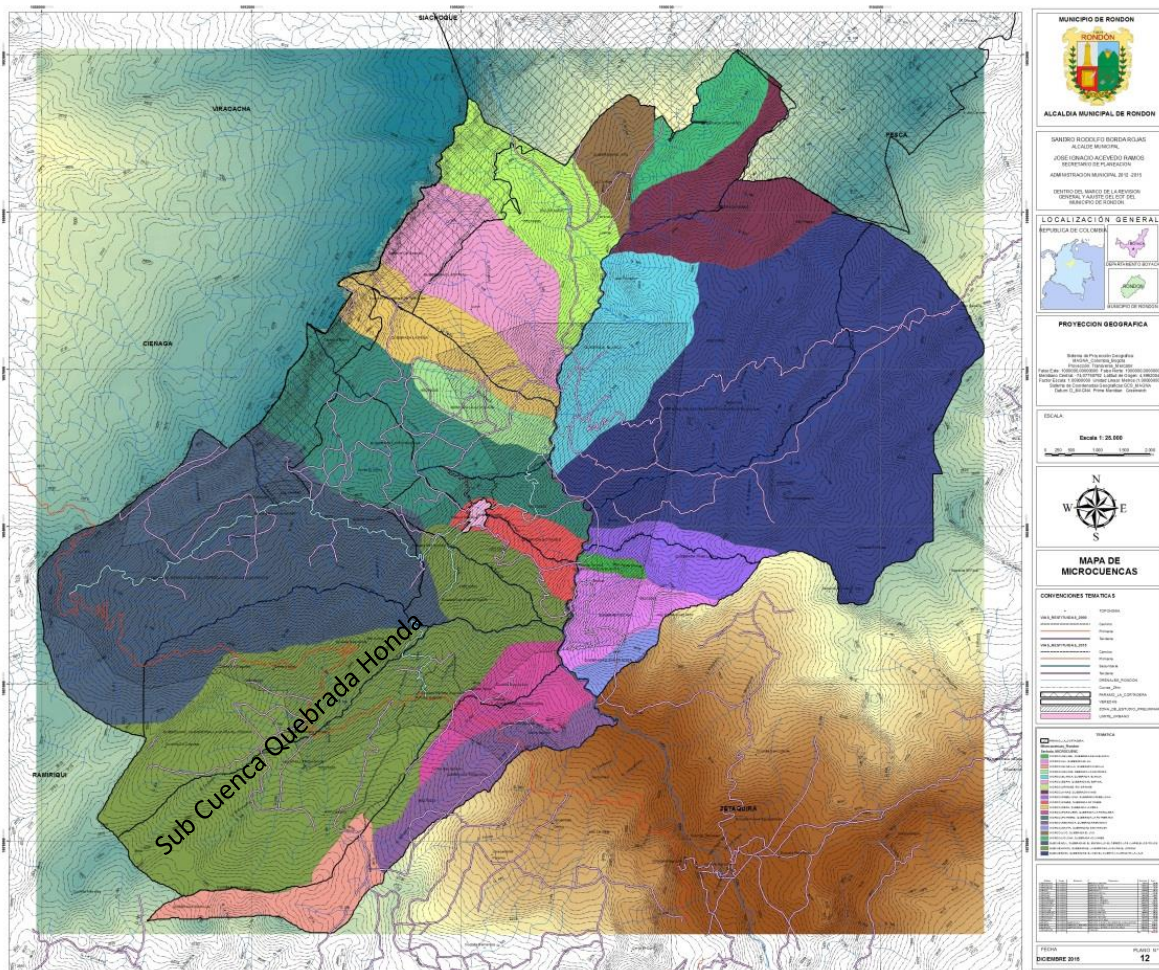


Figura 4: Mapa de Micro cuencas Municipio de Rondón

Nota: Informe EOT Rondón 2015 Convenio 03 de 2015

2.2 Nacimiento el Manantial

Se encuentra ubicado en la vereda Ricaurte en la finca de la señora Maria Concepción Vargas Quintana, este punto es utilizado para el abastecimiento de los habitantes del centro poblado Rancho Grande.

Tabla 1

Características generales del Nacimiento El Manantial


Fecha: 28 de Abril 2016 Hora: 1:00 pm	
Vereda: Ricaurte	
Municipio: Rondón	
Nombre: Nacimiento El Manantial	
Estado del tiempo: Soleado	
Color: Cristalina	
Caudal: 1,88 l/s	

Figura 5: Nacimiento el Manantial

2.3 Caracterización Biofísica de las Cuencas

Teniendo en cuenta la información presente en el Municipio de Rondón, a continuación, se caracterizan de manera general los factores y elementos que integran el medio natural de las fuentes hídricas de estudio.

2.3.1 Clima. El clima del Municipio de Rondón se clasifica como clima tropical de bosque húmedo. Los fenómenos que se presentan frecuentemente en esta zona son los deslizamientos que continuamente en época de invierno deja el municipio incomunicado con el interior del Departamento lo que ocasiona sobrecostos en los artículos de primera necesidad. (Plan de desarrollo Municipal Rondón – Boyacá, 2012 -2015).

2.3.2 Geología. El origen y evolución de las rocas, masas de suelo y las geoformas existentes en el municipio de Rondón y sus alrededores, son el resultado de una serie de eventos geológicos complejos, por otra parte, el Municipio cuenta con las siguientes formaciones geológicas: Concentración TOC, Picacho, Socha superior e inferior, Guaduas, Conejo, Churuvita, Une, Tibasosa, Ermitaño (Adaptado de Informe EOT Rondón 2015 Convenio 03 de 2015).

2.3.3 Hidrogeología. Las aguas subterráneas son utilizadas en épocas de sequía para suplir las necesidades de la gente que habita en la zona rural del municipio de Rondón. (EOT Municipio de Rondón, 2000).

2.3.4 Hidrografía. La cuenca principal del Municipio de Rondón es el Río Mueche, dentro del cual se encuentra la subcuenca de la Quebrada Honda que tiene como microcuencas la Barrosa, la Quiña y el Jordán. (EOT Municipio de Rondón, 2000).

2.3.5 Morfometría. El Municipio puede considerarse como de morfo-conservación debido a que los cambios de pendiente con frecuencia revisten primordial importancia con relación al tipo de velocidad de actividad de la erosión y los movimientos en masa. (EOT Municipio de Rondón, 2000).

2.3.6 Pendientes. Las microcuencas del Municipio de Rondón se caracterizan por tener fuertes pendientes y redes de drenajes densos; esto hace que haya muchas restricciones porque limita el desarrollo de las numerosas actividades y debe apuntar a actuaciones que disminuyan los deslizamientos. (EOT Municipio de Rondón, 2000).

2.3.7 Hidrología. En el municipio de Rondón se encuentra la cuenca central del río Mueche alimentado a su vez por 3 subcuencas (Quebrada Azul, Quebrada Honda y Quebrada La Rosariera) y 22 microcuencas (Ver Figura 2). Según Horton (1945) y Satrahler (1964), basados

en la numeración y conteo de las corrientes de agua podemos clasificar las corrientes del

Municipio de Rondón en:

- Corrientes de primer orden: Quebradas El Encenillo, El Cerezo, Los Laureles, Los Polos, La Barrosa, etc.
- Corrientes de segundo orden: Quebrada Azul, Honda y La Rosariera.
- Corrientes de tercer orden: Río Mueche.

Fuente: EO T Municipio de Rondón, 2000

2.3.8 Calidad de agua. El Municipio de Rondón no posee agua potable ya que no son tratadas adecuadamente por parámetros microbiológicos, físicos (turbidez, color) ni químicos (dureza, nitrógeno, metales).

Aunque la mayor parte de sus habitantes toma el agua para consumo de nacederos, estos se ven afectados por el agua de escorrentía que arrastra sólidos que sedimentan y disminuyen la transparencia del agua. La mayoría de las veredas no cuentan con acueductos y el agua para consumo la toma de nacederos que normalmente se encuentran en sus fincas.

El agua de los Ríos no se utiliza para el consumo, generalmente permanece turbia por el arrastre de material que las aguas de escorrentía llevan a las principales corrientes; también son contaminadas con sustancias tóxicas que desprende el fique al ser lavado para su procesamiento. (EOT Municipio de Rondón, 2000).

2.3.9 Geomorfología. En las Veredas que comprende la subcuenca de la Quebrada Honda y el Nacimiento El Manantial se presentan los siguientes movimientos de masa:

- Quebrada la Barrosa: Flujo de lodos, detritos, reptación, hundimientos
- San Isidro: Flujo de lodos, reptación, caída o flujo de detritos.

(EOT Municipio de Rondón, 2000).

2.3.10 Capacidad de uso de las tierras. La capacidad del uso de suelos de la subcuenca Quebrada Honda pertenece a la clase 4, Suelos con pendientes muy profundas, susceptibilidad severa a erosión por agua, suelos superficiales de poco espesor con baja capacidad de retención de agua, humedad excesiva con problemas de sobre saturación después del drenaje. (EOT Municipio de Rondón, 2000).

2.3.11 Cobertura y usos de la tierra. Se ha identificado que la mayor amenaza para la conservación del municipio es el cambio en uso del suelo, debido a la expansión de la frontera agropecuaria y la deforestación. (Informe EOT Rondón 2015 Convenio 03 de 2015).

2.3.12 Caracterización de Vegetación y Flora.

2.3.12.1 Vegetación Quebrada Honda. Para la descripción de la vegetación se implementó como metodología, líneas de intersección sobre la ronda de esta sub cuenca. El reconocimiento en campo de las especies fue encabezado por la estudiante Paola Reyes y se llevó a cabo con acompañamiento del Señor Carlos Rojas Sanabria y el Señor Duvan Rojas residente en la Vereda San Isidro del Municipio de Rondón, quien en años anteriores a realizado diferentes visitas a la zona y tiene algunos conocimientos sobre las especies vegetales de ésta, así mismo se tuvo la colaboración de los estudiantes de grado décimo de la Institución Educativa Rancho Grande (Duver Arias, Mateo Vargas, Diego López, Juan Pablo Vargas y Daniel Vargas). Cabe aclarar que esta identificación se realizó por uno de los costados de la Quebrada Honda, identificando la vegetación existente.

Dentro del recorrido realizado se evidencio que a lo largo de la subcuenca Quebrada Honda, se encuentran potreros de ganadería, agricultura y algunas zonas de deslizamiento que generan turbiedad en el agua.

De acuerdo a lo anterior y la información recolectada en campo se determinaron dos zonas de estudio donde se identificaron las siguientes especies vegetales:

Zona 1: Ronda de la Quebrada Honda, Inicio (7324076°W – 531829°N – 2262 m.s.n.m.)
Fin (7323725°W - 531918°N – 2193 m.s.n.m.)

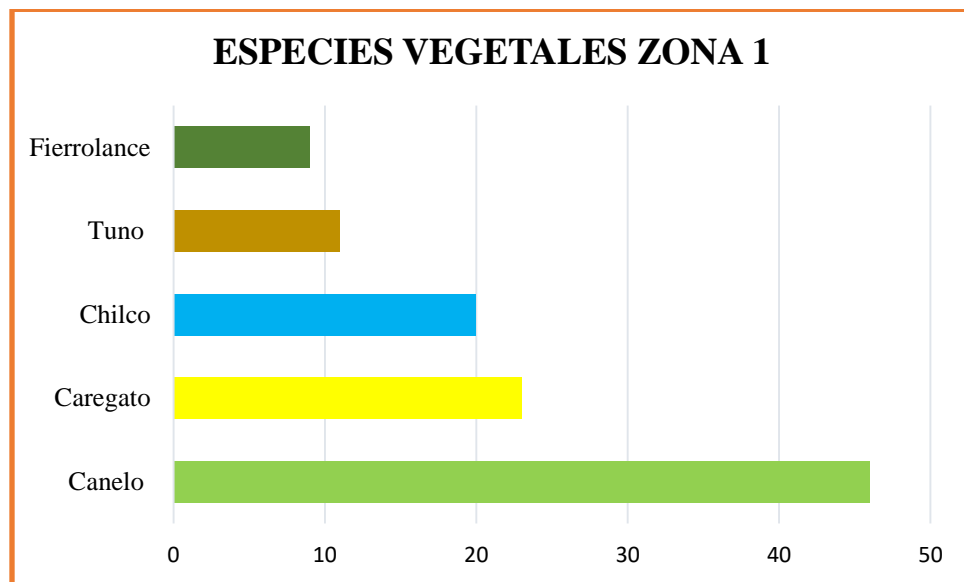


Figura 6: Especies vegetales Zona 1 Quebrada Honda

De acuerdo al gráfico anterior la especie que presenta mayor abundancia es el Canelo (46 individuos), y el de menor abundancia es el Fierrolance (9 individuos).



Figura 7: Canelo



Figura 8: Caregato



Figura 9: Chilco



Figura 10: Fierrolance



Figura 11: Tuno

Zona 2: Ronda de la Quebrada Honda, Inicio (7325321°W – 531335°N – 2488 m.s.n.m.)

Fin (7324856°W - 531472°N – 2387 m.s.n.m.)

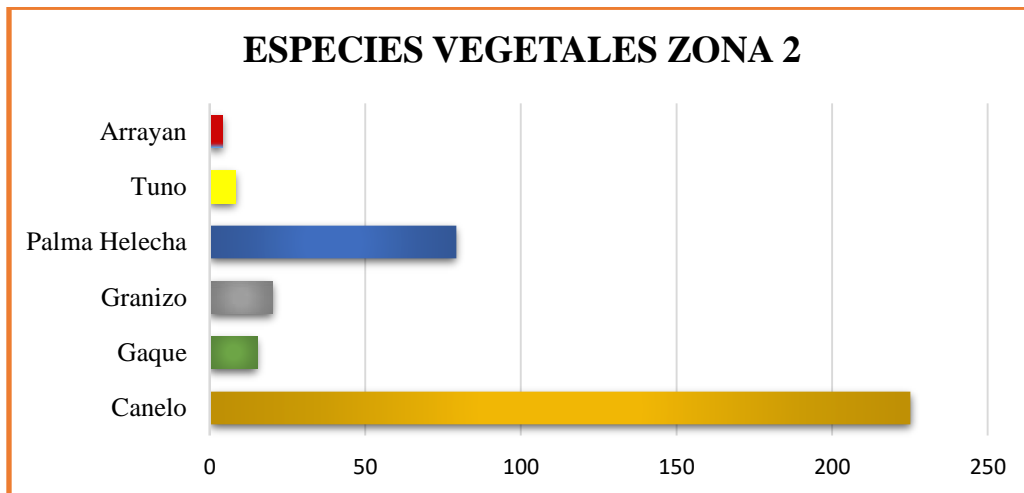


Figura 12: Especies Vegetales Zona 2

Teniendo en cuenta los datos del grafico anterior se observa que el Canelo presenta mayor abundancia (255 individuos), y el Arrayan menor abundancia (4 individuos).



Figura 13: Canelo



Figura 14: Palma Helecha



Figura 15: Tuno

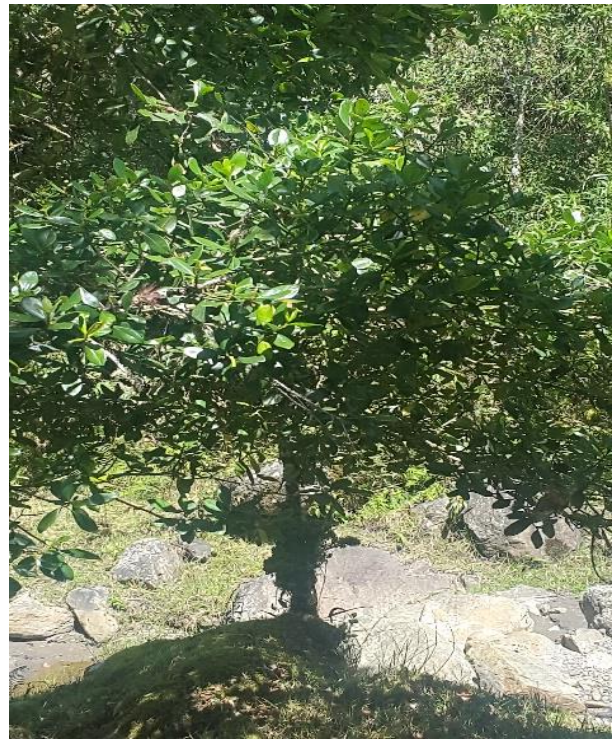


Figura 16: Gaque



Figura 17: Granizo



Figura 18: Arrayan

2.3.12.2 Vegetación Nacimiento el Manantial. Para la descripción breve de la vegetación se realizó un recorrido en el área del nacimiento El Manantial, con el fin de levantar mediante observación la vegetación presente en esta fuente hídrica. El reconocimiento en campo de las especies fue encabezado por la estudiante Paola Reyes y se llevó a cabo con acompañamiento de la Señora Doris Miryam Suarez Piñeros residente en la Vereda Ricaurte del Municipio de Rondón, así mismo se tuvo la colaboración de los estudiantes de grado décimo de la Institución Educativa Rancho Grande (Duver Arias, Mateo Vargas, Diego López, Juan Pablo Vargas y Daniel Vargas).

Durante el recorrido realizado se evidencio que en el área de influencia directa del Nacimiento El Manantial se encuentran potreros de ganadería y agricultura, adicional pasa una zanja de alcantarillado y la vía que conduce de Tunja a Miraflores.

De acuerdo a lo descrito anteriormente y la información recolectada en campo se identificaron las siguientes especies vegetales:

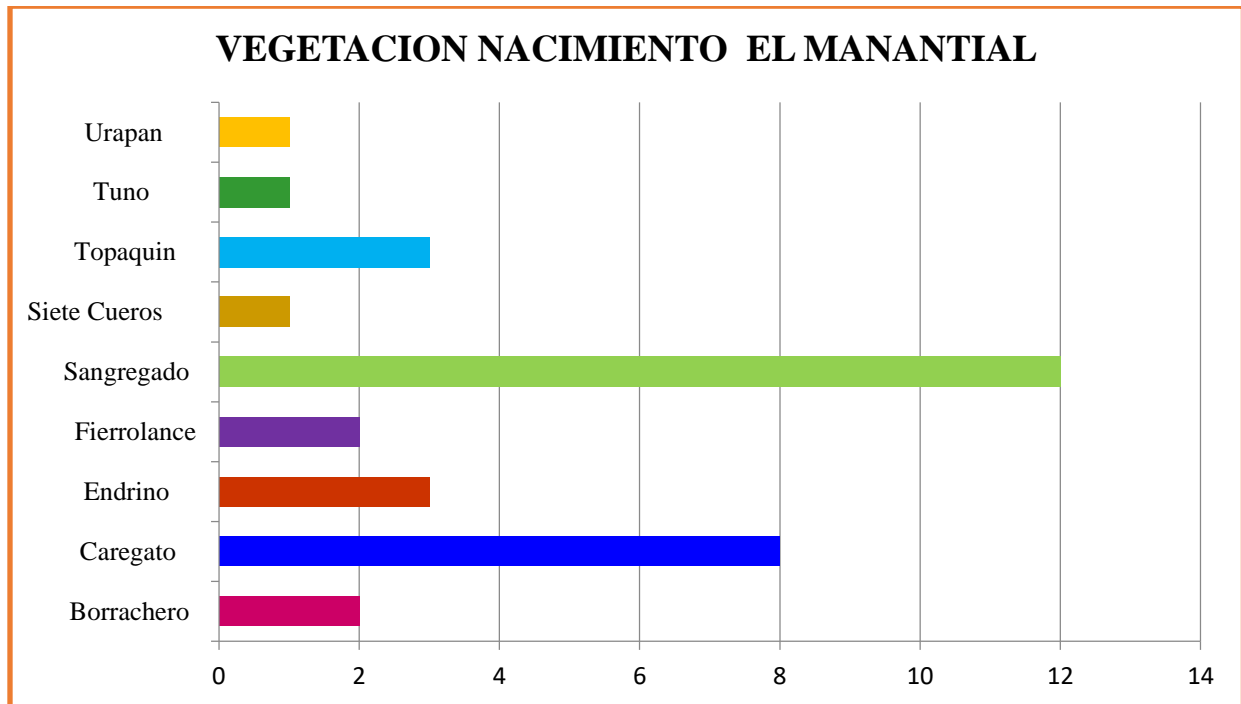


Figura 19: Plantas presentes en el Nacimiento El Manantial

Teniendo en cuenta el gráfico anterior las especies más abundantes en el nacimiento El Manantial son el Sangregado y el Caregato.



