


ESTUDIO PARA PRIORIZAR LA DESCONTAMINACIÓN HÍDRICA
DE LA CUENCA DEL RÍO CHICAMOCHA.



LUIS MARTIN CABALLERO C.
MIGUEL ERNESTO CORONADO R.

DIRECTOR:
JULIO CESAR CALVO CORREDOR

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA DE QUIMICA
ESPECIALIZACION EN QUIMICA AMBIENTAL
BUCARAMANGA

2008

ESTUDIO PARA PRIORIZAR LA DESCONTAMINACIÓN HÍDRICA
DE LA CUENCA DEL RÍO CHICAMOCHA.

AUTORES:

LUIS MARTIN CABALLERO C.
MIGUEL ERNESTO CORONADO R.

**Trabajo de Grado presentado para Optar al Título de
Especialista en
Química Ambiental**

DIRECTOR:

JULIO CESAR CALVO CORREDOR

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA DE QUIMICA
ESPECIALIZACION EN QUIMICA AMBIENTAL
BUCARAMANGA

2008

TABLA DE CONTENIDO

1.	PRESENTACIÓN.	25
2.	OBJETIVOS.	30
2.1.	OBJETIVO GENERAL.	30
2.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.	30
3.	METODOLOGÍA.	31
4.	MARCO REFERENCIAL.	32
4.1.	MARCO NORMATIVO.	32
5.	MUNICIPIO DE MÁLAGA.	35
5.1.	DELIMITACIÓN, EXTENSIÓN, LOCALIZACIÓN Y SITUACIÓN AMBIENTAL.	35
5.1.1.	Clima.	35
5.1.1.1.	Temperatura.	36
5.1.1.2.	Precipitación.	37
5.1.1.3.	Humedad Relativa.	38
5.1.1.4.	Unidades Climáticas	38
5.1.2.	Recursos Hídricos.	40
5.1.3.	Suelos.	42
5.1.4.	Formaciones Vegetales.	44
5.2.	ZONIFICACIÓN AMBIENTAL.	44
5.3.	CARACTERIZACIÓN DE LAS CONDICIONES ECONÓMICAS Y CULTURALES.	47

5.4.	IDENTIFICACIÓN DE LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EXISTENTE PARA LA RECOLECCIÓN, TRANSPORTE Y TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES Y LLUVIAS.	48
5.5.	IDENTIFICACIÓN DE LOS VERTIMIENTOS.	52
5.6.	IDENTIFICACIÓN DE LOS CUERPOS RECEPTORES DE LAS AGUAS RESIDUALES.	53
6.	SAN JOSÉ DE MIRANDA.	55
6.1.	DELIMITACIÓN, EXTENSIÓN, LOCALIZACIÓN Y SITUACIÓN AMBIENTAL.	55
6.1.1.	Recurso Hídrico.	57
6.2.	ZONIFICACIÓN AMBIENTAL.	58
6.3.	CARACTERIZACIÓN DE LAS CONDICIONES ECONÓMICAS Y CULTURALES.	61
6.4.	IDENTIFICACIÓN DE LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EXISTENTE PARA LA RECOLECCIÓN, TRANSPORTE Y TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES Y LLUVIAS.	65
6.5.	IDENTIFICACIÓN DE LOS VERTIMIENTOS.	68
6.6.	IDENTIFICACIÓN DE LOS CUERPOS RECEPTORES DE LAS AGUAS RESIDUALES.	70
7.	MUNICIPIO DE CERRITO.	71
7.1.	DELIMITACIÓN, EXTENSIÓN, LOCALIZACIÓN Y SITUACIÓN AMBIENTAL.	71
7.1.1.	Clima.	73
7.1.1.4.	Humedad Relativa.	74

7.1.1.5. Brillo Solar.	75
7.1.1.6. Unidades Climáticas.	75
7.1.2. Recurso Hídrico.	78
7.1.3. Suelos.	88
7.1.4. Formaciones Vegetales.	89
7.2. ZONIFICACIÓN AMBIENTAL.	89
7.3. CARACTERIZACIÓN DE LAS CONDICIONES ECONÓMICAS Y CULTURALES.	91
7.4. IDENTIFICACIÓN DE LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EXISTENTE PARA LA RECOLECCIÓN, TRANSPORTE Y TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES Y LLUVIAS.	92
7.5. IDENTIFICACIÓN DE LOS VERTIMIENTOS.	95
7.6. IDENTIFICACIÓN DE LOS CUERPOS RECEPTORES.	98
8. MUNICIPIO DE CONCEPCIÓN.	100
8.1. DELIMITACIÓN, EXTENSIÓN, LOCALIZACIÓN Y SITUACIÓN AMBIENTAL.	100
8.1.1. Clima.	101
8.1.1.1. Precipitación.	101
8.1.1.2. Humedad Relativa.	103
8.1.1.3. Brillo Solar.	103
8.1.1.4. Unidades Climáticas.	103
8.1.2. Recurso Hídrico.	105
8.2. ZONIFICACIÓN AMBIENTAL.	110

8.3.	CARACTERIZACIÓN DE LAS CONDICIONES ECONÓMICAS Y CULTURALES.	113
8.4.	IDENTIFICACIÓN DE LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EXISTENTE PARA LA RECOLECCIÓN, TRANSPORTE Y TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES Y LLUVIAS.	116
8.5.	IDENTIFICACIÓN DE VERTIMIENTOS	119
8.6.	IDENTIFICACIÓN DE LOS CUERPOS RECEPTORES.	120
9.	MUNICIPIO DE MOLAGAVITA.	121
9.1.	DELIMITACIÓN, EXTENSIÓN, LOCALIZACIÓN Y SITUACIÓN AMBIENTAL.	121
9.1.1.	Clima.	122
9.1.1.1.	Precipitación.	123
9.1.1.2.	Temperatura.	124
9.1.2.	Recurso Hídrico.	124
9.1.3.	Suelos.	126
9.2.	ZONIFICACIÓN AMBIENTAL.	126
9.3.	CARACTERIZACIÓN DE LAS CONDICIONES ECONÓMICAS Y CULTURALES.	129
9.4.	IDENTIFICACIÓN DE LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EXISTENTE PARA LA RECOLECCIÓN, TRANSPORTE Y TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES Y LLUVIAS.	131
9.5.	IDENTIFICACIÓN DE VERTIMIENTOS.	135
9.6.	IDENTIFICACIÓN DE LOS CUERPOS RECEPTORES DE LAS AGUAS RESIDUALES.	137

10.	MUNICIPIO DE SAN ANDRÉS.	138
10.1.	DELIMITACIÓN, EXTENSIÓN, LOCALIZACIÓN Y SITUACIÓN AMBIENTAL.	138
10.1.1.	Clima.	140
10.1.2.	Recurso Hídrico.	141
10.2.	ZONIFICACIÓN AMBIENTAL.	143
10.3.	CARACTERIZACIÓN DE LAS CONDICIONES SOCIOECONÓMICAS Y CULTURALES DE LA POBLACIÓN.	145
10.4.	IDENTIFICACIÓN DE LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EXISTENTE PARA LA RECOLECCIÓN, TRANSPORTE Y TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES Y LLUVIAS.	147
10.5.	IDENTIFICACIÓN DE LOS VERTIMIENTOS.	158
10.6.	IDENTIFICACIÓN DE LOS CUERPOS RECEPTORES DE LAS AGUAS RESIDUALES.	159
11.	MUNICIPIO DE GUACA.	161
11.1.	DELIMITACIÓN, EXTENSIÓN, LOCALIZACIÓN Y SITUACIÓN AMBIENTAL.	161
11.1.1.	Clima.	162
11.1.2.	Recurso Hídrico.	163
11.1.3.	Suelos.	164
11.1.4.	Formaciones Vegetales.	165
11.2.	ZONIFICACIÓN AMBIENTAL.	168
11.3.	CARACTERIZACIÓN DE LAS CONDICIONES ECONÓMICAS Y CULTURALES.	169

11.4.	IDENTIFICACIÓN DE LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EXISTENTE PARA LA RECOLECCIÓN, TRANSPORTE Y TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES Y LLUVIAS.	170
11.5.	IDENTIFICACIÓN DE VERTIMIENTOS	173
11.6.	IDENTIFICACIÓN DE LOS CUERPOS RECEPTORES.	176
12.	TABLAS RESUMEN.	179
13.	CONCLUSIONES.	185

LISTA DE TABLAS

Tabla N° 1. Suelos Rurales de usos agroforestal y agropecuario.	40
Tabla N° 2. Áreas para la disposición de residuos sólidos y líquidos.	49
Tabla N° 3. Climatología del Municipio.	69
Tabla N° 4. Propiedades de Lagunas de Concepción.	101
Tabla N° 5. Diagnostico de operación planta de tratamiento de agua Potable del centro poblado.	122
Tabla N° 6. Inventario de pozos de Alcantarillado.	127
Tabla N° 6. Inventario de pozos de Alcantarillado (Continuación).	128
Tabla N° 7. Inventario de pozos de Alcantarillado principales.	128
Tabla N° 8. Climatología del municipio de San Andrés.	133
Tabla N° 9. Puntos de Salida a la Provincia de García Rovira.	169
Tabla N° 10. Relación de puntos de Vertimientos.	171

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración N° 1. Parque Principal del Municipio de Málaga.	33
Ilustración N° 2. Alcaldía Municipal del Municipio de Málaga.	33
Ilustración N° 3. Mezcla rápida para floculación acueducto.	46
Ilustración N° 4. Floculación.	46
Ilustración N° 5. Filtros	47
Ilustración N° 6. Cloración y medición de caudal.	47
Ilustración N° 7. Cloración.	47
Ilustración N° 8. Tanques de Almacenamiento.	48
Ilustración N° 9. Disposición final de residuos solidos.	49
Ilustración N° 10. Vertimiento 1.	50
Ilustración N° 11. Vertimiento 2.	50
Ilustración N° 12. Parque Principal.	53

Ilustración N° 13. P.T.A.P.	64
Ilustración N° 14. Vertimiento 1.	65
Ilustración N° 15. Vertimiento 2.	65
Ilustración N° 16. Vista Parque Principal.	68
Ilustración N° 17. Río Servitá.	74
Ilustración N° 18. P.T.A.P. (Floculador y filtros)	88
Ilustración N° 19. Matadero.	90
Ilustración N° 20. Vertimiento 1.	91
Ilustración N° 21. Vertimiento 2.	92
Ilustración N° 22. Vertimiento 3.	92
Ilustración N° 23. Vertimiento 4.	93
Ilustración N° 24. Vertimiento 5.	93
Ilustración N° 25. Río Servitá.	94
Ilustración N° 26. Parque Principal.	95
Ilustración N° 27. Distribución anual de precipitación.	97

Ilustración N° 28. Panorámica de la laguna Dómina.	101
Ilustración N° 29. Laguna Rucia.	103
Ilustración N° 30. P.T.A.P.	113
Ilustración N° 31. Vertimiento 1.	114
Ilustración N° 32. Parque Principal.	115
Ilustración N° 33. P.T.A.P.	126
Ilustración N° 34. Vertimiento 1 del canal en tierra que conduce las aguas residuales hasta el Río Negro.	129
Ilustración N° 35. Punto de intercepción de aguas lluvias y negras.	129
Ilustración N° 36. Vista Parque principal e Iglesia.	132
Ilustración N° 37. Planta de Tratamiento de Agua Potable.	141
Ilustración N° 38. Vertedero de Entrada.	141
Ilustración N° 39. Desarenador y Floculador.	142
Ilustración N° 40. P.T.A.R.	144
Ilustración N° 41. Picadora de Vidrio.	147
Ilustración N° 42. Áreas de separación de plástico.	147

Ilustración N° 43. Ubicación Incinerador Hospital San José.	148
Ilustración N° 44. Nuevas Instalaciones Matadero Público.	150
Ilustración N° 45. Vertimiento Quebrada la Ilorona salida P.T.A.R.	151
Ilustración N° 46. Parque Principal.	153
Ilustración N° 47. Vista Panorámica.	154
Ilustración N° 48. Canaleta Parshall de P.T.A.P.	162
Ilustración N° 49. Caja de repartición de P.T.A.P.	163
Ilustración N° 50. Floculador de P.T.A.P.	163
Ilustración N° 51. Tanque de Floculacion de P.T.A.P.	164
Ilustración N° 52. Cana Vertimiento 1. Dos vertimientos de Alcantarillado en el mismo punto.	165
Ilustración N° 53. Vertimiento 2.	165
Ilustración N° 54. Vertimiento 3.	166
Ilustración N° 55. Vertimiento 4.	166
Ilustración N° 56. Vertimiento 5.	167
Ilustración N° 57. Vertimiento 5.	167
Ilustración N° 58. Mapas de Ubicación.	172

GLOSARIO

AGUA CRUDA: Es aquella que no ha sido sometida a un proceso de tratamiento.

AGUAS DE USO PUBLICO: Se consideran las siguientes: los ríos y todas las aguas que corran por cauces naturales de modo permanente o no, las aguas que corran por cauces artificiales que han sido derivadas de un cauce natural, los lagos, lagunas, ciénagas y pantanos, las aguas que están en la atmósfera y las aguas lluvias, las aguas privadas que no sean usadas por tres (3) años consecutivos, a partir de la vigencia del Decreto 2811 de 1974 y las demás aguas, en todos sus estados.

AGUA PARA CONSUMO HUMANO: Es aquella que se utiliza en bebida directa y preparación de alimentos para consumo.

AGUA POTABLE: Es aquella que por reunir los requisitos organolépticos, físicos, químicos y microbiológicos, establecidos en el Decreto 475/98, puede ser consumida por la población humana sin producir efectos adversos a la salud.

AGUAS PRIVADAS: Son aquellas que brotan naturalmente y que desaparecen por infiltración o evaporación dentro de un mismo predio.

AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS: Desechos líquidos provenientes de residencias, edificios e instituciones.

AGUAS RESIDUALES INDUSTRIALES: Desechos líquidos provenientes de la actividad industrial.

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DEL AGUA: Son aquellas pruebas de laboratorio que se efectúan a una muestra para determinar la presencia o ausencia, tipo y cantidad de microorganismos.

AUTORIDAD AMBIENTAL: Es la encargada de la vigilancia, recuperación, conservación, protección, ordenamiento, manejo, uso, aprovechamiento y control de los recursos naturales renovables y del medio ambiente.

AUTORIDAD SANITARIA: Es la entidad competente del sistema general de seguridad social, que ejerce funciones de vigilancia de los sistemas de suministro de agua.

CARACTERIZACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES: Determinación de la cantidad y de las características físicas, químicas y biológicas de las aguas residuales.

CARGA: Es el producto de la concentración promedio por el caudal promedio determinados en el mismo sitio, se expresa en kilogramos por día. (kg/día).

CARGA CONTAMINANTE DIARIA (Cc): Es el resultado de multiplicar el caudal promedio por la concentración de la sustancia contaminante, por el factor de conversión de unidades y por el tiempo diario de vertimiento del usuario, medido en horas.

CAUDAL PROMEDIO (Q): Corresponde al volumen de vertimientos por unidad del tiempo durante el periodo de muestreo. Se expresa en litros por segundo (l/seg).

CONCENTRACIÓN (C): Es el peso de un elemento, sustancia o compuesto, por unidad de volumen del líquido que lo contiene. Se expresa en miligramos

por litro (mg/l).

CONCESIÓN DE AGUAS DE USO PÚBLICO: Es un requerimiento que deben tramitar ante la Autoridad Ambiental respectiva, las personas naturales o jurídicas, públicas o privadas que deseen aprovechar aguas para diferentes usos.

CONSECUENCIA NOCIVA: Es el resultado de incorporar al recurso hídrico una o varias sustancias contaminantes, cuya concentración y caudal sean potencialmente capaces de degradar el recurso.

CONTAMINACIÓN: Es la alteración del medio ambiente por sustancias o formas de energía puestas allí por la actividad humana o de la naturaleza, en cantidades, concentraciones o niveles capaces de interferir con el bienestar y la salud de las personas, atentar contra la flora y la fauna, degradar la calidad del medio ambiente o afectar los recursos de la nación o de particulares.

CONTAMINACIÓN DE AGUA: Es la alteración de sus características organolépticas, físicas, químicas y microbiológicas, como resultado de las actividades humanas o procesos naturales, que producen o pueden producir rechazo, enfermedad o muerte al consumidor.

CONTAMINANTE: Es todo elemento, o formas de energía que actual o potencialmente pueda producir alguna o algunas de las alteraciones ambientales capaces de interferir con el bienestar y la salud de las personas, atentar contra la flora y la fauna, degradar la calidad del medio ambiente o afectar los recursos de la nación o de particulares.

CUENCA HIDROGRÁFICA: Es un área físico geográfica debidamente delimitada, en donde las aguas superficiales y subterráneas vierten a una red

natural mediante uno o varios cauces de caudal continuo o intermitente que confluyen a su vez en un curso mayor que desemboca o puede desembocar en un río principal, en un deposito natural de aguas o directamente en el mar.

DBO (DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXIGENO): Cantidad de Oxígeno requerido por las bacterias en el proceso de estabilización de la materia orgánica degradable bajo condiciones aeróbicas.

DQO (DEMANDA QUÍMICA DE OXIGENO): Cantidad de Oxígeno, equivalente a la cantidad de materia orgánica que puede ser oxidada por un agente químico oxidante en un medio ácido.

LIMITES PERMISIBLES DE VERTIMIENTO: En los vertimientos, es el contenido permisible de un elemento, sustancia, compuesto o factor ambiental, solos o en combinación, o sus productos de metabolismo.

LODO: Suspensión de un sólido en líquido proveniente de tratamiento de aguas, residuos líquidos u otros similares.

MUESTRA PUNTUAL: El muestra tomada en un lugar representativo, en un determinado momento.

NORMA DE CALIDAD DE CALIDAD DE AGUA POTABLE: Son los valores de referencia admisibles para algunas características presentes en el agua potable, que proporcionan una base para estimar su calidad.

ORDENAMIENTO DE UNA CUENCA: Es la planificación del uso y manejo de sus recursos y la orientación y regulación de las actividades de los usuarios, de manera que se consigna mantener o restablecer un adecuado equilibrio entre el aprovechamiento económico de tales recursos y la preservación de la

estructura físico biótica de la cuenca y particularmente de sus recursos hídricos.

PLAN DE CUMPLIMIENTO: Actividades propuestas por el usuario y aprobadas por la Autoridad Ambiental, conducentes a cumplir con los requisitos mínimos de calidad en un vertimiento.

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE: Es el conjunto de obras, equipos y materiales necesarios para efectuar los procesos que permitan cumplir con las normas de calidad del agua potable. (Decreto 475/98).

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL. Instalaciones a las cuales llegan las aguas residuales y que son utilizadas para remover la contaminación presente en las mismas.

PERIODO DE DESCARGA MENSUAL (T): Corresponde al número de días durante el mes en el cual se realizan vertimientos.

PUNTO DE CAPTACIÓN: Es el lugar en el cual el usuario toma el recurso hídrico para cualquier uso.

PUNTO DE DESCARGA: Sitio o lugar donde se realiza un vertimiento, en el cual se deben llevar a cabo los muestreos y se encuentra ubicado antes de su incorporación a un cuerpo de agua, a un canal, al suelo o al subsuelo.

RECURSO HÍDRICO: Se entiende como recurso todas las aguas superficiales, subterráneas, marinas y estuarinas.

SÓLIDOS SUSPENDIDOS: Fracción de los Sólidos Totales que son retenidos después de realizar una filtración en un filtro con poros de tamaño máximo de

una micra de un determinado volumen de muestra.

SÓLIDOS SEDIMENTABLES: Volumen de sólidos del desecho, que sedimentan después de una hora en un cono Imhoff, los resultados se expresan en ml/l.

SUSTANCIAS DE INTERÉS SANITARIO: Son las establecidas en el artículo 20 del Decreto 1594/84 y que por sus características pueden afectar adversamente las corrientes o los sistemas de alcantarillado.

TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE: Es el conjunto de operaciones y procesos que se realizan sobre el agua cruda, con el fin de modificar sus características organolépticas, físicas, químicas y microbiológicas, para hacerla potable.

TRATAMIENTO CONVENCIONAL: Término utilizado en potabilización de aguas y comprende los siguientes procesos y operaciones, coagulación, floculación, sedimentación, filtración y desinfección.

USO DOMESTICO DEL AGUA: Se entiende como su empleo en actividades tales como: Fabricación o procesamiento de alimentos en general y en especial los destinados a su comercialización o distribución, bebida directa y preparación de alimentos para consumo inmediato, satisfacción de necesidades domésticas, individuales o colectivas, tales como higiene personal y limpieza de elementos, materiales o utensilios y fabricación o procesamiento de drogas, medicamentos, cosméticos, aditivos y productos similares.

USO INDUSTRIAL DEL AGUA: Es el empleo de aguas en procesos manufactureros o de transformación y en sus complementarios.

USUARIOS: Es usuario toda persona natural o jurídica, de derecho público o privado, cuya actividad produzca vertimientos. (Decreto 1594/84).

USUARIO EXISTENTE: Aquel cuya actividad ha venido realizándose con anterioridad a la fecha de entrada en vigencia del Decreto 1594/84.

USUARIO INDUSTRIAL: Aquel que genera aguas residuales provenientes de actividades industriales.

USUARIO RESIDENCIAL. Aquel que genera aguas residuales provenientes de actividades domésticas.

USUARIO NUEVO: Aquel cuya actividad se inicie después de la fecha de entrada en vigencia del Decreto 1594/84.

VERTIMIENTO: Es cualquier descarga final de un elemento, sustancia o compuesto que este contenido en un líquido residual de cualquier origen, ya sea agrícola, minero, industrial, de servicios, aguas negras, o servidas, a un cuerpo de agua, a una canal, al suelo o subsuelo.

VERTIMIENTO PUNTUAL: Es aquel vertimiento realizado en un punto fijo.

VERTIMIENTO LÍQUIDO: Cualquier descarga líquida hecha a un cuerpo de agua o a un alcantarillado.

VERTIMIENTO NO PUNTUAL: Aquel en el cual no se puede precisar el punto exacto de descarga al recurso, tal es el caso de vertimientos provenientes de escorrentía, aplicación de agroquímicos u otros similares.

RESUMEN

TÍTULO

ESTUDIO PARA PRIORIZAR LA DESCONTAMINACIÓN HÍDRICA DE LA CUENCA DEL RÍO CHICAMOCHA.*

AUTORES

Luis Martin Caballero C. y Miguel Ernesto Coronado R.**

PALABRAS CLAVES

Río Chicamocha, Provincia Garcia Rovira, P.T.A.P., P.T.A.R. y Aguas Residuales.

DESCRIPCIÓN

Se tomó 7 municipios pertenecientes a la Provincia de García Rovira (Málaga, Concepción, Cerrito, San José de Miranda, Molagavita, San Andrés y Guaca) buscando establecer un estudio para priorizar la descontaminación hídrica de la cuenca del Río Chicamocha.

Se desarrollaron unas visitas técnicas de búsqueda de información para confirmar las prioridades de las diferentes cuencas en cuanto a contaminación hídrica en cada uno de los municipios estudiados.

Se tuvo en cuenta los siguientes parámetros:

- ✓ Delimitación, extensión, localización y situación ambiental.
- ✓ Zonificación ambiental.
- ✓ Caracterización de las condiciones socioeconómicas y culturales de la población.
- ✓ Identificación de las obras de infraestructura existente para la recolección, transporte y tratamiento de las aguas residuales y lluvias.
- ✓ Identificación de los vertimientos.
- ✓ Identificación de los cuerpos receptores de las aguas residuales.

Se realizaron entrevistas, filmaciones y fotografías a los diferentes entes gubernamentales que manejan en cada municipio todo lo relacionado con la parte ambiental, con todo esto logramos recopilar una serie de información para poder concretar dicha monografía.

Los resultados de la recopilación de datos necesarios se realizo a cabo con la colaboración de la gobernación y las alcaldías de los municipios enfocados para la descontaminación de la cuenca en cuestión.

* Monografía

** Facultad de Ciencias. Escuela de Química. Especialización en Química Ambiental. Director Julio Cesar Calvo Corredor.

ABSTRACT

TITLE

STUDY TO PRIORITIZE DESCONTAMINACIÓN HÍDRICA OF THE BASIN OF THE RIVER CHICAMOCHA.*

AUTHORS

Luis Martin Caballero C. and Miguel Ernesto Coronado R.**

KEY WORDS

River Chicamocha, County Garcia Rovira, P.T.A.P., P.T.A.R. and Residual Waters.

DESCRIPTION

I take 7 municipalities belonging to García's County Rovira (Málaga, Concepción, Hill, San José of Miranda, Molagavita, San Andrés and Guaca) looking for to establish a study to prioritize the decontamination hydria of the basin of the River Chicamocha.

Some technical visits of search of information were developed to confirm the priorities of the different basins as for contamination hídrica in each one of the studied municipalities.

One kept in mind the following parameters:

- Delimitation, extension, localization and environmental situation.
- Environmental Zonification.
- Characterization of the population's socioeconomic and cultural conditions.
- Identification of the works of existent infrastructure for the gathering, transport and treatment of the residual waters and rains.
- Identification of the vertiments.
- Identification of the receiving bodies of the residual waters.

They were carried out interviews, filmings and pictures to the government different entities that manage in each municipality all the related with the environmental part, with all this we are able to gather a series of information to be able to sum up this monograph.

The results of the summary of necessary data one carries out to end with the collaboration of the government and the governorships of the municipalities focused for the descontaminación of the basin in question.

* Monograph

** Ability of Sciences. Chemistry School. Specialization in Environmental Chemistry. Managing Julio Cesar Calvo Corredor.

1. PRESENTACIÓN.

Dentro de la amplia gama de temas que tienen relación con la problemática ambiental y que en los últimos años ha tomado fuerza en los programas de protección del medio ambiente a nivel mundial y en Colombia, se encuentra la descontaminación de cuencas hidrográficas. La política de Saneamiento Ambiental requiere rotundamente una descontaminación total del sector hídrico, a través de proyectos encaminados a soluciones rápidas y eficaces que sean realizadas por personal capacitado, así se mejora la salud de los habitantes que se encuentran irrigados por las aguas de la cuenca a tratar.

La problemática ambiental de las cuencas hidrográficas en Colombia, tal como lo establece la política de ambiental a nivel nacional, está asociada con los siguientes aspectos fundamentales:

- Patrones de contaminación originados en el sector rural y urbano, teniendo en cuenta las medidas de tratamiento de aguas de mataderos, residuales e industriales de los mismos.
- Falta de conciencia y cultura ciudadana sobre el manejo de cuencas, sin tener en cuenta el impacto en el ambiente, a pesar de la creciente sensibilización.
- Al mezclar los diferentes factores de contaminación y de descontaminación de las cuencas, se prioriza el manejo de dineros para el mejor aprovechamiento de los tratamientos a seguir, cuestión económica importante olvidada por la actual política ambiental.

- Siempre se enfoca la descontaminación de en la zona que es recibido, olvidando la caracterización de cada factor contribuyente de contaminantes al mismo.

Igualmente, en las otras fases que conlleva el manejo de la descontaminación en las cuencas como los residuos sólidos, mataderos, industria, aguas residuales y pesticidas. El país desconoce la magnitud del problema de la contaminación hídrica. Es más, en ocasiones los generadores o responsables del manejo o la disposición final no tienen conocimiento de que su actividad está relacionada con este tipo de agua contaminada tomándola sin tratamiento alguno.

Desde este punto de vista, todos tenemos gran responsabilidad en la solución del problema, pero la verdad es que el Estado, en cabeza de los municipios y distritos, es el llamado a liderar y gestar la solución adecuada para el manejo de los recursos económicos de manera integral para esta solución. El Gobierno Nacional con la política ambiental decretó Entidades designadas a controlar y participar en el sector ambiental para que los municipios traten los contaminantes de las cuencas antes de que estos lleguen al emisario final.

De acuerdo a los estudios que se han realizado en la especialización “Química Ambiental “, y como testimonio de los conocimientos adquiridos durante la misma, tomamos como fuente para este proyecto la cuenca del Río Chicamocha comprendida en siete municipios de la provincia de García Rovira (San Andrés, Guaca, Concepción, Molagavita, Málaga, San José de Miranda y Cerrito).

A través de la Historia del Río Chicamocha el cultivo del pez Bocachico era abundante, al transcurrir los años la contaminación ha crecido contribuyendo a la disminución en su producción lo que ha generado un déficit socioeconómico

ambiental, aumentando el daño ecológico debido a que esta especie es uno de los peces que forman parte importante en la cadena alimenticia.

El Río Chicamocha como fuente importante a nivel nacional e internacional en Deportes Extremos le da a Santander un puesto importante en la parte turística lo que genera la llegada a él de numerosas personas quienes conscientes o inconscientes tienen contacto físico químico con él.

La degradación del medio ambiente ocasionada por la tala indiscriminada e incontrolada para utilizar la leña en la producción de carbón para uso doméstico y los residuos tanto de excretas animales como de desechos orgánicos generados cada día en mayor cantidad por personas que no conocen los efectos secundarios en dichos actos, obligan a tomar acciones rápidas y contundentes para evitar una mayor zona desértica.

Gracias a la evolución en la política ambiental de nuestro país, se está trabajando en el mejoramiento del sector hídrico y forestal para buscar soluciones a las posibilidades de epidemias por la contaminación en las aguas dulces.

La política de Saneamiento Ambiental exige que las descontaminaciones del sector hídrico, se deben desarrollar mediante proyectos encaminados a dar soluciones rápidas y eficaces; orientadas por Universidades idóneas que contribuyan al departamento en el cual se lleven a cabo.

Las aguas servidas de las poblaciones aledañas al Río Chicamocha no tienen en su mayoría Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales y directa e indirectamente desembocan en el río en cuestión.

JUSTIFICACIÓN

En Colombia la situación actual de las cuencas hidrográficas es una problemática que aun no ha recibido la atención requerida teniendo en cuenta la gran variedad de impactos ambientales y de salubridad que estos generan. El Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial con la expedición del Decreto 1713 de 2002, estableció mediante programas como PGIRS, PSS, PMAA, un mecanismo para el manejo y control final de los recursos y descontaminación de las aguas efluentes. Sin embargo, aun no se han generado resultados gratificantes al respecto. Un ejemplo claro es el estado de la cuenca del río Chicamocha en el Departamento de Santander.

Debido al continuo reporte de quejas por parte de la comunidad sobre el deterioro del recurso hídrico del Rio Chicamocha y el mal estado de algunos sistemas de tratamiento de efluentes domésticos y teniendo en cuenta el riesgo social, económico y ecológico que representa el mal manejo de aguas residuales de los municipios a portantes de aguas Residuales, es necesario y conveniente desarrollar un modelo que permita evaluar la caracterización de los procesos para la descontaminación de la cuenca del Rio Chicamocha. El cual será necesario para el mejoramiento del manejo de los recursos económicos solicitados para tal fin, teniendo en cuenta los sistemas de tratamiento de aguas residuales domésticas existentes para de esta forma generar una información precisa que determine si los sistemas están funcionando conforme a los requerimientos establecidos por la legislación o si por el contrario están aportando mayor contaminación que la que reciben, en cuyo caso se deberían considerar los cambios estructurales o medidas necesarias para la solución del problema. De igual manera teniendo la

información consolidada se haría más fácil la promoción y desarrollo de inversiones en este sector para la mitigación de la contaminación por vertimientos domésticos disminuyendo los riesgos de la población afectada contribuyendo así al mejoramiento de las condiciones de vida y salud.

Es por esta razón que surge la iniciativa de formular unos lineamientos que permitan dar soluciones reales y eficaces a esta problemática de acuerdo con las necesidades de cada uno de los municipios del Departamento, basadas en las políticas ambientales de las autoridades competentes. Permitiendo de este modo realizar las inversiones correspondientes por parte de las autoridades municipales, ambientales, departamental y nacional; priorizando las de mayor impacto y necesidad.

Teniendo en cuenta lo descrito anteriormente se señala unos de los puntos que le dan mayor justificación al presente informe.

- Reducir o mitigar la degradación del medio ambiente en los sectores aledaños del Río Chicamocha.
- Plantear solución alterna para la descontaminación del Río Chicamocha.
- Determinar la mejor alternativa técnica-económica para la descontaminación sectorizada del Río Chicamocha.
- Determinar la viabilidad técnica del tipo y ubicación de la descontaminación del Río Chicamocha.
- Plantear alternativas técnicas basados en la experiencia que mejoren la eficiencia y confiabilidad de la descontaminación y mejoramiento del habitat ecológico del Río Chicamocha.
- Disminuir las enfermedades y posibles epidemias producidas por el agua contaminada.

