AMERICAN CHEMICAL SOCIETY

INFORME FINAL FORO INTERNACIONAL SOBRE CONSERVACIÓN SOSTENIBLE DE LAS FUENTES Y CUENCAS HÍDRICAS Y OPERACIÓN DE ACUEDUCTOS VEREDALES DE CHOCONTÁ[1]

Bogotá D.C. 2012

[1] Este informe fue preparado por Joan Sebastián Caicedo, relator.

Contenido

Antecedentes 3
Justificación 7
1. Objetivos 8
2. Normativa Aplicable 9
3. Definición del Problema 12
4. Propuesta del Plan de Acción 16
4.1. Linea Base 17
4.1.1. Identificación y Localización de Principales Cuerpos de Agua 19
4.1.2. Fuentes de Contaminación 20
4.1.3. Acueductos 21
4.2. Formulación del Plan de Acción 33
Fase 1 Diagnóstico 34
Fase 2 Delimitación y Establecimiento de Programas 35
4.3. Implementación del Plan de Acción 38
4.3.1. Comité Coordinador 41
5. Evaluación y Seguimiento 49
5.1. Proceso de Evaluación y Seguimiento 50
6. Financiamiento 51
6.1. Fuentes de Financiación 52
Recomendaciones y Conclusiones 54
Glosario 55
Bibliografía 56
Anexos 57
Anexo 1. Asistentes y Participantes 57
Anexo 2. Esquema de Implementación de Programa de Seguimiento y Monitoreo de la Calidad del Agua 58
Anexo 3. Plan de Acción 60
Anexo 4. Cronograma 64
Anexo 5. Proyectos Afines con el Plan 69
Anexo 6. Tabla de Priorización 70
Anexo 7. Primer Proyecto de Implementación 76
Anexo 8. Esquema de Actividades 77
Anexo 9. Costos de Diagnóstico 78

Antecedentes

Contar con agua de buena calidad no es sólo importante para el abastecimiento de agua potable, la producción de alimentos, actividades recreativas; sino también para el desarrollo y progreso de una comunidad. Pero la ausencia tanto del abastecimiento como de la calidad del agua es una problemática que ha causado un atraso en el desarrollo de muchas comunidades en todo el mundo. Las zonas más afectadas son las rurales donde el simple hecho de contar con un acueducto es sinónimo de lujo o avance sin tener en cuenta la calidad del líquido.

Tan solo en América Latina, considerada una potencia mundial en referencia a reservas de agua dulce - contiene el 47% de las reservas de agua de todo el mundo -, la cobertura es de 84.59%, en donde el 92.98% corresponde al área urbana y el 61.22 % al área rural, lo que demuestra la desigualdad del servicio. En el caso de Colombia, el comportamiento no es muy diferente de estas estadísticas, según los datos del CENSO del año 2005 la cobertura de agua potable en las cabeceras municipales es del 92% y en el área rural es del 55%.

La problemática del abastecimiento no es la única dificultad que presentan los servicios de acueductos en las áreas rurales. Otro problema es la calidad del agua ofrecida, que en la mayoría de los casos no cuenta con niveles de calidad adecuados para su consumo. Las causas de estos problemas no sólo están limitadas a las condiciones de los factores bióticos y abióticos, sino también a los factores antropológicos. Esto se ve reflejado en las observaciones y conclusiones obtenidas de estudios realizados por la Universidad Nacional de Colombia a distintos municipios del departamento de Cundinamarca, donde se evaluaron los acueductos rurales de municipios como Tena, donde se evidenciaron los siguientes aspectos:

- Aunque algunos de los acueductos cuentan con una infraestructura adecuada para el tratamiento de las aguas, la falta de personal capacitado o con conocimiento en el manejo y mantenimiento de las instalaciones de los acueductos, resulta en elevados valores de turbiedad y coliformes con respecto a la normativa.

- Muchos de los acueductos cuentan con una vida de uso entre 40 y 60 años, lo que genera una dotación muy baja para los habitantes dado que la población ya ha variado con respecto a la cual fue proyectada en su construcción.