Figura 20: Urapan



Figura 21: Tuno



Figura 22: Topaquin



Figura 23: Siete cueros



Figura 24: Sangregado



Figura 25: Fierrolance



Figura 26: Endrino



Figura 27: Caregato

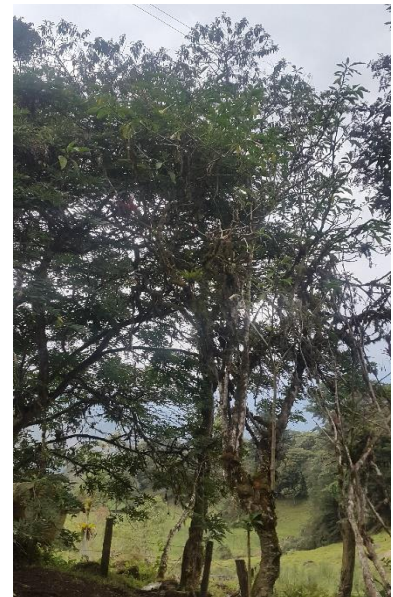


Figura 28: Borrachero

2.3.13 Caracterización de la Fauna. A continuación se enuncian las especies de fauna presentes en las veredas que conforman la subcuenca Quebrada Honda y el Nacimiento el Manantial, de acuerdo a la información presentada en el EOT del año 2000:

- Comadreja
- Tinajo
- Armadillo
- Fara
- Venado
- Ose de anteojos
- Torcaza
- Tigre
- Zorro
- Perro de monte
- Serpientes de diversas especies
- Ardilla
- Conejo sabanero
- Tejon
- Chafiro
- Paloma
- Azulejo
- Liebre
- Siote

2.3.14 Identificación de Áreas y Ecosistemas Estratégicos. Los ecosistemas estratégicos identificados para el Municipio de Rondón son los siguientes:

- Páramo El Bijagual
- Parque Nacional Regional Paramo La Cortadera
- Bosque de Niebla
- Zona de Recarga Acuífera Río Mueche (Límite Municipios de Pesca y Siachoque).
- Humedales veredas San Antonio, Junín, Granada.

Fuente: Adaptado de EOT Municipio de Rondón, 2000

2.4 Caracterización Socioeconómica Y Cultural De La Cuenca

2.4.1 Sistema social. “La comunidad Rondónense guarda gran caracterización rural, aferrada a sus tierras y a un desarrollo tradicional en sus quehaceres, se caracteriza además por su interés en colaborar, prueba de esto son los diferentes proyectos como arreglos de vías entre otros, donde la comunidad dona un día de trabajo. Muestra que nos da evidencia que se puede cambiar el municipio de manera prospectiva y que solo falta un garante que dirija el pueblo con gobernabilidad y que trabaje por generar las condiciones que lo incluyan en la gobernanza”.

(Tomado del Plan de desarrollo municipal Rondón-Boyacá 2012-2015 - CDIM ESAP. 1.4.

DIMENSION SOCIO-CULTURAL).

Esta comunidad ama su tierra, pero ha carecido de las condiciones necesarias y suficientes que le permitan desarrollar sus grandes potencialidades, partiendo de espacios para la generación de un crecimiento sostenido y sustentable de sus economías.

En términos generales y según los antecedentes de convivencia contados por la comunidad y las fuerzas públicas en los últimos años se ha respirado un ambiente tranquilo y una comunidad pacífica. Los días domingo los Londinenses acostumbran a ir al pueblo a la celebración de la misa. Participan también activamente de las fechas religiosas como la semana santa. (Tomado del Plan de desarrollo municipal Rondón-Boyacá 2012-2015 - CDIM ESAP. 1.4.

DIMENSION SOCIO-CULTURAL).

Existen puntos importantes que se deben trabajar en la comunidad como es la falta de proyección de algunos habitantes y de no tener el hábito de ahorro, situación que se refleja sobre todo en el género masculino en comportamientos como percibir su salario para destinarlo a la bebida y donde la alimentación es adquirida a través de una economía de autoconsumo o soportándola con los programas de gobierno que dan apoyo de mercados. (Tomado del Plan de desarrollo municipal Rondón-Boyacá 2012-2015 - CDIM ESAP. 1.4. DIMENSION SOCIO-CULTURAL).

- **Prestación de servicios de agua potable y saneamiento básico:** En el área de influencia directa del proyecto (zona rural), las viviendas no cuentan con los servicios básicos de acueducto y alcantarillado.
- **Aseo público:** Los residuos sólidos son recogidos por el Municipio los días lunes con un espacio de 15 días y éstos son llevados al relleno de Pírgua en la Ciudad de Tunja.
- **Energía eléctrica:** El servicio es prestado por la empresa de Energía de Boyacá E.S.P. (EBSA). Con líneas de media y baja tensión, la cobertura en el área urbana es del 99% y en la zona rural del 86%, lo que posibilita un buen servicio. Sin embargo, el servicio presenta serias deficiencias en calidad al no controlar el voltaje, evitar los picos y bajas y los frecuentes cortes, muchas veces prolongados. Esto incide negativamente en la productividad y constituye un serio obstáculo para la tecnificación y la agroindustria.
- **Prestación y garantía de los servicios de educación:** El municipio tiene una alta cobertura en educación básica primaria. En algunas veredas se observan déficits importantes de estudiantes lo cual obliga a los pocos a desplazarse a otras veredas por cuanto en las suyas han sido cerradas, dificultando así el acceso a la educación. Estos desplazamientos aunados con las grandes distancias de algunas viviendas al centro educativo requieren de transporte lo cual en el

inicio del año se torna demorado, lo cual de alguna manera tiene que ver con la parte administrativa en el tiempo de respuesta y planificación frente a la prestación de servicios.

- El problema más relevante consiste en la escasa disponibilidad de opciones para educación básica secundaria y superior. En cuanto a la secundaria solo existe dos colegios uno en el área urbana y otro en el área de Rancho Grande. Teniéndose los estudiantes que desplazar según su ubicación a uno de estos dos colegios lo cual empieza a marcar diferencias entre la transición de primaria a secundaria. (Plan de desarrollo Municipal Rondón – Boyacá, 2012 - 2015).

- **Prestación y garantía de los servicios de salud:** El municipio de Rondón cuenta con una Empresa Social del Estado Centro de Salud San Rafael Centro de primer nivel de complejidad, quien es el encargado de desempeñar y realizar los programas de promoción y prevención para los habitantes del municipio de Rondón, con el objeto de obtener un mayor cubrimiento en el municipio desplaza a sus profesionales a las diferentes veredas con el fin de realizar jornadas de salud y brigadas en los diferentes veredas, jardines y escuelas del municipio. (Plan de desarrollo Municipal Rondón – Boyacá, 2012 -2015).

- **Sector agropecuario:** El principal renglón de la economía de éste Municipio es la explotación ganadera y los subproductos que de ella se derivan, siendo la ganadería de tipo extensivo en (80%) y semiextensivo (20%), con ganado cruzado de doble propósito; este sector se ha visto afectado por la ausencia de un matadero lo que eleva sus costos en la obtención de la carne por tener que desplazar las reses a otro municipio para el proceso de sacrificio.

- **Sector comercial:** Se desarrolla principalmente dentro del centro poblado como una de las alternativas más representativas en el área urbana de generación de empleo de fuentes particulares, esta área de concentración esta principalmente entre las carreras y calles 3, 4 y 5. Se

pudo observar dentro de la recolección de información que aún existen locales comerciales que no se han registrado en la cámara de comercio, sobre todo en el caso del caserío de Rancho Grande donde relativamente existe un número mucho más elevado del que se relacionan en el siguiente cuadro.

- **Sector minero:** La minería es uno de los sectores que representa una gran expectativa para el desarrollo local entre otras porque es uno de los renglones que a nivel departamental y nacional está siendo de gran proyección, donde bajo esta condición se tienen destinados importantes recursos que podrán ser jalonadores de proyectos transversales que traerán consigo el desarrollo de otros renglones económicos. Rondón cuenta con minas de carbón y otros materiales como mármol, asfaltita entre otros concesibles, materiales de construcción y caliza que en su mayoría están siendo explotados de forma clandestina de manera artesanal y antitécnica donde esto contribuye a agilizar los procesos de deterioro ambiental que conllevan deslizamientos entre otros eventos que ponen en riesgo la vida de los habitantes de este municipio.

- **Sector turismo:** Es otro de los sectores potenciales que apuntan a la generación de oportunidades laborales. Uno de los principales atractivos que nos traería turismo al municipio es el sitio de aguas calientes que dada su característica poco común y agradable sería el inicio para este sector. Otro de nuestros atractivos es el páramo acompañado de una flora y fauna donde de manera ecológica se puede partir de los convenios con universidades para sus prácticas investigativas.

(Adaptado del Plan de desarrollo Municipal Rondón – Boyacá, 2012 -2015)

2.4.1.1 Encuesta Socio Ambiental Área de Influencia Directa Fuentes Hídricas.

Quebrada Honda: Teniendo en cuenta la encuesta realizada a la población del área de influencia directa de la fuente hídrica Quebrada Honda, la ocupación que prevalece en la comunidad es de ama de casa y de oficios varios, seguido por la agricultura, el sector comercial, la construcción, entre otros, se encuestaron 25 viviendas en las cuales habitan 110 personas. Se obtuvo la siguiente información:

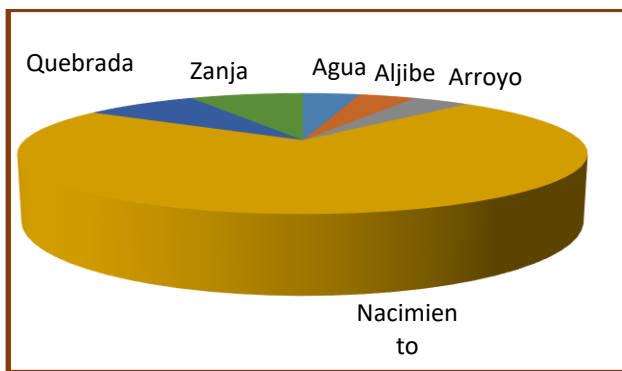


Figura 29: Punto de abastecimiento Quebrada Honda

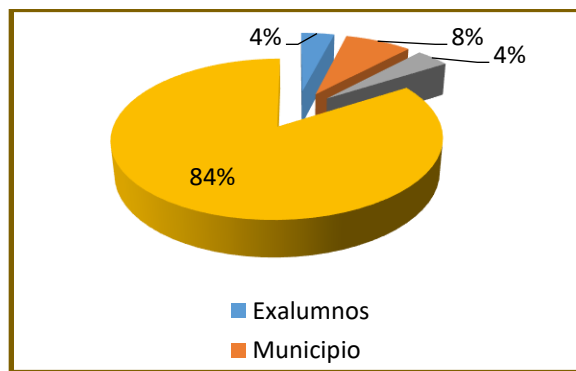


Figura 30: Capacitaciones realizadas en Quebrada Honda

De acuerdo al gráfico anterior el 72% de la población encuestada tiene como punto de abastecimiento un nacimiento, un 8% la toma de la Quebrada, otro 8% de una zanja, un 4% de un aljibe y otro 4% del agua lluvia, de los cuales ninguno tiene tratamiento.

El 84% contestó que no se ha realizado ninguna capacitación, el 8% que el municipio ha capacitado a la comunidad, un 4% menciona que los ex alumnos de la I.E. Rancho Grande han desarrollado capacitaciones y otro 4% que la comunidad ha hecho mandatos.

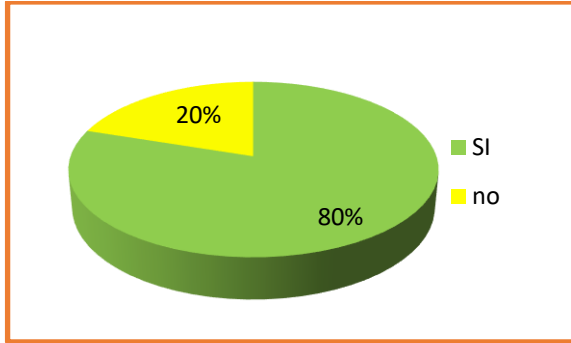


Figura 31: Disponibilidad recursos naturales

Quebrada Honda

El 80% de la población encuestada contestó que si hay disponibilidad de recursos naturales en la Quebrada Honda por las siguientes razones:

- Existencia de vegetación en la parte alta de la quebrada.
- Hay disponibilidad de plantas, animales y agua, es zona montañosa, cuenta con varios nacimientos, diversidad de vegetación, do hay aprovechamiento forestal

Por otra parte, el 20% contestó que no hay disponibilidad de recursos por los siguientes motivos: Tala de árboles y la disponibilidad de platas en partes de la Quebrada es muy pequeña.

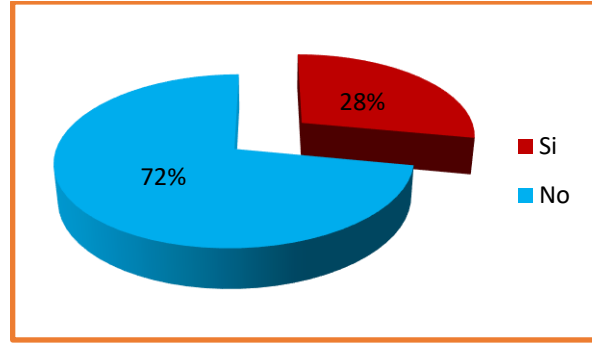


Figura 32: Calidad de agua para consumo humano

Quebrada Honda

El 28% menciono que el agua si es apta para consumo humano por lo siguiente:

- Es cristalina en la parte alta
- Se podria dar tratamiento
- No existe contaminación en algunas partes de la Quebrada

El 72% menciono que no es apta para consumo humano debido a:

- Es turbia y se desarrollan actividades de ganadería y agricultura en algunas zonas
- Vierten animales muertos
- Existe erosión del suelo
- No tiene ningun tipo de tratamiento
- Contiene aguas residuales de algunas viviendas

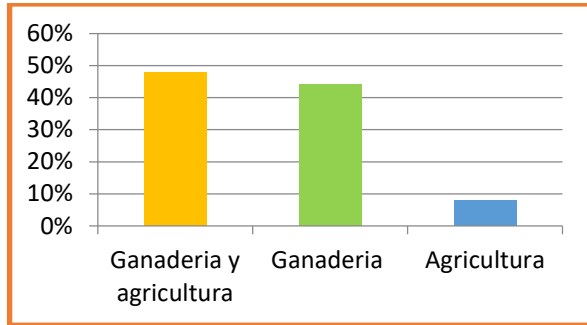


Figura 33: Actividades productivas Quebrada Honda

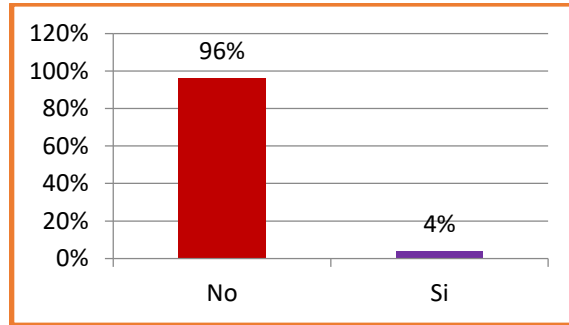


Figura 34: Actividades de preservación Quebrada Honda

El 44% desarrolla ganadería, el 8% agricultura y el 48% realiza las dos actividades.

El 96% contestó que no se ha realizado ningún tipo de actividad de preservación mientras que un 4% mencionó que se han hecho mandatos en algunas zonas de la Quebrada Honda.

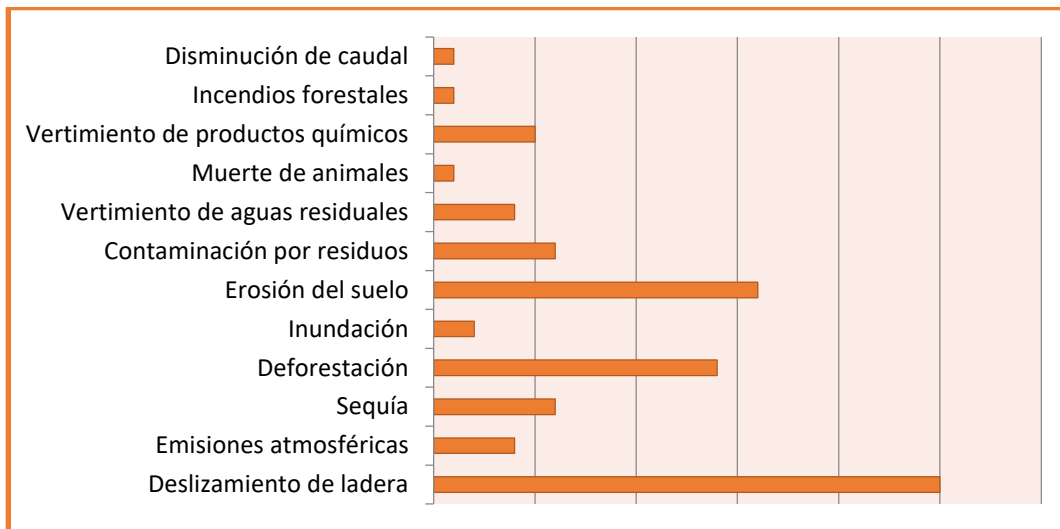


Figura 35: Problemas ambientales Quebrada Honda

Teniendo en cuenta la gráfica anterior uno de los problemas ambientales que más se presenta en la Quebrada Honda es el deslizamiento de ladera seguido por la erosión del suelo y la deforestación.

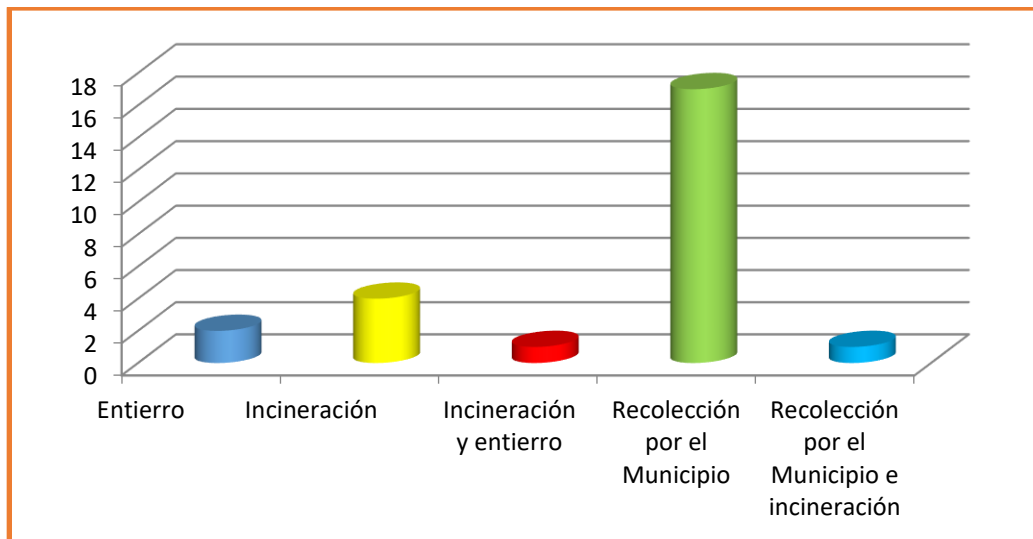


Figura 36: Tratamiento de residuos sólidos Quebrada Honda

El 68% de la población encuestada entrega los residuos sólidos al Municipio, el 16% los incineran en sus hogares, el 8% los entierran en sus terrenos, un 4% los incineran y entierran, y otro 4% entrega una parte al Municipio y la otra es incinerada.