2. OBJETIVOS.

2.1. OBJETIVO GENERAL.

Generar una herramienta que permita a las entidades territoriales y autoridades ambientales, orientar los recursos existentes para la descontaminación de la cuenca media y baja del río Chicamocha, teniendo en cuenta criterios técnicos, sociales, económicos y ambientales viables.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Recopilar la información técnica y ambiental de los estudios, análisis y decisiones de proyectos de protección del hábitad ecológico del Río Chicamocha.
- Ubicar y caracterizar los diferentes puntos de entrega de aguas servidas al Río Chicamocha por los municipios, para realizar un análisis concienzudo de los puntos críticos de contaminación.
- Mostrar las ventajas y desventajas de los puntos a descontaminar del Río Chicamocha.
- Dar pautas para solucionar el problema de contaminación del río teniendo como patrón los puntos críticos de contaminación por aguas servidas.
- Preparar un procedimiento general para la descontaminación y ubicación primordial de los puntos a descontaminar el Río Chicamocha, que sirva de base para la capacitación a las comunidades aportantes de agua servida para el tratamiento de aguas residuales.

3. METODOLOGÍA.

Luego de haber fundamentado y contextualizado el problema de la investigación, y sus objetivos, es preciso determinar el cómo se lograrán los objetivos planteados y la viabilidad técnica y operativa del trabajo. Inicialmente se distinguen tres grandes ases de la investigación, cada una con su plan procedimental, es decir, las Herramientas, técnicas e instrumentos que se emplean para el desarrollo de las tareas propuestas.

Teniendo en cuenta los siguientes parámetros se llevo a cabo la búsqueda de información en los municipios implicados de la provincia García Rovira.

1. Delimitación, extensión, localización y situación ambiental.
2. Zonificación ambiental.
3. Caracterización de las condiciones socioeconómicas y culturales de la población.
4. Identificación de las obras de infraestructura existente para la recolección, transporte y tratamiento de las aguas residuales y lluvias.
5. Identificación de los vertimientos.
6. Identificación de los cuerpos receptores de las aguas residuales.

4. MARCO REFERENCIAL.

4.1. MARCO NORMATIVO.

La reglamentación **concerniente a aguas** en nAa nuestro país está contenida en Leyes, Decretos, Resoluciones, Acuerdos y Políticas expedidas desde hace mas de 30 años, sin embargo, para efectos del presente trabajo, se presentará la normatividad vigente relacionada con aguas residuales.

La Ley 388 de 1997 en su artículo 17 define el contenido de los ESQUEMAS DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL los cuales deberán contener como mínimo los objetivos, estrategias y políticas de largo y mediano plazo para la ocupación y aprovechamiento del suelo, la división del territorio en suelo urbano y rural, la estructura general del suelo urbano, en especial, el plan vial y de servicios públicos domiciliarios, la determinación de las zonas de amenazas y riesgos naturales y las medidas de protección, las zonas de conservación y protección de recursos naturales y ambientales y las normas urbanísticas requeridas para las actuaciones de parcelación, urbanización y construcción.

La Constitución Política Colombiana, establece la obligación por parte del estado y de las personas a proteger las riquezas naturales y consagra el derecho de todos los Colombianos a gozar de un ambiente sano y a participar en las decisiones que afecten a su entorno natural.

Según el Artículo 366 se define al estado como propietario del subsuelo y de los recursos naturales renovables y le asigna entre sus objetivos fundamentales el saneamiento ambiental para el mejoramiento de la calidad de vida de la población.

- El Decreto 1594 de 1984, establece normas de vertimiento aplicables en todo el territorio nacional y que deben ser cumplidas por cualquier usuario, entendiéndose por éste a toda persona natural o jurídica de derecho público o privado que utilice el agua y cuya cantidad cause o pueda causar deterioro directo o indirecto de un cuerpo de agua. En el Artículo 120 del mismo Decreto, se establece como todas las municipalidades deben cumplir con los requerimientos de tipo ambiental. Además prohíbe la utilización de aguas del recurso, del acueducto público o privado y las de almacenamiento de aguas lluvias, con el propósito de diluir los vertimientos, con anterioridad a la entrega al sistema de alcantarillado.

Es necesario el control de la calidad de las aguas residuales domésticas, industriales y de todas aquellas que sean potencialmente nocivas, para evitar principalmente, obstrucciones y corrosión de las tuberías, explosiones y efectos adversos a los procesos y equipos de las plantas de tratamiento de aguas residuales que se construyan.

- Ley 09 de 1979 ó Código de los Recursos Naturales.
- Ley 1594 del 26 de Junio de 1984. Usos del Agua y Residuos Líquidos.
- Ley 2857 sobre las Cuencas Hidrográficas.
- Ley 99 del 22 de Diciembre de 1993, mediante la cual se crea el Ministerio del medio Ambiente y se establecen políticas ambientales para el país.
- Decreto 475 de Marzo de 1998 donde se fijan Normas precisas para el control de calidad, número, clase de análisis y periodicidad en los sistemas de abastecimiento de agua potable. Decreto derogado por el Decreto 1575 Mayo de 2007.
- Decreto 155 de 2004: Tasa por uso de Agua.
- Decreto 1541 de 1978: Concesión de aguas.
- Decreto 838 de 2005. Disposición final de residuos sólidos.
- Decreto N° 1729. Agosto 6 de 2002. cuencas hidrográficas.

- Decreto 1713 de 2002. Decreto número 1140 de 2003. Modifica parcialmente el Decreto 1713 de 2002. Gestión Integral de Residuos Sólidos.
- Ley 373 DE 1997. Uso eficiente y ahorro del agua.
- Resolución 1096 de 2000: Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico RAS 2000. Resolución 0668 del 19 de junio de 2003. modifica los artículos 86, 123, 126 y 210 de la Resolución No. 1096 de Noviembre 17 de 2.000.
- Decreto 3100 del 30 de octubre del 2003. Reglamenta las tasas retributivas por la utilización directa del agua.

5. MUNICIPIO DE MÁLAGA.

5.1. DELIMITACIÓN, EXTENSIÓN, LOCALIZACIÓN Y SITUACIÓN AMBIENTAL.

El Municipio de Málaga forma parte de la Provincia de García Rovira del Departamento de Santander, geográficamente la cabecera municipal se localiza a 6° 42' de latitud norte y a los 72° 44' de longitud oeste, a 2.200 m.s.n.m., el municipio tiene una extensión de 66.32 Km², con alturas desde 1600 a 3400 m.s.n.m. con una temperatura promedio de 17°C.

El territorio municipal, limita al norte con el Municipio de Concepción, por el oriente con Enciso, al occidente con San Andrés y Molagavita y al sur con San José de Miranda; dista de la capital del departamento (Bucaramanga) a 153 Km; Política y administrativamente el municipio esta dividido en 9 veredas, siendo: Calichal, Barzal, Guasimo, Tierra Blanca, San Luis, Buenavista, Pescaderito, Pescadero y Pantano Grande, con una extensión de 5.698,908 Hectáreas; la cabecera municipal ocupa un área de terreno de 293,75 Hectáreas.

De acuerdo al Censo de Población 1993, las proyecciones del DANE, el Sistema de Identificación del SISBEN, la población en el año 2004 es de 22.198 Habitantes, de los cuales 17.772 habitantes en el casco urbano y 4.426 en el área rural.

5.1.1. Clima.

El Municipio de Málaga cuenta con una temperatura promedio es de 12 °C, la precipitación anual tiene un promedio de 1.400 mm en los últimos 20 años.

Los meses de mayor pluviosidad son mayo, octubre y noviembre, constituyendo dos períodos lluviosos: Abril a Mayo y Septiembre a Noviembre.

Ilustración N° 1. Parque Principal del Municipio de Málaga.



Ilustración N° 2. Alcaldía Municipal del Municipio de Málaga.



5.1.1.1. Temperatura.

La temperatura del aire es un carácter climatológico muy importante, por su influencia en los factores hidrológicos, biológicos y económicos de una región. El comportamiento de este elemento del clima está condicionado por la presión atmosférica, lo cual se traduce en una variación en función de la altura sobre el nivel del mar. En este sentido el área de estudio se enmarca altitudinalmente entre los 1.600 y 3.400 m.s.n.m, lo que determina que la temperatura en el sector oscile entre 19.5 y 8,5oC.

5.1.1.2. Precipitación.

La temporada lluviosa en la zona de Málaga tiene su máxima expresión entre los meses de octubre, noviembre y mayo, siendo octubre el mes más lluvioso, con 236.25 mm de precipitación media mensual. La temporada de sequía se presenta en el período de Diciembre, Enero y Febrero siendo enero el mes más seco, con 49.30 mm de precipitación media mensual; los meses de Marzo y Julio se consideran de transición entre la temporada seca y húmeda.

Es importante anotar que las actividades concernientes a la siembra de material vegetal, así como las actividades constructivas relacionadas con el movimiento de tierras dependen fuertemente del comportamiento de éste parámetro.

De acuerdo a los valores mensuales registrados por las estaciones pluviométricas, el Municipio de Málaga oscila entre los 1100 a 1700 mm anuales de precipitación, que varían según el sector del municipio.

5.1.1.3. Humedad Relativa.

El vapor de agua es uno de los gases atmosféricos que más variación presenta en el espacio y en el tiempo en cuanto a su cantidad en el aire. En efecto, el vapor llega al aire procedente de los mares y de las zonas húmedas de las tierras mediante la evaporación, y sale del aire por condensación y posterior precipitación. La variación de la cantidad de vapor de agua contenido en el aire de la baja atmósfera está en función del tipo de suelo, de la época del año, de la temperatura ambiente y de otros factores que afectan al proceso de entrada (evaporación) y al de salida (condensación y precipitación).

El valor de humedad relativa se obtiene mediante el cociente entre la cantidad de vapor de agua que contiene cierto volumen de aire y la cantidad máxima que podría contener hasta alcanzar la saturación, en ambos casos a la misma temperatura. Se expresa en tanto por cien, de forma que un 100 % de humedad relativa corresponde a aire saturante, y un 0 % a aire totalmente seco, sin vapor de agua.

La humedad relativa mantiene una relación inversa con la temperatura, debido que al incrementarse esta última aumenta la capacidad atmosférica para retener vapor de agua. En el Municipio se registra una fluctuación media mensual entre el 63,0 y 74,0 % de humedad con un valor promedio del 68,0%. Los valores mínimos, medios y máximos promedios de humedad relativa, presentados en Málaga durante el periodo de 1975 a 1994.

5.1.1.4. Unidades Climáticas.

De acuerdo al rango de altitudes existentes en el área del Municipio de Málaga, se presentan tres tipos de pisos climáticos, definidos por Caldas Lang de la siguiente manera:

En el municipio de Málaga existen tres unidades climáticas.

Clima Templado Semiárido (Tsa): Esta unidad climática se presenta en la parte más baja del municipio, caracterizada por presentar precipitaciones por debajo de los 1200 mm, con temperaturas entre 17 y 19° C con un rango de altitud entre los 1600 y los 2000 m.s.n.m. Ocupa un área de 1.100.98 Hectáreas , distribuidos a lo largo del Río Servitá y sus quebradas laderas al margen derecho aguas abajo, entre las veredas de Tierra Blanca, Guásimo (sectores Tablón y Guásimo Alto), Barzal y Calichal (sectores Calichal y Agua Blanca) representando un 19,32% del territorio municipal.

Clima Frío Semihúmedo (Fsh): Este clima se disfruta en la mayor parte del municipio, de Norte a Sur y de oriente a occidente; la temperatura oscila entre los 170 y los 110C con una precipitación anual entre 1200 y 1600 mm y altitudes desde los 2000 hasta los 3000 m.s.n.m., con una extensión de 3.425,73 Hectáreas distribuidos en territorios de las veredas San Luis (sector San Luis y Lavadero), Buenavista, Pescaderito, Pescadero y Pantano Grande, pequeño sector del Barzal y Calichal (sector Bucareche), incluyendo el casco urbano, ocupando un 60,11% del territorio municipal.

Clima Páramo Bajo Superhúmedo (PBSH): Esta unidad climática se presenta en la parte más alta del municipio, caracterizada por presentar precipitaciones por encima de los 1600 mm, con temperaturas entre 11 y 8° C con un rango de altitud entre los 3000 y los 3400 m.s.n.m. Ocupa un área de 1.172.20 Hectáreas, distribuidos de norte a sur en pequeños territorios de las veredas San Luis (sector San Luis), Buenavista, Pescaderito (sector pescaderito y Pantano Hondo), Pescadero y Pantano Grande (sectores de Alizal y Pantano Grande), abarcando un 20,57% del territorio municipal.

5.1.2. Recursos Hídricos.

El municipio de Málaga cuenta con una red hídrica perteneciente a la Subcuenca del Río Servitá, el cual fluye en dirección norte - sur y recibe los aportes de varias quebradas que fluyen en dirección Sureste. La mediana pluviosidad del municipio permite que todos los drenajes que conforman la red hídrica tengan flujos constantes e intermitentes.

Subcuenca del Río Servitá: El Río Servitá nace en el páramo de San Turbán, en límites de los departamentos de Santander y Norte de Santander. Es límite entre los municipios de Málaga y Enciso, hacia el río confluyen todas las quebradas y cañadas del municipio. El río Servitá se une con el Río Chicamocha, el cual constituye la gran Subcuenca del río Chicamocha, que entrega sus aguas a la cuenca del Río Sogamoso y éste a su vez entrega sus aguas a la Gran Cuenca del Río Magdalena.

Dentro del área municipal la Subcuenca es alimentada por todos los drenajes que atraviesan el municipio de occidente a oriente, los cuales forman tres microcuencas.

El agua del Río Servitá es utilizada para actividades agropecuarias e hidroeléctricas y no apta para consumo humano debida a la alta contaminación que presenta, ya que a lo largo de su recorrido recibe desechos y aguas negras de los municipios del Cerrito, Concepción, Málaga, Enciso y San José de Miranda.

Microcuencas de la Quebrada El Término (MQT): Nace en el extremo norte de la Vereda Pantano Grande a 3.400 m.s.n.m., desciende con rumbo suroriente hasta su desembocadura en el río Servitá a 1800 m.s.n.m., al norte

de la vereda Calichal. A lo largo de su recorrido abarca una Longitud de 7.3 Kilómetros; la microcuenca ocupa una extensión de 1.069,78 Hectáreas que corresponden a un 18,77% del territorio del municipio. Los principales afluentes de la Quebrada El Término son la Quebrada Las Flores y Colorada y la cañada Potreritos, las cuales tienen dirección Oeste- Este; la Quebrada El Término constituye el límite natural entre los municipios de Málaga y Concepción.

Microcuencas de la Quebrada Agua Blanca (MQA): Esta Quebrada nace al noroccidente de la vereda Pescadero a una altura de 3020 m.s.n.m. y desemboca en el Río Servitá a 1700 m.s.n.m. Presenta un área de drenaje de 2.338,90 Hectáreas, a lo largo de su recorrido la quebrada tiene una longitud de 6,8 Km. Sus principales afluentes son la Quebrada Seca y la cañada Pantano Hondo, recorriendo territorios de las veredas Pescaderito, Pescadero, Buenavista, Barzal, siendo límite veredal entre ésta última y la vereda Calichal. El uso principal del agua es para uso doméstico, agricultura y ganadería.

Microcuencas de la Quebrada La Magnolia (MQM): Esta microcuenca se forma de la unión de las Quebrada La Magnolia y La Seca, ambas quebradas nacen al occidente del municipio, a 3000 m.s.n.m en las veredas Buenavista y San Luis respectivamente; La Magnolia corre en dirección sureste y La Seca en dirección Oeste – Este, uniéndose en territorio del casco urbano sobre los 2170 m.s.n.m., la quebrada continua con dirección al oriente hasta el río Servitá, donde desemboca a 1550 m.s.n.m. La quebrada La Magnolia atraviesa el sector sur del casco urbano, donde recibe el nombre de quebrada Chorrerón o Malagueña, uniéndose a la quebrada Seca en la margen izquierda de la vía a Capitanejo (carrera 6B).

La microcuenca tiene una extensión de 1.345,67 Hectáreas que ocupan un 23,66% del territorio municipal, abarcando tierras de las veredas Buenavista, San Luis, Guásimo (sector Guásimo bajo y pequeño sector de Guásimo),

Pescaderito (pequeñas áreas de los sectores Pescaderito y Pantano Hondo) y el casco urbano; la microcuenca abastece los acueductos Veredales de Agua Fría, Morario y Las Flores; tiene un patrón de drenaje lineal-subparalelo.

El casco urbano cuenta con una buena infraestructura hotelera, restaurantes y buen servicio de transporte intermunicipal. La cercanía al municipio de Capitanejo le permite al turista y a los propios habitantes del municipio disfrutar de clima caliente y balnearios a tan sólo 45 minutos.

5.1.3. Suelos.

Correspondientes a las áreas del Municipio de Málaga, cuya función es la localización de usos urbanos y la prestación de servicios, que cuenta con infraestructura vial y redes primarias de los servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado, energía, teléfono, posibilitando su urbanización y construcción.

En el municipio de Málaga se definen como suelos Urbanos el área delimitada por el perímetro urbano.

Suelo Urbano Cabecera Municipal: El perímetro urbano de la cabecera municipal de MÁLAGA, delimitado por el acuerdo 016 de Junio 08 de 1995, limita al norte con la vereda Pescaderito, al oriente con las veredas Barzal y Guásimo, al sur con el Municipio de San José de Miranda y al Occidente con las Veredas San Luis, Buenavista y Pescaderito.

El perímetro urbano queda acotado por el perímetro sanitario, el cual corresponde a la línea que determina la prestación de los servicios de

acueducto, alcantarillado y energía en condiciones de continuidad, calidad y presión.

Suelo Rural: Corresponde a las áreas que serán destinadas al desarrollo de actividades agrícolas, pecuarias, forestales, explotación de los recursos naturales y actividades análogas, bajo regulaciones y restricciones que eviten la aparición de actividades degradantes del medio ambiente.

Suelo de Protección: Corresponde a las áreas que por sus características geográficas, paisajísticas o ambientales, o por formar parte de las zonas de utilidad pública para la ubicación de infraestructuras para la provisión de servicios públicos domiciliarios o de las áreas de amenazas o riesgos no mitigables, para la localización de asentamientos humanos, que tienen restringida la posibilidad de urbanizarse.

Usos del Suelo Rural: De las 5468,05 hectáreas de suelo rural, sólo 2969,29 hectáreas son suelos de producción, agrupados de la siguiente forma:

Tabla N° 1. Suelos rurales de uso agroforestal y agropecuario.

SUELOS RURALES DE USO AGROFORESTAL		
Sistema	Símbolo- Área (Ha)	Veredas
Sistemas Silvoagrícolas	(SA) – 1018,99	En las veredas San Luis, Buenavista, Pescaderito, Pescadero, Pantano Grande, Calichal, Barzal y Guásimo
Sistemas Silvopastoriles	(SP) – 438,94	Pequeños sectores de las veredas Buenavista, Pescadero, Calichal, Barzal, Guásimo y Tierra Blanca.
SUELOS RURALES DE USO AGROPECUARIO		
Agropecuario Tradicional	AAT – 1472,11	Sectores con pendientes del 12 al 25% y mayores al 25, en territorios de todas las nueve veredas.
Agropecuario Intensivo Semi	AASI – 39,25	En sectores con pendientes del 7 al 12, en territorios de las veredas Calichal y Pescadero.

5.1.4. Formaciones Vegetales.

El Municipio de Málaga cuenta con cuatro (4) formaciones vegetales distribuidas desde los 1600 a 3400 m de altitud. La variedad de flora y fauna en cada formación se debe a su amplio rango altitudinal y que dependen en gran medida de las condiciones climáticas las condiciones fisicogeográficas que oscilan entre colinas suaves con valles angostos y/o estrechos hasta pendientes fuertemente inclinadas a escarpadas.

- Áreas de preservación
- Áreas para la conservación y protección del medio ambiente y los recursos naturales.

5.2. ZONIFICACIÓN AMBIENTAL.

Se considera la contaminación del agua como la introducción y emisión en ella de organismos patógenos o sustancias tóxicas que la hacen inapropiada para consumo humano o uso doméstico; en su sentido similar, polución del agua significa la introducción a ella de sustancias que menoscaban su utilidad o la hacen ofensiva a los sentidos de la vista, gusto u olfato. La concentración puede acompañar a la polución y frecuentemente sucede así: Cualquier sustancia que impida el uso normal del agua debe considerarse como un contaminante de la misma. Parte de la complejidad del problema de la contaminación del agua nace de la gran variedad de los usos normales de ésta.

Los síntomas de contaminación del agua son evidentes para el observador más casual. El agua no potable sabe mal; masas de plantas acuáticas crecen sin control en muchas extensiones de agua; playas marinas, ríos y lagos emiten olores desagradables; los peces comerciales y deportivos decrecen en número

y la carne de algunas de ellas tienen mal sabor; puede verse petróleo flotando en la superficie de las aguas o depositado como restos en las playas. La diversidad de estos síntomas y efectos implica la complejidad del problema. Sus orígenes deben atribuirse a muchas fuentes y tipos de contaminación. Estos se pueden clasificar en categorías como residuos con requerimiento de oxígeno, agentes patógenos; nutrientes vegetales; compuestos orgánicos sintéticos, petróleo, sustancias químicas inorgánicas y minerales, sedimentos, sustancias radioactivas y calor.

Por lo general, el calor si es considerado como contaminante por parte de muchas personas, al ser corrosivo. No obstante la aplicación de calor en exceso a una masa de agua provoca aspectos adversos tan numerosos como muchos de los contaminantes químicos. Este aumento de calor incrementa la temperatura de las aguas naturales, resultando que disminuye la cantidad de oxígeno disuelto en el agua. Aumenta la velocidad de las reacciones químicas; la vida acuática recibe datos falsos sobre la temperatura; pueden sobrepasarse los límites térmicos letales.

Las principales fuentes de contaminación de agua en el municipio de Málaga son las siguientes:

- Desechos domésticos, es decir las aguas servidas de las viviendas que van a los cursos de agua por el sistema de alcantarillado.
- Actividades agropecuarias, que producen los siguientes efectos en las corrientes superficiales y algunas veces subterráneas de agua :
 - Erosión que enturbia las aguas.
 - Contaminación por pesticidas usados para control de plagas.
 - Contaminación por aguas servidas de gallineros, porquerizas y establos.

- Desechos industriales orgánicos (material biodegradable) e inorgánicos como cromo, mercurio y otros compuestos.
- Calor de desecho, como aguas usadas para el enfriamiento de calderas, que después son arrojadas a los cursos de agua.
- Contaminación originada por los compuestos de petróleo.
- Contaminación originada por la actividad minera.

El municipio de Málaga produce residuos líquidos procedentes esencialmente del agua suministrada a la comunidad después de haber sido contaminada por los diversos usos a que han sido sometidas, son la combinación de líquidos o aguas portadoras de residuos procedentes de residencias, instituciones públicas. Así como de centros comerciales y pequeñas industrias, a las que eventualmente, pueden agregarse aguas subterráneas, superficiales, pluviales e infiltraciones.

La cobertura de servicio del alcantarillado de Málaga es aproximadamente del 95,27% en razón a que actualmente existen 3.050 suscriptores de acueducto y 2.096 suscriptores de alcantarillado.

La mayor parte de las redes existentes fueron construidas hace 40 años, fueron recorridas con un fontanero pensionado de las Empresas públicas, las calles y carreteras para conocer la localización y el estado actual de la red, material y diámetro.

Se considera importante mencionar que en el Municipio de Málaga actualmente no existe sistema de aguas lluvias, estas son descargadas a la red de alcantarillado municipal. No existe control ni interventoría para la construcción de alcantarillados de los sectores en desarrollo: las aguas negras son descargadas a la red de alcantarillado existente sin saber si esta red está en

óptimas condiciones, es decir, las redes de alcantarillado son construidas sin ningún control y las aguas negras descargadas a las quebradas más cercanas.

La mayor parte de las redes existentes fueron construidas con tubería de cemento, con diámetro que oscila entre 8 y 12 pulgadas las cuales corresponden a las redes viejas. Las nuevas urbanizaciones existentes están construidas con tubería de gress con un diámetro de 8 pulgadas y son conectadas al alcantarillado viejo.

5.3. CARACTERIZACIÓN DE LAS CONDICIONES ECONÓMICAS Y CULTURALES.

La principal actividad económica del municipio hace parte del sector primario, donde se desarrolla una economía tradicional, caracterizada por el cultivo de productos como papa, tabaco, frijol, tomate, caña panelera, maíz, plátano, cítricos y cebolla junca, ejerciendo una presión socioeconómica sobre los recursos naturales debido al predominio del minifundio y pequeña propiedad.

Aproximadamente 172 Hectáreas están sembradas en Tabaco en sus variedades negro y rubio, 178 hectáreas en papa, 76 hectáreas en cebolla junca, 60 en frijol, 50 en tomate, 63 en caña panelera, 35 en cítricos y 28 en plátano tradicional.

La actividad pecuaria está conformada por explotaciones extensivas de ganado bovino de tipo doble propósito en el que sobresalen cruces de las razas Normando - Cebú y criollo. La producción de leche en el municipio es representativa especialmente en las veredas frías. Las pasturas son tradicionales de las especies gramas naturales, eventualmente existen algunas

pequeñas áreas de pastos de corte como complemento alimenticio para el ganado.

La actividad comercial y de servicios del municipio de Málaga se ha concentrado en el área urbana, dada su ubicación geográfica y convergencia de las vías desde las diferentes veredas a la cabecera, allí son llevados los productos agropecuarios para su comercialización el día de mercado.

Las tradiciones folclóricas, las costumbres y el patrimonio cultural de una región forman parte de su identidad. Las expresiones musicales, literarias y coreográficas del municipio hacen merito de reconocimiento a nivel Regional, Departamental y Nacional.

Málaga celebra anualmente sus fiestas entre el 02 y el 06 de Enero, donde se realiza el encuentro folclórico de la provincia, presentándose el baile autóctono La Danza del Tabaco.

5.4. IDENTIFICACIÓN DE LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EXISTENTE PARA LA RECOLECCIÓN, TRANSPORTE Y TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES Y LLUVIAS.

Las áreas de infraestructura para sistemas de agua potable y captaciones, corresponde a las áreas requeridas para las obras de infraestructura y prestación de los servicios públicos municipales. Como los sistemas de captación y tratamiento de agua potable de las plantas del acueducto urbano y captaciones de agua de los diferentes acueductos Veredales.

Ilustración N° 3. Mezcla Rápida para Floculación Acueducto.



Ilustración N° 4. Floculación.



Ilustración N° 5. Filtros.



Ilustración N° 6. Cloración y Medición de caudal.



Ilustración N° 7. Cloración.



Ilustración N° 8. Tanques de Almacenamiento.



En las áreas para la disposición de residuos sólidos y líquidos, corresponde a las áreas de manejo y tratamiento de las aguas residuales domesticas y sitio de disposición de los residuos sólidos.

Planta de tratamiento de aguas residuales: Existe como Proyecto, el cual se encuentra localizado en suelo rural, en un sector que las empresas públicas municipales y la Alcaldía designarán como zona de Saneamiento Básico Urbano, la cual estará alejada de las zonas de desarrollo y residenciales del área urbana.

Sitio de Disposición de residuos sólidos: Existente, el cual se encuentra ubicado en la vereda Pescaderito, sobre la vía a Concepción, a dos kilómetros de distancia del casco urbano, en el predio denominado Agua Blanca; deberá hacerse las previsiones necesarias para evitar efectos negativos sobre las condiciones del suelo, agua superficiales, y el aire. El manejo deberá desarrollarse de forma integral implementado sistemas de reciclaje en la cabecera.

Planta de tratamiento de Acueductos Veredales: Los acueductos rurales tienen un cubrimiento alto pero la calidad del agua no es apta para el consumo humano, ya que no disponen de plantas de tratamiento ni tampoco de sistemas de regulación del suministro de agua. Es Fundamental la realización de los proyectos de mejoramiento de los acueductos rurales y la construcción e instalación de plantas de tratamiento para los mismos.

Ilustración N° 9. Disposición Final de Residuos Sólidos.



Tabla N° 2. Áreas para la disposición de residuos sólidos y líquidos.

USO PRINCIPAL	CEMENTERIOS, SISTEMAS DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS, SISTEMAS DE TRATAMIENTOS DE AGUA POTABLE, PLAZA DE FERIAS Y EXPOSICIONES.
USOS COMPATIBLES	Infraestructuras necesarias para el establecimiento del uso principal.
USOS CONDICIONADOS	Embalses, infraestructura de saneamiento y sistemas de tratamiento de residuos sólidos y líquidos, frigoríficos, terminales de transporte de pasajeros y polideportivos municipales.
USOS PROHIBIDOS	Industria, minería, agropecuarios y vivienda.

5.5. IDENTIFICACIÓN DE LOS VERTIMIENTOS.

Los vertimientos domésticos, industriales y pluviales son depositados a los siguientes sitios:

Vertimiento 1: Cuerpo receptor Quebrada Magnolia. Este vertimiento lo efectúan los habitantes que se encuentran entre las carreteras 6A y 10 con las calles 1 y 12A y los habitantes ubicados entre las carreras 3 y 6A con calles 5A y 13A. Ubicado Geodésicamente en 1148901N, 1231718E con una altura de 2049 m.s.n.m.

Vertimiento 2: Cuerpo receptor Quebrada Tajamar, Este vertimiento lo realizan los habitantes que están ubicados en la calle 13 entre carreteras 6 y 13 hasta el barrio El Dorado. Ubicado Geodésicamente en 1149170N, 1234325E con una altura de 2186 m.s.n.m.

Ilustración N° 10. Vertimiento 1.



Ilustración N° 11. Vertimiento 2.



5.6. IDENTIFICACIÓN DE LOS CUERPOS RECEPTORES DE LAS AGUAS RESIDUALES.

Quebrada La Magnolia. Atraviesa la ciudad de occidente a sur y recibe todas las aguas de la parte occidental desde la línea parte aguas que pasa por el parque principal, atravesando el casco urbano y recibe las últimas descargas

de aguas negras frente al barrio los Naranjitos. Este vertimiento presenta un caudal de 42.85 lt/seg, en época de invierno. En algunas fincas en periodos de verano utilizan estas aguas en actividades agropecuarias.

Quebrada Tajamar. Ubicada hacia el norte de la ciudad que recibe las aguas servidas de todo el costado oriental y recibe las últimas descargas en el barrio el Dorado, en el sitio denominado la bomba, también recibe los residuos líquidos de talleres y lavaderos de carros. El caudal de este vertimiento es de 91.59 lt/seg. En épocas de verano estas aguas son utilizadas en algunas fincas para actividades agropecuarias, especialmente en las Veredas Barzal, Calichal y Guásimo.

6. SAN JOSÉ DE MIRANDA.

6.1. DELIMITACIÓN, EXTENSIÓN, LOCALIZACIÓN Y SITUACIÓN AMBIENTAL.

San José de Miranda se encuentra ubicado en la Provincia de García Rovira en el sector Suroriental del departamento del Santander, limitado al norte con el municipio de Málaga, al sur con el departamento de Boyacá, al oriente con el municipio de Enciso y Capitanejo y al occidente con el municipio de Molagavita.

El área del municipio es de 75.81 Km², o sea 7581 Ha según el Sistema de Información geográfica GENAMAP 7.1 y 7.2, pero para la unificación de los estudios recolectados por las entidades evaluadoras como la Corporación Autónoma Regional de Santander C.A.S. y la Secretaría de Planeación Departamental se tomó el área que determina el Instituto Geográfico Agustín Codazzi que es de 80 Km², o sea 8000 Ha, las cuales se encuentran divididas en 15 áreas geográficas identificadas como veredas. El municipio tiene una altura sobre el nivel del mar que varía de 1.000 m.s.n.m. en el extremo sur sobre las riveras del Río Servitá y Río Chicamocha a 3.200 m.s.n.m. en el extremo occidental en el Alto de Miranda de las veredas el Pozo, Lucusguta y Yerbabuena.

Según el censo de población de 1.993, se encontró que el 39% de los municipios de la Región del Municipio de San José de Miranda presentan una densidad considerada como muy baja (menos de 20.0 hab/km²), el 37% densidad baja (20.1 a 40.0 hab/km²), el 15% media baja (40.1 a 60.0 hab/km²) y el 9% media (60 a 100.0 hab/km²) y alta (mayor de 100.1 hab/km²).