Otro inconveniente presente es la calidad del agua de las fuentes de captación, que cuenta con niveles de contaminación peligrosos para la salud humana, en especial de coliformes, lo que indica que la contaminación de la cuenca es aguas arriba de los puntos de captación, asociado a vertimientos domésticos. La cobertura del alcantarillado rural a nivel nacional es del 34%, lo cual hace que muchas poblaciones rurales viertan los residuos líquidos directamente en las masas de

agua. A este déficit se le suma la práctica de actividades de ganadería en las partes superiores de las cuencas.

Ya observadas algunas de las problemáticas presentes en el abastecimiento de agua desde un punto de vista nacional y regional, se puede enfocar al área de estudio en cuestión, correspondiente al municipio de Chocontá, donde hasta la fecha los problemas presentes son muy similares a las expuestos. Sin embargo, dadas las condiciones únicas y los factores presentes en el municipio, requieren una mirada más puntual.

El municipio de Chocontá cuenta con 29 acueductos rurales. Para el diagnóstico de las condiciones se evaluaron 9 bocatomas de los acueductos más representativos, donde se pudo evidenciar que del total de las bocatomas observadas sólo una cuenta con algún tipo de tratamiento y las demás tan sólo cuentan con la estructura para la captación y distribución del agua, siendo esta una de las mayores problemáticas.

La gran mayoría de las bocatomas usan como fuente de captación quebradas y acuíferos. Ambos cuerpos de agua son vulnerables a la contaminación, que se genera en las actividades ganaderas y agrícolas presentes en sus inmediaciones. Aunque las fuentes de contaminación de dichas aguas son las mismas, los factores que lo desencadenan son distintos debido a que dependen de la ruta y el tiempo que toma el agua en viajar desde el punto donde cayó del cielo (o área de recarga) hasta su llegada a la bocatoma. Otra actividad que puede afectar la calidad del agua son las curtiembres. En la actualidad sus vertimientos están aguas abajo de Chocontá, pero representan una fuente de contaminación para pueblos y ciudades aguas abajo como Bogotá.

Desde la observación de las condiciones de las cuencas hidrográficas hay que tener en cuenta los nacimientos y ecosistemas que aportan agua a las diferentes bocatomas. Una gran cantidad del agua se origina en páramos, los cuales se han visto afectados por la intervención de la ganadería y la agricultura, que remueven la vegetación nativa para obtener pastos para sus actividades. Esto genera un impacto en la calidad del agua por la remoción de masa ocasionada por ausencia de una cobertura vegetal que proteja el suelo.

Con el fin de atacar este problema, el estado ha comenzado a desarrollar una serie de medidas de protección y preservación de las cuencas hidrográficas. A la fecha se cuenta con diferentes políticas y normas donde podemos destacar: el decreto 1729 del 2002 y resolución 104 del 2003, los cuales establecen bases y criterios para la reglamentación del ordenamiento de las cuencas hidrográficas. En un marco más actual, se puede encontrar la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico (2010) donde se establece la estructura para la ordenación y manejo de las cuencas hidrográficas y se refuerzan de esta manera las normas precedentes. El ordenamiento de las cuencas hidrográficas se ha orientado al manejo sostenible junto con un balance entre el aprovechamiento económico de los recursos hídricos y su conservación física – biótica, todo esto enmarcado en principios como la protección de zonas de gran importancia en la

generación del agua como páramos, zonas de recarga de acuíferos, nacimientos de aguas y la utilidad pública e interés social de estas.

Por lo anterior se han priorizado los siguientes aspectos:

- Consumo humano tendrá prioridad.
- Prevención y control de la degradación de la cuenca.
- Prever la oferta y demanda actual y futura de los recursos naturales renovables.
- Promover medidas de ahorro y uso eficiente del agua.
- Los regímenes hidroclimáticos de la cuenca en ordenación.