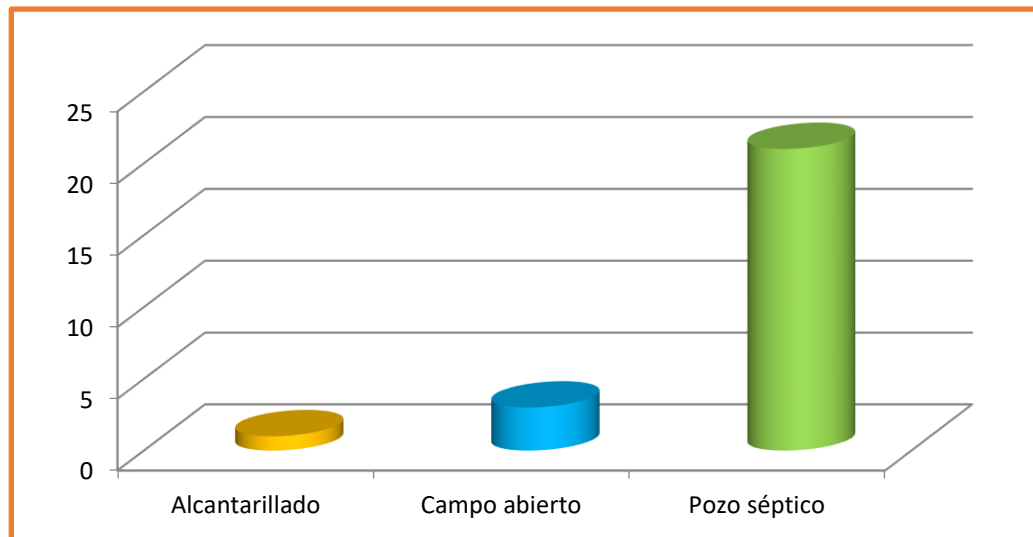


Figura 37: Tratamiento de aguas residuales Quebrada Honda

Para el tratamiento de las aguas residuales de los hogares el 84% de la población encuestada las vierte en un pozo séptico, el 12% a campo abierto y el 4% a un alcantarillado.

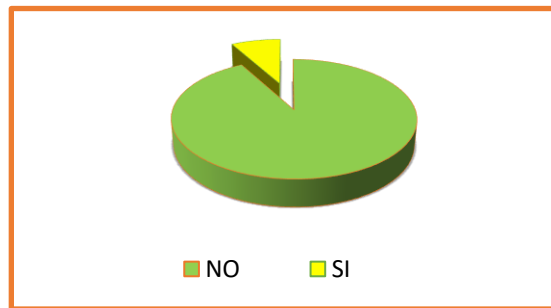
Discusión en la comunidad sobre los siguientes temas:

Figura 38: Conservación de la Quebrada Honda

El 92% no ha discutido sobre este tema en su comunidad mientras que un 8% si ha debatido sobre el tema.

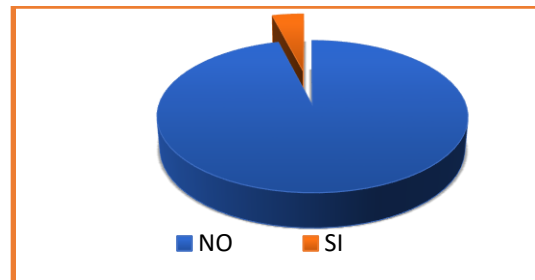


Figura 39 :Cuidado de la biodiversidad de la Quebrada Honda

El 96% no hablado con su comunidad, mientras que el 4% si ha discutido sobre cómo cuidar la biodiversidad de la Quebrada Honda.

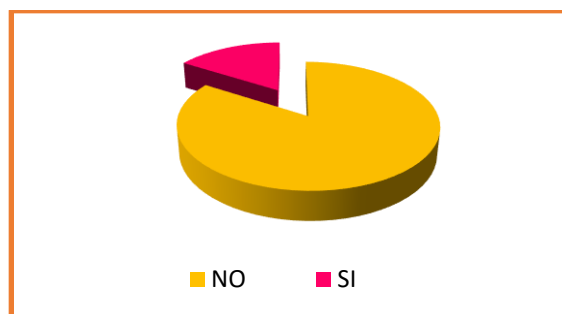


Figura 40: Campañas de reforestación en la Quebrada Honda

El 84% no ha debatido sobre la implementación de campañas de reforestación para la protección de la fuente hídrica Quebrada Honda y un 16% si ha discutido sobre el tema.

Resultado de las siguientes afirmaciones:

1. Las entidades políticas del municipio hacen todo lo posible para solucionar los problemas ambientales

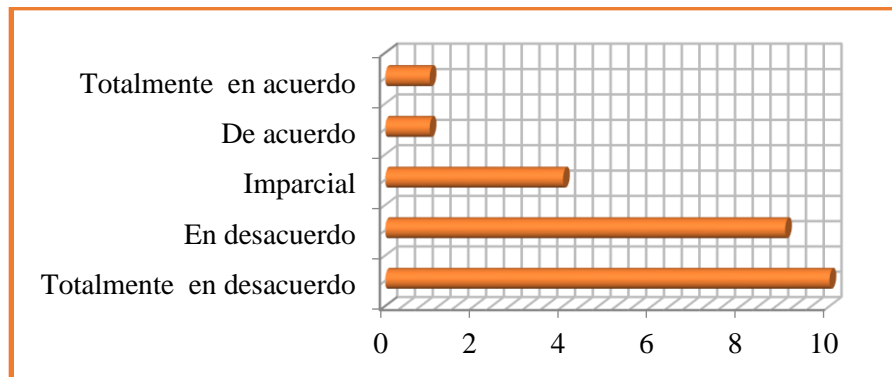


Figura 41: Resultados afirmación 1

El 40% está totalmente en desacuerdo con la afirmación, el 36% esta desacuerdo, el 16% es imparcial, un 4% en acuerdo y otro 4% totalmente de acuerdo.

2. La comunidad participa activamente en la conservación de la Quebrada Honda.

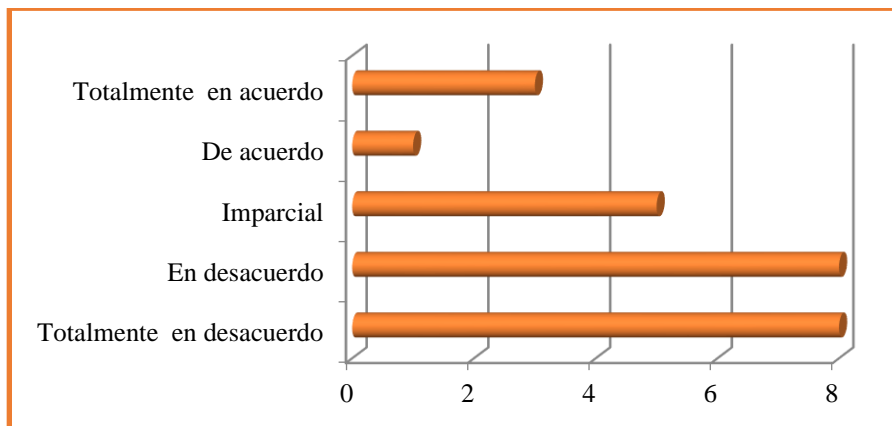


Figura 42: Resultados afirmación 2

Un 32% está totalmente en desacuerdo con la afirmación y otro 32% en desacuerdo, un 20% es imparcial, un 4% está de acuerdo y un 12% totalmente de acuerdo.

Nacimiento el Manantial: De acuerdo a la información recolectada sobre el Nacimiento El Manantial, aproximadamente son 31 viviendas del Centro Poblado Rancho Grande que se abastecen de este punto de agua, de las cuales se encuestaron 16 donde habitan 69 usuarios, las otras viviendas son habitadas por temporadas. Los resultados obtenidos con la encuesta son los siguientes:

La ocupación que prevalece en el Centro Poblado Rancho Grande es la de ama de casa, seguido por la agricultura y el comercio, también encontramos las siguientes profesiones secretaria, concejal, madre comunitaria y docente. El 94% de la población encuestada habita en una vivienda tipo casa y un 6% en apartamento y los residuos sólidos generados son recolectados por el Municipio.

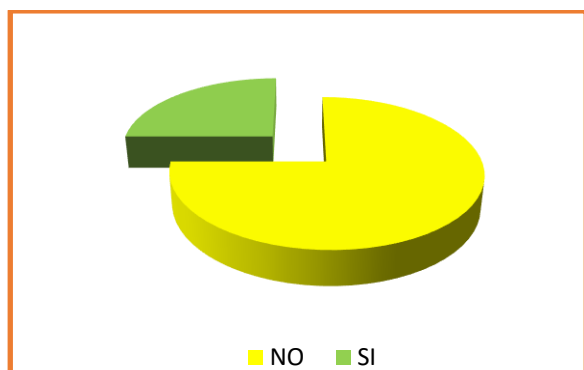


Figura 43: Tratamiento del agua Nacimiento el Manantial

El 75% de las personas encuestadas no realizan ningún tipo de tratamiento al agua mientras que un 25% la hierva antes de consumirla.

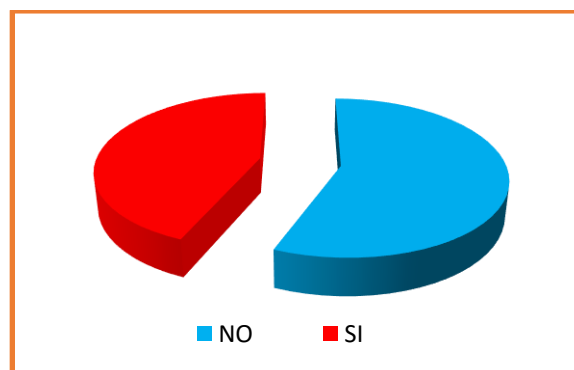


Figura 44: Tanque de abastecimiento en las viviendas del Centro Poblado Rancho Grande

El 56% de las viviendas encuestadas no cuentan con tanque de abastecimiento de agua y el 44% si lo poseen.

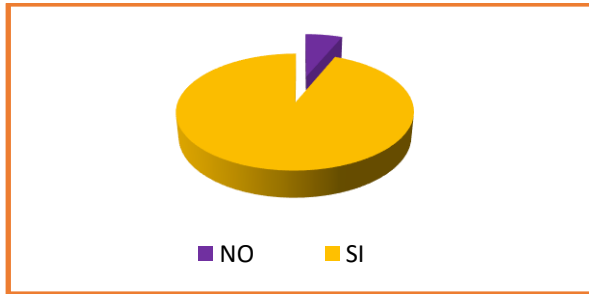


Figura 45: Satisfacción necesidades Centro Poblado Rancho Grande

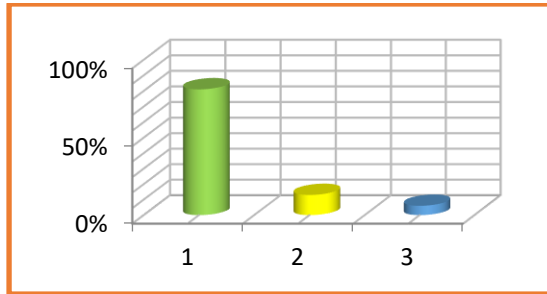


Figura 46: Cantidad de llaves de agua en la cocina de las viviendas Centro Poblado Rancho Grande

Para el 94% la cantidad de agua que llega a las viviendas satisface las necesidades del hogar y para el 6% ésta no es suficiente.

El 81% de los usuarios tiene una llave en la cocina, de los cuales el 75% las tienen en buen estado y el 25% en mal estado regular; el 13% tiene dos llaves en la cocina en buen estado; y el 6% no posee llaves en la cocina.

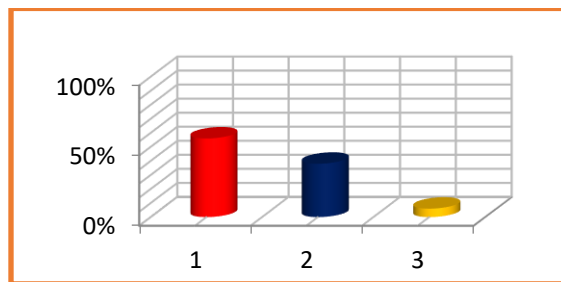


Figura 47: Cantidad de llaves de agua en el baño de las viviendas Centro Poblado Rancho Grande

El 56% de los usuarios tiene dos llaves en el baño de los cuales el 77% las tienen en buen estado y el 23% en estado regular; el 38% tiene una llave en el baño de los cuales el 83% las tienen en buen estado y el 17% en estado regular; y el 6% tiene 3 llaves en buen estado

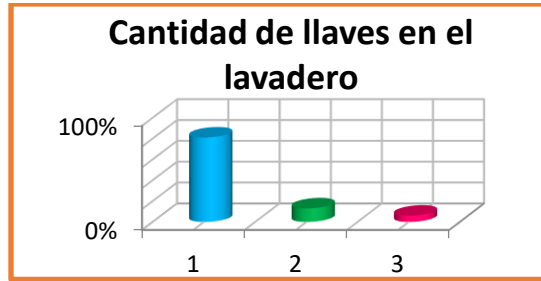


Figura 48: Cantidad de llaves de agua en el lavadero viviendas Centro Poblado Rancho Grande

El 81% de los usuarios tiene una llave en el lavadero, de los cuales el 92% las tienen en buen estado y el 8% en mal estado regular; el 13% tiene dos llaves en el lavadero en buen estado; y el 6% no posee llaves en el lavadero.

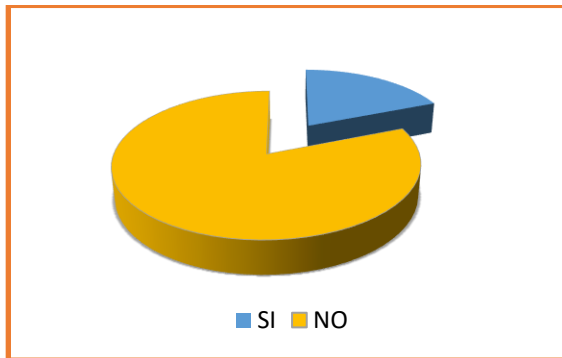


Figura 49: Accesorios ahorradores viviendas Centro Poblado Rancho Grande

El 81% de las viviendas encuestadas no tienen accesorios ahorradores mientras que el 19% si los tienen.

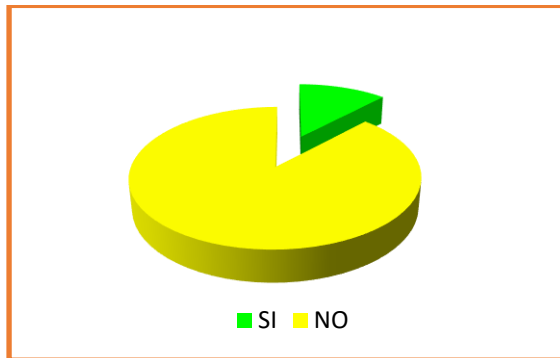


Figura 50: Recolección de agua lluvia

El 88% no recolecta el agua lluvia y el 12% lo realiza en baldes o tarros.

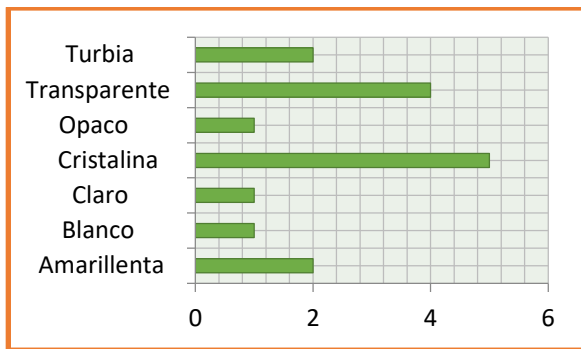


Figura 51: Color del agua Nacimiento el Manantial

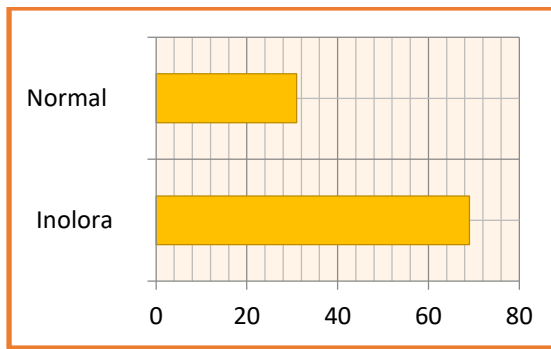


Figura 52: Olor del agua Nacimiento el Manantial

El 31% contestó que el color del agua del nacimiento es cristalina, el 25% que es transparente, un 13% que es turbia, otro 13% que es amarillenta, un 6% que es de color blanco, un 6% que es claro y otro 6% que es opaco.

El 31% de la población encuestada opina que el agua del nacimiento tiene un olor normal y el 69% que esta es inolora (que no tiene olor).

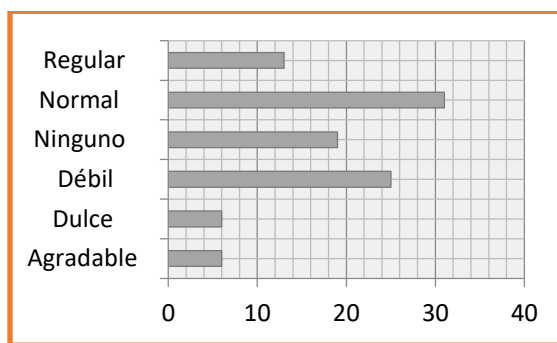


Figura 53: Sabor del agua Nacimiento El Manantial

El 31% contestó que el sabor del agua del nacimiento es normal, el 25% que es débil, el 19% que no tiene ningún sabor, el 13% que es regular, un 6% que presenta un sabor dulce y otro 6% que es agradable.

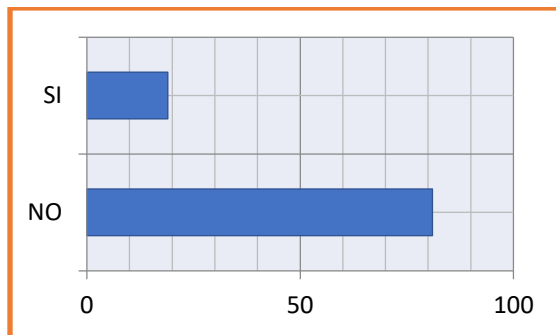


Figura 54: Capacitaciones realizadas en el Centro Poblado Rancho Grande

El 76% de la población encuestada manifestó que no se ha realizado ninguna capacitación sobre el ahorro y manejo adecuado del agua y el 24% manifestó que si se ha realizado por parte de las siguientes entidades: 6% El Colegio, 6% la Junta de acción comunal, 6% Salud y saneamiento y 6% El SENA.

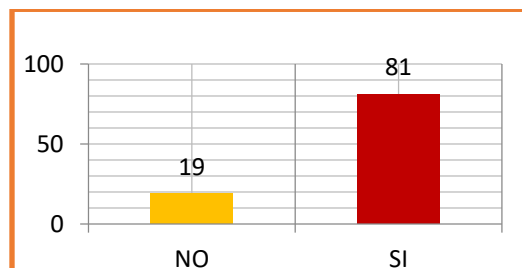


Figura 55: Inconvenientes por abastecimiento de agua del Nacimiento El Manantial

El 19% contestó que no se ha tenido ningún inconveniente con el suministro de agua de la fuente hídrica nacimiento El Manantial y el 81% contestó que se han presentado los siguientes inconvenientes: En épocas de verano se reduce la cantidad de agua, algunas personas cortan el suministro de agua, debido a la altura el agua debe ser conducida por electrobomba y cuando no hay electricidad no hay servicio de ésta, en épocas de lluvia se taponan los tubos de conducción, así mismo en estas épocas el agua es turbia por lo tanto no es consumible, no hay continuidad en el abastecimiento de agua.