A nivel de clima la Región del Municipio de San José de Miranda, presenta todos los pisos térmicos, predominando el clima frío, con varias zonas de páramo. La temperatura va desde los 26°C a orillas del Chicamocha a 500 m.s.n.m hasta temperaturas de clima frío y de páramo con promedios de 8°C y 3000 m.s.n.m. La precipitación son muy variables, las lluvias tienen un promedio anual de 932-1145 mm; presentando un comportamiento bimodal:

Periodos secos. - entre diciembre - mayo y entre junio - agosto

Periodos lluviosos. - entre marzo - mayo y de septiembre – noviembre

Aunque estos períodos se encuentran afectados en la actualidad por los fenómenos del niño y la niña.

Ilustración N° 12. Parque Principal.



Posee los pisos térmicos cálido, templado y frío. Tiene una temperatura que oscila entre 12 y 25 grados centígrados, y la precipitación promedio es de 1100 milímetros anuales. La cabecera municipal de este municipio se localiza a los 6° 39 de latitud norte y a los 72° 44 de longitud al oeste del meridiano de Greenwich y una altitud de 1980 m.s.n.m.

6.1.1. Recurso Hídrico.

El municipio posee una topografía desde plano a casi plano hasta muy escarpado. Dentro de los principales accidentes geográficos cabe citar el Alto de Miranda en zona de páramo, sitio donde nacen las principales microcuencas del municipio.

Operativamente la Región del Municipio de San José de Miranda se ha dividido en tres zonas a partir de las Subcuencas y las regiones de influencia: Zona Uno. Subcuenca del río Servitá, con eje regional en Capitanejo con relaciones sociales y comerciales con el departamento de Boyacá. Zona Dos. Subcuenca del río Tunebo, con eje regional en Málaga y dinámica socioeconómica al interior de la provincia y Cúcuta. Zona Tres. Subcuenca del río Guaca, con eje Subregional en Guaca y con relaciones socioeconómicas con Bucaramanga. En términos socioeconómicos la Región del Municipio de San José de Miranda es una zona agrícola, de economías campesinas de subsistencia y con algunas agroindustrias como la tabacalera. En la Región del Municipio de San José de Miranda la generación y distribución de energía eléctrica, está dividida en cinco zonas interconectadas que prestan el servicio a todos los municipios, siendo la cobertura del 96% en áreas urbanas y de un 63% en el área rural. El tamaño y la tenencia de la tierra característica en esta Región del Municipio de San José de Miranda del país, son la pequeña y mediana propiedad. En términos generales el 60% de los predios son menores de 5 hectáreas, los cuales

ocupan solo el 6% del suelo, los predios entre 5 y 20 hectáreas que son el 25% del total cubren el 16% de la superficie y los predios mayores de 50 hectáreas solo representan el 7% y cubren la mayor proporción del área de la Región del Municipio de San José de Miranda (68%). Por esta razón uno de los principales problemas en la Región del Municipio de San José de Miranda es la tenencia de la tierra la cual presenta altos niveles de concentración. La Región del Municipio de San José de Miranda presenta una alta dinámica social y cultural, con logros importantes en cuanto a las manifestaciones sociales de las organizaciones no gubernamentales.

El municipio de San José de Miranda pertenece a la hoya hidrográfica del río Magdalena, la red hidrográfica está comprendida por la Subcuenca del río Servita afluentes de la cuenca del río Chicamocha junto con la microcuenca Tabarlaque y quebrada las Balsas. La Subcuenca del río Servitá está conformada por las microcuencas Quebrada la Seca o la Malagueña, Quebrada Chituli, Quebrada Los Cojos o Salado, Quebrada Popagá, Quebrada Sagamal y la Quebrada de Salado bravo. Debido a las características del clima y el relieve la red hidrográfica es muy parecida, con recorridos en su mayoría de occidente a oriente a excepción de las microcuencas quebrada Tabarlaque y quebrada las Balsas que tiene un recorrido de norte a sur, todas las microcuencas tienen corrientes rápidas y altos pendientes clasificando por eso como torrentes.

6.2. ZONIFICACIÓN AMBIENTAL.

En el territorio de la Región del Municipio de San José de Miranda se presentan problemas de deforestación, pérdida de suelos, deslizamientos, sobreexplotación de tierra, manejo inadecuado de áreas especiales como los páramos y nacientes de agua. El ciclo del agua se encuentra bastante alterado

por acciones diversas como la tala generalizada de árboles para pastos, lo cual redundaría en escasez de este recurso principalmente en verano y la erosión va de moderada a muy severa debido a todos los aspectos anteriormente mencionados y la pendiente de porcentaje alto.

Deterioro de la calidad del escaso recurso hídrico, por aumento continuo del nivel de sedimentación en las fuentes agravando el suministro de agua para la población urbana. Así mismo el vertimiento de desechos líquidos y sólidos sin tratamiento en las quebradas, afectando la salud de la población rural que se abastece de ellas.

Deterioro del poder adquisitivo del campesino, debido al mal manejo del suelo y de los animales, que conlleva a que él trabaje para el diario y no para desarrollarse y mejorar su calidad de vida, donde los beneficiados constantes son los vendedores de químicos y los intermediarios.

En San José de Miranda el hombre es el principal agente de la erosión porque la produce, la acelera o la facilita cuando desarrolla sus actividades principalmente agropecuarias.

Los sectores de ladera de alta productividad y por ello altamente susceptible a la degradación. En algunos de estos sectores ya se muestran evidencias claras de la degradación como es la erosión caminos de granada y terracetos. Bajo el grado de utilización actual de la tierra y con las inadecuadas técnicas de labranza que incluyen en el arado mecánico con tractor el poco descanso de las tierras y el desmonte de la vegetación nativa, es muy probable que los fenómenos actuales de erosión se manifiesten de manera generalizada en detrimento de la producción agropecuaria futura. El área sometida a este tipo y grado de amenaza se localiza en las microcuencas de los ríos Popagá, Salado Bravo, Tabarlaque, Balsos y la Virgen.

Las zonas de la ladera alta dedicados a la actividad Agropecuaria pero cuya productividad por factores que son adversos como suelos superficiales o con materiales susceptibles a la degradación, formas y disposición de los estratos y régimen climático entre otros, facilitan naturalmente el proceso erosivo. Dicho proceso se ve establecido por la siembra de praderas, el sobre pastoreo del ganado o del desarrollo de actividades de alto impacto en el Ambiente.

A pesar de su potencial hídrico, el municipio debe procurar una mayor protección de sus fuentes hídricas, así como de los afloramientos existentes, toda vez que la tendencia observada es a utilizar las áreas donde estos se encuentran como zonas de cultivo. Además ya se empiezan a presentar problemas por la mala distribución y la escasez en ciertas épocas del año. En razón a las anteriores causas se presenta una deficiencia en el abastecimiento de agua para los acueductos rurales y urbano; se generan bajos nivel de productividad agropecuaria, debido a que no hay puntos importantes de captación para distritos de riego, fuerte presión sobre las fuentes hídricas existentes y se da una tendencia hacia un incremento en la escasez de agua afectando la sostenibilidad a futuro del municipio de San José de Miranda, de no tomar acciones significativas que garanticen el suministro del liquido vital.

La problemática de contaminación hídrica se refiere por una parte al desmejoramiento de la calidad del recurso hídrico por la presencia de agentes contaminantes sólidos en suspensión, ocasionada por los procesos erosivos en las quebradas y ríos. Además las fuentes hídricas sufren la consecuencia de que en ellos se hacen vertimientos de las aguas residuales del casco urbana sin ningún tratamiento, contaminándolas con su consecuente impacto sobre la salud de la población, si se tiene en cuenta que dichas aguas son portadoras de organismos patógenos o de sustancias tóxicas de origen doméstico y hospitalario que a su vez generan malos olores en el área circundante a la

descarga la cual se encuentra ubicada a menos de doscientos metros del casco urbano.

Se genera por la contaminación hídrica un deterioro de la calidad del escaso recurso hídrico, por aumento continuo del nivel de sedimentación en las fuentes agravando el suministro de agua para la población urbana. Así mismo el vertimiento de desechos líquidos y sólidos sin tratamiento en las quebradas, afectando la salud de la población rural que se abastece de ellas.

6.3. CARACTERIZACIÓN DE LAS CONDICIONES ECONÓMICAS Y CULTURALES.

En el aspecto socioeconómico en todos los niveles productivos, existen bajos índices de rentabilidad por las escasas condiciones tecnológicas en las cuales se desarrollan.

La tendencia de la comercialización de los productos para llegar a competir con otros municipios es nula, porque no hay asociación ni canalización de ofertas; por ende no habrá hasta ahora un desarrollo merecido del sacrificio del campesino por tener una mejor calidad de vida.

La base económica municipal se encuentra soportada en el sector primario, especialmente en el sector agrícola, la cual genera aproximadamente 4710 empleos directos e indirectos que ocupan el 80.34% de la fuerza laboral del municipio.

El cultivo del Tabaco Rubio y Negro es una buena alternativa para el sector agrario, tiene mercado asegurado, asistencia técnica y tecnología autóctona, utilizando 460 hectáreas. Geográficamente los sistemas tabaco rubio y tabaco

negro se encuentran ubicados en las veredas El Espinal, Tierra Blanca, Salado Bravo, Moralito, Carbonera y Popagá. En este sistema de producción es frecuente que el agricultor le intercale maíz, el cual se utiliza generalmente para el autoconsumo de la finca. Las explotaciones son manejadas por aparceros en un 95%, su tamaño es generalmente menor de una hectárea, la mano de obra es de tipo familiar e intercambiado, sólo el 10% de la mano de obra es contratada.

El frijol arbustivo es una actividad productiva muy importante para el municipio teniendo en cuenta que el grano de frijol es un componente proteínico básico de la dieta alimentaria de la mayoría de la población y es una de las principales fuentes de ingresos de los agricultores de San José de Miranda, utilizando 650 hectáreas. Geográficamente el sistema de frijol arbustivo se encuentra ubicado en la mayoría de las veredas a excepción de Yerbabuena, Lucusguta y el Pozo.

El maíz es un producto básico de la seguridad alimentaria y como una alternativa de producción por la importante participación en el consumo doméstico. Es una explotación de economía campesina de subsistencia con bajos niveles de tecnología y bajos rendimientos, utilizando 1430 hectáreas. Geográficamente el maíz se siembra en todas las veredas, en clima medio el área de siembra es mayor durante el segundo semestre, como cultivo de rotación de tabaco o frijol arbustivo.

Frijol Voluble es un sistema de producción de clima frío, con plantaciones menores de una hectárea, en su gran mayoría producto típico de economía campesina de subsistencia. El producto se comercializa para generar ingresos que satisfagan las necesidades básicas de la unidad productiva. La mano de obra es de tipo familiar e intercambiada, utilizando 120 hectáreas. Geográficamente se encuentra instalado en las mismas veredas donde se intensifica el cultivo del frijol arbustivo.

El tomate es una de las hortalizas más populares en el municipio, se siembra como cultivo complementario en la zona tabacalera. La mayoría de las explotaciones se hace en pequeñas áreas con una gran dispersión de productores, con un nivel tecnológico medio a bajo y con un alto grado de utilización de agroquímicos, utilizando 100 hectáreas. Geográficamente el sistema de producción tomate se encuentra ubicado en las veredas El Espinal, Tierra Blanca, Salado Bravo, Moralito, Cucharito y Cucurucho

La Caña panelera es un sistema de producción en el municipio se desarrolla dentro del esquema de economía campesina de subsistencia en unidades productivas de pequeña escala vinculado al mercado local; el nivel tecnológico del cultivo es bajo, cuyas prácticas de manejo son deficientes con poca o nula utilización de insumos externos; utilizan mezclas de muchas variedades regionales, utilizando 50 hectáreas. Geográficamente este sistema productivo se encuentra ubicado en las veredas de Cutaligua, Sagamal, Salado Bravo y Cruz de Piedra. El desarrollo del cultivo de caña y la fase de beneficio y post - cosecha requieren de uso intensivo de mano de obra de la cual en su mayoría es contratada e intercambiada.

Los sistemas de producción con mejor rentabilidad son el fríjol voluble tutorado, melón, tabaco rubio y maíz.

Los sistemas de producción de mayor área de siembra en el municipio son: maíz, fríjol arbustivo, Tabaco rubio, Tabaco Negro y Fríjol Voluble.

Los mayores volúmenes de producción del municipio, están representados por: maíz, tomate, tabaco rubio, fríjol arbustivo, maíz y tabaco negro.

Los productos más comercializables en el municipio son respectivamente: tomate, tabaco rubio, fríjol arbustivo, maíz y tabaco negro.

Los sistemas de producción agrícola que mayor empleo rural general en el municipio es: Maíz, Tabaco rubio, fríjol arbustivo, maíz, tabaco negro y tabaco negro.

La comercialización de los productos agrícolas se realiza en muchas ocasiones mediante una larga cadena de intermediarios entre la finca y el mercado terminal, los cuales fijan los precios a su criterio, sin tener en cuenta los intereses y necesidades de los pequeños productores, pues los productos no son susceptibles de ser almacenados por largo tiempo. Caso especial es el referente a la comercialización del tabaco, la cual es pactada entre el productor y las compañías de fomento y comercialización del tabaco "Colombiana de Tabaco S.A., Tabacos Rubios de Colombia S.A. y Protabaco S.A.", las cuales tienen agencias de compras en el vecino municipio de Capitanejo, donde los productores de tabaco deben llevar su producto.

Los mismos productores tienen que desplazarse con sus productos a los mercados regionales de Málaga o Capitanejo en vehículos mixtos (carga y pasajeros) o en camiones para proveer a los intermediarios (acopiadores regionales) y estos a su vez transportan y distribuyen los productos en el mercado terminal de Santafé de Bogotá (supermercados y Corabastos), principalmente. La comercialización del melón lo realiza en el mercado regional de Capitanejo a intermediarios, quienes lo transportan y distribuyen en los supermercados de Santafé de Bogotá principalmente. La comercialización de la mora, banano y otros frutales lo realizan con intermediarios en las mismas fincas o directamente los mismos productores, quienes lo venden en el mercado local o en el mercado regional de Málaga. Con respecto al tomate, este lo realizan directamente los mismos productores en los mercados

regionales de Capitanejo o Málaga a intermediarios, quienes lo transportan y comercializan en los mercados terminales de Santafé de Bogotá y Cúcuta principalmente.

La baja productividad y rentabilidad de la actividad agropecuaria hacen que el panorama sea cada día más difícil para la economía del municipio, situación que los hace (productores) altamente vulnerables a la variación de los precios y a los cambios en el mercado. Los bajos niveles de agroindustrialización, mostrados en el desarrollo de las actividades productivas, repercuten en la presentación y comercialización de los productos, lo cual implica escasas posibilidades para la complementariedad de las actividades y limitadas posibilidades para la generación de fuentes de empleo para el municipio.

6.4. IDENTIFICACIÓN DE LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EXISTENTE PARA LA RECOLECCIÓN, TRANSPORTE Y TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES Y LLUVIAS.

Se presenta una deficiencia en el abastecimiento de agua para los acueductos rurales y urbano; se generan bajos nivel de productividad agropecuaria, debido a que no hay puntos importantes de captación para distritos de riego, fuerte presión sobre las fuentes hídricas existentes y se da una tendencia hacia un incremento en la escasez de agua afectando la sostenibilidad a futuro del municipio de San José de Miranda, de no tomar acciones significativas que garanticen el suministro del liquido vital.

Se hace referencia a la capacidad de la infraestructura existente para satisfacer la demanda actual y potencial medida en términos de la cobertura, continuidad y calidad del servicio de los acueductos con que cuenta el municipio, para el suministro de agua potable a las comunidades urbana y rural. Además se

relaciona con la capacidad de la infraestructura de que dispone el municipio para la recolección y tratamiento adecuado de las aguas residuales y lluvias, medido en términos de cobertura y calidad de la red y el sistema de tratamiento de residuos líquidos.

El municipio de San José de Miranda esta abastecido agua mediante acueductos de tipo Urbano y Veredal. Se abastece de agua mediante un acueducto que cubre el 100% del área urbana (representado en 289 conexiones aproximadamente) y 9 acueductos Veredales que alcanzan una cobertura del 45%. El abastecimiento de agua en el municipio de San José de Miranda se realiza a través de los acueductos urbanos y Veredales, algunos de los cuales carecen de todo tipo de obra de infraestructura. La característica principal en el suministro de agua en los sectores Veredales es el de captaciones por medio de manguera de pequeños nacimientos, de manantiales o quebradas. Los acueductos Veredales, en el sector rural se encuentra algunos sistemas de acueductos completos que no cuentan con una planta de tratamiento, también poseen algunos sistemas rudimentarios de captación para consumo humano, este sistema consiste en mangueras conectadas a un tanque de almacenamiento, sin ningún tipo de tratamiento. La mayoría de los habitantes toman el agua de nacimientos y quebradas cercanas a sus viviendas. En el sector rural se encuentra algunos sistemas de acueductos completos como son Vereda Moralito - Acueducto Caña de Castilla, Veredas Cabrerita Carbonera - Acueducto Caña de Castilla y Vereda Salado Bravo - Acueducto Rosales - Borrachero – Villapáez que no cuentan con una planta de tratamiento. Este sistema consiste en mangueras conectadas a un tanque de almacenamiento, sin ningún tipo de tratamiento. La mayoría de los habitantes toman el agua de nacimientos y quebradas cercanas a sus viviendas. A nivel rural, la problemática está asociada al déficit de agua generada por los bajos caudales de las microcuencas que surten los acueductos Veredales, situación ocasionada por un manejo inadecuado y a problemas de deforestación en las

riveras de los cauces, además de la presencia de factores climáticos propios de esta zona con tendencia a la aridez. La infraestructura de acueductos Veredales, tiene una cobertura del 45% de las viviendas rurales, presentándose un déficit del 55% de las viviendas quienes recurren a tomar el agua directamente de quebradas o nacimientos, pozos, aljibes o jagüeyes, sin ninguno tipo de tratamiento. De otra parte, los acueductos Veredales presentan problemas de funcionamiento por falta de mantenimiento, y la calidad del agua suministrada por estos, no es apta para el consumo en razón a que los acueductos rurales no cuentan con sistemas de tratamiento.

En el manejo de la planta de tratamiento de agua residual la problemática hace referencia a la ausencia de un sistema de tratamiento de aguas residuales tanto en el área urbana como en el área rural. En la parte urbana el sistema de alcantarillado, tiene una cobertura del 100%. En la cabecera municipal existe una red de alcantarillado que da cubrimiento a las todas viviendas existentes. El vertimiento de las aguas negras se realiza al zanjón de Santa Bárbara, a la cual son vertidos sin ningún tratamiento los desechos líquidos, generando un problema de contaminación de dicha quebrada con efectos negativos para la salud pública. Existen 52 pozos de inspección. La tubería es de gres vitrificado de diámetro 8". La longitud entre pozos oscila entre 30 m y 90 m.; la pendiente de las tuberías es de 3.6% y 30% y la profundidad de los pozos de inspección oscila entre 4.7 m y 0.7 m. No existe ningún sistema para la evacuación de las aguas lluvias. En el sector rural se han venido construyendo sistemas individuales de disposición final de excretas y aguas servidas a través de pozos sépticos, pero su cobertura es mínima.

En razón de las anteriores causas se presenta una baja calidad de agua para el consumo humano que conlleva a un aumento en los niveles de morbilidad en la población expuesta a riesgo de enfermarse. A nivel rural la situación de calidad y cantidad de agua para la comunidad, tiende a empeorar en razón a la

persistencia en mantener prácticas culturales inadecuadas en el manejo de los recursos naturales.

Ilustración N° 13. P.T.A.P.



En razón de las anteriores causas se presenta una baja calidad de agua para el consumo humano que conlleva a un aumento en los niveles de morbilidad en la población expuesta a riesgo de enfermarse. A nivel rural la situación de calidad y cantidad de agua para la comunidad, tiende a empeorar en razón a la persistencia en mantener prácticas culturales inadecuadas en el manejo de los recursos naturales.

La tendencia de la falta de tratamiento de las aguas es el aumento de los niveles de contaminación y deterioro de las fuentes hídricas por la acción del vertimiento de las aguas residuales a estas. Se presupone un aumento de la morbilidad en la población por la utilización de dichas fuentes contaminadas en regadío y agua para consumo doméstico.

6.5. IDENTIFICACIÓN DE LOS VERTIMIENTOS.

Vertimiento 1: Cuerpo receptor Quebrada Santa Bárbara. Este vertimiento lo efectúan los habitantes que se encuentran en la zona alta del

Municipio. Ubicado Geodésicamente en 1148709N, 1227982E con una altura de 1968 m.s.n.m.

Vertimiento 2: Cuerpo receptor Quebrada Santa Bárbara. Este vertimiento lo efectúan los habitantes que se encuentran en la zona alta del Municipio. Ubicado Geodésicamente en 1148751N, 1227947E con una altura de 1965 m.s.n.m.

Ilustración N° 14. Vertimiento 1.

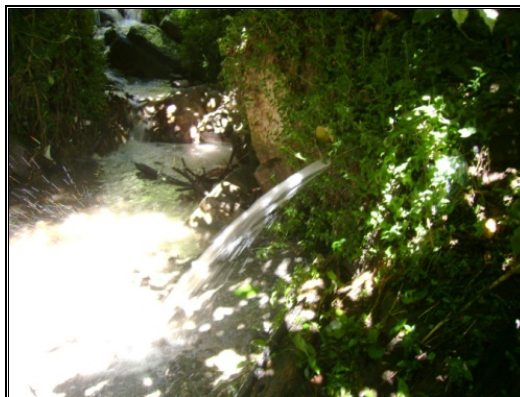


Ilustración N° 15. Vertimiento 2.



6.6. IDENTIFICACIÓN DE LOS CUERPOS RECEPTORES DE LAS AGUAS RESIDUALES.

La Quebrada Santa Bárbara se encuentra en el perímetro urbano del municipio, en donde van a caer los vertimientos de aguas residuales los cuales corren al río Servita, a una distancia aproximada de 1 km a la desembocadura de la Quebrada. El Río Servitá nace a los 4000 m.s.n.m. en el sitio llamado el páramo del Almorzadero en la vereda Corral Falso, perteneciente al municipio del Cerrito, sus aguas atraviesan gran parte del municipio del Cerrito y el municipio de concepción, se convierte en limite del municipio de Málaga - Enciso, Enciso - san José de Miranda, y Capitanejo - Enciso y finalmente desemboca en la cuenca del río Chicamocha a 950 m.s.n.m. El río desciende por un valle estrecho, formando meandros y terrazas aluviales en las cuales se cultivan principalmente papa, ajo y Cebolla en las partes frías y tabaco, tomate, maíz y melón principalmente en las partes cálidas. El agua de este río es utilizada por los habitantes de los 5 municipios que se localizan en su cuenca, Cerrito, Concepción, Málaga, San José de Miranda, Enciso y una pequeña parte del municipio de Capitanejo.

7. MUNICIPIO DE CERRITO.

7.1. DELIMITACIÓN, EXTENSIÓN, LOCALIZACIÓN Y SITUACIÓN AMBIENTAL.

El Municipio del Cerrito se encuentra ubicado al Nororiente de García Rovira, en el departamento de Santander. Se encuentra a una distancia de 22 Km de Málaga, la capital de la Provincia y a 188 Km de la capital del departamento.

El área del municipio es de 472.8 Km², o sea 47280 Ha según el Sistema de Información geográfica GENAMAP 7.1 y 7.2, pero para la unificación de los estudios recolectados por las entidades evaluadoras como la Corporación Autónoma Regional de Santander C.A.S. y la Secretaría de Planeación Departamental se tomó el área que determina el Instituto Geográfico Agustín Codazzi que es de 416 Km², o sea 41600 Ha Limita por el oriente con el departamento de Boyacá y Arauca, por el occidente con los municipios de San Andrés y Guaca, por el norte con el departamento de Norte de Santander y por el sur con el municipio de Concepción, así:

Por el oriente, aguas arriba por el Río Valegrá, desde la confluencia con la quebrada Mulatos hasta la desembocadura de la quebrada Chamaco o de Laguna Rusia; aguas arriba por el río Sartanejo hasta la desembocadura de la quebrada el Alto, jurisdicción con el municipio de concepción para la convexidad con los departamentos de Boyacá, Arauca y Casanare, hacia la conurbación de los Llanos Orientales.

Por el occidente, con los municipios de San Andrés y Guaca, partiendo del nacimiento de la quebrada de Manaría cañada Barritos, por la cordillera de Cruz de Piedra, cuchilla de Blanco por el pico donde se une la cuchilla de

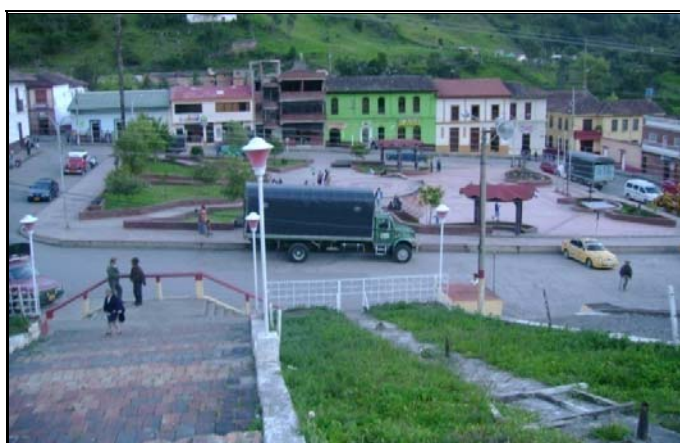
Carboneritas a la cuchilla de Sabaleta hasta el nacimiento de la quebrada Comagueta.

Por el norte, con el departamento de Norte de Santander, municipio de Chitagá desde el nacimiento de la quebrada Comagueta, pasando por el alto de Presidente, Morro de las lajas, cordillera Piedra de Maíz y por el curso de la quebrada El Quemado, Coguy y Mulatos hasta la confluencia con el río Valegrá.

Por el sur, desde la desembocadura del río Sartaneja, aguas arriba por la quebrada del alto de Aguabri para seguir el curso de la quebrada Tulí hasta la desembocadura del río Servitá; luego aguas arriba por la quebrada el Volador hasta la parte alta, girando hacia el sur – occidente hasta el nacimiento de la quebrada de Manarúa, Cañada Barritos.

En cuanto a la población en el municipio de Cerrito está distribuido así: el 70% o sea 4882 habitantes están ubicados en el área rural y el 30% o sea 2101 habitantes están ubicados en la cabecera municipal.

Ilustración N° 16. Vista parque principal.



7.1.1. Clima.

El clima es importante desde el punto de vista físico biótico por su directa interacción en la evolución de los suelos y paisajes. Además por ser uno de los elementos o insumos necesarios para la determinación de las amenazas naturales y desde el punto de vista socioeconómico por su influencia en la decisión de utilización de las tierras para determinado uso.

La zona urbana del municipio del Cerrito presenta una precipitación que oscila entre 1150 a 1250 mm/a, con una temperatura de 12 a 14 °C localizada dentro del Piso Térmico Frío.

Tabla N° 3.Climatología del municipio

Característica	Unidad	Mínima	Máxima	Promedio
Temperatura ambiente	°C	12	14	13.5°C
Lluvia (dato anual histórico)	mm/año	1150	1250mm	1200mm
Evaporación	mm/año		- mm	- mm
Horas de brillo solar	h/día	4.37	8.86 hrs	6.65 hrs
Humedad ambiente	%	72	77 %	74 %
Velocidad del viento	kph	5.76	6.12 kph	5.94 kph
Vientos – Dirección predominante	%del tiempo			

7.1.1.1. Precipitación.

Un primer periodo de alta pluviosidad en el primer semestre del año en los meses de abril y mayo para la mayoría del área municipal; El segundo periodo de alta pluviosidad se da entre los meses de agosto, septiembre, octubre y noviembre con máximos de precipitación en el mes de octubre. Los periodos de baja pluviosidad se presentan, entre los meses de diciembre, enero, febrero y julio.

7.1.1.2. Temperatura.

La temperatura media en el municipio del Cerrito oscila entre -4.0° y 19.5° C. siendo los meses más calurosos, según la estación de la granja de Tinagá los meses de Enero, Febrero y Marzo registrándose una temperatura media de 13.9° C, las temperaturas más bajas se presentan en los meses de Julio, Agosto Septiembre y Octubre con una temperatura media de 13.1° C. La temperatura media anual promedio del municipio corresponde a 13.5° C.

7.1.1.3. Vientos.

El viento tiene importancia entre otras cosas por su acción en la dispersión de contaminantes y en la desecación de los suelos y por ocasionar problemas erosivos. Su dirección predominante permite definir áreas críticas de amenazas por incendios.

En la estación de Tinagá se presentan dos periodos de vientos fuertes uno entre los meses de junio, julio y agosto, con velocidades que oscilan entre 1.6 y 1.7 metros por segundo, el otro periodo se da en los meses de diciembre, enero y febrero, con velocidades que oscilan entre 1.4 y 1.5 metros por segundo, siendo julio, el mes con la mayor velocidad del viento. El resto de meses la velocidad del viento está entre 1.2 y 1.4 metros por segundo.

7.1.1.4. Humedad Relativa.

La humedad relativa media anual presente en la estación de Tinagá es del 74% que es una humedad relativa media, los rangos más altos de humedad relativa se presentan en los meses de mayo y octubre con una media de 78 y 79%, los

meses con las medias de humedad relativa más bajos son enero y febrero con 66 y 68%, en el resto de meses la humedad relativa oscila entre 72 y 77%.

7.1.1.5. Brillo Solar.

En la estación de Tinagá se presentan una media 1783.9 horas de brillo solar al año, presentándose el mayor número de horas de brillo solar entre los meses de diciembre y marzo con una media que oscila entre 164.5 y 202.1 horas, el resto de meses las horas de brillo solar oscilan entre 128.3 y 143.6 horas.

7.1.1.6. Unidades Climáticas.

La zonificación climática realizada en el municipio de Cerrito se basa en la propuesta por Caldas - Lang, que se hace a través del análisis conjunto de los fenómenos que definen el clima. La temperatura (isotermas), la precipitación (isoyetas) y la altura sobre el nivel del mar, presentándose de manera general 6 unidades climáticas conformadas por 4 pisos bioclimáticos y 3 regímenes de humedad.

Nieves Perpetuas (NP). Unidad climática que hace parte de los biomas montanos, determinados por zonas de más de 4200 m.s.n.m., temperaturas menores de 7°C y precipitaciones de más de 1500 mm anuales. Esta unidad está ubicada en las partes más altas del municipio en la vereda Corral Falso en límites con el municipio de Guaca. En esta zona se presentan especies muy tolerantes al clima extremo frío como son los Frailejones, la importancia principal radica en la reserva potencial de agua.

Páramo Alto Húmedo (PAH). Este piso bioclimático hace parte de los biomas montanos, determinados por zonas entre los 3700 y 4200 m.s.n.m.,

temperaturas menores de 7°C y precipitaciones entre 700 y 450 mm anuales. Esta unidad está ubicada en las partes más altas del municipio en la vereda Corral Falso en límites con el municipio de Guaca.

Páramo Alto SuperHúmedo (PASH). El páramo es un piso bioclimático; es parte de los biomas montanos, determinados por la altura sobre el nivel del mar, por la ubicación geográfica, además por bajas temperaturas medias, alta insolación diurna, baja presión atmosférica, constantes y bruscos cambios de temperatura, humedad y de vientos moderados a fuertes. Esta unidad está ubicada en las partes más altas del municipio en las veredas Boyagá, Corral Falso, Volcán, Tulí, en límites con el municipio de Guaca en las veredas Tinagá, Humalá y Ovejeras, sobre la cota de los 3700 m.s.n.m. Presenta temperaturas menores a 7°C y precipitaciones oscilan entre 1000 y 1400 mm anuales. La importancia principal del páramo radica en la reserva potencial y real de agua que posee por ser allí donde se inicia el ciclo hidrológico es decir donde nacen las principales corrientes hídricas del municipio.