Dados los problemas descritos anteriormente y las implicaciones que estos tienen para la comunidad de Chocontá, de Colombia y demás comunidades alrededor del mundo, que enfrentan los mismos inconvenientes, la American Chemical Society (ACS) en el marco de su programa Global Innovation Imperatives (Gii), busca junto con otras entidades científicas y Organizaciones No Gubernamentales (ONGs), compartir y expandir conocimientos para fomentar soluciones innovadoras en esta tema de tanta trascendencia como es el manejo y la conservación del agua.

American Chemical Society (ACS)

Con más de 163.000 miembros, la Sociedad Química de Los Estados Unidos de América (ACS, por sus siglas en Ingles) es la sociedad científica más grande del mundo y una de las principales fuentes mundiales de información científica fidedigna. Una organización sin fines de lucro, autorizada por el Congreso de Estados Unidos, ACS está al frente de la industria química en evolución en todo el mundo y es la principal organización profesional para los químicos, ingenieros químicos y profesiones afines de todo el mundo.

Global Innovation Imperatives (Gii)

Global Innovation Imperatives (Gii), es un programa de la American Chemical Society (ACS) con la misión de crear comunidad y facilitar la transferencia de conocimientos para estimular innovación científica que satisfaga las necesidades sociales de la población mundial. Gii promueve soluciones creativas e innovadoras para ayudar a resolver desafíos globales, tales como el acceso al agua potable, comida y salud, entre otros.

El primer desafío atendido por el programa es el agua. Agua potable, para muchos al rededor del mundo, es un recurso escaso. Las cantidades de agua necesarias para sostener la industria se están convirtiendo en un reto. El objetivo de Gii es proveer una plataforma que permita ir más allá del intercambio de conocimientos, para encontrar soluciones reales que permitan mejorar la calidad de vida de las personas. Para obtener más información sobre Gii, por favor visitar la página de internet: www.acs.org/gii.

Sociedade Brasileira de Quimica (SBQ)

Fundada en julio de 1977, la Sociedad Brasilera de Química (SBQ) es la principal sociedad de Química de Brasil y tiene como objetivos el desarrollo y la consolidación de la comunidad brasileña de la química, la difusión de la química y de sus importantes relaciones, aplicaciones y consecuencias para el desarrollo del país y para mejorar la calidad de vida de los ciudadanos.

Sociedad Colombiana de Ciencias Químicas (SOCOLQUIM)

La Sociedad Colombiana de Ciencias Químicas, fue creada en Mayo de 1941. Su misión es la de promover el adelanto y la divulgación de las Ciencias Químicas en el marco científico como en el industrial; crear y mantener un ambiente favorable para las actividades de la Química en Colombia; cooperar con la industria en la aplicación y en el desarrollo de los procesos y métodos químicos; y estimular el estudio y la investigación en el campo de las ciencias químicas.

Federación Latino Americana de Asociaciones Químicas (FLAQ)

La Federación Latinoamericana de Asociaciones Químicas (FLAQ) fue fundada en el VII Congreso Latinoamericano de Química, realizado en la ciudad de México en 1959 y agrupa a 15 organizaciones asociadas. Tiene como objetivos: (1) Promover el establecimiento de Asociaciones Químicas al nivel local de profesionales de la Química; (2) Promover la creación de un Código de Ética Profesional para que sea adoptado por los profesionales de la Química en Latinoamérica; (3) Estimular el intercambio entre Centros de Educación Superior favoreciendo el intercambio de ciencia y tecnología que respondan a posibilidades urgentes de desarrollo en Latinoamérica; (4) Promover la Organización de Congresos Latinoamericanos de Química; (5) Participar de las reuniones internacionales sobre problemas químicos y afines; (6) Promover los estudios sobre los problemas químicos; (7) Establecer Comités de trabajos que estudien en forma permanente los problemas químicos latinoamericanos; y (8) Contribuir a difundir por los medios a su alcance los nuevos conocimientos de la química.