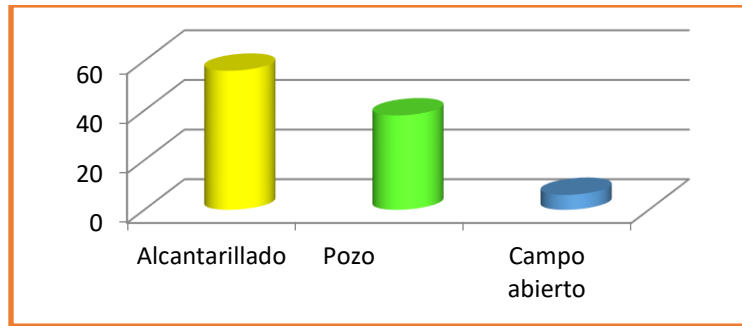


Figura 56: Tratamiento de aguas residuales viviendas Centro Poblado Rancho Grande

El 56% de la comunidad encuestada vierte las aguas negras al alcantarillado, el 38% tiene pozo séptico y un 6% a campo abierto

Discusión en la comunidad sobre los siguientes temas:

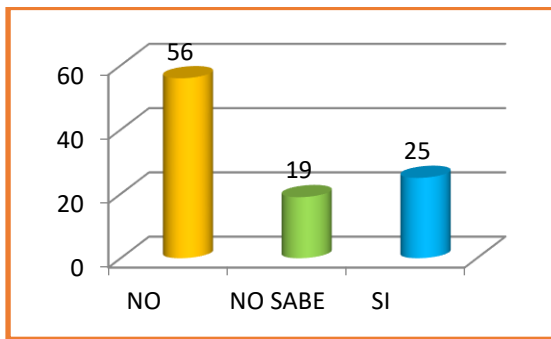


Figura 57: Provisión de agua Nacimiento El Manantial

El 56% no ha discutido sobre la provisión de agua para consumo humano de la fuente hídrica el Manantial, el 25% si ha debatido sobre el tema y el 19% no tiene conocimiento de esta actividad.

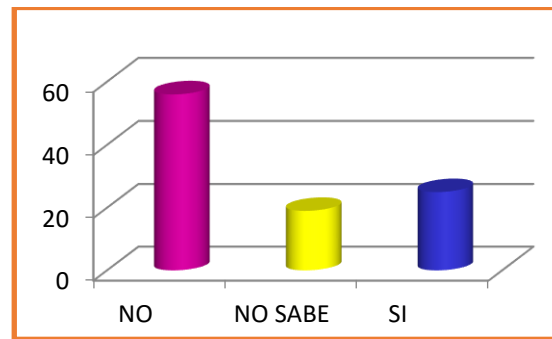


Figura 58: Protección de la biodiversidad Nacimiento El Manantial

El 63% ha intercambiado su opinión con la comunidad sobre la protección de la biodiversidad en la fuente hídrica el Manantial, el 25% no ha discutido sobre el tema y el 13% no tiene conocimiento sobre esta actividad.

Resultados sobre las siguientes afirmaciones:

1. Las entidades políticas del Municipio hacen todo lo posible por solucionar los problemas ambientales

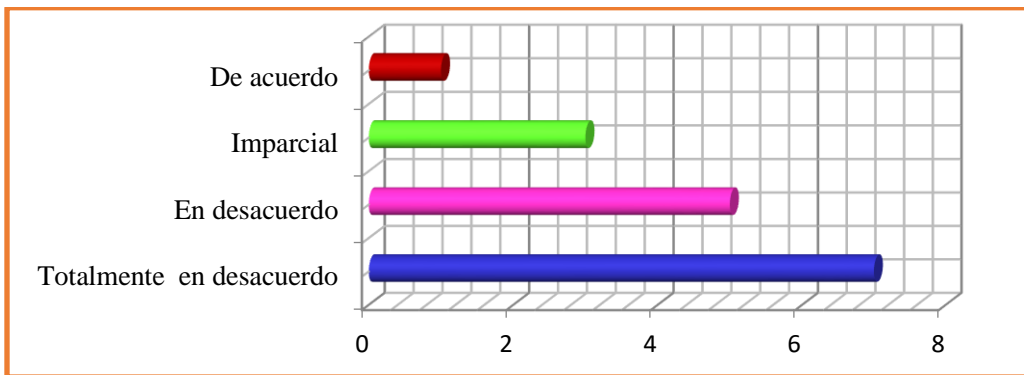


Figura 59: Resultados afirmación 1 Centro Poblado Rancho Grande

El 44% está totalmente en desacuerdo con la afirmación, el 31% está en desacuerdo, el 19% es imparcial y un 6% está de acuerdo.

2. Los usuarios tienden a obrar individualmente sin ponerse de acuerdo con los demás.

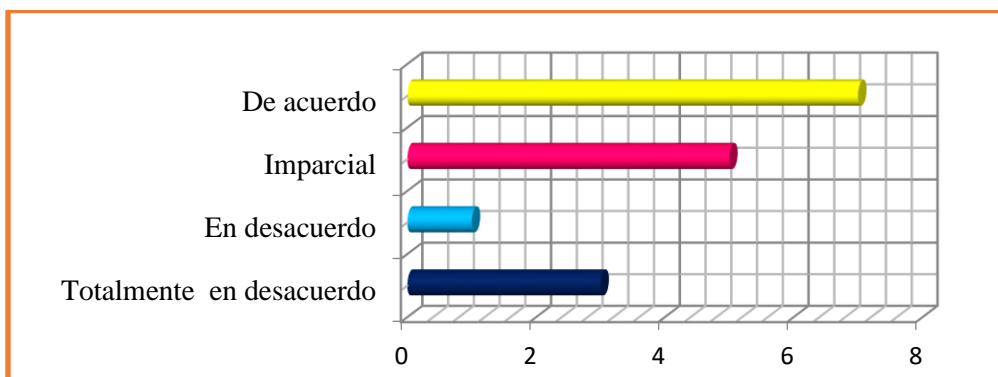


Figura 60: Resultados afirmación 2 Centro Poblado Rancho Grande

El 44% está de acuerdo con la afirmación, el 31% es imparcial, el 19% está en totalmente en desacuerdo y el 6% en desacuerdo.

3. Los usuarios realizan ahorro y uso eficiente del agua en sus hogares.

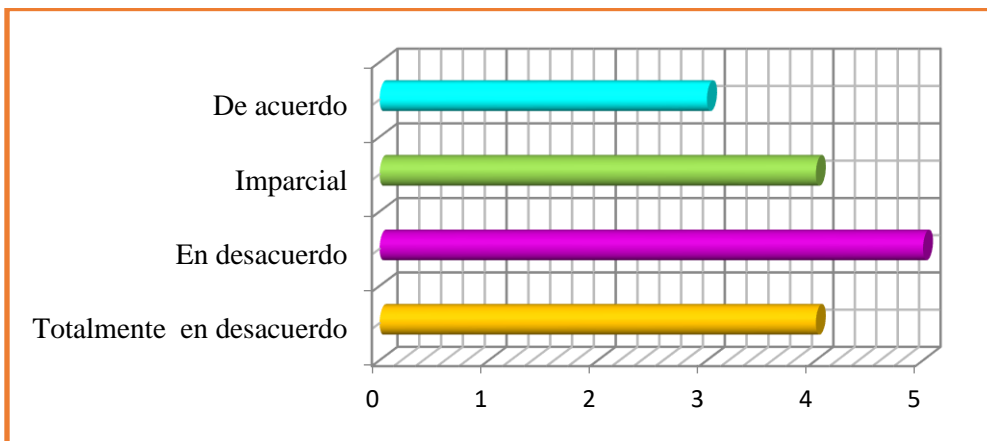


Figura 61: Resultados afirmación 3 Centro Poblado Rancho Grande

El 31% está en desacuerdo con la afirmación, un 25% está totalmente en desacuerdo, otro 25% es imparcial y un 19% está de acuerdo.

4. La comunidad participa activamente en la conservación del nacimiento El Manantial

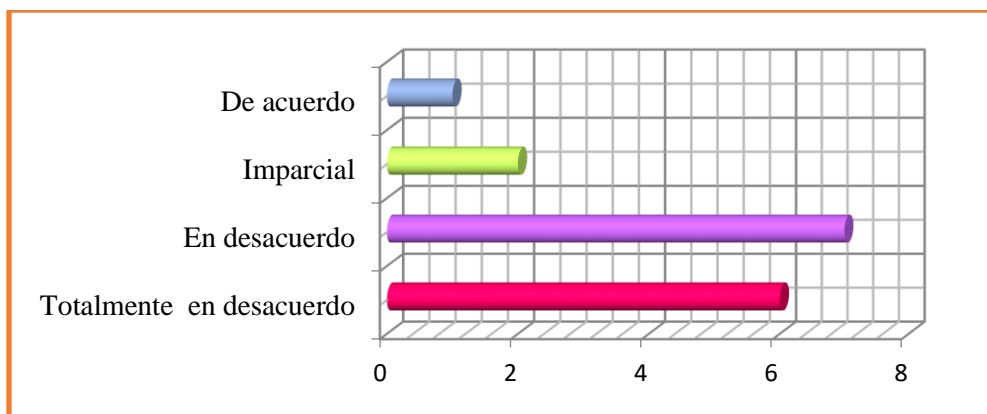


Figura 62: Gráfica 1 Resultados afirmación 4 Centro Poblado Rancho Grande

El 44% manifestó que está en desacuerdo con la afirmación, el 38% que está totalmente en desacuerdo, el 13% que es imparcial y el 6% está de acuerdo.

2.4.2 Sistema cultural. Las expresiones artísticas y culturales de la región se han ido perdiendo, situación que se está convirtiendo en una de las preocupaciones de la comunidad mayor, porque anhelan que vuelvan esas bonitas tradiciones donde las fiestas se traducían en expresión de cultura y no en días enteros de tomar licor que, aunque ha sido parte de la tradición no era tan marcada como ahora. (Plan de desarrollo Municipal Rondón – Boyacá, 2012 -2015).

2.4.3 Sistema económico. Rondón es un municipio donde su economía se ha visto poco desarrollada dada sus condiciones geográficas que condicionan su posición geográfica dentro del departamento y características geomorfológicas del territorio. Dadas estas condiciones y la infraestructura vial inapropiada la población se ha visto rezagada frente a oportunidades de crecimiento dentro del mercado nacional. Los habitantes se ven limitados a generar actividades a gran escala por el temor a no poder sacar del municipio su producción debido a las vías que frecuentemente se ven obstaculizadas por eventos climáticos que ahora se ven con mayor frecuencia, además de que durante el trayecto se dañen por el mal estado de las vías. Entre otras de las variables que no juegan a su favor, se presentan pocas oportunidades laborales que impiden elevar de manera más marcada los niveles de satisfacción de sus necesidades básicas y por ende una mejor calidad de vida.

2.5 Caracterización Político Administrativa

2.5.1 Oferta Institucional. El Municipio de Rondón pertenece a la jurisdicción de la Corporación Autónoma de Boyacá (CORPOBOYACA), cuenta con dos instituciones educativas, una en el sector urbano y otra en el sector rural, ésta última tiene énfasis en Educación Ambiental y se encuentra cerca de la sub cuenca de la Quebrada Honda y el Nacimiento el Manantial.

2.5.2 Organización ciudadana. En los sectores aledaños a la subcuenca de la Quebrada Honda se han establecido dos senderos ecológicos impulsados por estudiantes del SENA, los cuales se han enfocado en mostrar la biodiversidad y las fuentes hídricas con las que cuentan estas zonas.

2.5.3 Instrumentos de Planificación y Administración de Recursos Naturales Definidos o Implementados en la Cuenca. Actualmente los instrumentos de planificación y administración de los recursos naturales de la cuenca con los cuales se cuenta son:

- Plan de manejo del Páramo del Bijagua.
- Plan de ordenamiento del recurso hídrico del Municipio
- Reglamentación de los usos de agua y de vertimientos, establecidos por

CORPOBOYACA

- Sistema de información y registros de permisos y concesiones, establecido por
- CORPOBOYACA

2.6 Caracterización Funcional De La Cuenca

2.6.1 Relaciones Urbano – Rurales y Regionales de la Cuenca. La calidad y disposición de los drenajes presentes en el Municipio de Rondón, se debe a su fisiografía; típica de vertientes con escarpes irregulares y pendientes quebradas a escarpadas, lo cual origina la formación de numerosas corrientes superficiales, factor que aunado con las frecuentes precipitaciones y alta humedad relativa, que es captada por la vegetación (Bosque de Niebla), hacen del Municipio una zona importante para el mantenimiento y aumento de los caudales de las principales cuencas de la Región. (EOT Municipio de Rondón, 2000).

2.6.1.1 Relaciones Socioeconómicas y Administrativas en la Cuenca. El índice de desarrollo económico de la cuenca es de sostenibilidad media, debido a que hay baja productividad, la calidad del empleo es mala, existen problemas generados por externos y la distribución de los ingresos es desigual, adicional las actividades implementadas para evitar el deterioro ambiental no son significativas. (EOT Municipio de Rondón, 2000).

2.6.1.2 Capacidad de Soporte Ambiental de la Región. La estructura ecológica principal del Municipio de Rondón está constituida principalmente por las áreas de Páramo, donde su área total está constituida por 1421.37 hectáreas, de las cuales 511.57 Ha corresponden al complejo de paramos de Tota- Bijagua- Mamapacha; y 909.8 Ha se encuentran dentro de los linderos de la declaratoria de Parque Natural Regional de la Cortadera y otras zonas con características de paramos según altitud, vegetación y coberturas. Por otra parte, la cobertura de bosques, constituidos por arbustales, bosques densos y bosques fragmentados son claves en la constitución de la EEP del municipio donde las áreas según coberturas y usos de la tierra son 26,70 Ha para Arbustal, 3437,75 Ha para Bosque Denso y 1646,16 Ha están ocupadas por bosque fragmentado. (Informe EOT Rondón 2015 Convenio 03 de 2015).

2.7 Gestión Del Riesgo

2.7.1 Flujos. En el municipio de Rondón se identificaron los siguientes fenómenos de flujo de suelos:

- **Soliflucción plástica:** Ocurre en las laderas algo empinadas (25 a 50%), constituidas por materiales compresibles, bastante plásticos.
- **Terracetos y patas de vaca:** Ocurre en pendientes empinadas y muy empinadas (55-80% y mayores), por efecto combinado de la gravedad, agua del suelo y pisoteo del ganado, y afecta a materiales homogéneos poco plásticos que yacen sobre substratos arcillosos plásticos

2.7.2 Flujos de lodo. Dentro de los flujos de tierra están los “flujos de lodo” o “mudflows”, en los cuales los materiales de suelo son muy finos y las humedades muy altas y ya se puede hablar de viscosidad propiamente dicha, llegándose al punto de suelos suspendidos en agua.

2.7.3 Deslizamiento. En el municipio de Rondón se observa deslizamientos de tipo Planar. El deslizamiento se localiza en la vereda Nariño a 1,7 kilómetros al suroccidente del casco urbano del municipio de Rondón. La longitud promedio del deslizamiento en planimetría es de aproximadamente 900 metros, el ancho promedio es de 250 metros. La altitud máxima del deslizamiento es de 2140 m.s.n.m. en la corona y el punto más bajo se localiza a 1800 m.s.n.m. en la punta del mismo sobre la ronda de la quebrada Honda. El área del deslizamiento son 24 hectáreas. (Informe EOT Rondón 2015 Convenio 03 de 2015).

2.7.4 Inundación. Teniendo en cuenta el rango de pendientes del territorio municipal y la cota de inundación, se establece el número de Hectáreas por pendiente como se puede apreciar en la siguiente tabla, en la cual se dicta criterio de rondas hídricas en zonas inundables y con pendiente de menos de 12°, una ronda mínima 25m para cada lado de la cuenca; en el caso de

pendientes mayores de 12° y menores de 45° se determina una categoría de ronda de 20 m a cada lado y por ultimo para fuentes hídricas que se encuentran en pendientes mayores de 45° la ronda debe ser de mínimo 15 m a cada lado, por otra parte estas zonas deben tener un manejo especial que debe establecerse por medio de concertación con el territorio para la protección y conservación de los causes de agua. (Informe EOT Rondón 2015 Convenio 03 de 2015).

2.7.5 Zonas de alto riesgo. Se determina como zona de alto riesgo al área constituida por 1.242 hectáreas del municipio de Rondón, equivalente a un 7.9% de extensión territorial. Esta zona está dividida en cuatro sub zonas, dentro de las cuales se encuentra la Sub zona de Alto Riesgo N° 4. Tiene un área de 450 hectáreas delimitadas así: por el norte, con el casco urbano del municipio; y a 400mts paralelo a la quebrada Salinas; por el oriente a los costados de la quebrada La Barrosa; por el sur con la vereda Nariño y quebrada Honda; por el occidente, con la quebrada Los Polos y quebrada Azul. (Plan de desarrollo Municipal Rondón – Boyacá, 2012 -2015).

Capítulo III: Análisis Situacional

3.1 Análisis de Potencialidades.

La subcuenca Quebrada Honda representa una de las fuentes hídricas principales del Municipio de Rondón, que en parte de su territorio tiene la capacidad de mantener las características naturales de los ecosistemas terrestres y acuáticos que la componen.

Tabla 2

Análisis de potencialidades Quebrada Honda

COMPONENTE	POTENCIALIDAD
Suelo	Aptos para cultivos y ganadería, con oportunidad de realizar actividades de reforestación en la ronda hidrográfica.
Agua	Oferta hídrica abundante, facilidad de re-canalización de aguas de escorrentía superficial y subterránea.
Biótico	Ecosistemas estratégicos, riqueza faunística y florística en algunas zonas de la sub cuenca. Capacidad de retención y desarrollo de especies endémicas animales y vegetales.
Gestión del riesgo	Zona caracterizada por asentamientos humanos no expuestos al riesgo.
Socioeconómico	Alta disponibilidad de recursos naturales renovables.

Fuente: Adaptado EOT 2000

El nacimiento El Manantial se caracteriza por ser una fuente de agua natural, que en épocas de verano conserva un nivel medio de disponibilidad para abastecer a los usuarios del centro Poblado Rancho Grande.

Tabla 3

Análisis de potencialidades Nacimiento El Manantial

COMPONENTE	POTENCIALIDAD
Suelo	Aptos para cultivos y ganadería, se pueden realizar actividades de enriquecimiento forestal en el área directa e indirecta del nacimiento
Agua	Oferta hídrica media, apta para consumo humano.
Biótico	Cuenta con vegetación arbórea y arbustiva.
Gestión del riesgo	Hay bajo índice de desprendimiento de tierra.
Socioeconómico	Disponibilidad media de recursos naturales renovables.