Páramo Bajo SemiHúmedo (PBSH). Esta unidad es la que tiene mayor área dentro del municipio, presentándose en todas las veredas a excepción de las veredas Cornejo y Naranjo, está ubicado entre las cotas de 3000 y 3700 m.s.n.m., su temperatura media oscila entre 12 y 7°C y posee una precipitación de 700 y 450 mm anuales. En esta unidad se desarrolla una vegetación muy parecida a la del páramo alto Semihúmedo de pajonal, arbustales, actualmente se puede encontrar cultivos, además han sido introducidos pastizales y practicas pecuarias.

La importancia del páramo está en la propiedad que tiene de retener el agua, regulando su salida aportando caudales permanentes en sus nacimientos. La importancia principal del páramo radica en la reserva potencial y real de agua

que posee por ser allí donde se inicia el ciclo hidrológico es decir donde nacen las principales corrientes hídricas del municipio.

Páramo Bajo Húmedo (PBH). Esta unidad se presenta en la parte sur del municipio, ocupando una franja pequeña en todas las veredas, a excepción de las veredas Cornejo y Naranjos, esta unidad se encuentra entre las cotas de 3000 y 3300 m.s.n.m., su temperatura media oscila entre 7 y 8°C y posee una precipitación de 1200 mm anuales. En condiciones naturales en esta unidad se desarrolla una vegetación de arbustales, actualmente han sido introducidos algunas especies foráneas, como el Eucaliptos, el ciprés y los pinos.

Frío Húmedo (FH). Se presenta entre los 2550 y 3000 m.s.n.m., bordeando las áreas de páramo propiamente dichas. La precipitación oscila entre 1100 y 1.500 mm, en tanto que la temperatura promedio oscila entre 15 y 22°C. Esta unidad se distribuye por debajo de las zonas de páramo en la parte sur y en la parte oriente del municipio. En condiciones naturales en esta unidad se desarrolla una vegetación de arbustos y bosques bajos, entre los cuales es común encontrar roble (*Quercus humboltii*) hasta los 3.000 m.s.n.m. y Loqueto (*Escallonia péndula*) en el límite inferior de esta unidad, no obstante, a pesar de encontrarse extensiones de la vegetación mencionada, actualmente predominan las praderas con pastizales no manejados, en las partes altas de esta unidad.

Frío SemiHúmedo (FSH). Se presenta en la parte sur en los límites con el municipio de Concepción y en la parte oriental a orillas del río Valegrá, entre los 2600 y 2000 m.s.n.m., La precipitación oscila entre 1.400 y 1500 mm, en tanto que la temperatura promedio oscila entre 16, y 19°C. En condiciones naturales en esta unidad se desarrolla una vegetación de bosques densos, entre los cuales se puede encontrar el cucharo blanco, el cucharo colorado, el Loqueto y algunas especies de bosques húmedos, no obstante, a pesar de encontrarse

extensiones de la vegetación mencionada, existen parcelaciones utilizadas para fines agropecuarios.

Templado SemiHúmedo (TSH). Se presenta por debajo de los 2000 m.s.n.m., la temperatura media es de 20°C y la precipitación es de 1500 mm anuales. Esta unidad se distribuye en el extremo nororiente, a orillas del río Valegrá en límites de las veredas Platera y Cornejo. A pesar de encontrarse cultivos limpios, el bosque a un conserva gran extensión dentro de esta unidad, sobre todo en la zona de reserva indígena UWA que se encuentra por fuera del territorio municipal del Cerrito, en esta unidad existe gran biodiversidad de especies de flora y fauna, además de un rico recurso hídrico.

7.1.2. Recurso Hídrico.

La red hidrográfica del municipio está comprendida por dos hoyas hidrográficas, la del río Magdalena y la del río Arauca. la hoya hidrográfica del río Magdalena está comprendida por la cuenca del río Chicamocha, a la cual pertenece la Subcuenca del río Servitá que posee las microcuencas quebradas Tulí, Susalí, Pescadito, Volador, Borly, Alto del Padre, Agua Sucia, Queriga, Hervidor, Volador y Angostura.

La hoya hidrográfica del río Arauca que está comprendida por la cuenca del río Chitagá, a la cual pertenece la microcuenca río Santo Domingo y la Subcuenca río Valegrá que posee las microcuencas quebradas Colmena, el Cedral, Manguerita, Plataforma, Espartal, Mamporiales, Peña Pintada, los Chamacos, el río Anagá, Osos y Sartaneja. La red hidrográfica de este municipio presenta grandes caudales durante el periodo de lluvias y caudales muy inferiores durante el periodo seco, lo que ocasiona gran déficit del recurso en algunos sectores durante algunos periodos del año.

Subcuenca del Río Servitá. El Río Servitá nace a los 4000 m.s.n.m. en el sitio llamado el páramo del Almorzadero en la vereda Corral Falso, perteneciente al municipio del Cerrito, sus aguas atraviesan gran parte del municipio del Cerrito y el municipio de concepción, se convierte en limite del municipio de Málaga - Enciso, Enciso - san José de Miranda, y Capitanejo - Enciso y finalmente desemboca en la cuenca del río Chicamocha a 950 m.s.n.m. El río desciende por un valle estrecho, formando meandros y terrazas aluviales en las cuales se cultivan principalmente papa, ajo y Cebolla en las partes frías y tabaco, tomate, maíz y melón principalmente en las partes cálidas. El agua de este río es utilizada por los habitantes de los 5 municipios que se localizan en su cuenca, Cerrito, Concepción, Málaga, San José de Miranda, Enciso y una pequeña parte del municipio de Capitanejo.

Ilustración N° 17. Rio Servitá.



Microcuencas Quebrada Tulí. La microcuenca Quebrada Tulí se encuentra localizada en el sur del municipio, sirviendo de limite con el municipio de Concepción, limita por el norte con la microcuenca quebrada Susalí al sur con el Municipio de Concepción, al oriente con la microcuenca Río Sartaneja y

al occidente con la microcuenca Quebrada Volador y realiza su recorrido de oriente a occidente. La quebrada Tulí nace en la vereda Tulí, sector Hatico a 3920 m.s.n.m. y recorre una longitud de 10.93 kilómetros, el área de esta microcuenca es de 18.1 km², que equivalen al 4.35 % de totalidad del área del municipio, esta área cobija parte de el sector Hatico y el sector Tulí, de la vereda Tulí, además parte de la vereda Naranjo, después de recorrer estas desemboca en el río Servitá.

Esta microcuenca, es utilizada para un acueducto que abastece vereda Tulí en el sector Hatico, y parte baja de la vereda, además el sector Naranjo de la vereda Volcán, es utilizada para riego y consumo humano y animal. Es una de las microcuencas que presenta mejor protección, sin embargo, el recurso se torna insuficiente en época de verano.

Microcuencas Quebrada Susalí. La microcuenca Susalí se encuentra localizada al oriente del casco urbano, limita al sur con la microcuenca quebrada Tulí al oriente con la microcuenca Río Sartaneja y la microcuenca Río Anagá, al norte con la microcuenca Quebrada Pescaditos y con la microcuenca quebrada Hervidor y al occidente con el cauce del río Servitá, realiza su recorrido de oriente a occidente. La quebrada Susalí nace en la vereda Volcán a 3650 m.s.n.m, en la confluencia de las quebradas Palomar, Laurelitos, Boquerón y la Casita, que nacen hacia los 3700 m.s.n.m en inmediaciones del Páramo de Anagá, recorre una longitud de 4.27 kilómetros y hacia los 3.2000 m.s.n.m recibe las aguas de la quebrada el Fraile y un poco más abajo las aguas de la quebrada Pozo Grande, el área de influencia de esta microcuenca dentro del municipio es de 18 km² que equivalen al 4.32%. El área de la microcuenca cobija a las veredas Platera Baja, Tulí, Peralonso y Volcán, después de recorrer estas desemboca en el río Servitá. Esta quebrada abastece el acueducto urbano acueductos de veredas y sectores por donde hace transito. El agua es conducida por mangueras hasta la planta de

tratamiento. En esta microcuenca se distinguen dos zonas; una amplia y de relieve ondulado hacia la parte alta y media de la cuenca y la otra una zona de pendientes fuertes hacia la parte baja de la cuenca. Los principales afluentes de esta microcuenca son la Quebrada el Fraile, Quebrada la Casita, Quebrada Boquerón, la Quebrada Pozo Grande y las cañadas el Palmar y Laurelitos.

Microcuencas Quebrada Hervidor. La microcuenca hervidor se encuentra localizada al nororiente del casco urbano del municipio limita al sur con la microcuenca quebrada Susalí al oriente con la microcuenca Río Anagá, al norte con la microcuenca Quebrada Pescaditos y al occidente con el cauce del río Servitá, realiza su recorrido de oriente a occidente.

La quebrada Hervidor nace en la parte baja de la vereda Platera a 3000 m.s.n.m, recorre una longitud de 2.56 kilómetros, el área de influencia de esta microcuenca dentro del municipio es de 2.4 km² que equivalen al 0.57%. El área de la microcuenca cobija parte de la vereda Platera, después de recorrer estas desemboca en el río Servitá.

Microcuencas Quebrada Pescadito. La microcuenca quebrada Pescadito se encuentra localizada en la parte central del municipio, al norte del casco urbano, limita al sur con la microcuenca Quebrada Susalí y con la microcuenca quebrada Hervidor, al oriente con la microcuenca Río Anagá, al norte con la microcuenca Santo Domingo y al occidente con el cauce del río Servitá, su recorrido está orientado de norte a sur. La quebrada Pescaditos nace en el límite de la vereda Boyagá y Platera a 3750 m.s.n.m recorre una longitud de 8.71 Km y ocupa una área de 16.6 Km² que equivalen al 3.99% del área del municipio, la cual cobija parte de las veredas Boyagá y Platera, luego de recorrer por estas veredas desemboca en el río Servitá. Abastece un acueducto que cubre el 90% del sector de Siberia de la vereda Platera. Es utilizada a lo largo de su cauce para el riego de cultivos, la piscicultura,

consumo humano y animal, recibe desechos domésticos de los habitantes y desechos químicos utilizados en el manejo de cultivos.

Microcuencas Quebrada Queriga. La microcuenca Queriga se encuentra localizada al noroccidente del municipio, limita al sur con la microcuenca quebrada Agua Sucia al norte y al oriente con el cauce del río Servitá y al occidente con el municipio de Guaca, realiza su recorrido de occidente a oriente. La quebrada Queriga nace en la vereda Corral Falso a 2950 m.s.n.m, recorre una longitud de 3.50 kilómetros, el área de influencia de esta microcuenca dentro del municipio es de 3.8 km² que equivalen al 0.91%. El área de la microcuenca cobija parte de la vereda Corral Falso, después de recorrer estas desemboca en el río Servitá.

Microcuencas Quebrada Agua Sucia. La microcuenca quebrada Agua Sucia se encuentra localiza al centro - occidente del municipio, limita al sur con la microcuenca Alto del Padre, al norte con la microcuenca quebrada Queriga y al occidente con el municipio de Guaca, y al oriente con el cauce del río Servitá, realiza su recorrido de occidente a oriente. La quebrada Agua Sucia nace en la vereda Corral Falso, sector Tierra Negra a los 4000 m.s.n.m, recorre una longitud de 7.93 kilómetros, el área de influencia de esta microcuenca es de 15.3 km² que equivalen al 3.67% del área del municipio, la cual cobija gran parte de la vereda Coral Falso y una pequeña parte de la vereda Tinagá, hasta desembocar en el río Servitá. Esta quebrada principalmente se utiliza dentro del municipio en la vereda Corral Falso para el cultivo de papa y ajo, por la poca cobertura vegetal que posee en época de verano su caudal se reduce, limitando su uso.

Microcuencas Quebrada Alto del Padre. Se encuentra localizada al sur - occidente del municipio, limita al sur con la microcuenca Quebrada Borly, al oriente con el cauce del río Servitá, al norte con la microcuenca Quebrada

Agua Sucia y al occidente con el municipio de San Andrés, realiza su recorrido de occidente a oriente. La microcuenca Alto del Padre nace en la vereda Tinagá a los 4100 m.s.n.m, recorre una longitud de 4.54 Km, el área de influencia de esta microcuenca dentro del municipio es de 10.4 Km² que equivalen al 2.5% del área del municipio, esta área cobija parte de las veredas Tinagá y Corral Falso, desembocando en el río Servitá. El principal de sus afluentes, la Quebrada Blanca, es utilizada para un pequeño acueducto en el sector del Siote, para todo uso mediante tomas particulares, sus aguas son utilizadas en la parte baja de la vereda Corral Falso para actividades piscícolas, ganaderas y para riego de cultivos.

Microcuencas Quebrada Borly. La microcuenca Borly se encuentra localizada al sur - occidente del municipio, limita al sur con la microcuenca Quebrada Volador, al oriente con el cauce del Río Servitá, al norte con la microcuenca Alto del Padre y al occidente con el municipio de San Andrés, su recorrido lo realiza de occidente a oriente. La Quebrada Borly nace en los límites del municipio de Cerrito y San Andrés a los 4000 m.s.n.m, recorre una longitud de 4.59 kilómetros, el área de influencia de esta microcuenca es de 13.84 Km² que equivale al 3.32% de totalidad del área del municipio, esta área cobija parte de las veredas Tinagá y Humalá y el casco urbano del municipio desembocando en el río Servitá. Esta microcuenca es utilizada por un gran número de habitantes de la vereda Humalá mediante toma particular para el riego de cultivos, consumo humano y animal principalmente.

Microcuencas Quebrada Volador. La microcuenca Volador se encuentra localizada al sur del casco urbano, su cauce sirve de límite entre los municipios de Concepción y Cerrito, limita al sur con el Municipio de Concepción, al oriente con el cauce del río Servitá, al norte con la microcuenca Quebrada Borly y al occidente con la microcuenca quebrada Manani perteneciente al municipio de Concepción, realiza su recorrido de occidente a oriente. La quebrada Volador

nace en la vereda Ovejeras a 3650 m.s.n.m, en el filo Nariz de Judío recorre una longitud de 5.14 kilómetros, el área de influencia de esta microcuenca dentro del municipio es de 4.55 km² que equivalen al 1.09%. El área de la microcuenca cobija parte de la vereda Ovejera, después de recorrer estas desemboca en el río Servitá.

Microcuencas Quebrada Manguerita. La quebrada Manguerita se encuentra localizada al nororiente del municipio, su cauce sirve de límite entre el municipio de Cerrito y el departamento de Norte de Santander, limita al sur con la microcuenca quebrada Plataforma, al norte y oriente con el departamento de Norte de Santander y al occidente con el cauce del Río Valegrá, su recorrido lo hace de oriente a occidente. La quebrada Manguerita nace en el departamento de Norte de Santander a 3200 m.s.n.m, recorre una longitud de 8.82 Km el área de influencia de esta microcuenca dentro del municipio es de 2 Km² que equivale al 0.48% del área del municipio, parte del área y algunos afluentes de esta microcuenca pertenecen al departamento de Norte de Santander y dentro del Municipio del Cerrito cobija parte de la vereda Cornejo, esta microcuenca desemboca en el Río Valegrá.

Microcuencas Quebrada El Cedral. La quebrada Cedral se encuentra localizada al nororiente del municipio, limita al sur con la microcuenca quebrada Peña Pintada, al norte y occidente con la microcuenca quebrada la Colmena y al oriente con el cauce del Río Valegrá, su recorrido lo hace de occidente a oriente.

La quebrada el Cedral nace en la vereda Platera a 3400 m.s.n.m, recorre una longitud de 3.59 Km el área de influencia de esta microcuenca es de 4.2 Km² que equivale al 1% del área del municipio, el área de esta microcuenca cobija parte de la vereda Platera, después de recorrer esta desemboca en el Río Valegrá.

Microcuencas Quebrada Plataforma. La quebrada Plataforma se encuentra localizada al nororiente del municipio, limita al sur y oriente con la microcuenca quebrada el Espartal, al occidente con el cauce del Río Valegrá, al norte con la microcuenca quebrada Manguerita, su recorrido lo hace de oriente a occidente. La quebrada Plataforma nace en la vereda Cornejo a los 3000 m.s.n.m, recorre una longitud de 2.43 Km el área de influencia de esta microcuenca es de 2.04 Km² que equivale al 0.49% del área del municipio, el área de esta microcuenca cobija parte de la veredas Cornejo, esta microcuenca desemboca en el Río Valegrá.

Microcuencas Quebrada El Espartal. La quebrada el Espartal se encuentra localizada al nororiente del municipio, limita al sur con la microcuenca Mamporiales, al oriente con el departamento de Boyacá y norte con la microcuenca quebrada Plataforma y al occidente con el cauce del Río Valegrá, su recorrido lo hace de oriente a occidente. La quebrada el Espartal nace en el departamento de Boyacá a 3200 m.s.n.m, el área de influencia de esta microcuenca dentro del municipio es de 3.92 Km² que equivale al 0.94% del área del municipio, parte del área y algunos afluentes de esta microcuenca pertenecen al departamento de Boyacá y dentro del Municipio del Cerrito cobija parte de la vereda Cornejo, esta microcuenca desemboca en el Río Valegrá.

Microcuencas Quebrada Peña Pintada. La quebrada Peña Pintada se encuentra localizada al nororiente del municipio, limita al sur con la microcuenca quebrada los Chamacos, al occidente con la microcuenca del río Anagá, al norte con la microcuenca quebrada el Cedral y al oriente con el cauce del Río Valegrá, su recorrido lo hace de occidente a oriente.

La quebrada Peña Pintada nace en la vereda Platera a 3550 m.s.n.m, recorre una longitud de 4.53 Km el área de influencia de esta microcuenca es de 3

Km² que equivale al 0.72% del área del municipio, el área de esta microcuenca cobija parte de la vereda Platera, esta microcuenca desemboca en el Río Valegrá.

Microcuencas Quebrada los Chamacos. La quebrada los Chamacos se encuentra localizada al nororiente del municipio, limita al sur y al occidente con la microcuenca del río Anagá, al norte con la microcuenca quebrada Peña Pintada y al oriente con el cauce del Río Valegrá, su recorrido lo hace de occidente a oriente. La quebrada los Chamacos nace en la vereda Platera a 3400 m.s.n.m, recorre una longitud de 3.42 Km el área de influencia de esta microcuenca es de 3.5 Km² que equivale al 0.84% del área del municipio, el área de esta microcuenca cobija parte de la vereda Platera, esta microcuenca desemboca en el Río Valegrá.

Microcuencas Río Anagá. El río Anagá se encuentra localizado en el centro - oriente del municipio, tiene como limite al occidente la microcuenca Quebrada Pescaditos y la microcuenca Quebrada Susalí y la microcuenca quebrada el Hervidor, al sur con la microcuenca Río Sartaneja, al occidente con la microcuenca Quebrada Osos y la Subcuenca Río Valegrá y al norte con la microcuenca quebrada Colmena, con la microcuenca Peña Pintada y con la microcuenca quebrada Los Chamacos, su recorrido es de occidente a oriente. La microcuenca Río Anagá nace en la vereda Volcán a los 3900 m.s.n.m, recorre una longitud su cauce principal de 14.24 Km, el área de esta microcuenca es de 119.32 Km², que equivale al 28.77% de totalidad de área del municipio, esta área cobija parte de las veredas Volcán, Tulí y Platera, que después de recorrer estas desemboca en el Río Valegrá. Es la microcuenca más importante en los sectores Tachiba, Chachabré y Rodeo de la vereda Platera y a la vereda Volcán, sus afluentes son para el consumo humano y animal y en menor proporción para el riego de cultivos aledaños.

Microcuencas Quebrada el Oso. La Quebrada Oso se encuentra localizada al oriente del municipio, limita al sur con la microcuenca Río Sartaneja, al occidente y norte con la microcuenca Río Anagá y al oriente con el cauce del Río Valegrá, su recorrido lo hace de occidente a oriente. La quebrada Osos nace en los límites de la vereda Volcán y Tulí a 3600 m.s.n.m, recorre una longitud de 8.82 Km el área de influencia de esta microcuenca dentro del municipio es de 29.71 Km² que equivale al 7.14% del área del municipio, parte del área y algunos afluentes de esta microcuenca pertenecen al municipio de Concepción y dentro del Municipio del Cerrito cobija parte de las veredas Tulí y Volcán, después de recorrer estas desemboca en el Río Valegrá. Esta quebrada principalmente se utiliza dentro del sector Tanacuta de la vereda el Volcán, mediante toma particular para actividades de piscicultura, agricultura y consumo humano.

Microcuencas Río Sartaneja. La microcuenca Río Sartaneja se encuentra localizada en la parte sur - oriental del municipio, sirve de límite entre los Municipios de Concepción y Cerrito, limita al occidente con la microcuenca Quebrada Tulí y con la microcuenca quebrada Susalí, al sur y oriente con el Municipio de Concepción y al norte con la microcuenca Quebrada Osos y la microcuenca río Anagá, realiza su recorrido de occidente a oriente. El río Sartaneja nace en el municipio de Concepción a los 3500 m.s.n.m recorre una longitud de 10.56 kilómetros, el área de influencia de esta microcuenca dentro del municipio es de 35.9 Km² que equivalen al 8.62% del área total del municipio, esta área cobija gran parte de la vereda Tulí para luego desembocar en la Subcuenca del río Valegrá. Las principales afluentes de esta microcuenca son la Quebrada Tabeta, Quebrada los palos, Quebrada el Lindero y las cañadas el Guache, Caño de Agua, Caño el Hueco y las lagunas Boquerón y el Rayo. A ésta microcuenca no le dan mucha utilización los habitantes de esta zona, el principal uso que se le da es para el consumo animal y humano

Microcuencas Quebrada Colmena. La microcuenca quebrada Colmena se encuentra localizada al nororiente del municipio, limita al sur con la microcuenca río Anagá y con la microcuenca quebrada el Cedral, al norte con el departamento de Norte de Santander, al oriente con el cauce de la Subcuenca río Valegrá, al occidente con la microcuenca río Santo Domingo, realiza su recorrido de occidente a oriente. La quebrada Colmena nace en los límites con el municipio de Chitagá y el municipio del Cerrito a los 3400 m.s.n.m, recorre una longitud de 2.42 Km, el área de influencia de esta microcuenca dentro del municipio es de 43.41 km² que equivale al 10.43% del área del municipio, parte del área y algunas afluentes de esta microcuenca pertenecen al municipio de Chitagá y dentro del municipio del Cerrito cubren parte de la vereda Platera. Esta quebrada es utilizada en el sector la Paja de la vereda Boyagá, para el consumo humano, animal y riego.

Microcuencas Río Santo Domingo. La microcuenca río Santo Domingo Pertenece a la cuenca del río Chitagá, se encuentra localizada al norte del municipio, limita al sur y occidente con la Subcuenca del río Servitá, al norte con el municipio de Chitagá, al oriente con la microcuenca quebrada Colmena y el río Tapado de la microcuenca río Anagá, realizando su recorrido norte a sur. La microcuenca río Santo Domingo nace en la vereda Boyagá a 3950 m.s.n.m, el área de influencia de esta microcuenca dentro del municipio es de 22.15 Km² que equivale al 5.32% del área del municipio, parte del área de esta microcuenca pertenecen al municipio de Chitagá, dentro del municipio del Cerrito el área de la microcuenca cubren parte de las veredas Boyagá y Platera, después de recorrer estas desemboca en la cuenca del río Chitagá. Esta quebrada tiene el mayor uso en el municipio de Chitagá, ya que de esta se hacen captaciones particulares para el consumo humano, animal y riego.

7.1.3. Suelos.

Los suelos en el municipio de Cerrito presentan pendientes muy variadas que van desde plano a casi plano con pendientes de 0 al 2% hasta extremadamente escarpado con pendientes del 100% siendo más frecuentes las pendientes fuertes en el municipio. La textura es generalmente arcillosa fina y francafina, la reacción es ácida a casi neutra y ligeramente alcalina, la fertilidad es muy variada predominante las fertilidades bajas.

7.1.4. Formaciones Vegetales.

Las formaciones presentes en el municipio del Cerrito son las pertenecientes a la Selva Neotropical Subandina y Andina, y las formaciones de Subpáramo, Páramo y Superpáramo.

7.2. ZONIFICACIÓN AMBIENTAL.

Los servicios domiciliarios, son aquellos que cubren la necesidad básica de las comunidades, tales como el abastecimiento de agua potable, alcantarillado, energía eléctrica, telecomunicaciones, aseo y gas domiciliario. El municipio mediante la empresa municipal de servicios públicos atiende lo relacionado con el suministro básico que comprende el agua potable de los acueductos Veredales y urbano, el sistema de alcantarillado, aseo público.

Acueducto. El abastecimiento de agua en el municipio de Cerrito se realiza a través de los acueductos urbanos y Veredales, algunos de los cuales tienen una mínima infraestructura. La característica principal en el suministro de agua en los sectores Veredales es el de captaciones por medio de manguera de pequeños nacimientos, de manantiales o quebradas. El municipio del Cerrito esta abastecido agua mediante acueductos de tipo Urbano y Veredal. Se abastece de agua mediante un acueducto que cubre el 90% del área urbana y 17 acueductos Veredales que alcanzan una cobertura del 45%. También se

hace la respectiva relación de las concesiones de agua que existe en el municipio del Cerrito, presentado por la Secretaría de Planeación municipal.

Alcantarillado. En La parte urbana el sistema de alcantarillado, tiene una cobertura del 100%. La mayoría de las viviendas de la cabecera municipal poseen este servicio, pero la red ya presenta algunas deficiencias en algunos sectores por lo antiguo de la cañería matriz. Existen 5 colectores de gres de diámetro 10", los cuales hacen su entrega a un canal abierto, en puntos conocidos como Entrada por Jurado, El Puente, Alcaldía, Desplazados y Salida, a los cuales son vertidos los desechos líquidos sin ningún tipo de tratamiento al río Servitá. Estos residuos líquidos se utilizan para regadío de cultivos en el sector de las riveras del Servitá a lo largo de la zona urbana, por esta razón se hace necesaria la construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales, con el fin de disminuir el grado de contaminación ambiental que actualmente está generando las aguas negras. En el sector rural no hay sistemas de alcantarillado, la mayoría de las viviendas rurales no cuentan con un sistema de disposición de excretas (letrinas o pozos sépticos). El desarrollo de programas de mejoramiento de vivienda y saneamiento básico ha permitido la construcción de letrinas y pozos sépticos en las veredas como Jurado, Corral Falso, Rodeo, Platera, etc., pero se hace necesario allegar recursos para disminuir el número de viviendas rurales que aun carecen de dicho servicio.

Aseo Público. La prestación de este servicio en el casco urbano está a cargo de la administración municipal, la cual lo realiza de manera eficiente en lo referente a la recolección de basuras y barrido de calles, y con algunas deficiencias en lo concerniente a la disposición y tratamiento de dichos residuos sólidos. En el área rural, no se presta el servicio de aseo público, por lo que el sistema que usa la mayoría de familias es de quema a cielo abierto de papeles y plástico, y enterramiento en pozos de tierra de vidrios y latas, aunque este método de enterramiento se da en menor escala, ya que en muchas

familias acostumbran a tirar a campo abierto este tipo de materiales. Con respecto a la materia orgánica, la práctica que más se utiliza es la de tirarlas a campo abierto, aunque existe un pequeño porcentaje de la población rural, que la utiliza para producir abono orgánico por el método del Lombricompost.

7.3. CARACTERIZACIÓN DE LAS CONDICIONES ECONÓMICAS Y CULTURALES.

Las actividades económicas de Cerrito corresponden al sector primario de la economía, sobresalen la agricultura, la ganadería y la extracción de carbón. El análisis de las actividades económicas comprende la caracterización, evaluación, clasificación y espacialización o cartografía de los sistemas de producción y extracción que se presentan en el municipio; con este análisis es posible conocer cuáles son y en dónde se encuentran las actividades productivas y extractivas, los productos o empresarios, los insumos, la capacidad productiva, el rendimiento, la tecnología, los mercados, las ventajas comparativas y los impactos entre otros elementos y/o componentes de los sistemas.

La principal actividad económica del municipio es la producción agropecuaria de tipo tradicional: papa, maíz, ajo, frutales, combinados con el manejo de ganado en especial bovino, otro tipo de sectores productivos son el comercial, de servicios y el financiero, los cuales están más asentados en el casco urbano, en donde más del 75% de los predios se encuentran catalogados como estratos dos, e indica que el nivel de ingresos de la comunidad en general es aceptable y constante, los niveles de miseria y hacinamiento son bajos y la necesidad de vivienda es baja también. El nivel de escolaridad más frecuente en el casco urbano es de 11 grado y no se ha presentado el primer caso de enfermedades en personas a causa del manejo de residuos sólidos, el manejo

administrativo y financiero municipal, es bueno, el municipio nunca ha sido intervenido económicamente, a su vez designa parte de sus ingresos de transferencias de la nación al servicio público de aseo.

7.4. IDENTIFICACIÓN DE LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EXISTENTE PARA LA RECOLECCIÓN, TRANSPORTE Y TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES Y LLUVIAS.

Actualmente este acueducto cuenta con planta de tratamiento, lo cual permite realizarle tratamiento químico al agua (aplicación de cloro residual). El servicio se suspende una vez al mes para hacer limpieza en estructuras como tanque de almacenamiento y desarenador.

El servicio de acueducto en la zona rural, lo recibe la población por diferentes sistemas de captación. La mayoría de los habitantes toman el agua de nacimientos y quebradas cercanas a sus viviendas.

En La parte urbana el sistema de alcantarillado, tiene una cobertura del 100%. La mayoría de las viviendas de la cabecera municipal poseen este servicio, pero la red ya presenta algunas deficiencias en algunos sectores por lo antiguo de la cañería matriz. Existen 5 colectores de gres de diámetro 10", los cuales hacen su entrega a un canal abierto, en puntos conocidos como Entrada por Jurado, El Puente, Alcaldía, Desplazados y Salida, a los cuales son vertidos los desechos líquidos sin ningún tipo de tratamiento al río Servitá. Estos residuos líquidos se utilizan para regadío de cultivos en el sector de las riveras del Servitá a lo largo de la zona urbana, por esta razón se hace necesaria la construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales, con el fin de disminuir el grado de contaminación ambiental que actualmente está generando las aguas negras.

Ilustración N° 18. P.T.A.P. (Floculador y Filtros).



En el sector rural no hay sistemas de alcantarillado, la mayoría de las viviendas rurales no cuentan con un sistema de disposición de excretas (letrinas o pozos sépticos). El desarrollo de programas de mejoramiento de vivienda y saneamiento básico ha permitido la construcción de letrinas y pozos sépticos en las veredas como Jurado, Corral Falso, Rodeo, Platera, etc., pero se hace necesario allegar recursos para disminuir el número de viviendas rurales que aun carecen de dicho servicio.

La prestación de este servicio en el casco urbano está a cargo de la administración municipal, la cual lo realiza de manera eficiente en lo referente a la recolección de basuras y barrido de calles, y con algunas deficiencias en lo concerniente a la disposición y tratamiento de dichos residuos sólidos.

La recolección de basuras se realiza dos veces por semana (martes y jueves) en una volqueta de propiedad del municipio, de 2 m³ de capacidad donde se transportan los residuos domésticos del casco urbano, así como los residuos resultantes del barrido de las calles al sitio del botadero en el sitio El volcán de

la vereda Humalá a una distancia de 2 Km del casco urbano, manteniendo su alejado impacto ambiental. El sitio de disposición final actual está funcionando y no reúne las condiciones técnicas, topográficas y de localización, debido a que el sitio por falta de diseño y estudio presenta unas filtraciones de lixiviados, los cuales van a dar sobre las cañadas aledañas. Se recogen aproximadamente 8 m³ de basura, El barrido de las calles se realiza ocasionalmente en forma manual. En el área rural, no se presta el servicio de aseo público, por lo que el sistema que usa la mayoría de familias es de quema a cielo abierto de papeles y plástico, y enterramiento en pozos de tierra de vidrios y latas, aunque este método de enterramiento se da en menor escala, ya que en muchas familias acostumbran a tirar a campo abierto este tipo de materiales. Con respecto a la materia orgánica, la práctica que más se utiliza es la de tirarlas a campo abierto, aunque existe un pequeño porcentaje de la población rural, que la utiliza para producir abono orgánico por el método del Lombricompost.