Justificación

El agua potable es uno de los servicios esenciales de todo municipio o asentamiento humano, pero muchas veces la cobertura óptima ocurre en las zonas urbanas y/o más desarrolladas, dejando a un lado las áreas rurales, donde solo una pequeña parte de los pobladores cuenta con algún tipo de acueducto. Esto tiene un impacto mayor en poblaciones rurales elevadas. Así es el caso del Municipio de Chocontá donde el 70% de su población es rural y los acueductos rurales no cuentan con ningún tipo de tratamiento, ni continuidad en el servicio. Una de las razones es que gran parte de estos acueductos funcionan gracias a recursos de la comunidad, lo que dificulta la adquisición de equipos e infraestructura óptima para el tratamiento y distribución.

Dada la situación encontrada en el Municipio y que puede extenderse a casi todos los municipios del país, la Alcaldía de Chocontá, a través de la Fundación Nuevos Horizontes Colombianos, convocaron a la American Chemcial Society (ACS) para que ayudara a solucionar problemática, con el objetivo de llevarle agua potable a todos los residentes del área rural de Chocontá. La ACS a su vez, convocó a la Sociedad Colombiana de Química (SOCOLQUIM), a la Federación Latinoamericana de Química (FLAQ) y a la Sociedade Brasileira de Química (SBQ), quienes en conjunto con expertos de entidades nacionales e internacionales como United States Geological Survey (USGS) y Conservación Internacional (CI), buscan establecer a través de visitas y discusiones un programa que garantice la capacitación del personal responsable de las plantas, las condiciones de operación, propuestas de rediseño de las plantas que lo requieran; además de identificar los hábitos de consumo de los usuarios y establecer políticas y actividades que lleven a la conservación del medio ambiente y a un manejo integrado de los recursos hídricos.

También se debe aclarar que una de las visones empleadas dentro del proyecto, es la de replicar las experiencias, conclusiones y recomendaciones obtenidas, para no sólo obtener una actuación local dentro los límites del Municipio de Chocontá y Colombia, sino que las medidas tomadas en este proyecto también sean aplicables a otros lugares del mundo que presenten problemáticas similares en entornos comparables.

1. Objetivos

Objetivo General:

Desarrollar una metodología práctica y rentable para los administradores de recursos con el fin de equilibrar las demandas sociales y ecológicas de los recursos hídricos.

Objetivos Específicos:

- Formular herramientas que permitan la concientización y la actuación de toda la comunidad para la protección de los recursos hídricos y sus diferentes fuentes.

- Establecer un documento concreto que sea de utilidad para el municipio de Chocontá y de modelo para su posible replica en otras regiones nacionales e internacionales que cuenten con condiciones similares o requieran fortalecer sus medidas en pro de la conservación de los recursos hídricos.

- Estructurar una metodología que facilite la financiación y la sostenibilidad de un proyecto para mejorar las condiciones de las cuencas hídricas.

- Dar a conocer herramientas básicas en el manejo y protección de los recursos hídricos.

2. Normativa Aplicable

Recursos Hídricos y Provisión

Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico. 2010.

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

Decreto 3930 de 2010: Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9ª de 1979, así como el Capítulo II del Título VI -Parte III - Libro II del Decreto-ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos y se dictan otras disposiciones.

Decreto 1575 de 2007: Por el cual se establece el Sistema para la Protección y Control de la Calidad del Agua para Consumo Humano.

Decreto 3100 de 2003: Por medio del cual se reglamentan las tasas retributivas por la utilización directa del agua como receptor de los vertimientos puntuales y se toman otras determinaciones.

Decreto 1729 de 2002: "Por el cual se reglamenta la Parte XIII, Título 2, Capítulo III del Decreto-ley 2811 de 1974 sobre cuencas hidrográficas, parcialmente el numeral 12 del Artículo 5° de la Ley 99 de 1993 y se dictan otras disposiciones" POMCA.

Resolución 1508 de 2010: Por la cual se establece el procedimiento para el recaudo de los recursos provenientes de las medidas adoptadas por la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico para promover el uso eficiente y ahorro del agua potable y desestimular su uso excesivo y su respectivo giro al Fondo Nacional Ambiental (FONAM).

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

Decreto 2858 de 1981. Por el que se modifica el Decreto 1541 de 1978: Por el cual se reglamenta la Parte III del Libro II del Decreto-Ley 2811 de 1974: "De las aguas no marítimas" y parcialmente la Ley 23 de 1973.