3.2 Análisis de Limitantes y Condicionamientos.

Tabla 4

Análisis de limitantes y condicionamientos Quebrada Honda

COMPONENTE	LIMITANTE Y/O CONDICIONAMIENTO
Agua	Calidad de agua regular en la zona donde le llegan afluentes y no es disponible para servicios públicos
Biótico	Transformación de coberturas vegetales, ausencia de áreas de conservación
Gestión del riesgo	Áreas con alta amenaza de fenómenos naturales y antrópicos
Socioeconómico	Desarrollo de actividades productivas que alteran los recursos de la sub cuenca
Cultural	Falta de conciencia ambiental para la protección y conservación de los recursos naturales
Político	Baja participación ciudadana

Tabla 5

Análisis de limitantes y condicionamientos Nacimiento El Manantial

COMPONENTE	LIMITANTE Y/O CONDICIONAMIENTO
Agua	El agua no cuenta con ningún tipo de tratamiento y cuando llueve el agua es turbia
Biótico	Cambios en las coberturas vegetales, disminución de áreas de conservación
Gestión del riesgo	Alta amenaza de intervención antrópica
Socioeconómico	Desarrollo de actividades agrícolas y ganaderas
Cultural	No hay conciencia ambiental para la protección y conservación de los recursos naturales
Político	Falta de participación ciudadana

3.3 Conflictos por Uso y Manejo de los Recursos Naturales

3.3.1 Conflictos por uso de la tierra. La sub cuenca Quebrada Honda se encuentra intervenida con prácticas ganaderas y agrícolas, comprometiendo la estabilidad del cauce y generando algunos procesos erosivos, adicional se presenta invasión de praderas de bosque nativo y páramo.

El nacimiento el Manantial se encuentra intervenido con prácticas ganaderas y agrícolas, generando contaminación y alteración de sus propiedades.

3.3.2 Conflictos por uso del recurso hídrico. La oferta hídrica de la Quebrada Honda es alta, pero las condiciones de calidad limitan la utilización de ésta en ciertos usos definidos para los diferentes tramos de la sub cuenca.

La oferta hídrica del Nacimiento es media, pero no se tiene ningún tipo de manejo para consumo humano.

3.3.3 Conflictos por pérdida de cobertura en ecosistemas estratégicos. Teniendo en cuenta como ecosistema estratégico el páramo del Bijagual, se han presentado algunos deslizamientos por causa natural y adicional la explotación de una cantera.

Tabla 6

Conflictos por pérdida de cobertura de ecosistemas estratégicos Quebrada Honda

Calificación del indicador de vegetación remanente	Calificación del indicador tasa de cambio de la cobertura	Calificación de índice de fragmentación	Índice de ambiente crítico	Definición del grado de conflicto
Transformado	Media	Fuerte	Crítico	Medio

3.3.4 Análisis y Evaluación de Conflictos. Con el fin de estudiar los conflictos por uso y manejo de los recursos naturales de las fuentes hídricas, se implementó como método de evaluación la matriz para el análisis de una situación conflictiva, fundamentada en los elementos propuestos por el Ministerio de Medio Ambiente, permitiendo así visualizar los aspectos relevantes del problema identificado.

Tabla 7*Análisis y evaluación de conflictos Quebrada Honda*

	Conflicto		
	Usos de la tierra	Recurso hídrico	Ecosistemas estratégicos
Identificación del problema o conflicto	Establecimiento de prácticas agrícolas y ganaderas, generación de procesos erosivos e invasión de praderas de bosque nativo y páramo.	Oferta hídrica alta pero no utilizada adecuadamente	Modificación de la vegetación, cambios en la cobertura e índice de ambiente crítico.
Causas y explicación básica	Antrópicas y naturales	Antrópicas y naturales	Antrópicas y naturales
Historial del proceso	Incrementado	Incrementado	Disminuido
Actores y sectores sociales involucrados	Comunidad del Sector Quebrada Honda	Comunidad del Sector Quebrada Honda	Comunidad del Sector Quebrada Honda
Impactos ambientales	Suelo, agua, fauna y flora	Suelo, agua, fauna y flora	Suelo, aire, agua, fauna y flora

Tabla 8*Análisis y evaluación de conflictos Nacimiento El Manantial*

	Conflicto	
	Usos de la tierra	Recurso hídrico
Identificación del problema o conflicto	Establecimiento de prácticas ganaderas y agrícolas, generación de contaminación y alteración de las propiedades del agua.	Oferta hídrica media pero no tiene tratamiento para consumo humano.
Causas y explicación básica	Antrópicas y naturales	Antrópicas y naturales
Historial del proceso	Incrementado	Incrementado
Actores y sectores sociales involucrados	Comunidad del Centro Poblado Rancho Grande	Comunidad del Centro Poblado Rancho Grande
Impactos ambientales	Suelo, agua, fauna y flora	Suelo, agua, fauna y flora

3.3.5 Análisis de Territorios Funcionales.**Tabla 9***Territorios funcionales Fuentes Hídricas*

Quebrada Honda	
Área	Ubicación
Conservación y preservación de los recursos naturales	Páramo del Bijagual
Preservación y conservación por los servicios sociales y previstos que prestan	Agua para consumo y manejo de residuos sólidos
Manejo del recurso hídrico	Aguas residuales domésticas
Prestación de servicios institucionales y confluencia de población que generan presiones sobre los RNR en zonas críticas para el mantenimiento de la funcionalidad de la cuenca.	Ninguno
Desarrollo de actividades económicas que demandan uso y manejo sostenible de los recursos	Agricultura y ganadería
Nacimiento El Manantial	
Área	Ubicación
Conservación y preservación de los recursos naturales	Punto de nacimiento el Manantial
Preservación y conservación por los servicios sociales	Recolección de residuos Pozos sépticos
Desarrollo de actividades económicas que demandan uso y manejo sostenible de los recursos	Agricultura y ganadería

Capítulo IV: Síntesis Ambiental Fuentes Hídricas

4.1 Priorización de Problemas y Conflictos

Como mecanismo de priorización de problemas y conflictos de las fuentes hídricas de estudio, se desarrolló una matriz de orden y relevancia, teniendo en cuenta los criterios propuestos en la guía técnica para la formulación de los planes de ordenación y manejo de las cuencas hidrográficas del Ministerio de Medio Ambiente.

Tabla 10
Priorización de problemas y conflictos Quebrada Honda

Problemas	Urgencia	Alcance	Gravedad	Tendencia o evolución	Impacto sobre otros problemas o conflictos	Oportunidad	Disponibilidad de recursos	Puntaje total
Establecimiento de prácticas agrícolas y ganaderas, generación de procesos erosivos e invasión de praderas de bosque nativo y páramo.	2	2	2	1	1	1	1	10
Oferta hídrica alta pero no utilizada adecuadamente	2	2	2	2	1	1	1	11
Modificación de la vegetación, cambios en la cobertura e índice de ambiente crítico.	2	2	2	2	2	1	1	12

Fuente: Urgencia: es imprescindible actuar ahora (2), es indiferente (1) o se puede esperar (0)

Alcance: afecta a muchas personas en la comunidad (2), a algunas (1) o a pocas (0)

Gravedad: mayor gravedad (2), intermedia (1) y menor (0)

Tendencia o evolución: tiende a empeorar (2), está estable (1) o tiende a mejorar (0)

Impactos sobre otros problemas o conflictos: central y relacionado con muchos problemas (2), intermedio (1), aislado (0)

Oportunidad: este problema haría que la comunidad se movilizara y participara en la posible solución y/o tiene mucho consenso (2), moderadamente (1), la comunidad es indiferente (0)

Disponibilidad de recursos: se cuenta con los fondos necesarios (2), no requiere fondos (1) existe la posibilidad de obtenerlos (1) hay que buscarlos (0). Adaptado de Guía técnica para la formulación de los planes de ordenación y manejo de las cuencas hidrográficas

Tabla 11

Priorización de problemas y conflictos Nacimiento El Manantial

Problemas	Urgencia	Alcance	Gravedad	Tendencia o evolución	Impacto sobre otros problemas o conflictos	Oportunidad	Disponibilidad de recursos	Puntaje total
Establecimiento de prácticas ganaderas y agrícolas, generación de contaminación y alteración de las propiedades del agua.	2	2	1	2	1	2	1	11
Oferta hídrica media pero no tiene tratamiento para consumo humano.	2	2	1	1	1	2	1	10

Fuente: Urgencia: es imprescindible actuar ahora (2), es indiferente (1) o se puede esperar (0)

Alcance: afecta a muchas personas en la comunidad (2), a algunas (1) o a pocas (0)

Gravedad: mayor gravedad (2), intermedia (1) y menor (0)

Tendencia o evolución: tiende a empeorar (2), está estable (1) o tiende a mejorar (0)

Impactos sobre otros problemas o conflictos: central y relacionado con muchos problemas (2), intermedio (1), aislado (0)

Oportunidad: este problema haría que la comunidad se movilizara y participara en la posible solución y/o tiene mucho consenso (2), moderadamente (1), la comunidad es indiferente (0)

Disponibilidad de recursos: se cuenta con los fondos necesarios (2), no requiere fondos (2) existe la posibilidad de obtenerlos (1) hay que buscarlos (0).

Adaptado de Guía técnica para la formulación de los planes de ordenación y manejo de las cuencas hidrográficas

4.2 Determinación De Áreas Críticas

Teniendo en cuenta los problemas identificados en la sub cuenca de la Quebrada Honda y el

Nacimiento el Manantial, se determinaron las siguientes áreas críticas:

Tabla 12

Áreas críticas fuentes hídricas

FUENTE HÍDRICA	PROBLEMA	ÁREA CRÍTICA
Quebrada Honda	Establecimiento de prácticas agrícolas y ganaderas, generación de procesos erosivos e invasión de praderas de bosque nativo y páramo.	Áreas deforestadas, erosión y áreas en proceso de desertificación
	Modificación de la vegetación, cambios en la cobertura e índice de ambiente crítico	Laderas con procesos erosivos moderados y severos
		Zonas de amenaza alta Áreas de sobreutilización y subutilización del suelo
	Oferta hídrica alta pero no utilizada adecuadamente	Deficiente calidad de agua para los diferentes tipos de uso
Nacimiento el Manantial	Establecimiento de prácticas ganaderas y agrícolas, generación de contaminación y alteración de las propiedades del agua.	Áreas de reducción de la vegetación
	Oferta hídrica media pero no tiene tratamiento para consumo humano.	Tanques de almacenamiento de agua

4.3 Tipo De Contaminación Presente En Las Fuentes Hídricas

Para identificar la contaminación presente en las fuentes hídricas se realizó observación directa en diferentes zonas:

Tabla 13
Contaminación Quebrada Honda

Tipo de Contaminación	Descripción
Antrópica	Residuos sólidos en algunos puntos del margen de la Quebrada Aguas residuales producto de la ganadería

Evidencias Fotográficas



Figura 63: Contaminación por residuos sólidos Quebrada Honda



Figura 64: Contaminación por residuos sólidos Quebrada Honda

Tabla 14
Contaminación Nacimiento El Manantial

TIPO	TIPO DE CONTAMINACIÓN
Antrópica	Residuos sólidos
	Actividad ganadera
	Escorrentía por la vía y alcantarillado cerca al nacimiento

Evidencias Fotográficas



Figura 65: Contaminación vial y por alcantarillado Nacimiento el Manantial



Figura 66: Contaminación por residuos sólidos Nacimiento el Manantial



Figura 67: Contaminación por actividad ganadera Nacimiento el Manantial

Capítulo V: Seguimiento De Las Fuentes Hídricas

5.1 Métodos E Instrumentos De Medición

A continuación se describen los métodos implementados para variación de caudal, factores climáticos y análisis de calidad de agua de las fuentes hídricas:

Tabla 15

Métodos e instrumentos de medición

ASPECTO	METODO	INSTRUMENTOS
Variación de caudal	Nacimiento El Manantial: Método Volumétrico	Recipiente aforado, cronometro, libreta de campo
	Quebrada Honda: Método Área/ Velocidad	Cinta métrica, elemento flotante, cronometro
Factores climáticos	Medición in situ	Thermo Hydro
Calidad de agua	Muestreo fisicoquímico y microbiológico	Laboratorio Serviquimicos E.U.

5.2 Variación de caudal.

Con el objetivo de conocer la cantidad de agua de las fuentes hídricas de estudio, se realizó la medición de caudal durante 10 meses, utilizando los siguientes métodos de medición:

- **Quebrada Honda:** Método Área/Velocidad

Se ubicó un tramo de sección uniforme entre 5 y 10 metros, marcando el punto inicial y final del tramo seleccionado. A la altura del punto inicial se soltó un elemento flotante, anotando el tiempo que se tardó en desplazarse hasta el punto final. Se realizaron 8 mediciones, estableciendo así el promedio para realizar el cálculo de la velocidad ($V = L/T$). Por último se midió el ancho del canal y la profundidad del agua en metros para así determinar el área de la sección ($A = B \times H$).

Los datos obtenidos para la Quebrada Honda durante el periodo evaluado se expresan a continuación:

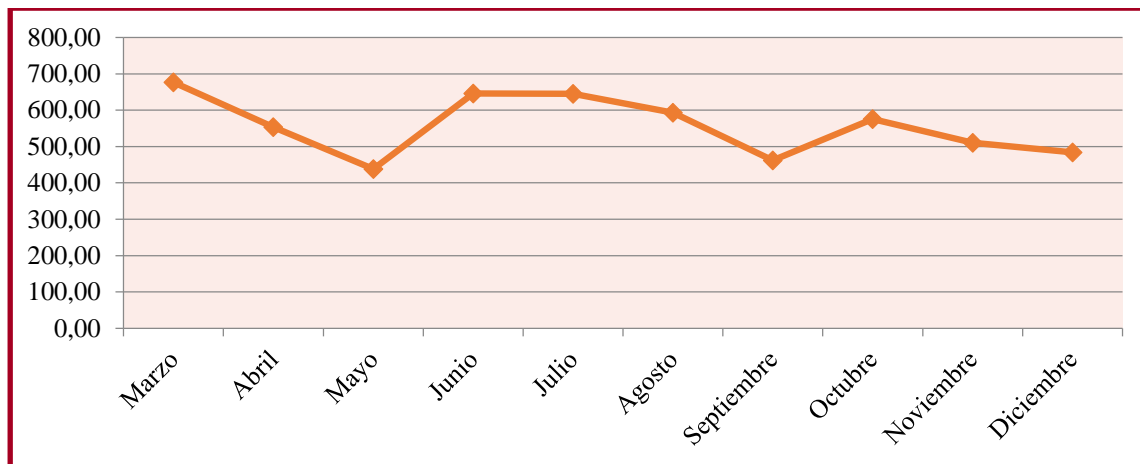


Figura 68: Variación caudal Quebrada Honda

Teniendo en cuenta la gráfica anterior el caudal máximo se presentó en el mes de junio y el mínimo en el mes de mayo de 2016 con una diferencia de 207,34 litros por segundo.



Figura 69: Medición de Caudal Quebrada Honda

- **Nacimiento El Manantial:** Volumétrico manual

Se ubicó un recipiente aforado bajo la descarga del tanque que recibe el agua del nacimiento el Manantial, de tal manera que recibiera todo el flujo y al mismo tiempo se activó el cronometro. Seguidamente se registró el volumen de la muestra entre 1 y 10 litros y se midió el tiempo transcurrido desde que inició hasta que finalizó el llenado del balde. Se realizaron 6 mediciones, por último se registraron los datos obtenidos. El cálculo del caudal para este método se realiza mediante la siguiente formula: $Q = \frac{V}{t}$

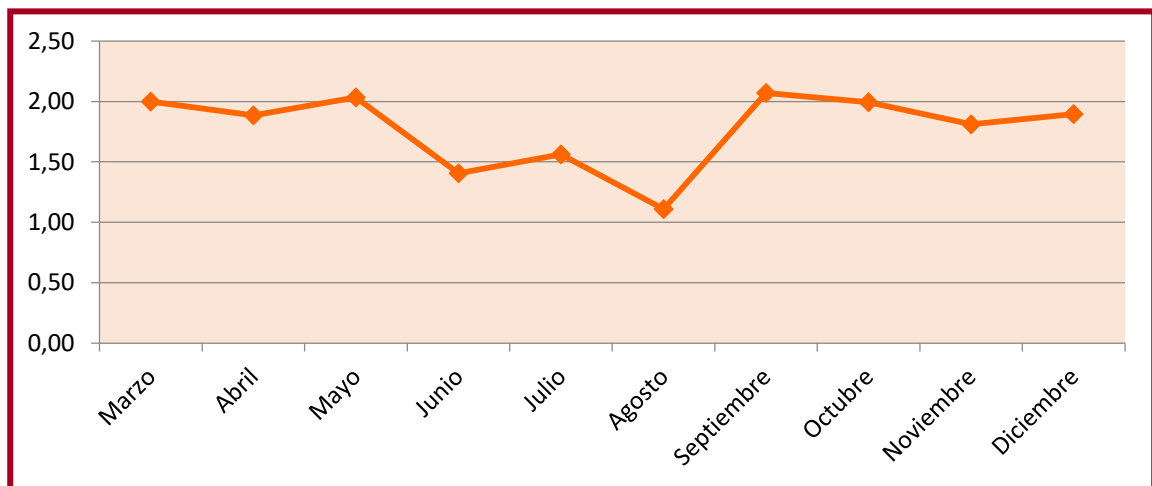


Figura 70: Variación Caudal Nacimiento El Manantial

En la gráfica anterior se evidencia que el caudal máximo se registró en el mes de septiembre y el mínimo en el mes de agosto de 2016 con una diferencia de 0,96 litros por segundo.



Figura 71: Medición de caudal Nacimiento El Manantial

5.3 Factores Climáticos

En las siguientes tablas se presentan los cambios evaluados en la fuentes hídricas Quebrada Honda y Nacimiento el Manantial durante la ejecución del proyecto, los cuales tienen como fin conocer las condiciones acuáticas y el grado de transpiración de las plantas en diferentes épocas del año.

Tabla 16
Factores climáticos registrados en la Quebrada Honda

FECHA	HORA	COLOR	TEMPERATURA DEL AGUA °C		TEMPERATURA AMBIENTE °C		HUMEDAD RELATIVA %	
			MÁXIMA	MÍNIMA	MÁXIMA	MÍNIMA	MÁXIMA	MÍNIMA
28/04/2016	02:00 p.m.	Turbia	13,8	13,5	23,8	21,1	81	65
25/05/2016	01:30 p.m.	Marrón claro	13,6	13,4	23,6	21	80	65
23/06/2016	11:00 a.m.	Medianamente oscura	13,8	13,5	23,8	21,18	81	72
21/07/2016	10:40 a.m.	Medianamente claro	12,1	13,7	28,9	22,21	49	45
25/08/2016	01:46 p.m.	Medianamente claro	13	14,4	21,5	16,8	74	54
29/09/2016	01:44 p.m.	Medianamente claro	22,5	15,4	27	24,2	70	54
27/10/2016	10:30 a.m.	Marrón claro	15,8	15,3	22,1	19,4	84	67
25/11/2016	01:40 p.m.	Medianamente claro	21,8	16,8	23,4	20,7	79	63
19/12/2016	09:30 a.m.	Medianamente claro	22,3	15,1	23,3	21,9	71	56

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL QUEBRADA HONDA Y NACIMIENTO EL MANANTIAL 87

Tabla 17

Factores climáticos registrados en el Nacimiento El Manantial

FECHA	HORA	COLOR	TEMPERATURA DEL AGUA °C		TEMPERATURA AMBIENTE °C		HUMEDAD RELATIVA %	
			MÁXIMA	MÍNIMA	MÁXIMA	MÍNIMA	MÁXIMA	MÍNIMA
28/04/2016	01:00 p.m.	Cristalina	17,5	17,1	23,5	21,8	88	77
25/05/2016	11:00 a.m.	Cristalina	16,5	16,1	20,9	20,3	86	75
23/06/2016	02:30 p.m.	Cristalina	17,7	17,2	23,5	21,8	85	62
21/07/2016	04:00 p.m.	Cristalina	17,2	16,8	22,8	20,2	83	65
25/08/2016	03:45 p.m.	Cristalina	16,6	15,6	22,5	20,4	83	76
29/09/2016	04:30 p.m.	Cristalina	16,7	16,4	22,8	20,3	82	66
27/10/2016	12:05 p.m.	Cristalina	18,1	17,6	21,9	19,2	80	64
25/11/2016	10:50 a.m.	Cristalina	18,2	17,5	23,7	21,2	80	72
19/12/2016	11:45 a.m.	Cristalina	16,9	16,3	24,5	23,8	82	75

5.3.1 Variación de la temperatura del agua. La temperatura del agua es un parámetro importante para predecir las condiciones de éste recurso, por lo tanto para las fuentes hídricas Quebrada Honda y el Nacimiento el Manantial se utilizó el equipo de medición denominado Thermo Hydro, obteniendo los siguientes resultados:

- **Quebrada Honda:**

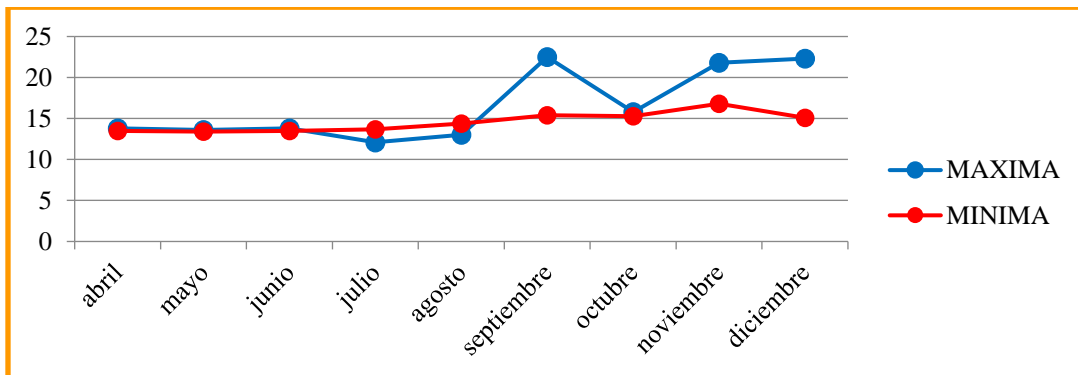


Figura 72: Variación de la temperatura del agua de la Quebrada Honda

La temperatura más alta del agua de la Quebrada Honda se presentó durante el mes de septiembre y la más baja en el mes de mayo de 2016.