La disposición que se realiza de los escombros en el municipio del Cerrito varía en la actualidad, ubicándose cerca del basurero, o en zonas aledañas de las cañadas cuando pertenecen a aperturas de vías, ramales o caminos de herraduras o en determinados casos se localizan muy esporádicamente a orillas de las vías, en lotes baldíos o sin urbanizar de la zona urbana o sin cultivar de la zona rural. El impacto ambiental que esto genera es de magnitud media porque no es constante las construcciones de cualquier índole dentro del territorio municipal, por esta razón en la formulación de proyectos y programas concernientes con el aseo se presentará la recolección de todos los desechos municipales y ubicarlos en zonas aledañas al basurero o relleno, de manera adecuada y con los aislamientos necesarios para no contaminar quebradas principales o transitorias, zonas cultivables y zonas de alto riesgo por deslizamientos y erosión. También dentro el proyecto de acuerdo se anexará

un artículo con miras a que estas disposiciones se cumplan por parte de la población o comunidad existente.

Cerrito cuenta con unas instalaciones destinadas para matadero municipal, pero las condiciones higiénicas para esta práctica son mínimas para el sacrificio de ganado. En relación al matadero, este no reúne los requerimientos sanitarios, ni el espacio suficiente para hacer las adecuaciones que se requieran. Además los vertimientos se realizan a desagües que van al alcantarillado local con gran peligro para la salud de los habitantes. Es necesaria su reubicación. Posee un área de 75 mts² y de topografía plana (entre 2505 y 2510 m.s.n.m.). Sacrifica cinco reses en la semana aproximadamente. La carne se distribuye en el municipio. Su infraestructura es inadecuada sobre todo por los problemas de contaminación que genera, el vertimiento de las aguas del río Servitá. La mayoría de la población rural que están lejanas de la zona urbana, consumen carne de la consiguen en la misma vereda, donde se sacrifica ejemplares vacunos con alguna periodicidad.

Ilustración N° 19. Matadero.



7.5. IDENTIFICACIÓN DE LOS VERTIMIENTOS.

Vertimiento 1: Cuerpo receptor Río Servitá. Este vertimiento lo efectúa el matadero municipal. Ubicado Geodésicamente en 1148765N, 1232834E

con una altura de 2538 m.s.n.m. En el matadero sacrifican de 8 a 11 reses semanales, los demás restos se comercializan con la industria de producción de alimentos para animales.

Vertimiento 2: Cuerpo receptor Río Servitá. Este vertimiento lo efectúan los habitantes del sector más alto del municipio. Ubicado Geodésicamente en 1153261N, 1248928E con una altura de 2539 m.s.n.m.

Ilustración N° 20. Vertimiento 1



Ilustración N° 21. Vertimiento 2.



Vertimiento 3: Cuerpo receptor Río Servitá. Este vertimiento lo efectúan los habitantes del sector intermedio en altura del municipio. Ubicado Geodésicamente en 1152985N, 1248579E con una altura de 2491 m.s.n.m.

Ilustración N° 22. Vertimiento 3.



Vertimiento 4: Cuerpo receptor Río Servitá. Este vertimiento lo efectúan los habitantes del sector bajo del municipio. Ubicado Geodésicamente en 1152845N, 1248356E con una altura de 2462 m.s.n.m.

Ilustración N° 23. Vertimiento 4.



Vertimiento 5: Cuerpo receptor Río Servitá. Este vertimiento lo efectúan los habitantes del sector bajo del municipio. Ubicado Geodésicamente en 1152848N, 1248287E con una altura de 2448 m.s.n.m.

Ilustración N° 24. Vertimiento 5.



7.6. IDENTIFICACIÓN DE LOS CUERPOS RECEPTORES.

El Río Servitá nace a los 4000 m.s.n.m. en el sitio llamado el páramo del Almorzadero en la vereda Corral Falso, perteneciente al municipio del Cerrito, sus aguas atraviesan gran parte del municipio del Cerrito y el municipio de concepción, se convierte en limite del municipio de Málaga - Enciso, Enciso - san José de Miranda, y Capitanejo - Enciso y finalmente desemboca en la cuenca del río Chicamocha a 950 m.s.n.m. El río desciende por un valle estrecho, formando meandros y terrazas aluviales en las cuales se cultivan principalmente papa, ajo y Cebolla en las partes frías y tabaco, tomate, maíz y melón principalmente en las partes cálidas. El agua de este río es utilizada por los habitantes de los 5 municipios que se localizan en su cuenca, Cerrito, Concepción, Málaga, San José de Miranda, Enciso y una pequeña parte del municipio de Capitanejo.

Ilustración N° 25. Río Servitá.



8. MUNICIPIO DE CONCEPCIÓN.

8.1. DELIMITACIÓN, EXTENSIÓN, LOCALIZACIÓN Y SITUACIÓN AMBIENTAL.

El municipio de Concepción está ubicado en la Provincia de García Rovira, al oriente del departamento de Santander. Geográficamente se localiza en las siguientes coordenadas geográficas 6°41' 49" en la quebrada de Barrueto hasta los 6° 54' 27" de latitud Norte en la cuchilla las Preciosas, y desde los 72° 29' 55" en el cerro Caracol hasta los 72° 45' 42" de longitud Oeste, en el cerro del Duende.

El área total del municipio es de 1007 km² de los cuales 336.20 km² no tienen ningún conflicto limítrofe y están ubicados en el departamento de Santander y 670.80 km² están en conflicto limítrofe con el departamento de Boyacá, específicamente con los municipios de Cubará y Chiscas.

El municipio de concepción se encuentra en conflicto limítrofe con el departamento de Boyacá, específicamente con los municipios de Cubará y Chiscas, en un área de 670,80 km².

Ilustración N° 26. Parque Principal.



8.1.1. Clima.

Los sectores de clima frío que se encuentran entre los 2000 m.s.n.m. y 3000 m.s.n.m. representan una gran porción de territorio. El área urbana se ubica a los 2.000 m de altura, zona en donde las temperaturas oscilan entre los 15.0°C y 18.0°C.

8.1.1.1. Precipitación.

El municipio de Concepción se encuentra bajo un régimen lluvioso de carácter monomodal, para la parte norte representada por la estación Tabeta con el período lluvioso que comienza en el mes de abril y se prolonga hasta el mes de noviembre. Igual comportamiento se presenta para la zona occidental del municipio, en inmediaciones de la parte baja del río Cubugón, en donde las precipitaciones superan los 4880 mm anuales.

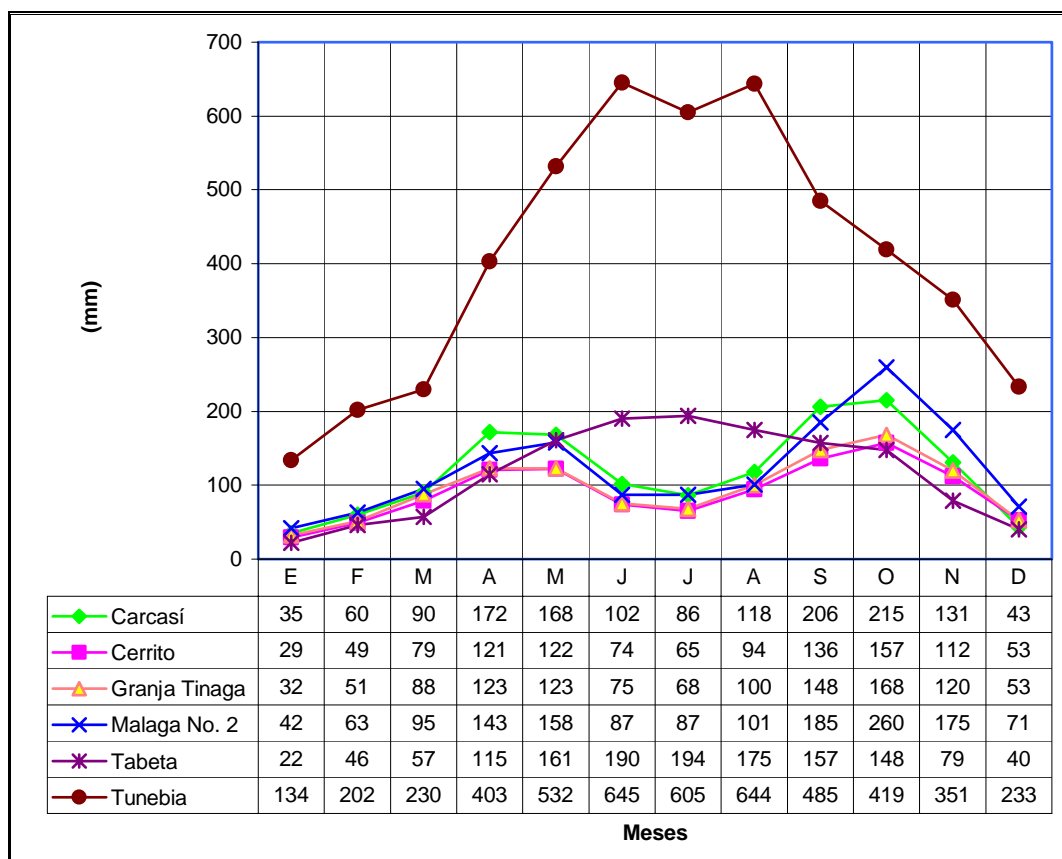
Para la parte occidental del municipio, la precipitación presenta un comportamiento bimodal, donde el primer período lluvioso inicia en el mes de marzo y se prolonga hasta mayo. Luego viene un período de disminución de

las lluvias previo al comienzo del segundo período de lluvias, el cual inicia en el mes de septiembre y va hasta finales de noviembre. El período seco se presenta durante los meses de diciembre, enero, febrero y marzo, con precipitaciones que no superan los 100 mm mensuales.

En el municipio de Concepción se presentan tres zonas pluviométricas bien marcadas como lo son:

- Una zona muy húmeda que se ubica en el piedemonte en los límites con los municipios de Cubará y Toledo con precipitaciones que superan los 3000 mm y varían entre 134 y 645 mm mensuales, siendo el mes de junio el del valor más alto, mientras que el mes de enero registra el valor más bajo.

Ilustración N° 27. Distribución Anual de Precipitación.



- Una zona húmeda, que abarca la parte nororiental y noroccidental en los límites con los municipios de Chitagá, Cerrito y San Andrés, sectores que se ubican en los nacimientos del río Sartaneja, Valegrá, y quebrada Manarúa. Las precipitaciones no superan los 1500 mm anuales y las variaciones mensuales van desde los 22 mm en enero hasta los 260 mm en el mes de octubre.
- Una zona semiseca, que ocupa los alrededores de la zona urbana de Concepción, además de los sectores cercanos a los límites con los municipios de Málaga y Enciso. Esta zona registra valores anuales inferiores a los 1000 mm, con fluctuaciones mensuales que van desde los 5 mm en el mes de enero hasta los 174 mm en el mes de julio.

8.1.1.2. Humedad Relativa.

El comportamiento a través del año demuestra que los meses más húmedos son los más altos con valores que oscilan entre 75% y 78%, mientras que los meses relativamente secos están por debajo del 70%.

8.1.1.3. Brillo Solar.

El comportamiento durante el año muestra a los períodos húmedos como los más bajos con valores que van desde las 54 horas hasta las 117 horas; mientras que los períodos secos son los de más alta insolación. El período diciembre – febrero los datos varían entre 128 y 167 horas.

8.1.1.4. Unidades Climáticas.

Las características de las unidades climáticas de este municipio se mencionan a continuación:

Perhúmeda Microtermal: se presenta por tener índices hídricos mayores a 100 mm, con un índice térmico que es mayor a 427 mm, con variación estacional del índice hídrico localizado dentro del clima húmedo con nula o pequeña deficiencia de agua en el período seco. Se ubica hacia noroccidental del municipio, en donde los excesos de agua son altos. La evapotranspiración potencial supera los 570 mm anuales, lo que la localiza dentro del tipo climático microtermal.

Muy Húmeda Mesotermal: Esta zona se denomina Muy Húmeda Mesotermal y se caracteriza por tener índices hídricos que varían entre 80 y 100 mm, un índice térmico que es mayor a 907 mm, con una variación estacional del índice hídrico localizado dentro del clima húmedo con nula o pequeña deficiencia de agua en el período seco. La evapotranspiración potencial supera los 907 mm anuales, como consecuencia queda situada dentro del tipo climático mesotermal.

Húmeda Mesotermal: Esta zona se clasifica como Húmeda Mesotermal y se da por tener índices hídricos que oscilan entre 60 y 80 mm, con un índice térmico que es mayor a 794 mm, con variación estacional del índice hídrico localizado dentro del clima húmedo con nula o pequeña deficiencia de agua en el período seco. Se ubica hacia las partes frías y medias del municipio, en donde los excesos de agua son relativamente altos. La evapotranspiración potencial supera los 794 mm anuales, lo que la sitúa dentro del tipo climático mesotermal.

Muy Húmeda Microtermal: Esta zona se clasifica como Muy Húmeda Microtermal y se caracteriza por tener índices hídricos que oscilan entre 80 y

100 mm, con un índice térmico que es mayor a 682 mm, con variación estacional del índice hídrico localizado dentro del clima húmedo con nula o pequeña deficiencia de agua en el período seco. Cubre la mayor parte media del municipio, comprende la zona urbana y partes frías y templadas del mismo, en donde los excesos de agua son relativamente altos. La evapotranspiración potencial supera los 682 mm anuales, como consecuencia queda ubicada dentro del tipo climático microtermal.

Perhúmeda Megatermal: Esta zona se denomina Perhúmeda Megatermal y se caracteriza por tener índices hídricos mayores de 100, un índice térmico que es mayor a 1140 mm, con una variación estacional del índice hídrico localizado dentro del clima húmedo con nula o pequeña deficiencia de agua. Se localiza en el piedemonte, límites con los municipios de Toledo y Cubará, en donde los déficits de agua por lluvia son altos. La evapotranspiración potencial supera los 1140 mm anuales, como consecuencia queda situada dentro del tipo climático megatermal.

8.1.2. Recurso Hídrico.

El municipio de Concepción es drenado hacia dos de las vertientes principales del país. Al oeste, de norte a sur el río Servitá, afluente del río Sogamoso en la vertiente del río Magdalena, y al este, de sur a norte los ríos Valegrá y Cubugón, afluentes del río Arauca en la vertiente del río Orinoco.

Tomando como referencia el Estudio Nacional de Aguas (FONADE, Departamento Nacional de Planeación, 1989) se puede decir que la red hídrica del municipio de Concepción hace parte de dos cuencas de primer orden (Magdalena y Orinoco), dos de segundo orden (Arauca y Sogamoso) y tres de tercer orden (Chicamocha, Cubugón y Margua), siendo estas últimas las de

importancia a nivel regional, se dividen en Subcuencas, las que a su vez se dividen en microcuencas

La existencia de Lagunas en el Municipio de Concepción, hace factible el florecimiento de la flora y fauna de la región. Las lagunas existentes se encuentran descritas en la siguiente tabla.

La fotografía siguiente, muestra la laguna Rucia, que es la laguna de mayor tamaño y belleza natural ubicada en la cuchilla de las preciosas a 3570 m.s.n.m.

Todas las lagunas encontradas en el municipio tienen las mismas funciones tanto físicas como bióticas. Son una recarga de acuíferos, porque alimentan los caudales de agua circundantes; especialmente, en épocas de verano son refugios importantes de fauna y flora asociadas al agua; estas dan un carácter especial al paisaje, especialmente por su belleza, y además son importantes desde el punto de vista cultural porque alrededor de cada una de ellas se tejieron mitos y leyendas de nuestros antepasados, que son transmitidos a través de cada generación.

Tabla N° 4. Propiedades de Lagunas de Concepción.

Nombre	Profundidad. Mínima (m)	Profundidad. Máxima (m)	Profundidad. Media (m)	Área aprox.		Volumen aprox. (m³)
				Has	m²	
NEGRA	1	20	13,3	5,91	59.100	785.450
BRAVA	1	29	13,3	10,88	108.800	1'444.850
ARRIVIATADA	3.5	30	21,3	15,72	157.200	3'354.650
CURIES	0,5	17,1	10,8	15,18	151.800	1'648.550
RUCIA	1	73	41,3	92,85	928.500	38'309.900
DÓMINA	0,2	0,55	0,4	11,41	114.100	47.950
TUNEBA	0,2	17,3	11,1	20,15	201.500	2'230.600

Ilustración N° 28. Panorámica de la Laguna Dómina.



Ilustración N° 29. Laguna Rucia.



Río Servitá

CUENCA INDIVIDUAL SELECCIONADA	Área (Km ²)	Longitud (Km)	Pendiente (m/m)	Tiempo de Concentración (Minutos)	Duración (Minutos)	Intensidad (mm/h)	Caudal Anual (m3/s)
RIO SERVITA - CRECIENTES INDIVIDUALES							
1,1 Río Servitá Alto	142,06	24,62	0,081	115,40	120	18,80	50,81
1,2 Q. Tuli	28,8	10,54	0,114	56,60	60	24,80	26,49
1,3 Q. Volador	7,65	4,77	0,294	21,30	30	32,80	22,41
1,6 Q. Los Naranjos 2	5,25	4,00	0,300	18,50	20	37,88	16,38
1,7 Q. Manaria	32,75	12,00	0,133	58,90	60	24,80	33,39
Microzanjón Chulo y 1,8 Aurora	3,41	2,08	0,289	11,30	20	37,80	12,52
1,9 Q. Zancarrona ó El Fraile	9,05	5,38	0,149	30,40	40	29,34	14,31
1.1 0 Q. El Bosque	37,2	9,69	0,165	46,00	50	26,78	46,24
1.1 Microcuenca Q. El 2 Jaimito	25,78	9,00	0,178	42,20	50	26,78	36,78
1.1 3 Q. El Término	18,05	7,54	0,239	32,90	40	29,34	36,55
1.1 5 Q. Barruento	22,09	10,15	0,197	44,50	50	26,78	33,53

Río Valegrá

CUENCA PRINCIPAL	Área (Km ²)	Longitud (Km)	Pendiente (m/m)	Tiempo de Concentración (Minutos)	Duración (Minutos)	Intensidad (mm/h)	Caudal Anual (m3/s)
RIO VALEGRA- CRECIENTES INDIVIDUALES							
2.1 Q. Sartaneja	107,51	18,62	0,086	97,80	100	12,62	29,35
2.2 Río Colorado	54,6	13,38	0,164	59,10	60	15,89	36,13

Río Cubugón

CUENCA PRINCIPAL	Área (Km ²)	Longitud (Km)	Pendiente (m/m)	Tiempo de Concentración (Minutos)	Duración (Minutos)	Intensidad (mm/h)	Caudal Anual (m3/s)
RIO CUBUGON - CRECIENTES INDIVIDUALES							
3.1 Río Orozco Alto	121,76	17,65	0,147	76,30	80	13,98	49,33
3.2 Río Chuscal	36,3	16,10	0,174	48,30	50	17,16	30,11
3.4 Río La Unión o Chuscal Grande	70,55	14,69	0,245	54,40	60	15,89	57,33
3.6 Río Culebras	63,88	13,23	0,170	35,60	40	18,80	71,69
3.8 Q. El Estrecho	33,53	9,00	0,278	35,60	40	18,80	44,69
3.10 Río Rifles	103,38	20,80	0,135	87,40	90	13,24	37,15
3.12 Río Garrapata	131,15	18,92	0,116	88,20	90	13,24	43,55
3.13 Q. La Múcara	12,92	5,69	0,246	26,20	30	21,02	19,69
3.15 Q. La Primavera	3,5	2,46	0,488	10,50	20	24,27	12,88
3.17 Río Derrumbada	130,76	26,23	0,095	106,60	110	12,07	34,05
3.18 Río Tuna	41,87	12,00	0,192	51,20	60	15,89	34,41
3.20 Río Támara	76,33	18,85	0,101	80,00	90	13,24	28,44
3.21.2 Q. El Oso	3,59	3,15	0,111	22,60	30	21,02	3,39
3.21.3 Q. Aguablanca	54,06	18,15	0,094	69,30	70	14,84	23,55
3.21.5 Q. La Marrana 2	11,57	5,85	0,145	32,80	40	18,80	11,19
3.22.2 Q. Venado 1	3,15	2,77	0,307	13,80	20	24,27	7,31
3.22.3 Q. Venado 2	4,09	1,92	0,468	10,00	20	24,27	14,46

8.2. ZONIFICACIÓN AMBIENTAL.

APTITUD TERRITORIAL	ZONIFICACIÓN AMBIENTAL Y USO RECOMENDADO	UNIDAD	AREA Km ²	DESCRIPCIÓN	MANEJO AMBIENTAL Y USO RECOMENDADO
1 Áreas de Conservación y protección de los recursos naturales	Área de protección absoluta Parque Nacional Natural "El Cocuy"	APNC	240.26	Áreas del sistema de Parques Nacionales Naturales. Parque Nacional Natural "El Cocuy", ecosistema que no han sido alterados sustancialmente y donde las especies vegetales, animales y complejos geomorfológicos tienen valor científico, educativo, estético y recreativo nacional.	Área a cargo de la Unidad de Parques Nacionales del Ministerio del Medio Ambiente sometida a un régimen adecuado de manejo que permite la conservación del patrimonio natural y cultural, así como la investigación controlada.
	Área amortiguadora del Parque Nacional Natural "El Cocuy"	AAPN	81.36	Áreas circundantes al Parque Nacional Natural "El Cocuy" constituidas por el bosque natural y estratégicas para la protección del Parque Nacional Natural.	Áreas cuya finalidad es proteger integralmente los suelos y demás recursos naturales que circundan al Parque Nacional Natural.
	Área forestal protectora productora B1+B2+A1	APP	400.00	Áreas de alta montaña de vegetación natural con alto valor por sus productos forestales (leña, madera y otros productos forestales)	Áreas recomendadas para la conservación permanentemente con bosque natural pueden ser objeto de actividades de producción sujetas al efecto protector.
	Zonas de protección especial páramo y subpáramo A2	ZPSP	262.26	Zonas de páramo y subpáramo por encima de la cota 3.000 m.s.n.m. definidas de protección especial por la Ley 99/93 y las determinantes ambientales de la CAS.	Áreas de protección especial por sus condiciones ambientales y deben ser recuperados, protegidos e investigados restricción de actividades como la ganadería y agricultura. De los 262.26 Km ² que representan el 100% del área de páramos y subpáramos 30 Km ² están destinados a la producción agropecuaria donde se recomienda un manejo racional y protección de los recursos microbiológicos a través de programas de educación ambiental.
	Áreas de bosques alto andino por encima de la cota 3.000 m.s.n.m.	BAA	72.00	Bosque alto andinos por encima de la cota 3.000 m.s.n.m. que tienen por función regular los ciclos del agua.	Son áreas ecológicas recomendadas para la protección integral de los recursos naturales.
	Áreas amortiguadoras de bosques andinos debajo de la cota 3.000 m.s.n.m.	AMO	27.00	Áreas de bosque andino, por debajo de la cota 3.000 m.s.n.m. para amortiguamiento de las zonas protegidas.	Áreas delimitadas para prevenir perturbaciones causadas por actividades humanas.
	Áreas de recarga hídrica	AIRA	29,00	Áreas localizadas por encima de los 2.000 m.s.n.m., en bosques de niebla, que por sus características geológicas y ambientales permiten la infiltración de aguas superficiales.	Protección de las especies nativas con uso principal forestal protector.
	Áreas periféricas protectoras	APNA	12,10	Áreas periféricas a nacimientos, quebradas, lagunas y humedales.	Son zonas recomendadas para conservación de suelos y restauración de la cobertura vegetal natural, con el fin de buscar la protección de estos ecosistemas para que cumplan con su función de regulación hídrica y control de erosión en los cauces de los cuerpos superficiales de agua.
	Parque Nacional Natural "El Cocuy"	APNC	240,26	Parque Nacional Natural "El Cocuy" ubicado dentro de los territorios en conflicto limítrofe con los municipios Chiscas y Cubará (Boyacá)	Área a cargo de la unidad de parques nacionales del Ministerio del Medio Ambiente, el uso principal es para la conservación del patrimonio natural y cultural.

2 Áreas de recuperación ambiental	Áreas de recuperación por conflictos de uso suelos de clase agrológica VII tc, VII ts, VII te, VII sc, VII tsc, VIII ts, VIII tc, VIII tc, Vit sc con usos agropecuarios	ARCU	24,07	Áreas con uso potencial de protección y conservación de recursos microbiológicos que tienen un uso actual del suelo en sistemas agropecuarios generando un uso muy inadecuado del suelo.	Áreas donde se debe fomentar el desarrollo de la vegetación natural. Evitar la tala y quema del bosque y condicionar el uso agropecuario.
	Áreas contaminadas por residuos sólidos	AC1	0,02	Áreas donde se ha degradado los recursos: agua, suelo y paisaje y que pueden afectar las actividades económicas	Áreas para la recuperación de los recursos hídricos, suelo y paisaje.
	Área contaminada por vertimientos líquidos.	AC2	0,02	Áreas donde las aguas residuales de la red de alcantarillado del municipio se vierten al río Servitá.	Áreas para la recuperación de los recursos hídricos, suelo y paisaje En estos terrenos se construirá la futura planta de tratamiento de aguas residuales previa aprobación de la CAS.
	Áreas de páramo alteradas por pastoreo de ganado sector río Colorado, Nitaga y Bajo Chamaca	ARSP	32,6	Áreas de páramo intervenidas por pastoreo de ganado y actividades agrícolas.	Áreas donde debe propiciar la regeneración natural para la recuperación ambiental y educar a sus habitantes para que adopten medidas racionales en el uso de estos suelos y propicien la protección de los recursos microbiológicos circundantes.
	Áreas mineras para rehabilitación ambiental.	MRA	0,08	Áreas con material de peña explotadas sin ningún control ambiental – minero.	Áreas mineras que requieren con urgencia el ordenamiento minero - ambiental y acciones de restauración ambiental.
3 Áreas expuestas a amenazas naturales	Áreas de amenaza por inundación del río Servitá	AI	1,4	Valles del río Servitá que pueden ser inundados por las crecientes en épocas de invierno (susceptibilidad de la amenaza de inundación).	Áreas donde se deben tomar medidas preventivas en los vallecitos próximos al río Servitá.
	Áreas de amenaza por movimiento en masa activos Derrumbes y deslizamientos La Arenera, Montenegro, Retiro y Hato Viejo	AMM	2,28	Áreas con procesos activos relacionados con el desplazamiento de volúmenes de partículas	Áreas donde es urgente tomar medidas correctivas en coordinación con las oficinas de Ingeominas y oficinas departamentales de control y recuperación de fenómenos activos de remoción en masa.
4 Áreas agropecuarias forestales y desarrollo económico	Áreas agropecuarias Intensiva mecanizada con suelos de la clase agrológica III s	AGM	4,12	Áreas potenciales para la producción agropecuaria con cultivos transitorios comerciales y ganadería	Áreas donde se recomienda un manejo agropecuario con rotación de cultivos y técnicas de laboreo de suelos.
	Área agropecuaria semi-intensiva silvopastoril Suelos de la clase agrológica VI ts, VI te	ASP	13,03	Áreas potenciales para combinar el pastoreo y el bosque.	Áreas donde se debe combinar el pastoreo y la cobertura arbórea del bosque sin dejar desprotegido el suelo evitando el sobrepastoreo.
	Áreas agropecuaria semi-intensiva agrosilvopastoril Suelos de la clase agrológica IV s, IV t, IV ts, VI t	AGSP	34,7	Áreas potenciales para combinar fácilmente la agricultura, la ganadería y actividad forestal.	Áreas para el sistema productivo alternativo sin dejar desprotegido el suelo de vegetación evitando el sobrepastoreo y los monocultivos.

5 Áreas mineras	Áreas con mantos de carbón y restricción ambiental en zonas de páramo.	AME	107,26	Áreas con potencial carbonífero en niveles subterráneos. Con restricción ambiental en zonas de páramo	Áreas carboníferas con restricción ambiental en zonas de páramo y subpáramo. Las actividades mineras estarán sujetas a la expedición de licencias ambientales por parte de la CAS.
	Áreas con material de arrastre del río Servitá. para ordenamiento minero y ambiental	AMA	1,4	Áreas con potencial en materiales de arrastre (arenas, gravas), transportados por el río Servitá.	Áreas para explotación artesanal previa licencia ambiental y minera.
	Áreas con material de peña (arenas, recebos)	EP	0,2	Áreas con potencial en materiales de peña, arenas, areniscas y recebos.	Áreas para explotación previa licencia ambiental y minera.
6 Depósitos de Hidrocarburos	Áreas con depósitos potenciales de hidrocarburos, donde los proyectos de exploración, explotación y obras para el desarrollo petroquímico son de interés Nacional y municipal, por lo tanto, tienen prioridad sobre cualquier otro uso del suelo recomendado en este Estudio.	Todo el municipio incluido el casco urbano.	1.007	Áreas con depósitos potenciales de hidrocarburos en niveles del subsuelo, donde los proyectos de exploración, explotación y obras para el desarrollo petroquímico, como refinerías, transporte, conducción y en general el empleo de refinación. Son de interés nacional y municipal.	Áreas de interés Nacional y Municipal, donde el desarrollo de proyectos, obras, actividades de exploración, explotación, transporte, conducción, tratamiento y desarrollos petroquímicos; requieren la expedición y aprobación de las licencias respectivas por parte del Ministerio del Medio Ambiente y del Ministerio de Minas y Energía.
7 Áreas de protección del patrimonio cultural.	Áreas del régimen territorial especial	ARTE	390,66	Área del Resguardo Unido U'WA, ubicada dentro de los territorios en conflicto limítrofe con los municipios Chiscas y Cubará (Boyacá)	Resguardo creado según la Resolución del INCORA No.56 del 6 de agosto de 1999. Territorio para defender y proteger la comunidad U'wa.
8 Áreas Turísticas	Áreas turísticas	ATR	2,00	Áreas con características naturales para el turismo ecológico. Quebrada Manarí y Aguas Calientes.	Áreas donde se puede planear el desarrollo del turismo controlado y dirigido.
9 Área urbana y de expansión urbana.	Area Urbana	AU	0,43	Área urbana delimitada por el perímetro de servicios actuales.	Áreas para la regulación de los servicios sociales y públicos.
	Área de expansión urbana	AEU	0,20	Área de expansión urbana futura	Áreas para satisfacer la demanda de vivienda urbana y servicios públicos.

8.3. CARACTERIZACIÓN DE LAS CONDICIONES ECONÓMICAS Y CULTURALES.

A nivel rural el mayor índice de empleo es generado por las actividades agrícola y ganadera, actividades con las cuales el campesino se identifica y desarrolla. Dadas las características minifundistas del municipio, estas actividades se desarrollan a nivel de la unidad familiar, de forma tal que el desempleo en la zona rural es menos traumático que en el área urbana.

En la cabecera municipal, se desarrollan otras actividades relacionadas con la industria y el comercio, que ocupan parte de la población económicamente activa. Estos establecimientos por pertenecer a una economía familiar, en la mayoría de los casos, no son generadores de una remuneración económica como contraprestación de los servicios de quienes laboran. Salvo en pocos casos, se contrata personal con salarios mínimos, como es el caso de algunos depósitos, restaurantes, estaciones de servicio y el hotel.

El mayor sector generador de empleo es el Estado, representado en el municipio por la electrificadora, Telecom, el sector educativo y el sector salud; con los rangos salariales y categorías características de la administración pública tanto para los trabajadores del municipio, como los que pertenecen al nivel departamental y nacional.

El casco urbano del municipio de Concepción según las condiciones socioeconómicas y de heterogeneidad social de las viviendas se ha clasificado en dos estratos.

La estratificación socioeconómica de fincas dispersas en la zona rural, se consolidó basándose en las características físicas de las viviendas y los factores

relacionados con la clase de terrenos, es decir, el área y el uso destinado del suelo y su capacidad productiva, que reflejan la calidad de vida de las personas que los habitan.

La labor industrial en el municipio es muy incipiente y se relaciona, por una parte, con el procesamiento de productos agrícolas a través de molinos. Por otra parte, la producción artesanal sobresale en este sector, representada en la manufacturación de lana para producir cobijas, ruanas, frazadas, tapetes y suéteres.

El resto de pequeñas industrias corresponde a microempresas, generalmente, de carácter familiar, las cuales están orientadas a la producción de alimentos (panaderías, quesos, dulces), confecciones, calzado prefabricado, entre otros. La característica principal de las actividades desarrolladas en este sector es la baja productividad y rentabilidad.

En comparación con los demás establecimientos de la provincia, Concepción participa con el 4,8%, lo cual demuestra la poca importancia que tiene en este sector. En lo relacionado con el número de empleados en este sector, el municipio da ocupación a 13 personas, es decir, el 2,9% del total de empleados de la provincia, lo cual señala la capacidad limitada de generación de empleo en este sector dado su carácter familiar.