Resolución 2145 de 2005: Por la cual se modifica parcialmente la Resolución 1433 de 2004 sobre Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos, PSMV.

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

Acuerdo 08 del 2004 de la Corporación Autónoma Regional (CAR): Por la cual se define la norma de vertimientos de la industria de curtido de pieles y se adoptan otras determinaciones.

Cuencas Hidrográficas

Decreto 1729 de 2002: "Por el cual se reglamenta la Parte XIII, Título 2, Capítulo III del Decreto-ley 2811 de 1974 sobre cuencas hidrográficas, parcialmente el numeral 12 del Artículo 5° de la Ley 99 de 1993 y se dictan otras disposiciones" POMCA.

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

Documentos Técnicos Afines

Ordenamiento de Cuencas y Restauración Ecológica

Guía Técnico Científica para la Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas en Colombia. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM). Segunda Versión. 2008.

Guía Metodológica Restauración de Ecosistemas a partir del Manejo de la Vegetación. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. 2003.

Plan Nacional de Restauración Ecológica, Rehabilitación y Recuperación de Áreas Disturbadas. República de Colombia. Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial. 2010.

Guías Ambientales para Sectores Productivos

Guía Ambiental Hortofrutícola de Colombia. Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial. 2009.

Guía Ambiental para el Cultivo de la Papa. Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial (FEDEPAPA). 2004.

Guías Ambientales para el Subsector de Plaguicidas. Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial - Cámara de la Industria para la Protección de Cultivos de la ANDI. 2003.

Guía Ambiental para la Industria del Curtido y Preparado de Cueros. Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial. 2004.

Guía Ambiental para el Sector v Curtiembres. Cámara de Comercio de Bogotá, Corporación Ambiental Empresarial (CAE), Ventanilla Acercar y Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente (DAMA). 2004.

Manual Ambiental Sectorial, Proyecto Gestión Ambiental en el Sector de Curtiembres. Centro Nacional de Producción Más Limpia y Tecnologías Ambientales. 2004.

Guías Ambientales de Manejo de Aguas

Guía para Formulación del Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos – PSMV para las Entidades Prestadoras del Servicio de Alcantarillado y sus Actividades Complementarias en las Zonas Urbanas y Rurales. Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca. 2006.

Guía Ambiental Sistemas de Acueducto. Ministerio de Medio Ambiente. 2002.

Guía de Optimización Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales. Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial. 2006.

Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS). Ministerio de Desarrollo Económico. 2000.

Cartilla de Formulación de Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos. Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial - Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia - UNICEF. 2005.

3. Definición del Problema

Factores geográficos, geológicos e hidrológicos ofrecen al municipio de Chocontá (Cundinamarca) diversidad de fuentes de agua. Las fuentes principales y más comunes son los cuerpos de agua superficiales donde se destacan las quebradas, que circundan gran parte del territorio. Otras de las fuentes más comunes son los nacederos, cuerpos de agua donde emana agua subterránea de forma natural, y los acuíferos que ofrecen una alternativa de abastecimiento para las regiones muy alejadas de las quebradas y también como una solución de abastecimiento en épocas de sequía.

Todas las fuentes anteriormente nombradas se emplean para abastecer las diferentes actividades económicas de la zona, tanto como la agrícola, de pastoreo, la industrial y la doméstica. Sin embargo, no se dispone de estudios que revelen si la calidad del agua es apta para dichas actividades, ya que muchas de las fuentes de agua se encuentran expuestas a diversos factores que generan impactos negativos como la deforestación, la contaminación por vertimientos, los asentamientos ilegales, la pérdida de cobertura vegetal causada por cultivos y la utilización impropia de agro-químicos, que afecten negativamente la calidad del agua.