- **Nacimiento el Manantial:**

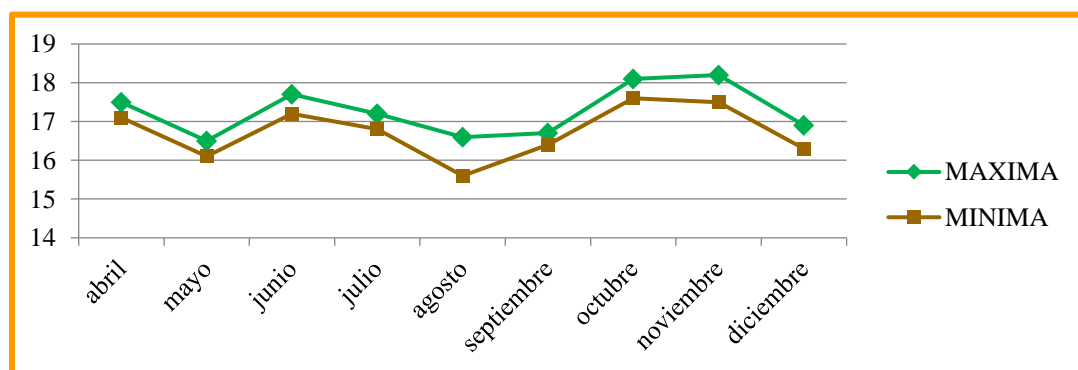


Figura 73: Variación de la temperatura del agua del Nacimiento El Manantial

La mayor temperatura del agua del Nacimiento el Manantial se presentó durante el mes de noviembre y la menor en el mes de agosto de 2016.

Como se evidencia en las gráficas anteriores la temperatura de las fuentes hídricas es óptima y no presenta grandes transformaciones.

5.3.2 Variación de la temperatura ambiente. Teniendo en cuenta que los cambios de temperatura ambiente pueden afectar los componentes abióticos en que se desarrollan los seres vivos, es necesario conocer la variación que presenta en las distintas temporadas del año, por lo tanto se determinó este parámetro para las fuentes hídricas de estudio durante 9 meses, con el propósito de conocer las transformaciones que tiene su entorno:

- **Quebrada Honda:**

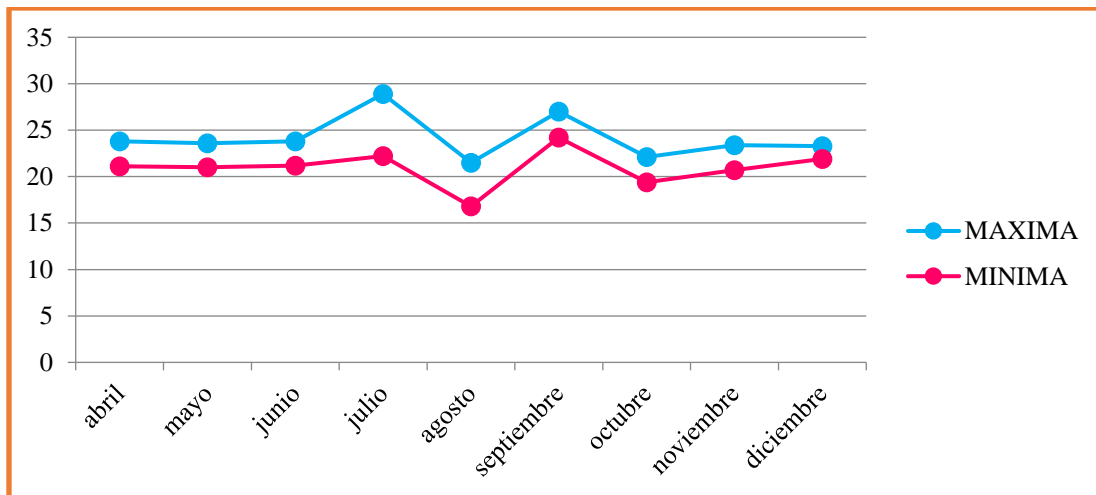


Figura 74: Variación de la temperatura ambiente punto de monitoreo de caudal Quebrada Honda

De acuerdo al gráfico anterior la temperatura ambiente máxima que se registró en el punto de monitoreo de caudal de la Quebrada Honda fue en el mes de julio y la mínima en el mes de agosto de 2016.

- **Nacimiento el Manantial:**

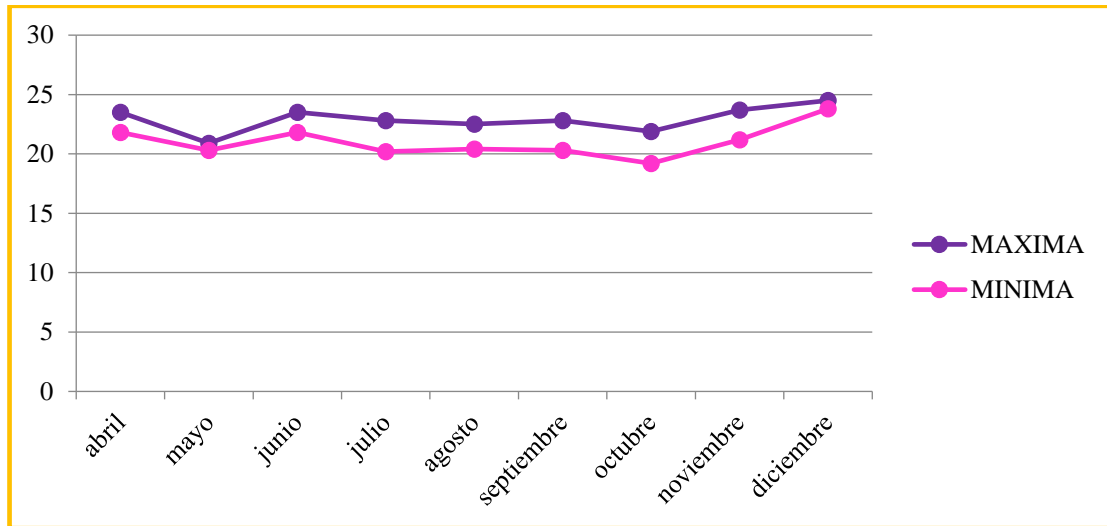


Figura 75: Variación de la temperatura ambiente Nacimiento El Manantial

En el nacimiento el Manantial la temperatura ambiente más alta se registró en el mes de diciembre y la más baja en el mes de octubre de 2016.

En relación con las gráficas anteriores, la temperatura ambiente del área de influencia directa de las fuentes hídricas de estudio, no presenta altas transformaciones, lo que quiere decir que su entorno se encuentra conservado.

5.3.3 Variación de la humedad relativa. La vegetación es fundamental para la conservación de las fuentes hídricas, por tanto es esencial identificar las condiciones en que se desarrolla, una de estas es la humedad relativa (RH) que determina el grado de transpiración de las plantas, para las fuentes hídricas Quebrada Honda y Nacimiento el Manantial, se observaron los siguientes valores de RH durante las épocas del año:

- **Quebrada Honda:**

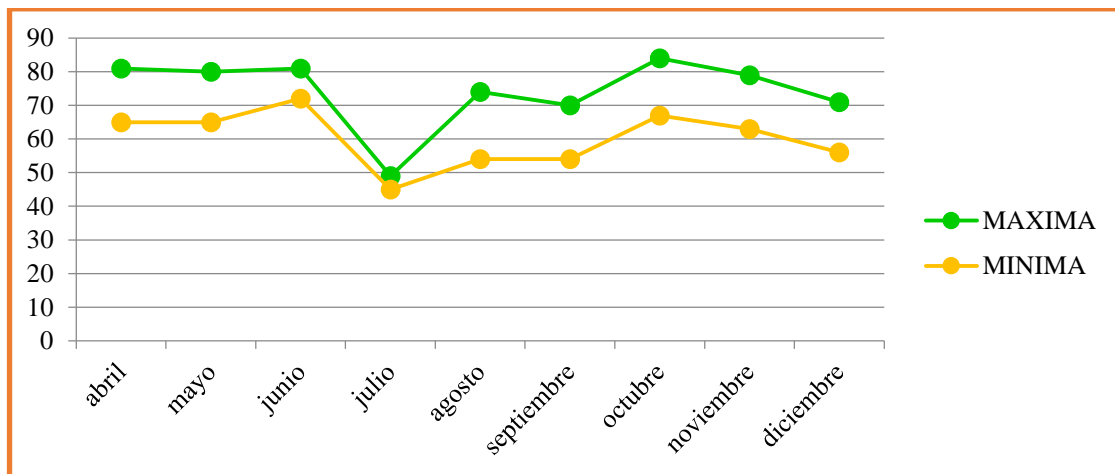


Figura 76: Humedad relativa punto de monitoreo de caudal Quebrada Honda

La cantidad de agua que contiene el aire (humedad relativa) del punto de monitoreo de la Quebrada Honda fue más alta durante en el mes de octubre y la más baja en el mes de julio de 2016

- **Nacimiento el Manantial:**

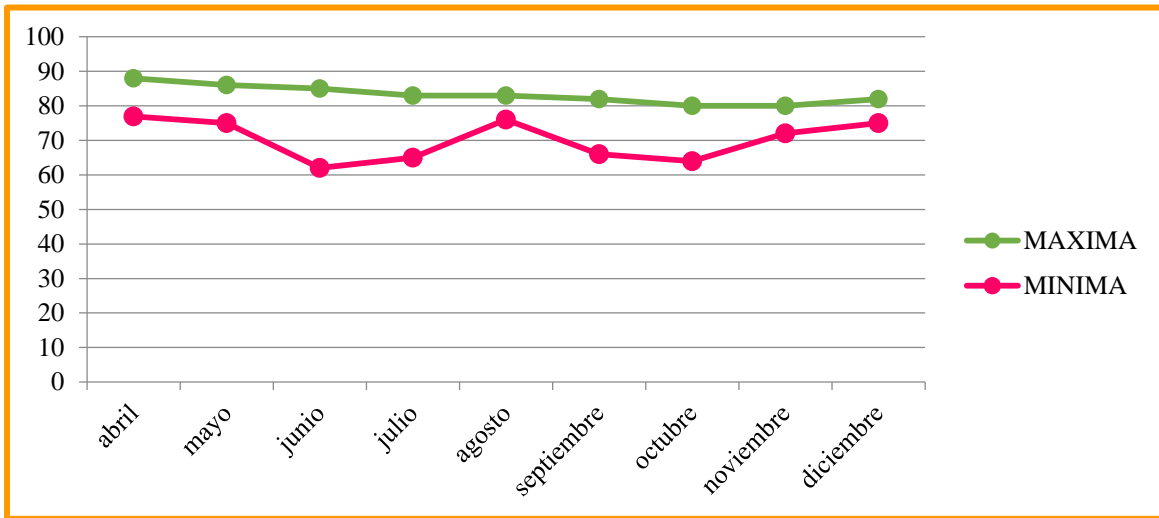


Figura 77: Humedad relativa Nacimiento el Manantial

La máxima humedad relativa del nacimiento el Manantial se presentó en el mes de abril y la mínima en el mes de junio de 2016.

En relación a las gráficas de humedad relativa expuestas, el ambiente de monitoreo de las fuentes hídricas es apto para la transpiración de las plantas.

5.4 Calidad De Agua

A continuación, se describe la caracterización fisicoquímica y microbiológica de las muestras de agua de las fuentes Hídricas Nacimiento El Manantial y Quebrada Honda del Municipio de Rondón Boyacá, tomadas el día de 10 de agosto de 2016 con apoyo de la alcaldía y el área de servicios públicos del Municipio de Rondón.

5.4.1 Protocolo de toma de muestras de agua. La toma de muestras de agua se realizó teniendo en cuenta los siguientes pasos:

Determinación de puntos de muestreo: Establecer puntos estratégicos de muestreo de las fuentes hídricas para el análisis fisicoquímico.

Requerimientos de personal: Disponer de personal capacitado para la toma de muestras de agua.

Disposición de equipos y materiales: En la siguiente lista se describen los implementos requeridos en campo para el muestreo:

- GPS
- Cámara fotográfica
- Recipiente aforado
- Cronómetro
- Elemento flotante
- Metro
- Nevera de icopor con hielo
- Cinta pegante
- Esfero
- Libreta de campo
- Guantes
- Bata
- Casco
- Tapabocas
- Botas de caucho
- Recipientes de toma de muestras (Fracos y bolsa plástica)
- Termómetro

5.4.2 Procedimiento para la toma de muestras fisicoquímicas. Para realizar el muestreo fisicoquímico de la calidad de agua cruda se deben desarrollar los siguientes pasos:

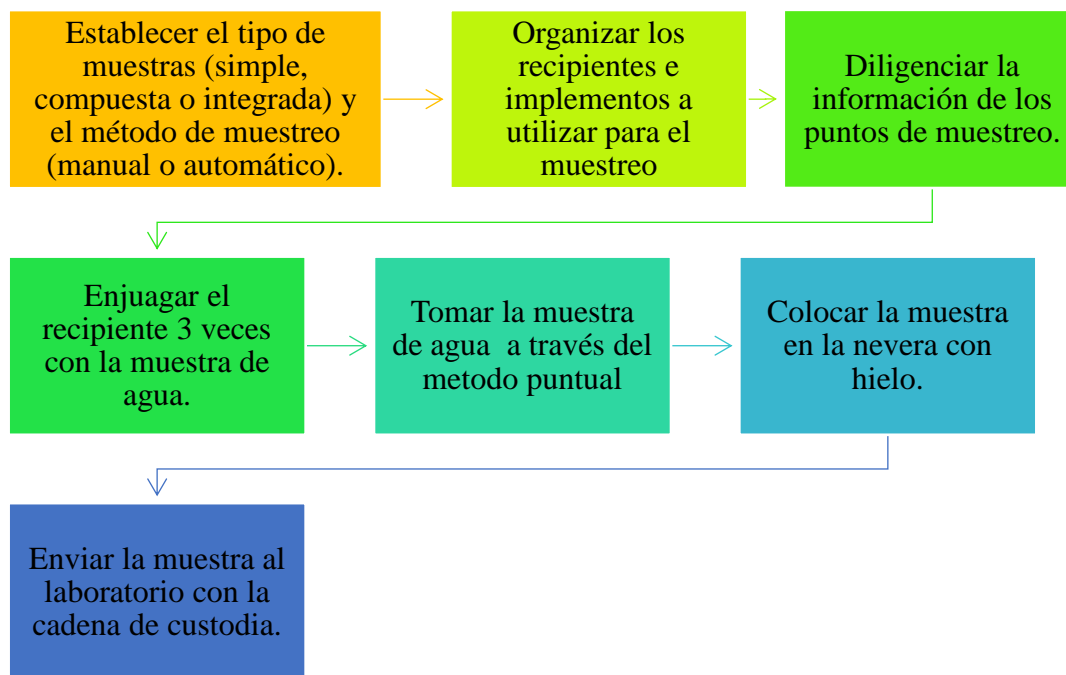


Figura 78: Procedimiento toma de muestras de agua

5.4.3 Toma de muestras de agua en fuentes hídricas. Quebrada Honda: Nace en las cimas de Caguata, recorre el Municipio en dirección N.O – S.E, sirve de límite entre las veredas San Isidro y Ricaurte, desemboca al Río Mueche. Recibe agua de las quebradas: Azul, El Jordán, La Barrosa y Quiña (Informe EOT Rondón 2015 Convenio 03 de 2015).

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL QUEBRADA HONDA Y NACIMIENTO EL
MANANTIAL 95

Tabla 18
Muestreo Quebrada Honda

Fecha: 11 de Agosto 2016 Hora: 4:18 pm		
Vereda: San Isidro		
Municipio: Rondón		
Nombre: Quebrada Honda		
Tipo de muestreo: Puntual o simple		
Coordenadas:		
W: 7325074° N: 531265°		
Cota: 2452 m.s.n.m.		
Temperatura:		
	Máxima	Mínima
Ambiente	19,5	13,9
Agua	13	12,2
Humedad relativa:		
Máxima: 99% Mínima: 80%		
Estado del tiempo: Soleado		
Color: Cristalina Caudal: 209,5 l/s		



Figura 79: Toma de muestra Quebrada Honda

Nacimiento El Manantial: Se encuentra ubicado en la vereda Ricaurte en la finca de la señora Maria Concepción Vargas Quintana, este punto es utilizado para el abastecimiento de los habitantes del centro poblado Rancho Grande.

Tabla 19
Muestreo Nacimiento El Manantial

Fecha: 10 de Agosto 2016 Hora: 1:25 pm		
Vereda: Centro Poblado Rancho Grande		
Municipio: Rondón		
Nombre: Nacimiento El Manantial		
Tipo de muestreo: Puntual o simple		
Coordenadas:		
W: 73.21837° N: 5.32628°		
Cota: 2135 m.s.n.m.		
Temperatura:		
	Máxima	Mínima
Ambiente	21,5	19,9
Agua	18,8	16,4
Humedad relativa:		
Máxima: 99% Mínima: 86%		
Estado del tiempo: Soleado		
Color: Cristalina Caudal: 1,56 l/s		



Figura 80: Toma de muestra Nacimiento El

Manantial

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL QUEBRADA HONDA Y NACIMIENTO EL
MANANTIAL 96

5.5 Resultados Análisis De Agua

Las muestras de agua fueron analizadas por parte del laboratorio SERVIQUIMICOS E.U.

de la ciudad de Sogamoso – Boyacá, obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 20

Resultados muestreo Quebrada Honda

PARÁMETRO	UNIDADES	TÉCNICA	RESULTADOS	VALORES RESOLUCIÓN 2115 DE 2007
PH	UNIDADES	ELECTROMETRICO	7,18	6,5 - 9,0
ALCALINIDAD TOTAL	mg Ca CO3/L	TITULOMETRICO - VOLUMÉTRICO	10,1	200
CALCIO	mg Ca/L	TITULOMETRICO - EDTA	3,19	60
CLORUROS	mg CL **/L	TITULOMETRICO ARGENTROMETRICO	0,50	250
COLOR APARENTE	UPC	ESPECTOFOTOMETRICO	34	15
CONDUCTIVIDAD	uS/cm	ELECTROMETRICO	20,3	1000
DUREZA TOTAL	mg CaCO3/L	TITULOMETRICO -EDTA	11,4	300
FOSFATOS	mg PO/L	ESPECTOFOTOMETRICO	0,22	0,5
HIERRO TOTAL	mg Fe/L	ESPECTOFOTOMETRICO	0,40	0,3
MAGNESIO	mg Mg/L	CALCULO	0,82	36
NITRATOS	mg NO3/L	ESPECTOFOTOMETRICO	0,88	10
NITRITOS	mg NO2/L	FOTOMETRICO	0,01	0,1
SULFATOS	mg SO/L	ESPECTOFOTOMETRICO	8,00	250
TURBIEDAD	UNT	NEFELOMETRICO	4,71	2
COLIFORMES TOTALES	UFC/100mL	FILTRACIÓN POR MEMBRANA	240	0 UFC/100mL
ESCHERICHIA COLI	UFC/100mL	FILTRACIÓN POR MEMBRANA	40	0 UFC/100mL

Fuente: Laboratorio Serviquimicos E.U.