El sector industrial en el municipio registra una disminución en la productividad por persona ocupada, y por ende en la rentabilidad por persona. Este hecho se explica en parte porque las industrias establecidas en el municipio se caracterizan por utilizar una tecnología intensiva en mano de obra, con poco desarrollo tecnológico, es decir, que no están acorde con los procesos de reconversión y modernización industrial del departamento en cada una de las fases que corresponden al proceso

de producción, elaboración, comercialización de los productos y en la organización empresarial; lo que se traduce en poca competitividad en los mercados regionales.

El desarrollo de la industria conviene hacerlo sobre la base de la ventaja comparativa que tiene el municipio en la disponibilidad de lana y de mano de obra en capacidad de adiestrarse rápidamente, de esta manera desarrollar y modernizar actividades relacionadas con el área de confecciones y telares, elemento que se relaciona con la creación de agroindustrias relacionadas con esta actividad.

En el proceso de desarrollo económico y social de una región se tienen como factores determinantes, tanto la base de recursos naturales de que se dispone, como el capital, la infraestructura y los recursos humanos que se quieren para su aprovechamiento.

La base de recursos naturales, incluyendo en estos la tierra, el clima, la topografía, el agua, bosques y minerales, son determinantes puesto que son factores susceptibles de aprovechar y desarrollar por la acción humana.

Los recursos naturales son relativamente inamovibles y pueden ser agotables o renovables. El aprovechamiento y el valor económico de estos recursos dependen tanto de los costos directos de explotación, como de la accesibilidad a los mercados, determinada esta última, por la infraestructura de transporte que se disponga.

La falta de planificación y normatividad en la utilización del suelo, condujo a un uso deficiente de los recursos naturales en el municipio, determinando que en la actualidad las tierras explotadas con fines agropecuarios son inferiores a las potencialmente aprovechables.

Por otra parte, algunos suelos con vocación agrícola se dedican a la ganadería, mientras que en terrenos con elevado grados de pendiente se siembran cultivos limpios, favoreciendo la erosión y el agotamiento del recurso suelo.

En síntesis, la disponibilidad de recursos naturales afecta la localización de actividades primarias, como la agricultura, la minería, la explotación forestal y en general, las que se relacionan con las etapas iniciales del desarrollo económico basadas en la explotación de la naturaleza sin un manejo sostenido de estos recursos.

8.4. IDENTIFICACIÓN DE LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EXISTENTE PARA LA RECOLECCIÓN, TRANSPORTE Y TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES Y LLUVIAS.

El municipio de Concepción en la actualidad cuenta con una red de alcantarillado de 6046 metros, con un aproximado de 95 pozos de inspección y cubrimiento del 95.8% del total de la población urbana aunque tiene problemas de taponamiento especialmente en los eventos lluviosos. El 90% de la tubería la componen tubos de Gress de 8" en diámetro y el restante de cemento de 6", 10" y 12" con problemas de colmatación sobre todo en el tramo final de entrega al río Servitá. Dicho tramo final tiene un diámetro de 8", insuficiente para descargar las aguas lluvias y las aguas residuales al mismo tiempo. La red de alcantarillado también presenta infiltraciones y taponamientos en otros sectores.

El vertimiento de los residuos líquidos se hace directamente al río Servita a través de un emisario que descarga el 83% de las aguas servidas y el restante por conexiones antiguas no determinadas.

Es de destacar que en la actualidad se conserva parte del alcantarillado más antiguo, el cual está construido con piedra; este tiene una extensión de 400m; su forma es cuadrada, con un área de $0,6\text{m}^2$, dicho tramo de alcantarillado recoge infiltraciones del acueducto nuevo y parte de las aguas lluvias, haciéndose notable en época de invierno y además, presenta en la actualidad conexiones de las casas más antiguas.

El alcantarillado matriz arroja un caudal promedio de 24,16 litros por segundo, la red antigua arroja un promedio de 4,72 litros por segundo para un caudal final de 28,82 litros por segundo.

El acueducto presenta problemas cuando se presentan las crecientes invernales, mezclándose con barro y arena, lo que hace muy difícil su tratamiento. El acueducto de la quebrada Manarí tiene 32 años de servicio y en la actualidad comprende las siguientes estructuras:

Captación. Es una caja recolectora, la cual posee una rejilla para evitar el paso de palos y piedras, mas no la arena.

Conducción. Desde la bocatoma el transporte del agua se hace por tubos de PVC con un diámetro de 6" que llegan a un tanque desarenador del cual salen dos tubos de 4" hasta la planta de tratamiento. Posee 4 ventosas y una cámara de quiebre.

La Planta de tratamiento es una Estructura semi-convencional en concreto que posee todas las fases de tratamiento como: zona rápida y de dosificación de insumos químicos, floculación, sedimentación, filtración, post-coloración, tanque de aguas claras y tanque de almacenamiento. La planta se encuentra en buen estado, requiriéndose solamente una limpieza general.

Tanque de almacenamiento. Tiene las siguientes dimensiones: Largo 8,60 m, altura 3 m, ancho 8,6 m, está construido en concreto reforzado. Posee un rebose en 8", tubos de ventilación en 2", HG. Presenta buen estado de conservación. La Red de Distribución en su totalidad está construida en PVC, en diámetros 6", 4" 3" 2-½" y 2".

Este acueducto se construyó para prestar el servicio sólo al barrio Santander, pero debido a la dificultad que se presenta con el de la quebrada Manarí en invierno, parte de esta agua llega a la red principal del acueducto de Manarí, y se distribuye por todo el casco urbano. El agua que se capta en Los Lirios presenta inconvenientes, pues tiene un alto contenido de sales minerales, que producen un rápido desgaste de las redes antiguas ocasionando problemas para el consumo humano y taponamientos permanentes en la red.

La captación se hace en el nacimiento de la quebrada donde salen dos tubos de 4" que se unen a la Red de Manarí y 2 tubos de 4" y 3" para el barrio Santander.

La conducción para el acueducto del barrio Santander es la siguiente: de la bocatoma salen dos tubos de 4" y 3" que pasan a una cámara de quiebre, y de allí sale un tubo de 4" hacia un tanque de almacenamiento que llega a la red de distribución por medio de un tubo de 3". La recolección es realizada por funcionarios de la Administración Municipal, para ello se utiliza el servicio de la Volqueta de 6 m³ de propiedad de la Alcaldía. Este servicio se efectúa únicamente en el casco urbano todos los viernes, con una cobertura del 97.7%.

Al material sólido recolectado no se le hace ninguna clasificación y tratamiento específico disponiéndolo a campo abierto cerca al río Servita.

Entre los problemas causantes del deterioro ambiental esta la generación de residuos sólidos, cuya cantidad se ha ido incrementando con una composición cada vez más diversa.

La alta producción y el inadecuado manejo en la disposición final de los residuos sólidos en el municipio se han convertido en un problema social (por la contaminación visual y de olores que han generado reclamos de los habitantes de la vereda donde se encuentra), económico (por la no rentabilidad del servicio de aseo), ambiental (por ser foco de enfermedades y plagas) y legal (no se cumple con el decreto 0605 de 1996 acerca de las disposiciones en el manejo de los residuos domésticos y hospitalarios).

Ilustración N° 30. P.T.A.P.



8.5. IDENTIFICACIÓN DE VERTIMIENTOS

Vertimiento 1: Cuerpo receptor Rio Servita. Este vertimiento lo efectúan los habitantes del municipio. Ubicado Geodésicamente en 1153021N, 1239811S con una altura de 1994 m.s.n.m.

Ilustración N° 31. Vertimiento 1.



8.6. IDENTIFICACIÓN DE LOS CUERPOS RECEPTORES.

El Río Servitá nace a los 4000 m.s.n.m. en el sitio llamado el páramo del Almorzadero en la vereda Corral Falso, perteneciente al municipio del Cerrito, sus aguas atraviesan gran parte del municipio del Cerrito y el municipio de concepción, se convierte en limite del municipio de Málaga - Enciso, Enciso - san José de Miranda, y Capitanejo - Enciso y finalmente desemboca en la cuenca del río Chicamocha a 950 m.s.n.m. El río desciende por un valle estrecho, formando meandros y terrazas aluviales en las cuales se cultivan principalmente papa, ajo y Cebolla en las partes frías y tabaco, tomate, maíz y melón principalmente en las partes cálidas. El agua de este río es utilizada por los habitantes de los 5 municipios que se localizan en su cuenca, Cerrito, Concepción, Málaga, San José de Miranda, Enciso y una pequeña parte del municipio de Capitanejo.

9. MUNICIPIO DE MOLAGAVITA.

9.1. DELIMITACIÓN, EXTENSIÓN, LOCALIZACIÓN Y SITUACIÓN AMBIENTAL.

El municipio de Molagavita se encuentra ubicado en la provincia de García Rovira, Departamento de Santander.

Localizada a 130 Km. de la carretera que de Bucaramanga conduce al municipio de Málaga y a 36 Km. de este último. Cuenta con una infraestructura vial poco aceptable, encontrando el 95% de las carreteras destapadas con terrenos muy quebrados.

Molagavita limita, por el norte con el municipio de San Andrés, por el este con los municipios de Málaga y San José de Miranda, por el sur con el municipio de Covarachía (Boyacá) y por el oeste con los municipios de San Joaquín, Onzaga, Mogotes y Curití.

La posición geográfica de la localidad es 6°42'40" de latitud norte y a 3°15'30" de longitud oeste del meridiano de Greenwich.

Ilustración N° 32. Parque Principal.



9.1.1. Clima.

Molagativa es un municipio que cuenta con diversidad de zonas de vida, por su clima y vegetación, de las cuales, dos se describen a continuación.

La primera zona está definida por el valle del río Chicamocha y sus afluentes; es muy accidentada debido a los efectos de la profunda erosión. Dentro de este valle se presentan diferencias de altura entre 1.000 y más de 2.500 metros sobre el nivel del mar. La intensa erosión ha deslustrado los alineamientos originales; como consecuencia de esto se presentan deslizamiento de roca que afectan el valle y la variedad de los suelos agropecuarios. En algunas zonas formadas por aluviones y coluviones se observan cultivos de tabaco y en menos proporción de maíz, en donde el clima es cálido y muy seco.

Una segunda zona presenta alturas entre 1.950 y 2.600 metros sobre el nivel del mar; en dicha zona la vegetación es más rica, presentándose cultivos de tabaco, maíz, café, caña de azúcar, yuca y en menor proporción plátano, cebada y papa. El clima va desde frío (Alto piedra del Gigante) hasta templado (Sector del río Negro).

9.1.1.1. Precipitación.

En términos generales, el régimen de precipitaciones depende esencialmente de la circulación del aire, la cual es determinada por el desplazamiento aparente del sol en los trópicos de cáncer y Capricornio respectivamente.

El esquema de precipitaciones está sometido a diversas modificaciones locales y regionales, según los accidentes del relieve, por ejemplo, montañas con mucha precipitación en barlovento y comparativamente poca en sotavento, valles áridos a la “sombra” de lluvias, altitud.

La cobertura vegetal también puede tener una importancia sorprendente, gracias a la evapotranspiración de los bosques regionales.

Los datos obtenidos en las estaciones meteorológicas de la región, presentan de manera general periodos de máximos y secos estando distribuidos de la siguiente manera: Periodos de lluvias comprendidos entre los meses de Abril, Mayo, Junio, Octubre y Noviembre, (registrando de que el mes de Octubre presenta los más altos índices de precipitaciones), Estos están a sus ves intercalados por dos periodos de sequías, dados en los meses de Enero, Febrero y Julio, Agosto y Diciembre.

En el resto del municipio donde las lluvias tienen baja presencia, aproximadamente de 20 mm en el mes de Enero y Diciembre, se consideran como meses críticos para el resto del área. Veredas como Chicacuta, Guayabo, Vega Chica, Toma de Agua parte baja, Higueros, Vega de Infantes y Naranjo parte baja, son fiel testimonio de la baja presencia de las lluvias ya que estas pertenecen a franja del río Chicamocha.

9.1.1.2. Temperatura.

Para integrar los elementos climáticos en el proceso de determinación de unidades climáticas, se tendrá en cuenta el concepto de pisos bioclimáticos.

Estos se definen como cinturones que presentan diferencias florísticas, posiblemente determinadas por las variaciones edafológicas y por los cambios de las condiciones climáticas, particularmente por el gradiente de temperatura.

Los pisos bioclimáticos u otros métodos similares, contribuyen en la definición de las unidades de paisaje dentro del marco de los elementos que generan procesos y que equilibran o modifican el paisaje. Para el municipio de Molagavita, este parámetro se encierra entre los 12 a 26°C, caracterizándose como una zona baja o de clima medio, teniendo como meses más calurosos Enero, Febrero y Diciembre y de bajas temperaturas el mes de Abril, como temperaturas promedio de 19°C y oscilaciones hasta de 14°C.

9.1.2. Recurso Hídrico.

El municipio cuenta con una red de drenaje amplia, siendo afluente directo de la cuenca del río Chicamocha, caracterizando como Subcuenca la del río Negro, conformada con una serie de microcuencas a lo largo del río Negro y Chicamocha.

En si el municipio de Molagavita cuenta con una buena disposición del recurso, pero debido a su abrupta topografía está mal distribuida, además el mal uso que se hace de este recurso ha provocado un acelerado deterioro de las cuencas y microcuencas del municipio, convirtiéndose en la principal causa de la disminución del recurso agua. No sobra denotar que debido al mal manejo de estas vertientes aledañas a los cauces principales de quebradas, se ha provocado un aumento en la remoción de material "suelo", gracias a la inexperiencia por parte del campesino, en labores agrícolas y pecuarias bruscas, a esto se le une la continua

deforestación, para la obtención de leña o simplemente con el fin de “ampliar un poco más la finca”

Durante los periodos de lluvia se denota un excesivo aumento en los caudales conformantes del municipio, poniendo en peligro las franjas aledañas a estas vertientes.

Existen veredas en las cuáles la presencia del recurso es muy mínima, a tal grado que los afloramientos encontrados son de carácter esporádico y con un caudal muy mínimo.

Sub cuenca del Río Negro: El río Negro vierte sus aguas al Chicamocha a una altura de 800 msnm. Y con una longitud de 18 Km. Nace a 3200 msnm. En la vereda de Potrero Rodríguez con un recorrido de Noroccidente, sus aguas atraviesan la mayoría del municipio, considerada un afluente hídrico importante para el consumo del municipio, regadío de pequeños sistemas para cultivos y alimentación de semovientes.

Presenta un continuo deterioro de la vegetación aledaña al cauce principal en su recorrido, provocando continuos deslizamientos de tierra e inundaciones de potreros aledaños, motivo por el cual se denotan frecuentes pérdidas en el área agrícola.

Esta Subcuenca cuenta con un caudal de 0.682 m³/sg, este tomado en épocas de lluvias, debido al poco tiempo de elaboración de este trabajo.

En el marco que abarca este afluente pertenecen los siguientes vertederos de aguas (se denotaran únicamente los que representen un caudal significativo) y que en el momento satisfacen las necesidades hídricas de la población:

Quebrada Degredo.	Quebrada la Ratona.
Quebrada Mortiño.	Quebrada Guacamayas.
Quebrada el Centro.	Quebrada Tasajera.
Quebrada el Hoyo.	Quebrada Seca.
Quebrada Palo Largo.	Quebrada la Loqueta.
Quebrada Inahula.	Quebrada la Chorrera.
Quebrada Lajitas.	Quebrada Hierba Buena.
Quebrada Sardinata.	Quebrada el Hornito.
Quebrada la Nogala.	Quebrada Chorrerón.
Quebrada los Anayas.	Quebrada Potrerana.
Quebrada la Colorada.	Quebrada Galeras.

9.1.3. Suelos.

El municipio de Molagavita se encuentra ubicado en una zona de tectónica compresiva enmarcada dentro del sistema de fallas Bucaramanga-Santa Marta de extensión regional, el cual le imprime características estructurales a los diferentes tipos de rocas del área. Para hacer la descripción de las diferentes estructuras del municipio se definen dos zonas con características geológicas y estructurales propias que las diferencian entre sí, estas zonas son el Macizo de Santander y su borde Oriental.

Según el tipo de aprovechamiento de los recursos se distinguen tierras cultivadas y tierras sin cultivar. El estudio de estos dos aspectos especialmente el de tierras cultivadas, permiten apreciar el grado de aprovechamiento del área rural y las relaciones económicas que la caracterizan.

9.2. ZONIFICACIÓN AMBIENTAL.

En la actualidad el alcantarillado del municipio de Molagavita es combinado (Aguas negras – Aguas lluvias), la red de conducción de las aguas residuales es en tubo de gravilla (perímetro urbano actual), tubo de gres (red general de conducción 8” equivalentes a 530 m). Y la red final se encuentra a canal abierto con una longitud de 380 m vertiendo sus aguas sin tratar al río Negro.

La construcción del actual alcantarillado se logró por medio del apoyo de la Gobernación de Santander, hace más de 30 años, y se mejoró hace más de 15 años cuando se amplió la cobertura del acueducto por medio de la Secretaría de Obras públicas, en el archivo de la Alcaldía no se encuentran las memorias de diseño y construcción de este sistema pero de acuerdo con la situación que se está viviendo se debe mejorar la cobertura de este servicio.

El casco urbano en estos momentos no posee relleno sanitario, la recolección de basuras se lleva a cabo aproximadamente cada 15 días y son llevadas a la ciudad de Bucaramanga, al botadero el Carrasco. En cuanto a la cultura medio ambiental no se han hecho programas que incentiven el reciclaje y tratamiento especial de las basuras, es por eso que en los cuerpos de agua se encuentran plásticos y basura en general.

Esta situación se ha vuelto incómoda para los habitantes por los olores que se forman por almacenar las basuras en determinado tiempo, es por eso que en la clandestinidad llevan las basuras y las arrojan a la cancha contigua al parque principal, dando un mal aspecto al pueblo.

No existe tratamiento a los desechos hospitalarios y los provenientes del matadero.

El casco urbano posee planta de tratamiento de agua potable que actualmente no se encuentra funcionando, el acueducto municipal tiene un cubrimiento

aproximado del 100%, presentando 193 instalaciones domiciliarias. Este servicio es gratuito, no posee medidores domiciliarios y en el momento debido a la no potabilización del agua la Secretaría de Salud Departamental en sus evaluaciones periódicas ha concluido como agua no apta para consumo humano.

Es de resaltar que el agua para consumo humano a nivel Municipal, tanto en casco urbano como en la parte rural, no tiene alguna clase de tratamiento. Sólo se han impulsado campañas preventivas en las cuales se invita a la población con procedimientos caseros como hervido de agua y un tratamiento rudimentario con cloro.

Hasta ahora no se ha creado como tal una empresa de acueducto encargada de administrar, mantener y suministrar este servicio; ni la comunidad se ha preocupado por crear, participar o exigir al Estado el suministro de agua potable.

En 1993 cuando se creó el fondo rotatorio de servicios públicos se adquirieron 200 micro medidores para instalarlos en las casas pero la comunidad se opuso, así como en su momento al tratamiento del agua porque según ellos les estaba causando enfermedades, por eso la planta de tratamiento quedó en el olvido y la gente irrumpió en ella llevándose con ellos las placas del sedimentador, las llaves de mariposa, tubos, ventosas y todas las cosas que les fuera fácil acceso.

La continuidad del servicio de acueducto como de alcantarillado es del 100% excepto en época de verano debido a los racionamientos.

El estado de la red de distribución es malo ya que presentan fisuras, añadido a mal gasto del agua por los habitantes, llaves dañadas, sanitarios con fugas, lavado de autos con manguera, lavado de frentes y casas con agua, etc. Hacen que permanentemente se produzca aguas residuales.

En la siguiente tabla se hace un diagnóstico del funcionamiento de la planta de tratamiento:

Tabla N° 5. Diagnóstico de operación planta de tratamiento de agua potable del centro poblado.

NOMBRE/ UBICACIÓN	PROCESO DE TRATAMIENTO	ESTADO DE LA ESTRUCTURA	Operación	Mantenimiento
Planta de Tratamiento de Agua Potable Municipal	Mezcla rápida	Regular	Malo	Regular
	Dosificación de Alumbre	Malo	No opera	No se hace
	Adición de cal	Malo	No opera	No se hace
	Desinfección	Malo	No opera	No se hace
	Floculación Hidráulica	Buena	Malo	Regular
	Sedimentación de placas Paralelas inclinadas	Buena	Malo	Regular
	Filtración	Regular	Malo	No se hace

9.3. CARACTERIZACIÓN DE LAS CONDICIONES ECONÓMICAS Y CULTURALES.

Las actividades económicas del municipio se basan en el sector primario de la economía, con la agricultura y la ganadería como base del ingreso.

El total de la tierra destinada a este tipo de cultivo es de aproximadamente 5261.56 Hectáreas que corresponden al 28.81% de la superficie total municipal. Molagavita se destaca especialmente por que tradicionalmente ha desarrollado los cultivos de maíz fríjol y yuca.

Respecto al cultivo de frijol de enredadera, es el renglón tradicional y más importante de los agricultores molagavitenses, ya que de un área total de 764.48 hectáreas dedicadas a la agricultura bajo diferentes modalidades o arreglos, el 43% de esa área se siembra en el renglón de frijol, siendo parte importante de la dieta de los agricultores y además por generar la mayor cantidad de ingresos; también genera gran cantidad de empleo, así mismo vale la pena destacar que el 95% de la producción se comercializa.

El general, el municipio de Molagavita se caracteriza por ser una zona de minifundio, pues cerca del 70% de los encuestados cultivan entre el mínimo de una libra hasta un máximo de una arroba de semilla predios pequeños en su gran mayoría y con abundante mano de obra y poca inversión, con una experiencia en el cultivo de frijol de 5 a 13 años aunque existen agricultores que llevan más de 20 años realizando este cultivo, sin actualizarse en tecnologías funcionales del medio natural y de las necesidades del agricultor. El 100% de los agricultores no reciben ningún tipo de asistencia técnica en el área agrícola y para sacar el cultivo adelante solo dependen de su experiencia.

Hay que destacar que el ganado producido en Molagavita carece de mejoramientos genéticos y de asistencia sanitaria, promiscuidad (adultos y jóvenes revueltos), consanguinidad, sobrepastoreo, pues la ganadería es extensiva de tipo tradicional. La bondad de este sistema es por su aplicabilidad de mano de obra familiar, pero adolece de tecnologías y manejos adecuados.

La producción de leche es significativa, al mes se producen 194.280 litros, siendo las veredas más productoras, Potrero de Rodríguez, seguida de Llano de Molagavita, Pantano Grande y Caney. El costo anual de jornales por bovino de leche es \$140.000, en el municipio existen 5176 bovinos de los cuales el 70% son hembras y solamente 1619 hembras se encuentran en producción, además de

tener su respectivo ternero lactante durante un lapso de 8 meses aproximadamente.

La actividad comercial, comparativamente con otros municipios de la región, se encuentra desarrollada por la comercialización que se hace insumos agrícolas. Además cuenta con establecimientos comerciales como misceláneas, tiendas de abarrotes, establecimientos de venta de licores y algunas cafeterías. Por lo general, la población se desplaza al municipio de Málaga a realizar las compras comerciales, teniendo en cuenta que la distancia entre los dos municipios en tiempo es de 1,5 horas.

9.4. IDENTIFICACIÓN DE LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EXISTENTE PARA LA RECOLECCIÓN, TRANSPORTE Y TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES Y LLUVIAS.

En la actualidad el alcantarillado del municipio de Molagavita es combinado (Aguas negras – Aguas lluvias), la red de conducción de las aguas residuales es en tubo de gravilla (perímetro urbano actual), tubo de gres (red general de conducción 8” equivalentes a 530 m). Y la red final se encuentra a canal abierto con una longitud de 380 m vertiendo sus aguas sin tratar al río Negro.

La construcción del actual alcantarillado se logró por medio del apoyo de la Gobernación de Santander, hace más de 30 años, y se mejoró hace más de 15 años cuando se amplió la cobertura del acueducto por medio de la Secretaría de Obras públicas, en el archivo de la Alcaldía no se encuentran las memorias de diseño y construcción de este sistema pero de acuerdo con la situación que se está viviendo se debe mejorar la cobertura de este servicio.

El casco urbano en estos momentos no posee relleno sanitario, la recolección de basuras se lleva a cabo aproximadamente cada 15 días y son llevadas a la ciudad de Bucaramanga, al botadero el Carrasco. En cuanto a la cultura medio ambiental no se han hecho programas que incentiven el reciclaje y tratamiento especial de las basuras, es por eso que en los cuerpos de agua se encuentran plásticos y basura en general.

Esta situación se ha vuelto incómoda para los habitantes por los olores que se forman por almacenar las basuras en determinado tiempo, es por eso que en la clandestinidad llevan las basuras y las arrojan a la cancha contigua al parque principal, dando un mal aspecto al pueblo.

No existe tratamiento a los desechos hospitalarios y los provenientes del matadero.

El casco urbano posee planta de tratamiento de agua potable que actualmente no se encuentra funcionando, el acueducto municipal tiene un cubrimiento aproximado del 100%, presentando 193 instalaciones domiciliarias. Este servicio es gratuito, no posee medidores domiciliarios y en el momento debido a la no potabilización del agua la Secretaría de Salud Departamental en sus evaluaciones periódicas ha concluido como agua no apta para consumo humano.

Ilustración N° 33. P.T.A.P.



Es de resaltar que el agua para consumo humano a nivel Municipal, tanto en casco urbano como en la parte rural, no tiene alguna clase de tratamiento. Sólo se han impulsado campañas preventivas en las cuales se invita a la población con procedimientos caseros como hervido de agua y un tratamiento rudimentario con cloro.

Hasta ahora no se ha creado como tal una empresa de acueducto encargada de administrar, mantener y suministrar este servicio; ni la comunidad se ha preocupado por crear, participar o exigir al Estado el suministro de agua potable.

Tabla N° 6. Inventario de Pozos de Alcantarillado.

POZO	REVESTIMIENTO	CONDUCCIÓN	ESTADO
P (6-6)	Concreto	Gres	Regular
P (5-6)	Rejilla	Asbesto cemento	Regular
P (4-6)	Concreto	Gres	Regular
P (3-5)	Concreto	Gres	xxxxxxx
P (4-5)	Concreto	Gres	Regular
P (5-5)	Concreto	Gres	Bueno
PI (5-5)	Concreto	Gres	Bueno
P (6-5)	Concreto	Gres	Bueno
PI (6-5)	Concreto	Gres	Regular

P (6-4)	Concreto	Gres	Bueno
P (7-4)	Concreto	Gres	xxxxxxx
PI (5-4)	Concreto	Gres	Bueno
P (5-4)	Concreto	Gres	Regular
P (4-4)	Concreto	Gres	Malo
P (3-4)	Concreto	Gres	Bueno
P (3-3)	Concreto	Gres	Bueno
P (2-3)	Concreto	Gres	Bueno
PI (2-3)	Concreto	Gres	Bueno
P (1-3)	Concreto	Gres	Bueno
PI (1-3)	Concreto	Gres	Bueno
P (4-3)	Concreto	Gres	Bueno
PI (4-3)	Concreto	Gres	Bueno
P (5-3)	Concreto	Gres	Malo
P (6-3)	Concreto	Gres	Regular
PI (7-3)	Concreto	Gres	Bueno
P (7-3)	Concreto	Gres	Bueno
P (7-2)	Concreto	Gres	Bueno
P (6-2)	Concreto	Gres	Malo
P (5-2)	Concreto	Gres	Malo
P (4-2)	Concreto	Gres	Regular
PI (3-2)	Concreto	Gres	Bueno
P (3-2)	Concreto	Gres	Regular

Tabla N° 6. Inventario de Pozos de Alcantarillado. Continuación.

POZO	REVESTIMIENTO	CONDUCCIÓN	ESTADO
P (3-1)	Concreto	Gres	Malo
P (4-1)	Concreto	Gres	Malo
PI (4-1)	Concreto	Gres	Regular
PI (3-1)	Concreto	Gres	Regular
P (5-1)	Concreto	Gres	Malo
PI (6-1)	Concreto	Gres	Regular

Tabla N°7. Inventario de Pozos de Alcantarillado principales.

POZO	REVESTIMIENTO	CONDUCCIÓN	ESTADO
P (A)	Concreto	Gres	Regular

P (B)	Concreto	Gres	Regular
P (C)	Concreto	Gres	Regular
P (D)	Concreto	Gres	Regular
P (E)	Concreto	Gres	Regular
P (F)	Concreto	Gres	Regular

9.5. IDENTIFICACIÓN DE VERTIMIENTOS.

En la inspección realizada a los largo del Río Negro, se encontró que sólo existe un vertimiento y es el de aguas negras del casco urbano, pero existe otro que hasta ahora no se ha tenido en cuenta, es el producido por la *planta de tratamiento de agua potable*, que en este momento no se encuentra en operación, pero el filtro es de retrolavado automático y en promedio hace este proceso 2 veces al día y las aguas residuales producto del lavado de las instalaciones, esta labor se lleva a cabo cada mes.

El caudal de operación de la planta de tratamiento es de 4 l/s, para el lavado del filtro se consume aproximadamente 1500 litros. (Como se menciona en el anterior párrafo se encuentra fuera de servicio.).

Vertimiento 1: Cuerpo receptor Río Negro. Este vertimiento lo efectúan los habitantes del Municipio. Ubicado Geodésicamente en 72°18'27,1" longitud, 06°40'23" latitud con una altura de 2106 m.s.n.m.

Ilustración N° 34. Vertimiento 1 del Canal en tierra que conduce las aguas residuales hasta el río Negro.



Ilustración N° 35. Punto de intercepción de aguas lluvias y negras.



9.6. IDENTIFICACIÓN DE LOS CUERPOS RECEPTORES DE LAS AGUAS RESIDUALES.

El cuerpo receptor es la Microcuenca del Río Negro. El río Negro vierte sus aguas al Chicamocha a una altura de 800 msnm. Y con una longitud de 18 Km. Nace a 3200 msnm. En la vereda de Potrero Rodríguez con un recorrido de Noroccidente, sus aguas atraviesan la mayoría del municipio, considerada un afluente hídrico importante para el consumo del municipio, regadío de pequeños sistemas para cultivos y alimentación de semovientes.

La topografía es abrupta en las partes altas es boscosa, mientras que en las partes bajas de tipo escarpado, en su recorrido forma deslizamientos en épocas de abundancia.

Presenta un continuo deterioro de la vegetación aledaña al cauce principal en su recorrido, provocando continuos deslizamientos de tierra e inundaciones de potreros aledaños, motivo por el cual se denotan frecuentes pérdidas en el área agrícola.

10. MUNICIPIO DE SAN ANDRÉS.

10.1. DELIMITACIÓN, EXTENSIÓN, LOCALIZACIÓN Y SITUACIÓN AMBIENTAL.

La región está ubicada al Oriente del Departamento de Santander, entre los 6° 30" y 7° 00" de latitud Norte y entre 72° 24" y 73° 02" de longitud desde el Meridiano de Greenwich.

San Andrés es distinguido hoy con el calificativo de "Ciudad de los Espléndidos Amaneceres". Tuvo su origen en las creencias religiosas, como leyenda al ser descubierta una imagen en el sitio Piedra Morada y en la realidad se llama el poblado de San Andrés. Por el año 1756, se dice que cuando los moradores de este valle se ocupaban de abrir un camino que conducía a diferentes veredas, hallaron algo que semejaba a una imagen en una piedra morada que todavía hoy se señala; sin embargo, hay otras versiones que su nombre fue en honor a sus fundadores, los Dominicos Fray José de las Casas Novas, Juan Fernando Caballero y el Apóstol San Andrés.

La parroquia fue fundada hacia el año 1763. Su primer Párroco fue el Presbítero José Antonio Izcategui; en 1850 fue cabecera del Cantón del Fortul; en 1869 ciudad; en 1889 toma de categoría de Villa y en 1887 distrito municipal.

San Andrés como muy pocas poblaciones goza del privilegio de haber sido solemnemente reconocida como Municipio el 30 de Mayo según acuerdo 010 expedido el 24 de Octubre de 1935 y aprobado por el entonces gobernador Alfredo Cárdenas.

En contraste con lo anterior existe una estrecha relación desde épocas remotas entre los Municipios mencionados que conforman la región. Es de anotar que el punto de transición entre las verdes laderas y caminos escarpados, han sido y seguirán siendo nexos históricos y culturales desde nuestros aborígenes los Chitareros y Chibchas, entre otros, quienes comercializaban sus productos basados en el canje y obsequios que presentaban a sus jefes o caciques con el fin de obtener beneficios y benevolencias que redundaban en el bienestar del grupo.