Entre las actividades industriales de Chocontá cabe resaltar la industria del curtido. Esta industria es una fuente de trabajo para la población del municipio y es el sustento de muchas familias, pero sus procesos artesanales poco tecnificados junto con su cercanía a las linderas del Río Bogotá y otros afluentes, ponen de manifiesto la importancia ambiental que tienen por sus vertimientos. No sólo para el municipio de Chocontá, sino también para el municipio de Villapinzón (Cundinamarca) donde se presenta la misma problemática aguas arriba; y que finalmente conlleva a repercusiones en municipios río abajo, en especial al Distrito Capital que emplea las aguas de este río para el abastecimiento de agua potable de sí y de otros municipios vecinos. A la fecha y debido a numerosas intervenciones realizadas por las autoridades, como la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR), las condiciones de muchas curtiembres han mejorado al igual que las condiciones del río Bogotá. Dichas intervenciones están basadas en métodos al final del tubo, como son las plantas de tratamiento que han desencadenado en problemas económicos para las curtiembres, dado el costo de instalación y mantenimiento de dichos equipos, y que no ofrecen un desempeño óptimo si no reciben mantenimiento y manejos específicos.

Debido a la situación de las curtiembres, y la importancia de sus actividades dentro de la conservación de las fuentes hídricas en la región, se hacen necesarias medidas orientadas a la articulación de acciones con otros municipios cercanos a la cuencas y el mismo Bogotá D.C., y con la intermediación de entidades como el Ministerio de Ambiente tendientes a disminuir la contaminación generada y enfatizando en soluciones prácticas como la implementación de nuevas tecnologías, la producción más limpia, o la búsqueda de cooperación para empalme en la

construcción y manejo de plantas de tratamiento. Si las condiciones fuerzan a esta última medida de remediación, para el caso de la jurisdicción del Departamento de Cundinamarca se encuentran en proceso de empalme para la cesión de las Plantas de tratamiento de agua potable (PTAP) y Plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR) de los entes territoriales que cuenten con esta infraestructura.

Otro factor influyente en la calidad del agua y que se debe tener en consideración es el clima, puesto que el municipio presenta un comportamiento monomodal en la distribución de lluvias, lo cual ofrece un ciclo de lluvias continuas durante los meses de abril a noviembre, donde incrementa la pluviosidad, que a su vez puede generar un cambio en las características del agua. Por tal motivo, es esencial considerar este aspecto a la hora de analizar los resultados. Otro dato a considerar son los fenómenos climáticos a los cuales está expuesto el país, tales como el de La Niña y El Niño, que influyen en el volumen de agua recibida y por lo tanto se reflejan en las mediciones de las fuentes de abastecimiento.

Sabemos que cuando estudiamos un problema local o regional, como la gestión de los recursos hídricos, es importante hacerlo en el contexto de los grandes problemas como el cambio climático y el cambio de uso del suelo. La comunidad científica mundial nos informa que el calentamiento del sistema climático es inequívoco, como evidencian ya los aumentos observados del promedio mundial de la temperatura del aire y del océano, el deshielo generalizado de nieves y hielos, y el aumento del promedio mundial del nivel del mar. Estos aspectos climatológicos deberían ser puestos en consideración en las diferentes normativas establecidas para la calidad del agua, como el Decreto 1575 del 2007 y la resolución 2115 de 2007, además de normas técnicas como el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS).

Al igual que muchos municipios y ciudades pequeñas del país, el tratamiento es deficiente y se emplean tan sólo observaciones de condiciones físicas como la turbiedad, color y sólidos totales dejando de lado factores microbiológicos de gran importancia para la prevención de enfermedades estomacales. Además se le puede añadir el desconocimiento de los usuarios, quienes consideran que una apariencia cristalina del líquido es indicativa de que es potable.

Como se expuso anteriormente, el agua carece de tratamientos o procesos que garanticen que es apta para el consumo humano. Esta síntesis es cierta desde la perspectiva del área rural, que en contraste con la cabecera urbana, no presenta datos de análisis de ningún tipo ni de tratamiento de potabilización.