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL QUEBRADA HONDA Y NACIMIENTO EL
MANANTIAL 97

Tabla 21

Resultados muestreo Nacimiento El Manantial

PARÁMETRO	UNIDADES	TÉCNICA	RESULTADOS	VALORES RESOLUCIÓN N 2115 DE 2007
PH	UNIDADES	ELECTROMÉTRICO	6,82	6,5 - 9,0
ALCALINIDAD TOTAL	mg Ca CO ₃ /L	TITULO MÉTRICO - VOLUMÉTRICO	25,0	200
CALCIO	mg Ca/L	TITULO MÉTRICO – ESTA	7,58	60
CLORUROS	mg CL **/L	TITULO MÉTRICO ARGENTROMETRICO	0,50	250
COLOR APARENTE	UPC	ESPECTOFOTOMETRICO	6	15
CONDUCTIVIDAD	uS/cm	ELECTROMETRICO	46,0	1000
DUREZA TOTAL	mg CaCO ₃ /L	TITULOMETRICO - EDTA	24,5	300
FOSFATOS	mg PO/L	ESPECTOFOTOMETRICO	0,34	0,5
HIERRO TOTAL	mg Fe/L	ESPECTOFOTOMETRICO	0,00	0,3
MAGNESIO	mg Mg/L	CALCULO	1,36	36
NITRATOS	mg NO ₃ /L	ESPECTOFOTOMETRICO	1,76	10
NITRITOS	mg NO ₂ /L	FOTOMETRICO	0,01	0,1
SULFATOS	mg SO/L	ESPECTOFOTOMETRICO	0,00	250
TURBIEDAD	UNT	NEFELOMETRICO	0,00	2
COLIFORMES TOTALES	UFC/100mL	FILTRACIÓN POR MEMBRANA	30	0 UFC/100mL
ESCHERICHIA COLI	UFC/100mL	FILTRACIÓN POR MEMBRANA	10	0 UFC/100mL

Fuente: Laboratorio ServiQuimicos E.U.

5.6 Análisis De Resultados.

Teniendo en cuenta los parámetros analizados en las muestras de agua de las fuentes hídricas Nacimiento El Manantial y Quebrada Honda, a continuación, se realiza la comparación de los resultados obtenidos con la resolución 2115 de 2007, en la cual se señalan las características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano.

5.6.1 Parámetros fisicoquímicos.

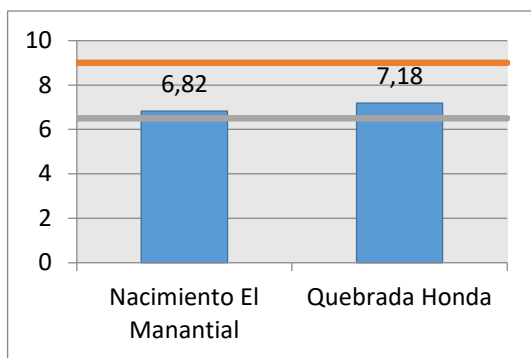


Figura 81: Resultado de pH muestras de agua

El potencial de hidrógeno debe estar entre 6,5 y 9,0 unidades, lo que quiere decir que las fuentes hídricas de estudio cumplen con este parámetro.

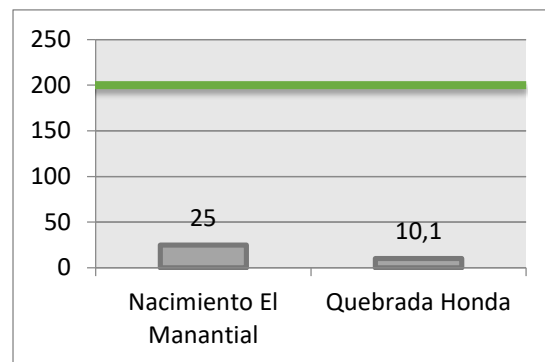


Figura 82: Resultado alcalinidad total muestras de agua

Las dos fuentes tienen una alcalinidad baja, pero el agua de la Quebrada Honda es más sensible a la contaminación que la del Nacimiento el Manantial.

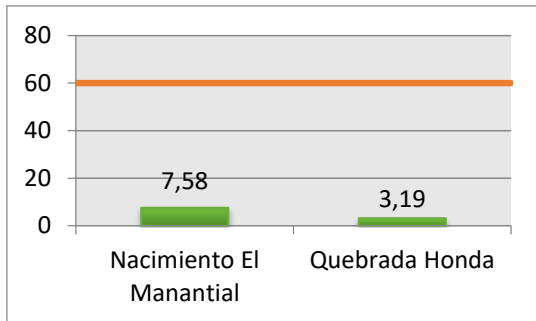


Figura 83: Resultado de calcio muestras de agua

El nivel de calcio de las dos fuentes es mínimo, por lo cual no presentan riesgo para la salud.

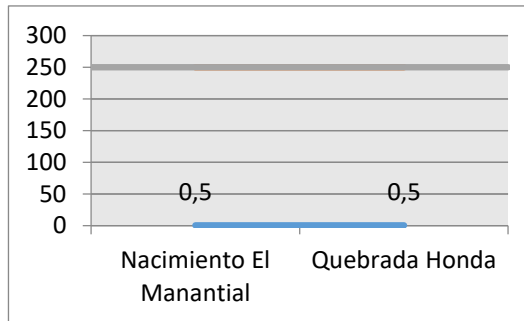


Figura 84: Resultado de cloruros muestras de agua

La cantidad de cloruros presente en las fuentes hídricas no altera la calidad de agua debido a que su contenido es mínimo.

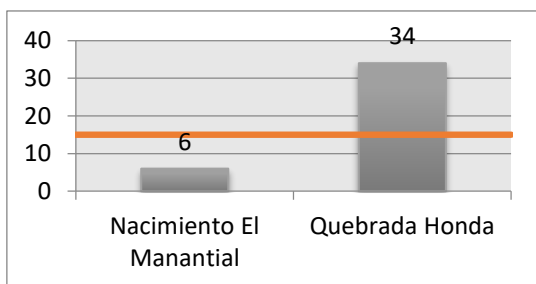


Figura 85: Resultado color aparente muestras de agua

El color aparente de la Quebrada Honda está por encima del valor permisible por lo tanto esta presenta sólidos en suspensión y aunque el agua del nacimiento el Manantial está por debajo de este valor, es ideal que el agua para consumo humano sea incolora.

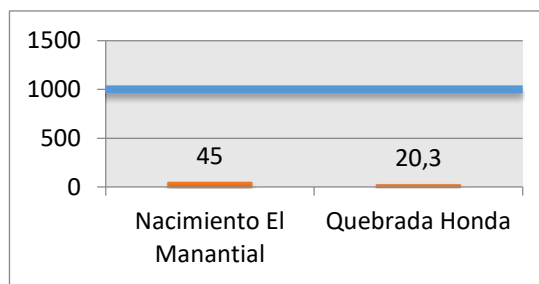


Figura 86: Resultado conductividad muestras de agua

En las dos fuentes se presenta un valor aceptable, por lo tanto, no existen niveles de salinización de las aguas.

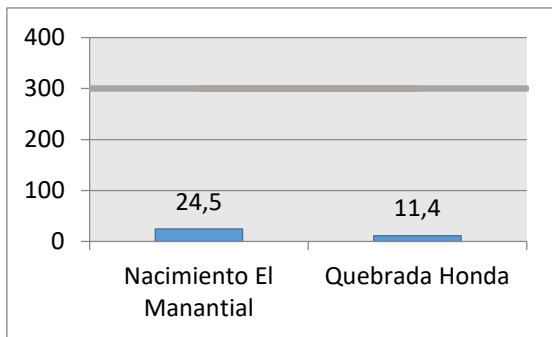


Figura 87: Resultado dureza total muestras de agua

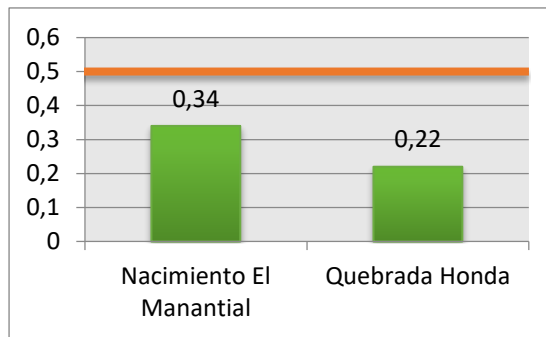


Figura 88: Resultado fosfatos muestras de agua

El nivel de dureza determinado en este estudio está dentro de los límites permisibles para agua potable, por lo tanto el agua de estas fuentes es blanda.

Aunque este parámetro está dentro de los niveles permisibles el agua del nacimiento el Manantial se encuentra cerca al nivel máximo que es $0,5 \text{ mgPO}_4^{3-}/\text{L}$.

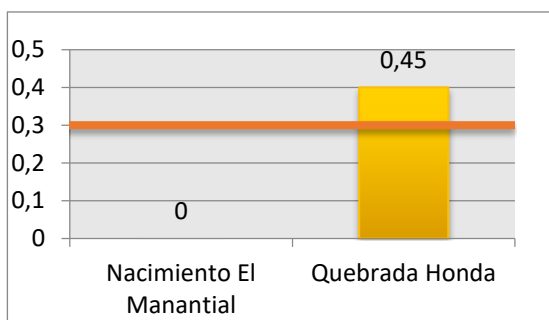


Figura 89: Resultado hierro total muestras de agua

El hierro presente en el agua del Nacimiento el Manantial es de 0,0 por lo cual no genera ningún riesgo, mientras que el agua de la Quebrada Honda está por encima de los límites permisibles lo que quiere decir que puede ser perceptible y perjudicial para el ser humano.

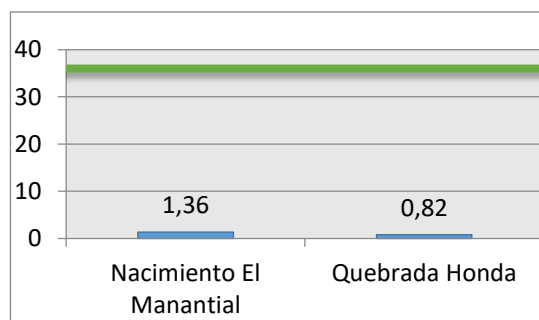


Figura 90: Resultado Magnesio muestras de agua

Es mínima la concentración de magnesio en las dos fuentes hídricas, por esto no genera ningún efecto negativo en el ser humano.

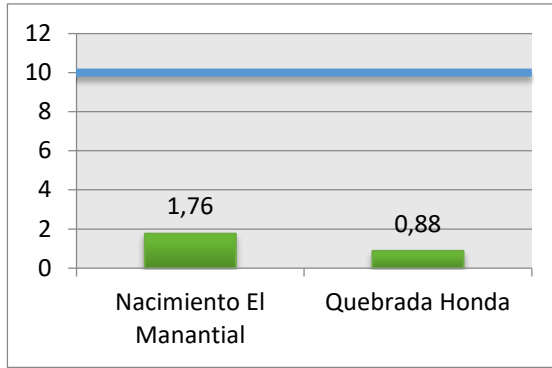


Figura 91: Resultado Nitratos muestras de agua

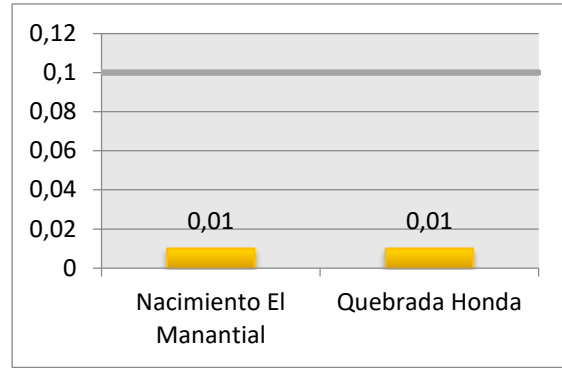


Figura 92: Resultado Nitritos muestras de agua

El bajo contenido de nitratos en las dos fuentes hídricas no causa efectos sobre la salud y existe un mínimo grado de contaminación.

El agua de las fuentes hídricas de estudio contiene un bajo nivel de nitritos, lo quiere decir que el agua no es tóxica frente a estos compuestos.

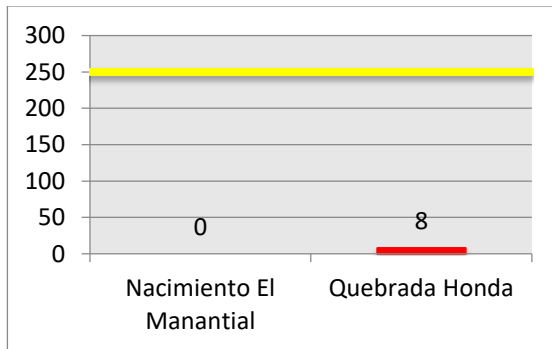


Figura 93: Resultado sulfatos muestras de agua

En los análisis realizados para las dos fuentes hídricas, los sulfatos están dentro de un rango adecuado y no representa ningún riesgo para la población.

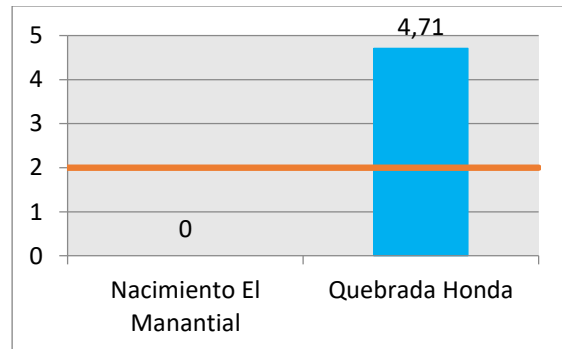


Figura 94: Resultado turbiedad muestras de agua

El agua del nacimiento el Manantial no presenta turbidez, mientras que el agua de la Quebrada Honda tiene un nivel alto, esto puede ser causado por los procesos erosivos de la subcuenca y la presencia de partículas en suspensión.

5.6.2 Parámetros microbiológicos.

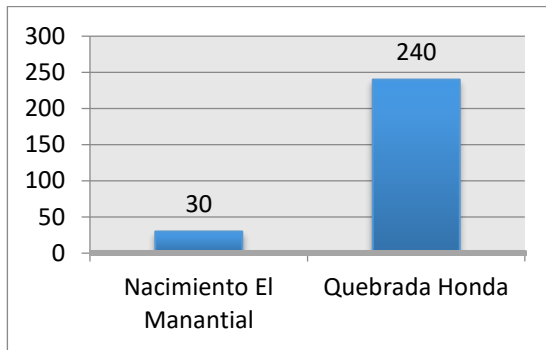


Figura 95: Resultado coliformes totales muestras de agua

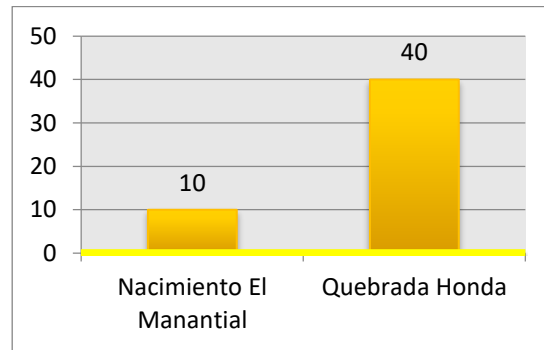


Figura 96: Resultado *Escherichia coli* muestras de agua

El agua de la Quebrada Honda tiene una densidad alta de coliformes totales, lo que indica contaminación bacteriana que puede ser generada por las plantas, el suelo, los animales y el ser humano; el agua del nacimiento El Manantial contiene un nivel bajo de coliformes totales el cual debe ser tratado.

El nivel de *E. Coli* en la Quebrada Honda es más alto que el que contiene el Nacimiento el Manantial, esto es generado por la contaminación de residuos de animales y humanos, aunque el contenido de *E. Coli* en el nacimiento es bajo según este parámetro no es apta para consumo humano ya que de acuerdo a la normatividad el grado de *E. Coli* debe ser de 0 UFC/100mL.

5.6.3 Porcentaje De Cumplimiento Resolución 2115 De 2007

El laboratorio ServiQuímicos E.U. realizó el análisis de 14 parámetros fisicoquímicos y 2 microbiológicos, para un total de 16 parámetros, teniendo en cuenta la resolución 2115 de 2007 cabe aclarar que faltaron analizar otros parámetros para determinar si el agua es apta para consumo humano en su totalidad, por lo tanto, los porcentajes de cumplimiento de cada fuente hídrica estudiada se describen a continuación.

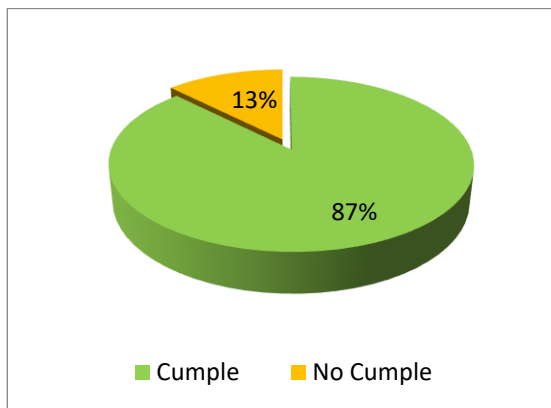


Figura 97: Cumplimiento Nacimiento El Manantial

El Nacimiento el Manantial cumple con el 87% de los parámetros referente a la Resolución 2115 de 2007.

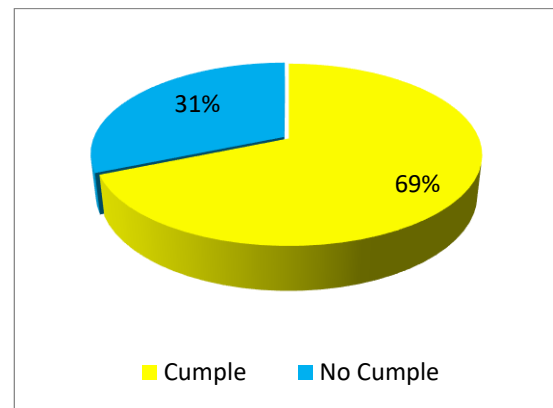


Figura 98: Cumplimiento Quebrada Honda

La Quebrada Honda cumple con el 69% de los parámetros referente a la Resolución 2115 de 2007.

5.7 Recomendaciones Para El Tratamiento Del Agua

La principal contaminación que presentan las dos fuentes hídricas de estudio (Nacimiento El Manantial y Quebrada Honda), es la presencia de coliformes totales y *Escherichia Coli*, lo que genera riesgo para la salud humana.