Ilustración N° 36. Vista Parque Principal e Iglesia.



El municipio se encuentra en la Provincia de García Rovira en el Departamento de Santander sobre las estribaciones de la Cordillera Oriental; su relieve es fuertemente quebrado y escarpado, con alturas sobre el nivel del mar entre los 1000 y 4200m sobresaliendo la altura del Morro Tungarcía.

El Municipio pertenece a la Cuenca del río Chicamocha y está situado al Oriente del Río Guaca, sobre la vía que une a Málaga (capital de la provincia) con la ciudad de Bucaramanga y a una distancia de 37 Km. de la misma.

Se encuentra ubicado a los 6° 48´ 5´´ de latitud Norte y 72° 51´ de longitud Oeste, entre las coordenadas planas:

$$\begin{array}{l} X = 1.131.500 \quad a \quad X = 1.260.500 \\ Y = 1.129.200 \quad a \quad Y = 1.148.700 \end{array}$$

El Municipio de San Andrés limita por el Norte con el Municipio de Guaca; por el Oriente con los municipios Cerrito, Concepción y Málaga; por el Occidente con Cepitá y parte de Guaca, y por el Sur con el Municipio de Molagavita; con una extensión territorial de 27.800 Has (278 Km²) y está conformado por su cabecera Municipal (área urbana), 19 veredas y 2 centros poblados (área rural).

10.1.1. Clima.

El municipio de San Andrés se encuentra ubicado a los 1610 m.s.n.m. (metros sobre el nivel del mar) en su cabecera Municipal, y comprende alturas que van desde los 850 m.s.n.m. en su parte baja hasta los 4200 m.s.n.m.

Tabla N° 8. Climatología del Municipio de San Andrés.

Característica	Unidad	Mínima	Máxima	Promedio
Temperatura ambiente °C	°C	15	20	18
Lluvia (dato anual histórico) (mm/año)	mm	1.138	1.822	1.432,6
Evaporación (mm/año)	mm	38,29	128,66	88,04
Horas de brillo solar (h/día)	hrs	2	8	5
Humedad ambiente (%)	%	55	81	68
Velocidad del viento (kph)	kph	0,36	0,72	0,54
Vientos - Dirección	%del tiempo	ESTE-OESTE		

Posee una precipitación media de 1432,6 mm anuales con un régimen de lluvias bimodal presentándose dos épocas húmedas en los meses de Abril y Mayo y nuevamente en Agosto, Septiembre, Octubre y Noviembre. Presenta una temperatura media de 18° C y una humedad relativa del 80%.

Además cuenta con unas características topográficas y económicas cuenta con un 75.03% de su población ubicada en el sector rural y apenas un 24.97% en la zona urbana.

Como características generales de la sub-región se anotan su relieve quebrado o fuertemente quebrado y escarpado; zonas planas o ligeramente planas sólo se encuentran en Guaca, San Andrés y las vegas del Río Chicamocha pero en muy poca extensión.

El clima predominante es el frío abundando las zonas de páramo, sin embargo también se presenta clima medio y excepcionalmente cálido.

10.1.2. Recurso Hídrico.

Las cuencas hidrográficas son unidades que encierran todos los elementos ambientales y por ello son particularmente importantes las principales corrientes que conforman la red hídrica de la subregión, las cuales pertenecen a la cuenca del Río Magdalena conformado por una serie de Subcuencas y ríos afluentes que drenan la vertiente Occidental de la cordillera Oriental.

En cuanto al recurso correspondiente al Municipio de San Andrés, puede decirse que cuenta con un gran potencial representado en afloramientos, quebradas, ríos y un importante número de lagunas asentadas sobre la parte más alta y de donde se comienzan a formar algunos cauces de ríos y quebradas importantes para el

municipio. Por otra parte, las aguas que nacen en éste, junto con los que nacen en los municipios vecinos como Guaca, Cerrito y Concepción conforman un sistema hídrico binacional lo que hace importante el adelanto de programas y actividades de conservación y manejo sostenible ya que son ecosistemas de importancia y función estratégica para la Provincia y el País.

El municipio de San Andrés pertenece a la hoya del río Chicamocha siendo uno de sus afluentes el Río Guaca que recorre el Municipio por su parte media y que a su vez lo divide en 7 áreas importantes o microcuencas y lagunas:

Río Sisota	Laguna Pozo Verde
Río Listará	Laguna Piedra Cal
Quebrada Laizgaura	Laguna La Sabaneta
Río Congreso	Laguna Laguneta
Río Guaca	Laguna La Laguneta
Quebrada El Oso o Potrerana	Laguna El Irial
Quebrada la Honda	Laguna Laguneta
Laguna de Ortices	Laguna Laguneta
Laguna Larga	Laguna Negra
Laguna de Arco	Laguna Pozo Bravo
Laguna Seca	Laguna La Hoya
Laguna Sisota	Lagunas Cardonas
Laguna Chincharra	Laguna Los Pozo.
Laguna La Laguna	

A nivel de la Provincia de García Rovira el Municipio de San Andrés es uno de los denominados como un potencial del recurso hídrico y un gran número de afloramientos los cuales surten y benefician a muchas familias; esto se da principalmente hacia las partes más altas en donde casi todas las fincas tienen por lo menos un nacimiento u ojo de agua como ellos mismos lo denominan.

La problemática en cuanto a este recurso y su disponibilidad radica en que la mayoría de dichos nacimientos se encuentran en un mal estado de protección, se aprovecha al máximo el recurso sin brindarle ninguna posibilidad de recuperación, por lo cual muchos de ellos “la mayoría” han disminuido su caudal, algunos se ven en épocas de invierno y otros han desaparecido totalmente. A parte de esto el municipio cuenta con ecosistemas estratégicos y áreas de recarga hídrica como son el páramo el cual alberga una línea de lagunas donde se inicia la formación de algunos cauces que a su vez se unen y conforman la red hídrica municipal.

10.2. ZONIFICACIÓN AMBIENTAL.

En el municipio de San Andrés se presenta contaminación a nivel de suelo, agua y aire. La contaminación de agua es el principal problema de contaminación en el municipio tanto a nivel rural por las actividades agropecuarias que tienen influencia indirecta en las fuentes hídricas por la descarga de vertimientos no puntuales, producto de la aplicación de agroquímicos en los cultivos que por acción de las lluvias lavan el suelo y arrastran estos sedimentos a los cuerpos de agua afectando su calidad.

A nivel urbano se produce contaminación puntual por la descarga de aguas residuales de las viviendas que se evacúan a través de los colectores del alcantarillado que tienen como drenaje final la quebrada la llorona y el río guaca.

La deforestación y el deterioro de los bosques es un problema preocupante; tiene diversas causas aunque las más comunes son debido a la acción antrópica, la tala indiscriminada de árboles y quema de tierras con vistas a aprovechamientos, cría de ganado y construcción de nuevos asentamientos, están provocando una rápida degradación del suelo lo cual contribuyen a los desequilibrios en estos ecosistemas estratégicos.

Con respecto al uso del agua del municipio en cuestión, se utiliza esta para el consumo humano y animal y para sistemas de riego pero el principal problema radica en la disminución del mismo debido al deterioro y sobreexplotación de los recursos naturales causado por las actividades productivas del campesino en la zonas de alta montaña y principalmente en los páramos.

Entre los ejemplos de esta presión está la expansión de la frontera agrícola y ganadera así como la extracción de recursos naturales que comprometen los procesos ecológicos y el sostenimiento de la diversidad biológica (hábitat, especies y tipos genéticos) y cultural y favorece procesos degradativos como la erosión y la desertificación.

Existe contaminación hídrica no puntual a nivel rural por las actividades agropecuarias y contaminación puntual a nivel urbano por 3 vertimientos de los cuales uno se trata en una P.T.A.R. y los otros 2 son descargados directamente sobre las fuentes hídricas de la quebrada la llorona y el río guaca

Contaminación por actividades domesticas

A nivel urbano se presenta contaminación hídrica en forma puntual, por vertimiento directo de las aguas servidas de las viviendas del área urbana a través de la red de Alcantarillado sobre La Quebrada La llorona Se efectúa 2 descargas a lo largo del lecho de los cuales uno se encuentra canalizado para su tratamiento en una planta de tratamiento de aguas residuales P.T.A.R., el otro vertimiento recae sobre el cauce sin ningún tipo de tratamiento. Existe otro vertimiento localizado en el barrio los pinos proveniente de 20 viviendas el cual se descarga sobre el río guaca sin ningún tipo de medida de control.

En el área rural, no se presta el servicio de aseo público, ya que el sistema que usa la mayoría de familias es de quema a cielo abierto de papeles, plástico y

posterior enterramiento de vidrios y latas, las familias restantes simplemente tiran a campo abierto este tipo de materiales, los residuos orgánicos son utilizados para la alimentación de los animales.

10.3. CARACTERIZACIÓN DE LAS CONDICIONES SOCIOECONÓMICAS Y CULTURALES DE LA POBLACIÓN.

Las explotaciones agropecuarias le dan el carácter de representatividad a la economía municipal dedicándose a ellas en 60% de las tierras aptas en especial a cultivos y pastos. El restante 40% a explotaciones pecuarias, en especial ganado bovino.

La explotación forestal no se ha desarrollado como actividad económica, aunque existan especies de importancia que se pueden producir. La explotación piscícola en forma controlada no se ha impulsado dada la dureza de sus aguas. En años anteriores el número de estanques alcanzó los 90 y ocupaban un área de 70.000 m².

Las explotaciones pecuarias como el ganado de doble propósito involucra buena mano de obra no solo en la producción de la leche.

La avicultura y porcicultura son renglones de baja participación dentro de la economía local; su producción hoy es a nivel de subsistencia.

En el sector secundario involucra actividades manufactureras y de transformación a la cual se dedica el 41%. Se destacan la producción de quesos, panela y canastos; la tecnología es ante todo tradicional aportando bajo valor agregado.

El sector terciario a través de la actividad comercial aporta al presupuesto municipal el segundo rubro de mayor importancia dentro de sus ingresos; los establecimientos comerciales ascienden a 150, en especial de pequeños y medianos negocios.

Los servicios sociales e institucionales se prestan por el sector público ocupando el 2.8% de la población económicamente activa. El transporte veredal e internacional emplea mano de obra interna y externa en bajo porcentaje.

El renglón turístico no es una actividad desarrollada económicamente a pesar del inventario natural que ofrece su territorio con lagunas y bosques. Se carece de una infraestructura vial y turística que lo promueva.

Los servicios financieros los realizan a través del Banco Agrario.

Los tipos de explotación que se realizan de la población bovina son de doble propósito el 45%, producción de leche 30% y ceba integrada 25%. La producción lechera día se comercializa a través de la cooperativa de productores lecheros o es vendida directamente a intermediarios locales.

El mercado porcino se realiza localmente, en municipios de la provincia o en la capital del departamento. La carne de razas especializadas se comercializa en la capital de la república adquirida por un consumidor más exigente en calidad.

La estructura empresarial de la agroindustria panelera y de quesos es de economía simple y su mano de obra es de carácter familiar. No se posee apoyo institucional que eleve su productividad y rentabilidad, a pesar de la representatividad desde el punto de vista social por lo que se requiere diseñar estrategias de desarrollo que faciliten gestionar recursos e innovación tecnológica.

La explotación agropecuaria es la principal fuente de ingresos. Los principales renglones de explotación son: ajo, maíz, fríjol, papa, hortalizas, trigo, cebada, fique, frutales, caña de azúcar, bovinos doble propósito, caprinos, porcinos, aves; es el primer centro ovino del país.

10.4. IDENTIFICACIÓN DE LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EXISTENTE PARA LA RECOLECCIÓN, TRANSPORTE Y TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES Y LLUVIAS.

Actualmente el Acueducto del Municipio de San Andrés, se encuentra funcionando en su totalidad abasteciendo en un 98% a la población, podemos decir que la continuidad del servicio de agua y su calidad es buena, ya que a esta se le hace tratamiento físico – químico y cada 15 días mantenimiento a la planta física.

En general la planta física se encuentra en buen estado, su estructura netamente en concreto; no presenta deterioro, ni fisuramientos, se presenta desgaste de los acabados en la fachada del sistema.

La planta física del acueducto es semicompacta, entre su infraestructura se encuentra una bocatoma la cual está construida en concreto con rejilla metálica, considerando este sistema de captación en buen estado. En su longitud presenta pasos elevados que se encuentran en malas condiciones. Dicha línea presenta sus respectivos dispositivos para evitar la insuficiencia en la capacidad de transporte entre los que están unas válvulas de purga, cuatro válvulas ventosas y dos cámaras de quiebre; en general se encuentra en regulares condiciones.

Un floculador que ha sido clasificado como de flujo helicoidal o cox , se puede decir que se encuentra en buen estado, encontramos también un desarenador el cual es de tipo sedimentador convencional de flujo horizontal con una longitud

aproximada de 8 metros, un ancho de 2.50 metros y una profundidad de 2 metros, el cual en general se encuentra en buen estado, seguidamente el agua pasa a la zona de filtración y posteriormente al tanque en donde se realiza el tratamiento físico químico al agua, estas estructuras se encuentran en buen estado, luego se conduce el agua a un tanque de almacenamiento para desde allí realizar la distribución de este liquido por medio de una red de distribución las cuales son de tipo ramificado, construidas en tubería PVC en diámetros de 1", 2" y 3", las cuales se encuentran en buen estado y además cuentan con dos hidrantes.

Ilustración N° 37. Planta de Tratamiento de Agua Potable.



Ilustración N° 38. Vertedero de Entrada.



Ilustración N° 39. Desarenador y Floculador.



El servicio de agua potable a la zona urbana es suministrado sin ninguna restricción, excepto 1/2 día a la semana que se realiza el mantenimiento periódico, la planta de tratamiento y desarenador, también a causa de algunos imprevistos en época de lluvias.

La capacidad de la planta de tratamiento es de 16 litros por segundo que se opera desde las 4:00 a.m. hasta las 8:00 p.m., quedando en el tanque de almacenamiento las reservas necesarias para surtir a la población en el horario que no se opera la planta.

Para garantizar un control técnico y para dar cumplimiento a la normatividad, se está llevando a cabo un análisis físico - químico mensual, realizado por la Secretaria de Salud a través de la oficina de saneamiento ambiental del municipio, con el fin de suministrar a la población un servicio apto para el consumo humano cumpliendo con el control de calidad.

El servicio de agua a través de acueductos técnicamente contruidos tiene una cobertura del 63% en el sector rural y el restante 37% reciben el servicio a través de pequeñas soluciones construidas en manguera y otros elementos rudimentarios.

El alcantarillado urbano tiene una cobertura total, conformado por una sola malla que descarga en dos puntos de vertimiento en la parte sur de la quebrada La Llorona.

El barrio Los Pinos se encuentra en la zona baja del Municipio de San Andrés, por lo tanto las aguas residuales no son bombeadas hasta el alcantarillado alto del Municipio en donde las aguas reciben tratamiento Físico – Biológico, por consiguiente las aguas residuales de dicho barrio son vertidas al río Guaca sin tratamiento alguno, generando un alto índice de contaminación a la cuenca hidrográfica.

Está conformada por tramos de tubería de GRESS de 8", 10" y 12" centradas en las vías y unidas por pozos de inspección.

En el municipio de San Andrés no hay una red de alcantarillado pluvial. Cuenta con dos sumideros que no solucionan las necesidades de evacuación de aguas lluvias por ser estas muy abundantes en tiempos de invierno. En la actualidad se está ejecutando un proyecto de aliviadero de la quebrada “La Llorona”, ubicada en el barrio La Primavera que conduce las aguas lluvias al río Guaca.

Las aguas residuales se están entregando a la quebrada La Llorona, anteriormente se le da un tratamiento con el propósito de cumplir con la normatividad existente respecto a la remoción de las cargas contaminantes generadas por la comunidad. Estas descargas son tratadas en la planta de tratamiento de aguas residuales (P.T.A.R.) de dicho Municipio, la cual tiene una capacidad hasta de 10 litros por segundo y se encuentra ubicada en un lote junto al coliseo de ferias manejando temperaturas en promedio de 19°C.

Ilustración N° 40. P.T.A.R..



La planta fue puesta en servicio en abril de 2001 y su operación requiere la presencia permanente de un operador en condiciones normales, durante todo el

tiempo de funcionamiento de la misma y de un auxiliar cuando se trate del manejo de los lodos.

La planta está compuesta por los siguientes elementos: tuberías que traen el agua desde los dos colectores principales, con aliviadero para las aguas lluvias, estructuras de recibo compuestas de cámaras con rejillas para remoción de sólidos gruesos de las aguas de proceso, dos desarenadores con compuertas para operación alternada; vertederos tipo "SUTRO" o proporcionales para garantizar velocidad uniforme con profundidad de 0.3 metros y 6.8 metros de largo cada uno, tuberías de conexión entre las diferentes unidades, unidad de flujo anaerobio tipo ascendente, unidad de filtración anaerobia, tubería de recibo del efluente del filtro y descarga a la quebrada, dosificador de peróxido de hidrogeno para control de olores y desinfección, sistema de recolección y limpieza del biogás, lechos de secado, quemador de biogás, relleno sanitario, todos estos elementos se encuentran en regular estado físico y por tanto operacional.

Esta planta de tratamiento no trata las aguas residuales provenientes del barrio Los Pinos, realizando dicho barrio la descarga al río Guaca, sin ningún tipo de tratamiento incumpliendo la normatividad y generando alto índice de contaminación.

La cobertura del servicio de alcantarillado en el Municipio de San Andrés es del 97%, pero la disponibilidad del servicio abarca todos los sectores construidos del área urbana del municipio de San Andrés. En el sector rural la población dispersa el 54% no tiene servicio sanitario, el 18% tiene letrina, el 4% tiene inodoro sin conexión a alcantarillado, el 22% inodoro conectado a pozo y el 2% inodoro conectado a alcantarillado.

En cuanto a los centros poblados que corresponde al centro poblado de Pangote y Laguna de Ortices, el 10% de las viviendas no tienen servicios sanitarios, el 5%

tiene letrina el 7% inodoro sin conexión a alcantarillado, el 20% inodoro conectado a pozo y el 58% inodoro conectado a alcantarillado. No existe planta de tratamiento de aguas residuales en ninguno de los dos centros poblados (Laguna de Ortices y Pangote).

El sistema de tratamiento en Laguna de Ortices inicia con la recolección de las aguas residuales a través de la red de alcantarillado, posteriormente esta es conducida a un desarenador en donde se sedimentan los sólidos suspendidos, se remueve arena y otros compuestos orgánicos, las aguas residuales continúan a un pozo donde finalmente se vierten a la fuente hidrográfica. Este sistema de tratamiento no cumple con las normas mínimas exigidas de remoción de sólidos y demás especificaciones para descargas a ríos u otras fuentes.

Actualmente este sistema no opera eficientemente, ya que el desarenador por falta de mantenimiento produjo taponamiento y por esto el agua residual se rebosa del pozo y del desarenador desplazándose hasta el río a lo largo de la montaña sin ningún tipo de canalización ni tratamiento, incrementando en alto grado la contaminación del sector, especialmente del las fuentes receptoras.

El sistema de tratamiento en la vereda Pangote no existe pues se inicia con la recolección de las aguas residuales a través de la red de alcantarillado y posteriormente es conducida a la quebrada la Plumajera, siendo esta la fuente receptora directamente afectada por esta agua residuales, contaminando a gran escala dicha fuente y a su evadiendo normas legales ambientales en cuanto a vertimientos.

Se cuenta con una planta de disposición final de basuras la cual está ubicada en el sector Puerta de Llano de la vereda El Centro a 2 Km. del casco urbano sobre la vía San Andrés – Hato.

La prestación de este servicio es satisfactoria para la comunidad ya que se le da un adecuado y completo manejo. Este manejo consiste en recolectar dos veces a la semana las basuras del área urbana y parte del área rural, esta recolección se lleva a cabo con volquetas cada una con capacidad de 4 m³, posteriormente es conducida a la planta en donde se realiza la selección y separación de dichos residuos.

Ilustración N° 41. Picadora de Vidrio.



Ilustración N° 42. Áreas de Separación del Plástico.



La infraestructura de la planta es sencilla, pero el manejo se considera eficiente ya que la eliminación no ha permitido que se cometan daños ecológicos y por el contrario se obtiene gran beneficio económico de esta actividad, es por esto que el Municipio se constituye como el único que hace uso de tecnologías alternas y sencillas para poner en funcionamiento y así dar la mejor disposición de los residuos sólidos.

En general el estado de la planta se considera bueno, tanto en infraestructura como en operatividad.

Los desechos hospitalarios como son jeringas, algodones, etc., son incinerados en una máquina incineradora ubicada en la parte trasera del hospital (zona patios) de tal forma que no cause incomodidad de olores a los pacientes del hospital. Los residuos (cenizas) resultado de la incineración son enterrados en el patio del hospital, causando variaciones en el suelo.

Los demás residuos sólidos son recolectados y transportados a la planta de tratamiento de basuras del municipio, en donde se le da el respectivo tratamiento.

Ilustración N° 43. Ubicación Incinerador Hospital San José



En los Centros Poblados de Laguna de Ortices y Pangote, se realiza la recolección de la basura en volqueta una vez a la semana pero este ciclo no es constante, pues algunas veces se demora hasta 20 días en realizar la recolección, lo cual conlleva a los habitantes de los centros poblados a depositar sus basuras a orillas de los ríos y/o enterrarlas en los patios de sus casas. Cuando la basura es recogida esta es conducida a la planta de recolección del Municipio de San Andrés en donde se realiza la labor de selección y respectivo tratamiento.

El 96% de la población en el área rural deposita las basuras o la tiran a un patio o lote generando focos de contaminación dando origen a enfermedades virales especialmente en los menores y ancianos.

El estado actual del sistema de recolección de basuras en el área rural es deficiente, pues en las zonas donde se presta el servicio no es constante y en las zonas dispersas no se presta dicho servicio.

El matadero actualmente está ubicado en el casco urbano, carrera 6 con calle 6 y se encuentra en funcionamiento, presta el servicio en el sacrificio de un promedio

de 100 bovinos por mes. Su planta física es apropiada ya que cuenta con una distribución de estructuras con zonas específicas para cada función como son: los corrales para animales, un cerco perimetral y un área de protección sanitaria, además cuenta con los servicios públicos de acueducto, alcantarillado y red de energía; sus vías de acceso son óptimas encontrándose pavimentadas en concreto asfáltico y en general en buen estado.

El sacrificio de los animales se lleva a cabo de forma manual y los desechos no son tratados, las aguas residuales tampoco son tratadas y su cauce está dirigido al río Guaca, trayendo el correspondiente impacto ambiental sobre el área de influencia como consecuencia de las características propias de la actividad. Las pieles de los animales son comercializadas aplicando un tratamiento mínimo. La administración está a cargo del Municipio y solo cubre los sacrificios en el ámbito urbano.

El sector en la actualidad está dedicado al sector agrícola ya que el municipio actualmente no cuenta con los recursos suficientes para su terminación.

En el sector rural al no existir matadero, los animales son sacrificados en una casa, incurriendo en todas las afectaciones legales y ambientales relacionadas con este tipo de actividad.

Ilustración N° 44. Nuevas Instalaciones Matadero Público.



10.5. IDENTIFICACIÓN DE LOS VERTIMIENTOS.

A nivel urbano de San Andrés, se presentan 3 vertimientos, 2 sobre la quebrada la llorona (Subcuenca) de los cuales uno tiene tratamiento en la P.T.A.R. y el otro es veredal lejano al municipio el cual descarga directamente sobre la fuente hídrica. Existía un tercer vertimiento localizado en el barrio los pinos cuyas aguas servidas eran evacuadas sobre el río guaca sin ningún tipo de tratamiento, ahora se conecto al alcantarillado existente y terminan en la P.T.A.R.

Vertimiento 1. Cuerpo receptor Quebrada La Llorona. Este vertimiento lo efectúan los habitantes del Municipio después de ser tratada por una P.T.A.R. U.A.S.B. Ubicado Geodésicamente en 1135507N, 1244499E con una altura de 1584 m.s.n.m.

Ilustración No 45. Vertimiento Quebrada La Llorona Salida P.T.A.R.



10.6. IDENTIFICACIÓN DE LOS CUERPOS RECEPTORES DE LAS AGUAS RESIDUALES.

El caudal medio vertido del colector de red de alcantarillado es de 4.21 Lt/sg. En invierno y de 0.702 en verano.

En comportamiento de variación en los caudales vertidos es de tipo bimodal, con alzas prolongadas en las horas pico de 11: 00 AM a 2: 00 PM y de 7:00 PM a 9:00 p.m, aunque el punto más alto de producción es las 12:00 am esto se debe a que en esta hora se registra el mayor número de usuarios en las viviendas.

El Rio Guaca es el principal río del Municipio y el cuerpo Receptor de las Aguas Residuales. Nace en el Páramo del Colorado, en la Laguna de Sumaná, en la parte alta del Municipio de Guaca; recibe todas las aguas del mismo y atraviesa parte del Municipio de San Andrés en la región Occidental.

La parte Sur sirve de límite con el Municipio de Cepitá, antes de unirse con el Chicamocha. Su longitud es de 53 Km. en total y de 16.88 Km. en su recorrido por el Municipio de San Andrés, a través de los cuales hay áreas en donde predominan los casos de erosión en sus taludes debido a la escasez de cobertura vegetal principalmente hacia las zonas más bajas. El Municipio cuenta con un área de 6630.7 Has donde en el 60% de la cuenca del río Guaca predomina la actividad pecuaria con marcada incidencia del uso del suelo con pastos no mejorados, un 20% pertenece a pastos mejorados, un 10% se encuentra con vegetación de bosque natural hacia las partes altas de las Veredas el Pire y Antalá en los límites con el Municipio de Cepitá; el 10% restante corresponde a rastrojos y pequeñas áreas indiferenciadas.

11.MUNICIPIO DE GUACA.

11.1. DELIMITACIÓN, EXTENSIÓN, LOCALIZACIÓN Y SITUACIÓN AMBIENTAL.

El Municipio de GUACA se encuentra localizada geográficamente 06° 52' 44'' latitud norte y 72° 51' 34'' longitud oeste. Su extensión aproximada es de 30.085,65 Has, el casco urbano se encuentra a 2.400 m.s.n.m; la temperatura promedio es de 16°C.

El municipio limita por el norte con el Municipio de Santa Bárbara y el Departamento de Norte de Santander, por el este con Cerrito y San Andrés. Al sur con San Andrés y Cepita, al oeste con Santa Bárbara y Piedecuesta.

Ilustración N° 46. Parque Principal.



Ilustración N° 47. Vista Panorámica.



11.1.1. Clima.

El municipio presenta varios pisos climáticos: clima templado semihúmedo, páramo bajo – húmedo, páramo alto superhúmedo. (Thorntwaite). El extremo más bajo del área municipal presenta una precipitación del orden de los 1100 milímetros anuales. Por su parte la zona más alta presenta un promedio cercano a los 1400 milímetros por año en la zona vereda de Baraya.

11.1.2. Recurso Hídrico.

Las características hidrográficas del municipio de Guaca están determinadas por la fisiografía de la región, cuyas pendientes han sido moldeadas por la fuerza y velocidad de las corrientes que atraviesan el municipio. La red de drenaje es del tipo dendrítico, se desarrolla sobre materiales heterogéneos de baja permeabilidad, sobre los cuales se ha labrado una topografía intrincada.

Dos grandes cuencas se encargan de coleccionar y evacuar la totalidad de las aguas de esorrentía. El río Magdalena que recibe la mayoría de los caudales y el río Arauca que recibe las aguas del norte del municipio después de un recorrido por el nororiente del país.

Siguiendo el orden jerárquico los ríos Chicamocha y Sogamoso conforman la cuenca. El río Chicamocha recibe las aguas de los ríos Guaca y Perchiques, a su vez el río Guaca se forma de recibir las Subcuencas de los ríos Cámara, Baraya, Nucubuca, Sitota y Guaca Bajo.

Igualmente en el norte, el río Angosturas se encarga de recibir las aguas de las Subcuencas del río Perico y la quebrada Mogorontoque

Además de los ríos y quebradas ya mencionados, se encuentran varias lagunas de origen tectónico y en formación está asociada con los plegamientos de la Cordillera Oriental. (IGAC, 1.984).

Las lagunas del municipio están situadas en altitudes de 4.000 m.s.n.m., en promedio. Entre las más importantes están Los Patos, Samaná y otras innominadas.

Los Patos se localiza en la vereda El Portillo y la Samaná en la vereda Alizal.

Estas lagunas hacen parte de los humedales de páramo que son sistemas hidrobiológicos que cumplen una función ecológica de abastecimiento de bienes y servicios ambientales.

Su estado actual es sostenible ya que por su ubicación no tiene intervención entrópica y cumple su función como reservatorio natural.

11.1.3. Suelos.

Los suelos del Municipio son:

Suelos de Montaña en Clima Extremadamente Frío: Este paisaje corresponde a las partes más altas del municipio, localizadas en las montañas en la zona de páramo, en altitudes superiores a los 3800 m.s.n.m. El relieve es quebrado y escarpado con afloramiento rocoso. Los suelos se han desarrollado a partir de rocas ígneas del jurásico y sedimentarias del cretácico (areniscas, limolitas, latitas y filitas).

Suelos del Paisaje de Montaña en Clima Muy Frío Húmedo: Esta unidad corresponde al subpaisaje fluvio- glacial en altitudes entre 3000 y 3800 m.s.n.m. aproximadamente formando parte del paisaje de montaña en la Cordillera Oriental. El relieve es fuertemente quebrado y escarpado. Las pendientes oscilan

entre 50 – 75 % las mayores. Los suelos se han desarrollado a partir de limolitas, areniscas, caliza y latita.

Suelos del Paisaje de Montaña en Clima Frío Húmedo: Este paisaje está compuesto por una serie de subpaisajes tales como filas, vigas, valles intermontanos, lomas y laderas. Se extienden en sentido norte- sur hacia la cabecera municipal, que en conjunto integran la Subcuenca del río Guaca. El piso climático se localiza entre los 2000 y 3000 m.s.n.m aproximadamente.

Suelos del Paisaje de Montaña en Clima Medio Húmedo: Este paisaje se encuentra en el extremo sur del municipio de Guaca, en altitud inferior a 2200 m.s.n.m... Comprende un relieve que varía de fuertemente quebrado a moderadamente inclinado con pendientes de 7 hasta 75%.

El material geológico está constituido por rocas del Cretáceo y Cuaternario, sedimentarias en los cuales los procesos y agentes geomorfológicos han determinado un modelo de laderas y glacis.

Suelos del Paisaje de Montaña en Clima Medio Seco: Este paisaje se localiza en la zona sur- oeste del municipio en límite con Umpalá. Presenta relieve quebrado a escarpado, se presenta erosión en grados ligero a moderado por sectores. El material geológico está compuesto por rocas ígneas del tipo cuarzo monzonita. El subpaisaje se compone de filas, vigas y Laderas.

11.1.4. Formaciones Vegetales.

La distribución de las especies vegetales del municipio de Guaca depende del clima, la topografía y las condiciones edáficas. Al abordar el tema no se puede olvidar que gran parte del área ha sido destruida y sus campos convertidos en

potreros o zonas agrícolas; así que al hacer referencia a las formaciones vegetales se están erradicando aquellas que aún existen o que existieron en un medio ecológico apropiado.

Bosque Seco PreMontano. bs- PM: Esta unidad se localiza al sur del municipio, hacia las zonas más cálidas, y comprende las veredas Vira, El Retiro, azúcar, Tabacal y Piedra Abajo.

Las condiciones climáticas imperantes están enmarcadas por una biotemperatura entre 18 y 24 grados centígrados y un promedio de precipitación de 1.000 m.m.

Bosque Húmedo Montano Bajo. bh- MB: Al aumentar la precipitación y la altitud aparece la vegetación característica de las provincias húmedas. Esta unidad se localiza hacia las veredas Potrero Grande, Las Nieves, Tormenta, Vira Vira, El Centro, Cruz Grande, Llano Grande, Amarillas, Palmar y parte de Cupaga y Cámara.

Los parámetros climáticos son una biotemperatura entre 12 y 18 grados centígrados y un promedio de lluvias entre 1.000 y 2.000 m.m.