Teniendo en cuenta que el nacimiento El Manantial actualmente es utilizado para abastecimiento de la población del Centro Poblado Rancho Grande, este requiere del diseño de un tratamiento de potabilización para mejorar la calidad del agua. Así mismo es necesario realizar muestreos continuos y completos de acuerdo a los parámetros exigidos en la resolución 2115 de 2007. Por lo anterior se plantean los siguientes procesos de tratamiento:

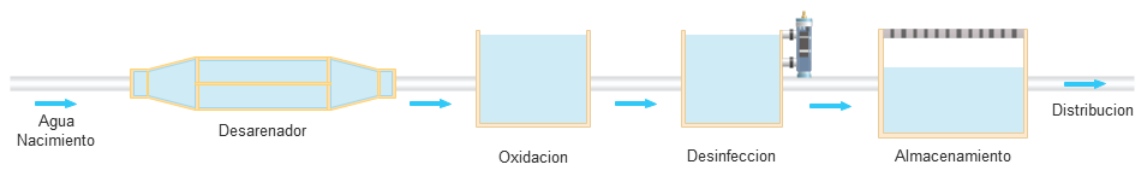


Figura 99: Procesos de tratamiento de agua nacimiento el Manantial

Por otra parte, la calidad del agua de la Quebrada Honda no es apta para consumo humano de acuerdo a los parámetros analizados, por lo cual si este punto se quisiera utilizar para abastecimiento de los habitantes del sector requería de un sistema de tratamiento que mejore las características y cumpla con los valores permisibles de la resolución 2115 de 2007.

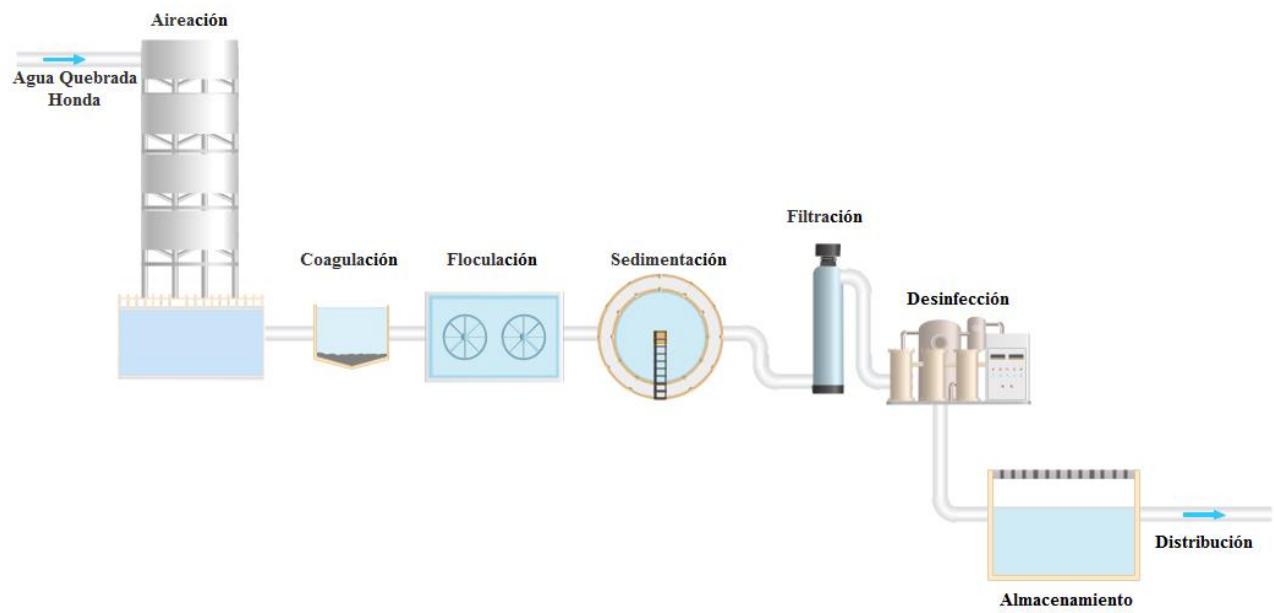


Figura 100: Procesos de tratamiento de agua Quebrada Honda

Capítulo VI: Medidas de Concienciación De Ahorro Y Uso Eficiente Del Agua

Gracias al desarrollo del presente diagnóstico, se logró evidenciar que actualmente el Municipio de Rondón Boyacá no cuenta con un manejo adecuado del recurso hídrico, ya que la comunidad no tiene conciencia sobre el cuidado y preservación de éste, por lo tanto se plantearon estrategias para la protección de los recursos naturales, en especial para el área de influencia directa de la Quebrada Honda y el Nacimiento el Manantial de la Vereda Ricaurte, las cuales se dividieron en 3 fichas de manejo, conservación y protección del agua, adicional para su implementación se designó el siguiente equipo de trabajo:

Tabla 22

Equipo de trabajo concientización ahorro y uso eficiente del agua

NOMBRE	PROFESIÓN
Diana Paola Reyes Rojas	Estudiante Ingeniería Ambiental UNAD
Enrique Duran Benítez	Docente área del área de Educación Ambiental I.E.R.G.
ESTUDIANTES GRADO DÉCIMO I.E.R.G.	
Luz Clarita Bayona	Cesar Mateo Vargas
Natalia Jiménez	Diego López Bautista
Yeris Álvarez	Juan Pablo Vargas Arias
Alicia Ruiz Álvarez	Jefferson Daniel Vargas Mora
Duver Arias Chávez	

6.1 Ficha 1: Preservación de la Quebrada Honda y el Nacimiento el Manantial**Tabla 23***Ficha 1: Preservación*

Objetivo	Proteger las fuentes hídricas Quebrada Honda y el nacimiento el Manantial mediante la siembra de plantas nativas.		
Metas	Indicadores		
	Descripción	Valor de referencia	
Sembrar 400 plantas de especies nativas en el margen de la Quebrada Honda.	$\frac{\text{Numero de plantas adaptadas}}{\text{Numero de plantas sembradas}} \times 100$	100%	
Sembrar 100 plantas nativas en el área de influencia directa del nacimiento el Manantial			
Actividades a desarrollar			
<ul style="list-style-type: none"> • Realización de un vivero con plantas nativas • Seguimiento y control de plantas en el vivero • Siembra y monitoreo de 400 plantas en la margen de la Quebrada Honda • Siembra y monitoreo de 100 plantas en el área de influencia directa del Nacimiento el Manantial. • Recolección de residuos sólidos en el margen de la Quebrada Honda y el Nacimiento el Manantial. 			
Beneficios			
1. Fuente hídrica Quebrada Honda:			
<ul style="list-style-type: none"> • Protección de la ronda de la Quebrada. • Mejoramiento del paisaje • Reducción de la erosión del suelo • Recuperación de especies nativas 			
2. Fuente hídrica Nacimiento el Manantial:			
<ul style="list-style-type: none"> • Mejoramiento de la disponibilidad y calidad del agua • Prevención de la contaminación del agua • Conservación de la vegetación 			
Fecha de inicio	Mayo 2016	Fecha de finalización	Diciembre 2016
Responsables	Diana Paola Reyes – Estudiante Ingeniería Ambiental UNAD Enrique Durán Benítez – Docente I.E.R.G. Estudiantes grado décimo I.E.R.G		

6.1.1 Evaluación cumplimiento de actividades propuestas Ficha 1.

- **Formula:**

$$\frac{\text{Numero de plantas adaptadas}}{\text{Numero de plantas sembradas}} \times 100$$

Quebrada Honda:

$$\frac{385}{400} \times 100 = 96,25\% \text{ Se realizó la siembra de 400 plantas en la Ronda de la Quebrada}$$

Honda, teniendo una mortalidad del 3,75%, lo que quiere decir que las plantas tuvieron una adaptación satisfactoria y se reemplazaron aquellas que no crecieron en el terreno de acuerdo a su especie (Ver Figura 110 - 114).

Nacimiento El Manantial:

$$\frac{95}{100} \times 100 = 95\% \text{ Se sembraron 100 plantas en el área de influencia directa del}$$

Nacimiento El Manantial, donde se tuvo una mortalidad del 5%, por lo tanto, se realizó una nueva siembra de plantas de las especies que no se habían adaptado (Ver Figura 115 - 118).

6.1.1.1 Características de las plantas utilizadas para preservación de las fuentes*hídricas.***Tabla 24***Descripción planta de Cafetero*

Nombre Común: Madre de agua, cafetero
Nombre científico: <i>Trichanthera gigantea</i>
Origen: Colombia, Venezuela, Panamá, Brasil y Bolivia
Propagación: Por estaca
Usos: Protección de nacimientos y fuentes de agua. Reforestación de cuencas hidrográficas. Construcción de cercas vivas. Recuperación de áreas erosionadas. Forraje.

*Figura 101: Planta de Cafetero***Tabla 25***Descripción planta de Gaque*

Nombre Común: Gaque
Nombre científico: <i>Clusia Multiflora</i>
Origen: Colombia
Propagación: Por Semilla

Usos:
Estabilización de taludes.
Planta medicinal.
Protección de cuencas hidrográficas.

*Figura 102: Planta de Gaque*

Tabla 26*Descripción planta de Sauco*

Nombre Común: Sauco

Nombre científico: *Sambucus sp*

Origen: Norteamérica, Asia y Europa

Propagación: Semilla o estaca**Usos:**

Medicinal

Cercas vivas

Conservación de suelos y microcuencas.

*Figura 103: Planta de Sauco*

6.1.2 Evidencias fotográficas ejecución ficha 1. Considerando que la Institución Educativa Rancho Grande se encuentra asociada a las dos fuentes hídricas y adicional tiene énfasis en la educación ambiental, se implementaron actividades de recolección de residuos y de reforestación en áreas estratégicas de éstas, donde, participaron los estudiantes de grado décimo y el docente del área de proyectos, incentivando así a la comunidad educativa a la protección y conservación del agua.



Figura 104: Recolección de residuos Quebrada Honda



Figura 105: Recolección de residuos sólidos nacimiento El Manantial



Figura 106: Vivero



Figura 107: Siembra de plantas en el vivero



Figura 108: Crecimiento de las plantas en el vivero



Figura 109: Seguimiento de las plantas



Figura 110: Siembra de Plantas Quebrada Honda



Figura 111: Deshierbe de plantas Quebrada Honda



Figura 112: Plantas de sauco sembradas en la fuente hídrica Quebrada Honda



Figura 113: Plantas de cafetero sembradas en la fuente hídrica Quebrada Honda



Figura 114: Plantas de gaque sembradas en la fuente hídrica Quebrada Honda



Figura 115: Siembra y deshierbe de plantas fuente hídrica Nacimiento El Manantial



Figura 116: Plantas de cafetero fuente hídrica Nacimiento El Manantial



Figura 117: Plantas de sauco sembradas en la fuente hídrica Nacimiento El Manantial



Figura 118: Plantas de gaque sembradas en la fuente hídrica Nacimiento El Manantial

6.2 Ficha 2: Ahorro Y Uso Eficiente Del Agua.

Tabla 27

Ficha 2: Ahorro y uso eficiente del agua

Objetivo	Capacitar a la comunidad sobre la importancia de ahorrar y utilizar correctamente el agua.		
Metas	Indicadores		
	Descripción	Valor de referencia	
Ejecutar campañas a la comunidad para reducir el consumo de agua.	$\frac{\text{Campañas realizadas}}{\text{Campañas programadas}} \times 100$	100%	
Actividades a desarrollar			
Realizar campañas educativas en el centro poblado Rancho Grande y El Sector Quebrada Honda, para enseñar a la comunidad técnicas de reducción del consumo de agua en las actividades cotidianas, así como la conservación y el cuidado de esta.			
Beneficios			
<ul style="list-style-type: none"> • Minimización del consumo de agua • Preservación de las fuentes hídricas • Ahorro y uso eficiente del agua • Conservación de puntos de abastecimiento de agua 			
Fecha de inicio	Julio 2016	Fecha de finalización	Septiembre 2016
Responsables	Diana Paola Reyes – Estudiante Ingeniería Ambiental UNAD Enrique Durán Benítez – Docente I.E.R.G. Estudiantes grado décimo I.E.R.G		

6.2.1 Evaluación cumplimiento de actividades propuestas Ficha 2.

- **Formula:**

$$\frac{\text{Campañas realizadas}}{\text{Campañas programadas}} \times 100$$

Centro Poblado Rancho Grande:

$$\frac{20}{20} \times 100 = 100\%$$

Sector Quebrada Honda:

$$\frac{30}{30} \times 100 = 100\%$$

Teniendo en cuenta los usuarios del nacimiento El Manantial y las viviendas del área de influencia directa de la Quebrada Honda, se desarrollaron campañas educativas en diferentes hogares, donde se explicaba a sus habitantes las técnicas de reducción del consumo de agua en

las actividades domésticas, el aprovechamiento del agua lluvia y la importancia de la protección de las fuentes hídricas.

6.2.2 Evidencias fotográficas ejecución ficha 2.



Figura 119: Volante campañas educativas



Figura 120: Campañas Educativas Centro Poblado Rancho Grande



Figura 121: Campañas Educativas Sector Quebrada Honda

6.3 Ficha 3: Educación Ambiental**Tabla 28***Ficha 3: Educación Ambiental*

Objetivo	Capacitar a la población estudiantil de la Institución Educativa Rancho Grande en cuanto al ahorro y uso eficiente del agua		
Metas	Indicadores		
	Descripción	Valor de referencia	
Capacitar al 100% de los estudiantes de la I.E.R.G.	$\frac{\text{Cantidad de estudiantes capacitados}}{\text{Total de estudiantes de la I.E.R.G.}} \times 100$	100%	
Actividades a desarrollar			
Diseño de talleres educativos para los docentes y estudiantes de la Institución Educativa Rancho Grande, sobre el ahorro y uso adecuado del agua.			
Beneficios			
<ul style="list-style-type: none"> • Fomentar la conciencia ambiental • Ahorro y uso eficiente del agua en la Institución Educativa Rancho Grande • Prevenir el uso excesivo del agua 			
Fecha de inicio	Septiembre 2016	Fecha de finalización	Octubre 2016
Responsables	Diana Paola Reyes – Estudiante Ingeniería Ambiental UNAD Enrique Durán Benítez – Docente I.E.R.G. Estudiantes grado décimo I.E.R.G		

6.3.1 Evaluación cumplimiento de actividades propuestas Ficha 3.

- **Formula:**

$$\frac{\text{Cantidad de estudiantes capacitados}}{\text{Total de estudiantes de la I. E. R. G}} \times 100 = \frac{154}{192} \times 100 = 80,2\%$$

De acuerdo a los resultados obtenidos se capacito a un 80,2% de los estudiantes de la Institución Educativa Rancho Grande, el 19,8% faltante no asistieron a la Institución en los días que se realizaron dichas capacitaciones.

$$\frac{\text{Cantidad de docentes capacitados}}{\text{Total de docentes de la I. E. R. G}} \times 100 = \frac{13}{13} \times 100 = 100\%$$

El cuerpo de docentes de la Institución Educativa Rancho Grande asistió en su totalidad a la capacitación programada.

6.3.2 Evidencias fotográficas ejecución ficha 3.



Figura 122: Capacitación Grado sexto



Figura 123: Capacitación Grado séptimo



Figura 124: Capacitación Grado octavo



Figura 125: Capacitación Grado noveno



Figura 126: Capacitación Grado decimo



Figura 127: Capacitación Grado undécimo



Figura 128: Capacitación Primaria Sede Central



Figura 129: Capacitación Sede Quebrada Honda



Figura 130: Capacitación Sede San Isidro



Figura 131: Capacitación Sede San Ignacio



Figura 132: Capacitación Docentes I.E.R.G.

Capítulo VII: Conclusiones

- Con el presente diagnóstico se logró describir una panorámica inicial sobre el estado ambiental de los recursos naturales presentes en las fuentes hídricas Quebrada Honda y el Nacimiento el Manantial, que sirvió como instrumento para fortalecer el componente ambiental de cada una de estas.
- El análisis y visitas de campo realizadas a las fuentes hídricas permitieron obtener información relevante sobre el estado de los recursos naturales y la problemática ambiental actual de cada una de estas, donde se evidencio que la Quebrada Honda tiene variedad de vegetación conservando algunas especies nativas, pero ésta agua no es apta para consumo humano ya que en ella influyen factores antrópicos y fenómenos naturales. Por otra parte el Nacimiento El Manantial no posee áreas de preservación de la vegetación, y aunque actualmente es utilizada como fuente de abastecimiento, no cumple con los requerimientos de calidad para ser consumida.
- Se logró establecer procesos de educación y sensibilización ambiental con la Institución Educativa Rancho Grande y la comunidad del área de influencia directa, articulando alternativas para la preservación de la diversidad biológica de las fuentes hídricas Quebrada Honda y el Nacimiento El Manantial.
- Gracias a los datos recolectados e investigados sobre las fuentes hídricas de estudio, se observó que la oferta hídrica de la Quebrada Honda es alta pero su estado ambiental limita el uso para consumo humano, y el Nacimiento el Manantial tiene una oferta hídrica media pero tampoco es posible utilizarla como fuente de abastecimiento.

Capítulo VIII: Recomendaciones

- Es importante crear estrategias que permitan realizar la gestión del recurso hídrico mediante la propuesta de actividades ecológicas y sostenibles, que puedan desarrollarse con la población del Municipio de Rondón.
- Se debe actualizar continuamente la información de las fuentes hídricas presentes en el territorio, con el fin de plantear estrategias de manejo, conservación y protección que permitan mantener el equilibrio ecológico.
- Para mejorar la calidad de vida de la población de los diferentes sectores del Municipio, es necesario diseñar sistemas de acueducto que garanticen el tratamiento del agua de acuerdo a sus características y necesidades.

Bibliografía

Sanit, E.A. (2010). Gestión ambiental en proyectos de desarrollo. Medellín: Universidad Nacional de Colombia.

Alcaldía Municipio de Rondón, periodo 2012 – 2015. Plan de desarrollo municipal Rondón-Boyacá 2012-2015.

Alcaldía Municipio de Rondón. (2000). Esquema de Ordenamiento Territorial, EOT.

Contraloría General de la Republica. Capítulo IV La calidad de agua para consumo humano en Colombia. Recuperado el 24 de febrero 2016: http://datateca.unad.edu.co/contenidos/358002/AVA_II-SEM-2014/Unidad_1/s.f._Estado_de_los_recursos_naturales_y_del_ambiente.pdf

Estevan, B. M. (1999). Metodologías para la elaboración de las evaluaciones de impacto ambiental. Málaga: Instituto de Investigaciones Ecológicas.

[Fotografía de Yesid Vargas]. (Rondón Boyacá, 2015). Grupo Rancho Grande y sus amigos. Redes sociales.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial MAVDT. (2006). Diagnóstico Ambiental de alternativas. Proyectos lineales. Bogotá: MAVDT

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2014). Guía técnica para la formulación de planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas POMCAS, Anexo A. Diagnóstico.

Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Libro Blanco del Agua. Recuperado el 20 de abril 2016 de: <http://www.magrama.gob.es/es/agua/temas/planificacion-hidrologica/libro-blanco-del-agua/>

Porras, H.A., López, D.M., Bulla, C.C., Curmen, D.C., Suarez, M.E., Cely G.E., Acevedo, E.A., Camargo, L.A., Ramírez, F.M., Beltrán, C. & Rivera, G. (2015). Informe final: convenio de

asociación con persona jurídica de derecho privado sin ánimo de lucro para el cumplimiento de planes, programas y actividades de interés público no. 03 de 2015. Rondón, Boyacá.

Ramírez, S.Y. (2011). Modulo Implementación de planes de manejo ambiental.

Recuperado el 20 de abril 2016 de:

http://datateca.unad.edu.co/contenidos/358023/Material_en_linea/ficha_tcnica.html