Actualmente se desarrollan ganaderías en pasto kikuyo principalmente y la agricultura es un renglón importante para la economía campesina con cultivos de maíz, frijol, arveja, etc.

Bosque Muy Húmedo Montano Bajo. bmh- MB: Esta formación es transicional hacia el páramo y se localiza en las laderas de la montaña en una franja altitud métrica entre 2.500 y 3.000 m.s.n.m.; y hace parte de las veredas Quebradas, Centro, Amarillas, Cámara, Cupaga, Nueva Granada y Sisota Bajo.

En esta unidad es importante la condensación de las masas de aire húmedo, lo cual provoca la formación de neblina y precipitaciones que alimentan las hoyas hidrográficas.

La vegetación nativa en esta formación es abundante y de gran diversidad de especies. En los bosques que aún quedan existen quiches, musgos, líquenes, lianas y trepadoras.

En la actualidad existen potreros en kikuyo y gramíneas nativas, las cuales se enmalezan con helecho (*pteridium aquilinum*); aún quedan relictos de bosque y rastrojos. Las áreas más planas se cultivan en papa, maíz, frijol, arveja y hortalizas.

Bosque Pluvial Montano. bp- M: En las zonas muy frías la temperatura es inferior a 6 grados centígrados, aparecen los páramos subandinos húmedos con vegetación escasa, los árboles no son muy altos y tienen sus copas estrechas; sus troncos están cubiertos por aráceas y lianas. Estos páramos tienen alto valor como áreas de conservación de suelos y aguas.

Esta unidad se localiza a partir de 3.000 metros de altitud hacia las veredas Sisota Bajo, Nueva Granada, El Potrero, Nucubuca, Baraya, Cadillal y Cámara.

Se presentan gruesas capas de niebla y lloviznas frecuentes. El ambiente es frío, la topografía es fuertemente quebrada y son los nacimientos de las principales microcuencas del municipio.

La actividad agrícola consiste en áreas pequeñas de papa, ajo y trigo; la ganadería se desarrolla en forma extensiva.

Se deben conservar estas tierras con vegetación nativa protectora del suelo y reguladora de las fuentes de agua.

Páramo SubAlpino. p- SA: También se denomina Páramo Subandino. Se presenta en el municipio de Guaca en el extremo nor-oriental, hacia la parte alta de las veredas Sisota Alto, Vega Grande, Alizal, Mata de Lata, Mogorontoque y Portillo.

En general, esta formación tiene como límites climáticos una biotemperatura entre 3 y 6 grados centígrados; y un promedio de lluvias entre 500 y 1.000 m.m. Las oscilaciones de temperatura pueden bajar a niveles inferiores a 0 grados centígrados, los vientos son helados. Debido a las bajas temperaturas y a la poca evapotranspiración el agua sobra para alimentar los nacimientos de manantiales.

La actividad agrícola en estas áreas es muy poca y se limita a cultivos de cebolla y pastoreo de ovejas en gramas nativas.

11.2. ZONIFICACIÓN AMBIENTAL.

Las Condiciones climáticas, geológicas y geomorfológicas ejercen una influencia especial sobre el comportamiento del territorio proporcionando *susceptibilidad de amenazas edafológicas*: La susceptibilidad de amenazas edafológicas está referidos los fenómenos de erosión y movimientos de remoción en masa que junto con la meteorización (alteración parcial o total de la roca) son considerados como los principales procesos denudativos que modelan el paisaje. Susceptibilidad de Amenaza Baja por Erosión: La zona de amenaza baja por erosión (SBE) corresponde a áreas de pastizales poco utilizadas en actividad ganadera, algunos sectores donde a pesar de la actividad agropecuaria no se presentan indicios visibles de erosión. Susceptibilidad de Amenaza Media por Erosión: La zona de

susceptibilidad de amenaza media por erosión (SME) corresponde a sectores de zona montañosa y de laderas, donde la alta productividad agropecuaria, ha generado terrenos susceptibles a la degradación, ya que en algunas áreas se observan evidencias claras y muy marcadas de la erosión laminar, caminos de ganado y pequeñas ondulaciones del terreno a manera de escalones, denominadas terracetas. Susceptibilidad de Amenaza Media por Caída de Rocas: La zona con susceptibilidad de amenaza media por caída de rocas (SMcr) en el municipio de Guaca se relaciona con la unida geomorfológica de zonas escarpada, donde las rocas diaclasadas y fracturadas son susceptibles a generar caídas de rocas. Susceptibilidad de Amenaza Media por Deslizamiento y Caída de Rocas: Las áreas que se incluyen en esta categoría en el municipio de Guaca representan zonas con deslizamientos antiguos que registran reactivaciones locales de su masa deslizada, zonas de rocas muy fracturadas debido al control estructural ejercido por el sistema de fallas del Río Perchiquez, Morro las Peñas, Baraya y Alto de Guaca, que originan caídas de rocas, derrumbes y aporte de material a los depósitos cuaternarios de derrubio; en general los suelos muestran una alta susceptibilidad a la formación de procesos erosivos acelerados y de movimientos de remoción en masa.

Este tipo de susceptibilidad de amenaza media por deslizamiento y caída de rocas (SMdz,cr) está concentrada en las cotas altas del municipio de Guaca donde la roca se encuentra expuesta en la superficie, principalmente en la unidad geomorfológica de montañas y escarpes, en sectores con una topografía de pendiente 50 - 75%.

11.3. CARACTERIZACIÓN DE LAS CONDICIONES ECONÓMICAS Y CULTURALES.

La economía de GUACA se soporta principalmente en el sector primario; específicamente sobre las actividades agrícolas y pecuarias, que ocupan la población económicamente activa del Municipio.

En el ámbito agrícola se identifican como los productos más representativos: la papa, maíz, frijol, cebolla.

El nivel pecuario está representado por la producción de ganado Bovino y Avicultura.

11.4. IDENTIFICACIÓN DE LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EXISTENTE PARA LA RECOLECCIÓN, TRANSPORTE Y TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES Y LLUVIAS.

La cobertura del Acueducto es de 100% en la zona urbana.

Preocupa el mal que las comunidades le dan al medio ambiente, especialmente a los bosques y fuentes de agua que no por conservarlos, se agotan rápidamente conlleva a que en épocas de verano se escasee este líquido y se deba declarar racionamiento a la población.

Además se presenta el fenómeno de que los terrenos por donde pasa la red, son movedizos deteriorándola cortando automáticamente el suministro.

En cuanto al sector rural su cubrimiento es deficiente, solo hay redes de conducción del agua a las viviendas, no se puede hablar de potabilización del agua. Solo tiene un cubrimiento del 75% y el 25% restante toman el agua de nacimientos de quebradas, río o aljibe más cercanos a la casa.

Ilustración N° 48. Canaleta Parshall de P.T.A.P.



Ilustración N° 49. Caja de Repartición de P.T.A.P.



Ilustración N° 50. Floculador de P.T.A.P.



La calidad del agua es mala, agua no apta para el consumo humano, falta potabilización originando enfermedades parasitarias, infecciones en la piel, enfermedades diarreicas, se hacen necesarias una acción inmediata a través de los entes locales a la solución de este problema y como compromiso asignar recursos suficientes para el desarrollo de esta infraestructura básica, la cofinanciación y el aporte de recursos propios serian las mejores estrategias para optimizar este propósito.

Ilustración N° 51. Tanque de floculación de P.T.A.P.



El Alcantarillado posee una cobertura muy incipiente, lo cual implica que la red de alcantarillado funciona dentro de lo posible pero no con buena capacidad y aceptable estado.

El alcantarillado del casco urbano presenta 3 emisarios final y todos llegan al Río Guaca presentando problemas de contaminación.

11.5. IDENTIFICACIÓN DE VERTIMIENTOS

Vertimiento 1: Cuerpo receptor Río Servita. Este vertimiento lo efectúan los habitantes del municipio. Ubicado Geodésicamente en 1135175N, 1252310E con una altura de 2310 m.s.n.m. En este sitio confluyen dos vertimientos del alcantarillado municipal por ambos lados del cuerpo receptor, por lo que se podría nombrar como vertimientos separados, pero para este estudio se trabajara como uno.

Ilustración N° 52.Vertimiento 1. Dos vertimientos del alcantarillado en el mismo punto.



Vertimiento 2: Cuerpo receptor Rio Servita. Este vertimiento lo efectúan los habitantes del municipio. Ubicado Geodésicamente en 1135156N, 1252316E con una altura de 2318 m.s.n.m.

Vertimiento 3: Cuerpo receptor Rio Servita. Este vertimiento lo efectúan los habitantes del municipio. Ubicado Geodésicamente en 1135204N, 1252278E con una altura de 2306 m.s.n.m.

Ilustración N° 53.Vertimiento 2.



Ilustración N° 54.Vertimiento 3.



Vertimiento 4: Cuerpo receptor Rio Servita. Este vertimiento lo efectúan los habitantes del municipio. Ubicado Geodésicamente en 1135288N, 1252018E con una altura de 2263 m.s.n.m.

Ilustración N° 55 .Vertimiento 4.



Vertimiento 5: Cuerpo receptor Rio Servita. Este vertimiento lo efectúan los habitantes del municipio. Ubicado Geodésicamente en 1134991N, 1251993E con una altura de 2285 m.s.n.m. En este lugar confluyen dos vertimientos por ambos lados del cauce del cuerpo receptor, se tomo como un solo vertimiento para este análisis.

Ilustración N° 56.Vertimiento 5.



Ilustración N° 57. Vertimiento 5.



11.6. IDENTIFICACIÓN DE LOS CUERPOS RECEPTORES.

La recepción de las aguas servidas está conformada por caños de agua que solo en tiempos de invierno conducen agua no proveniente de los vertimientos del alcantarillado, por esta razón, se menciona el cuerpo que realmente está recibiendo la carga vertiente.

La Microcuencas del Río Guaca se forma de la unión de los ríos Cámara, Baraya y Nucubuca; se localiza en la parte central del municipio y comprende las veredas Amarillas, El Centro, Llano Grande, Tabacal, azúcar, Piedra Abajo y parte de Cámara y Cupaga.

En su curso recorre la parte central del municipio de norte a sur hasta los límites con el municipio de San Andrés; sus tierras son amplias y fértiles; en su trayecto recibe la quebrada Chiratoca, que es gran importancia para el municipio ya que de esta se toma el acueducto de la cabecera municipal; también son afluentes la Quebrada Seca, Barro Hondo, Cruz Grande, Golondrina, entre las más importantes y los caños Corval y Agua hirviendo.

El tipo de drenaje es dendrítico poco denso, la forma es ovalada. Hacia la margen occidental está protegida por bosques naturales intervenidos, al igual que hacia las lomas de Cupagá; el resto del área está dedicada a las explotaciones agrícolas y ganaderías semi intensivas sin mayor protección en sus márgenes.

12. TABLAS RESUMEN.

Tabla N° 9. Puntos de Salida a la Provincia de García Rovira.

PUNTOS GPS DE SALIDA A PROVINCIA GARCIA ROVIRA (7 MUNICIPIOS)
--

Grid Parrilla definida por el usuario
 Datum Bogota Obsrvatry

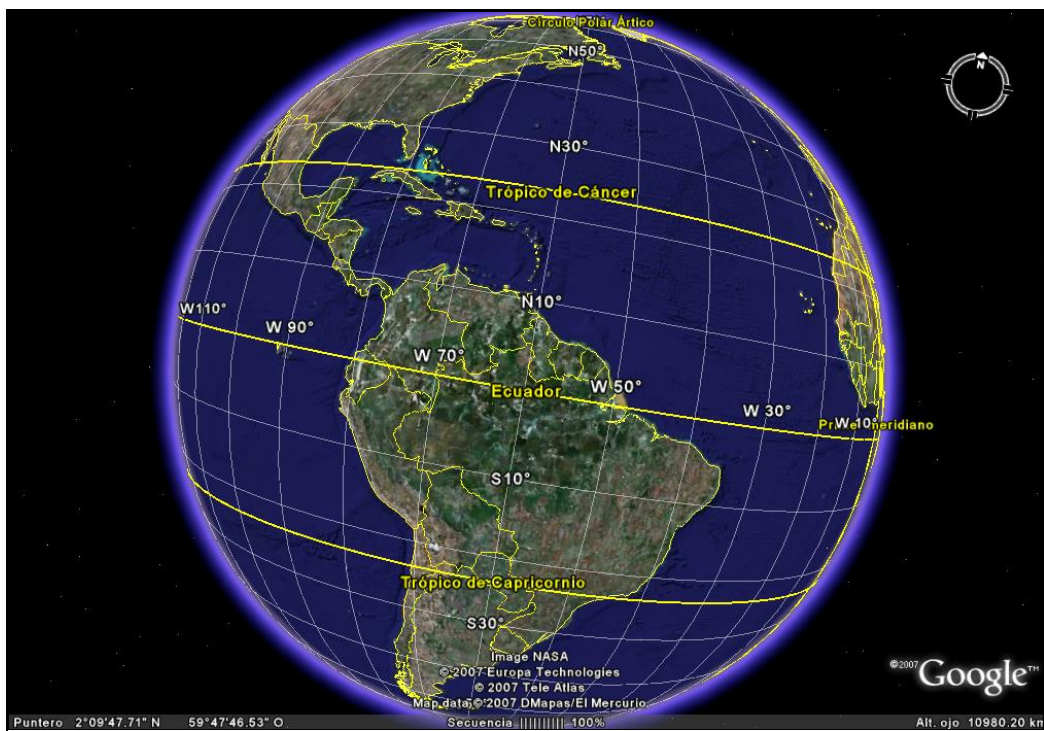
Header	Name	MUNICIPIO	Description	Date	Position	Altura
Waypoint	1	BUCARAMANGA	CARRERA 30-CALLE 31	12-NOV-07 10:24:36AM	1106271 1279852	982 m
Waypoint	2	MALAGA	VERTIMIENTO 1	13-NOV-07 11:27:16AM	1148901 1231718	2049 m
Waypoint	3	MALAGA	VERTIMIENTO 2	13-NOV-07 11:55:02AM	1149170 1234325	2186 m
Waypoint	4	MALAGA	MATADERO	13-NOV-07 12:04:31PM	1149148 1234584	2211 m
Waypoint	5	MALAGA	PLANTA RESIDUOS SOLIDOS	13-NOV-07 12:48:24PM	1149551 1235253	2106 m
Waypoint	6	MALAGA	PTAP CAPTACION	13-NOV-07 1:34:34PM	1148164 1233219	2301 m
Waypoint	7	MALAGA	PTAP DISTRIBUCION	13-NOV-07 1:46:14PM	1148240 1233199	2287 m
Waypoint	8	CERRITO	PARQUE PRINCIPAL	13-NOV-07 4:15:22PM	1148765 1232834	2534 m
Waypoint	9	CERRITO	CANALIZACION Q. GUACHUOTA	13-NOV-07 4:52:44PM	1148765 1232834	2601 m
Waypoint	10	CERRITO	VERTIMIENTO 1	13-NOV-07 5:14:28PM	1148765 1232834	2538 m
Waypoint	11	CERRITO	MATADERO	13-NOV-07 5:22:49PM	1148765 1232834	2544 m
Waypoint	12	CERRITO	VERTIMIENTO 2	13-NOV-07 5:33:49PM	1153261 1248928	2539 m
Waypoint	13	CERRITO	VERTIMIENTO 3	13-NOV-07 5:58:37PM	1152985 1248579	2491 m
Waypoint	14	CERRITO	VERTIMIENTO 4	13-NOV-07 6:07:39PM	1152845 1248356	2462 m
Waypoint	15	CERRITO	VERTIMIENTO 5	13-NOV-07 6:10:40PM	1152848 1248287	2448 m
Waypoint	16	MOLAGAVITA	PARQUE PRINCIPAL	14-NOV-07 10:07:35AM	1140302 1229918	2200 m
Waypoint	17	MOLAGAVITA	PTAP	14-NOV-07 11:04:11AM	1139968 1229963	2263 m
Waypoint	18	MOLAGAVITA	VERTIMIENTO 1	14-NOV-07 1:12:14PM	1142231 1228989	2106 m
Waypoint	19	CONCEPCION	PARQUE PRINCIPAL	14-NOV-07 1:55:19PM	1152913 1240420	2033 m

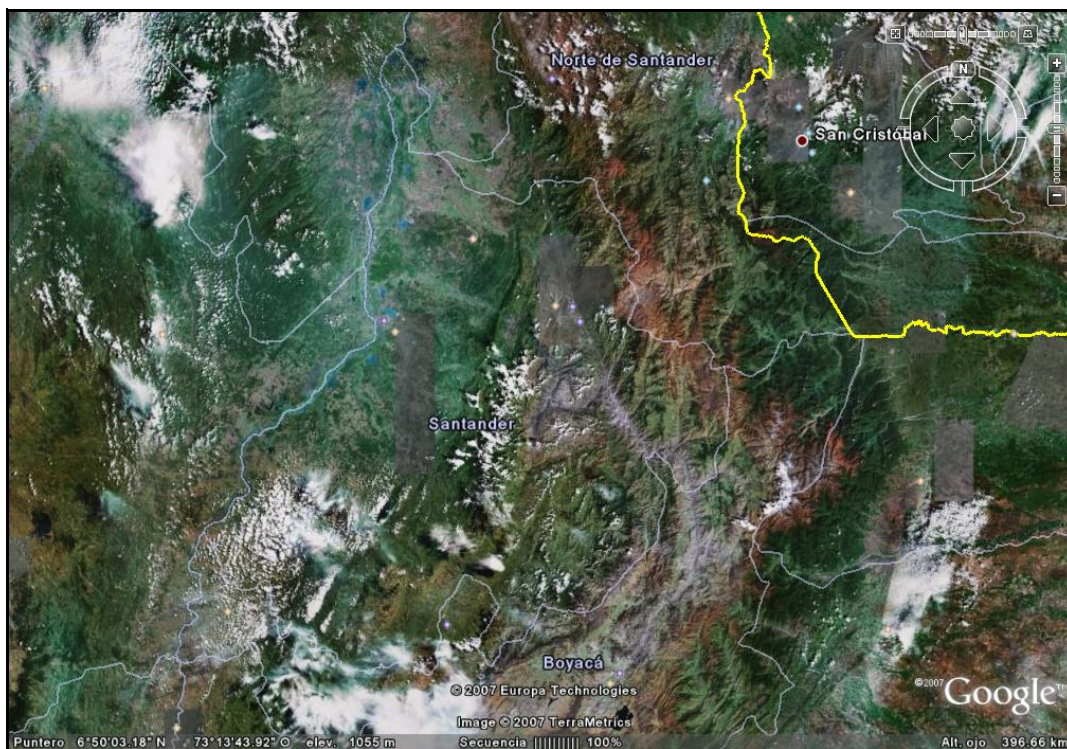
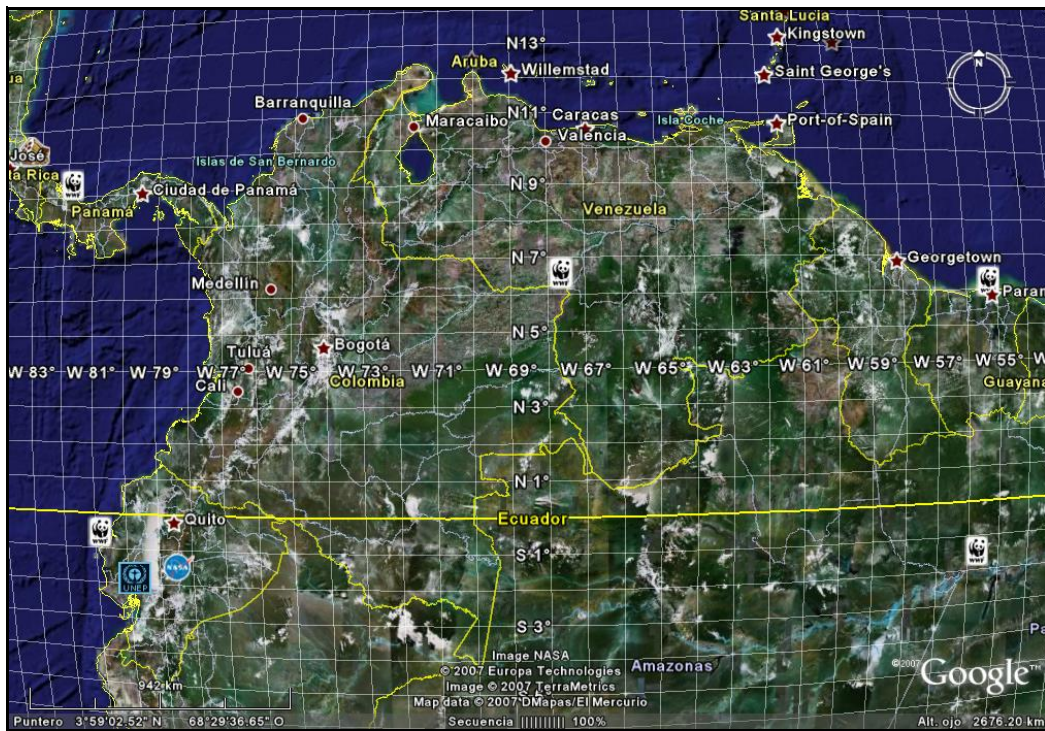
Waypoint	20	CONCEPCION	PTAP	14-NOV-07 4:20:07PM	1152455 1240514	2130 m
Waypoint	21	CONCEPCION	VERTIMIENTO	14-NOV-07 4:38:40PM	1153021 1239811	1994 m
Waypoint	22	SAN JOSE MIRANDA	PARQUE PRINCIPAL	15-NOV-07 9:39:30AM	1148650 1228255	1996 m
Waypoint	23	SAN JOSE MIRANDA	PTAP	15-NOV-07 10:28:52AM	1148242 1228476	2062 m
Waypoint	24	SAN JOSE MIRANDA	VERTIMIENTO 1	15-NOV-07 11:08:06AM	1148709 1227982	1968 m
Waypoint	25	SAN JOSE MIRANDA	VERTIMIENTO 2	15-NOV-07 11:15:10AM	1148751 1227947	1965 m
Waypoint	26	SAN ANDRES	PARQUE PRINCIPAL	16-NOV-07 8:43:02AM	1135642 1245034	1616 m
Waypoint	27	SAN ANDRES	ALCALDIA	16-NOV-07 8:44:03AM	1135643 1245034	1622 m
Waypoint	28	SAN ANDRES	PTAR	16-NOV-07 9:25:29AM	1135507 1244499	1584 m
Waypoint	29	SAN ANDRES	VERTIMIENTO	16-NOV-07 9:27:07AM	1135507 1244499	1584 m
Waypoint	30	SAN ANDRES	PTAP	16-NOV-07 10:03:14AM	1136186 1244789	1760 m
Waypoint	31	SAN ANDRES	PTRS	16-NOV-07 10:25:10AM	1136344 1244373	1771 m
Waypoint	32	GUACA	PARQUE PRINCIPAL	16-NOV-07 1:10:00PM	1135006 1252236	2325 m
Waypoint	33	GUACA	PTAP	16-NOV-07 1:28:40PM	1134636 1252394	2413 m
Waypoint	34	GUACA	MATADERO	16-NOV-07 1:51:37PM	1135239 1252514	2320 m
Waypoint	35	GUACA	VERTIMIENTO 1	16-NOV-07 1:57:57PM	1135175 1252310	2310 m
Waypoint	36	GUACA	VERTIMIENTO 2	16-NOV-07 2:01:51PM	1135156 1252316	2318 m
Waypoint	37	GUACA	VERTIMIENTO 3	16-NOV-07 2:07:07PM	1135204 1252278	2306 m
Waypoint	38	GUACA	VERTIMIENTO 4	16-NOV-07 2:17:37PM	1135288 1252018	2263 m
Waypoint	39	GUACA	VERTIMIENTO 5	16-NOV-07 2:32:59PM	1134991 1251993	2285 m

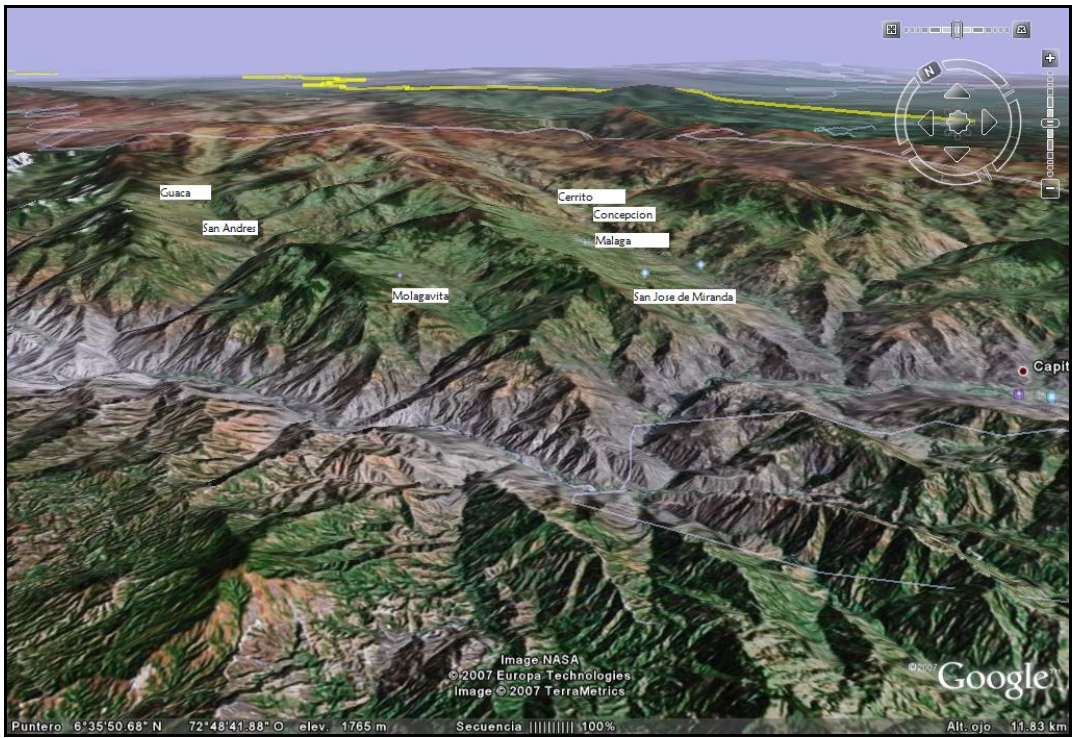
Tabla N° 10. Relación de puntos de Vertimientos.

MALAGA			
TIPO	COBERTURA	USUARIOS	VERTIMIENTOS
ACUEDUCTO	95,27%	3050	2
ALCANTARILLADO	65,47%	2096	
SAN JOSE DE MIRANDA			
TIPO	COBERTURA	USUARIOS	VERTIMIENTOS
ACUEDUCTO	100,00%	893	2
ALCANTARILLADO	100,00%	893	
CERRITO			
TIPO	COBERTURA	USUARIOS	VERTIMIENTOS
ACUEDUCTO	90,00%	463	5
ALCANTARILLADO	100,00%	533	
CONCEPCION			
TIPO	COBERTURA	USUARIOS	VERTIMIENTOS
ACUEDUCTO	95,80%	680	1
ALCANTARILLADO	95,80%	680	
GUACA			
TIPO	COBERTURA	USUARIOS	VERTIMIENTOS
ACUEDUCTO	100,00%	370	5
ALCANTARILLADO	100,00%	370	
MOLAGAVITA			
TIPO	COBERTURA	USUARIOS	VERTIMIENTOS
ACUEDUCTO	100,00%	194	1
ALCANTARILLADO	99,48%	193	
SAN ANDRES			
TIPO	COBERTURA	USUARIOS	VERTIMIENTOS
ACUEDUCTO	98,00%	756	2
ALCANTARILLADO	97,00%	748	

Ilustración N° 58. Mapas de Ubicación.







13.CONCLUSIONES.

- Al municipio de Málaga por ser capital de la provincia de García Rovira y principal promotor de comercio en la misma, teniendo en cuenta que carece de este servicio, le falta cumplir con las normas ambientales exigidas para el aforo de las aguas residuales a las quebradas mediante la construcción de una P.T.A.R.
- El Matadero de Málaga necesita una P.T.A.R. urgentemente para la descontaminación de las aguas efluentes de la misma.
- El municipio de San Andrés está dotada de una P.T.A.R. en un estado de utilización aceptable, pero que se debe cuidar el manejo de la misma, ya que se ven pequeñas fallas que con el tiempo pueden ocasionar grandes deterioros que haría más costoso su mantenimiento.
- El municipio de Cerrito está dotado con una regular infraestructura para la potabilización del agua. Lamentablemente con unas capacidades o sobre diseño de la planta de tratamiento de agua potable, desperdiciando y llevando a sobrecostos de operación de la misma.
- El matadero del municipio de Cerrito, y su población necesitan una urgente una P.T.A.R.
- Concepción es uno de los municipios con menor descarga de contaminación de aguas residuales, sin embargo se debe tener en cuenta para proyectar la infraestructura de tratamiento de sus aguas.

- En Molagavita existe un vertimiento de agua residual, el cual se puede considerar de mínima contaminación por las aguas residuales y del matadero municipal.
- El municipio de Guaca tiene una gran cantidad de vertimientos de aguas residuales, por lo tanto hay que establecer una infraestructura que confluya a una P.T.A.R., esta se deberá construir en la zona inferior del municipio teniendo relacionadas las aguas del matadero.
- El municipio de San José de Miranda tiene dos vertimientos poco contaminantes, que se deben tener en cuenta en la construcción de una infraestructura para el tratamiento de aguas residuales, debido a la utilización que le da el sector agropecuario.
- La cobertura del servicio de agua potable en cada una de las cuencas es relativamente buena, el tratamiento predominante es el convencional seguido por plantas de tipo compacta.
- Para el tratamiento de aguas residuales en todos los municipios están instalando plantas compactas, estas plantas en la mayoría de los casos se encuentran diseñadas para el tratamiento y depuración de agua potable urbana, mediante procesos de cloración, filtros y floculadores, que cumplen con la normativa europea, alcanzándose altos rendimientos de depuración.
- Debido a los costos de inversión y mantenimiento, se podría pensar en estudiar más a fondo los sistemas anaerobios, para de esta forma poder diseñar reactores de gran velocidad de reacción que contengan poblaciones densas de microorganismos de gran actividad y que permita tener capacidades de tratamiento similares a los sistemas aerobios a costos menores tanto de operación como de mantenimiento, ya que los

tratamientos anaerobios no requieren energía para aeración y generan de cinco a seis veces menos cantidad de lodos residuales, de esta forma se integrarían los dos tipos de tratamiento buscando una solución costo-eficiente óptima.

- Algunas comunidades de los municipios no son consumidoras del sistema de agua potable debido a la desconfianza de los resultados obtenidos en el tratamiento de la misma, llevándolos a satisfacer esta necesidad comprando agua embotellada y envasada en bolsas de 5 litros.

BIBLIOGRAFÍA

- ROMERO ROJAS, Jairo Alberto. ACUIQUIMICA. Escuela Colombiana de Ingeniería. 1996.
- CRUZ CORTES, Luis Carlos. COMO ESTUDIAR Y ELABORAR UNA TESIS. U. Externado de Colombia. Bogotá 1987.
- IDEAM. Guía para el monitoreo de Aguas Residuales y Vertimientos. Julio de 2004.
- MAVT. Guía metodológica para la formulación del Plan y Manejo de Vertimientos.
- ROMERO ROJAS, Jairo Alberto. Calidad del Agua. Primera Edición. Escuela Colombiana de Ingeniería. Bogotá. 2004.
- GALINDO, Flor Zoraida. TECNOLOGÍA EN GESTIÓN DEL RECURSO AGUA POTABLE UIS-1999.
- PEÑA ORTIZ, Gonzalo. Sistemas de Tratamiento de Agua Potable y Aguas Residuales. UIS-2003.
- ROMERO ROJAS, Jairo Alberto. TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES. Escuela Colombiana de Ingeniería. Bogotá. 2004.

- Acodal, Lime, "MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS", 1998.

- Organización Panamericana de la Salud - Banco Interamericano de Desarrollo, OPS/BID, "DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE", 1997

- Otros Documentos
 - ✓ R.A.S. 2000
 - ✓ Guía General para la presentación de Planes de Trabajo para la Monografía.

- Web site.
 - ✓ www.ideam.gov.co
 - ✓ www.laleycolombiana.com.co
 - ✓ www.minambiente.gov.co
 - ✓ www.greenpeace.es
 - ✓ www.rmDSA.com