En la actualidad el municipio elabora un seguimiento a la calidad del agua del casco urbano, desde la planta de tratamiento de agua potable donde se evalúan los siguientes parámetros:

- Turbiedad
- pH
- Color

- Cloro libre
- Hierro
- Fosfatos
- Alcalinidad
- Ácidos
- Manganeso
- Nitritos

Estos datos existentes cumplen parcialmente con lo establecido en la normativa ambiental vigente para agua potable indicados en el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS 2000) en los artículos 104 a 107 y en las normas legales Decreto 1575 del 2007, la Resolución 2115 de 2007 y el Decreto 3930 de 2010.

Además el Municipio contrata el análisis de tres muestras mensuales con el laboratorio particular "MABER Soluciones Hidráulicas EU." De igual manera, la Secretaria de Salud de Cundinamarca realiza controles fisicoquímicos y bacteriológicos mensualmente y quincenalmente que determinan las características del agua. Estos resultados son satisfactorios según los parámetros de calidad del agua establecido en el decreto 1575 de 2007 y resolución 2115 de 2007. Esta información con excepción de la información realizada por la Secretaria de Salud se dispone en archivos ubicados en los despachos de los servicios públicos.

La falta de información de calidad de agua no sólo se limita a las aguas superficiales, también sucede en el caso de las aguas subterráneas. Sin embargo, a este tipo de fuente se le deben sumar otros factores, tales como el desconocimiento del número exacto de pozos de captación excavados, perforados, entubados y sellados. Como resultado, se requiere la gestión de entidades como la Gobernación de Cundinamarca, el Instituto Agustín Codazzi (IGAC), CAR y el IDEAM, los cuales cuentan con la información necesaria para el análisis posterior de los datos y así determinar su potencial para ser aprovechados dentro del suministro.

Otro factor de gran influencia en la calidad del agua son los sistemas de alcantarillado, ya que el buen manejo de los residuos líquidos presentará una reducción considerable en los vertimientos que se disponen en fuentes de agua potable. Para el caso de Chocontá, la cobertura del alcantarilladlo presenta una desigualdad mayor entre el área urbana y la rural. Según los datos del Censo General del 2005 la cobertura del área urbana es del 92%, mientras que la rural es del 45%. Dadas las condiciones de baja cobertura, las comunidades se ven forzadas a emplear otros tipos de infraestructuras como pozos sépticos, de los cuales no se tiene conocimiento del número existente. En un escenario ideal se pensaría en la construcción del sistema de alcantarillado para la conducción de los residuos líquidos en la parte rural, pero debido a los costos que esto acarrearía no sería posible su desarrollo. Es por ello que se debe considerar la ampliación de la utilización de pozos sépticos o la implementación de letrinas, todo dentro del marco de los parámetros ambientales y de educación ambiental de las comunidades beneficiadas.

En general, por el tipo de actividades económicas que se realizan en el municipio tales como la ganadería, la agricultura y las actividades industriales (curtimbres); y como consecuencia de las problemáticas ambientales existentes, las fuentes hídricas de Chocontá se encuentran expuestas a factores de riesgo de contaminación como:

- Malas prácticas agrícolas y ganaderas alrededor de las fuentes de agua.
- Inexistencia de un sistema óptimo para la potabilización de agua en el área rural.
- Carencia de información de la calidad del agua, de las diferentes fuentes de agua potable del área rural.
- Manejo de vertimientos domésticos e industriales deficiente, en inmediaciones de los cuerpos de agua.
- El aumento de la concentración de sólidos y turbiedad en el agua, causadas por la erosión y deforestación de las laderas, lo cual se maximiza por fenómenos meteorológicos.

Estos aspectos requieren su consideración y observación dentro de las medidas a tomar en este plan, enmarcados dentro los lineamientos de la normativa existente en materia de calidad del agua, acueducto, alcantarillado, planes de desarrollo, y planes de ordenamiento territorial, de cuencas hidrográficas. Se hace necesario el uso de herramientas de información como estudios previos, bases de datos de entidades como la Gobernación de Cundinamarca, el IGAC, la CAR, Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) y CI, entre otras entidades que poseen información relacionada con eco-hidrológica, clima, aguas subterráneas, hidrogeológica, diseño de Planes de Ordenamiento y Manejo de Cuencas (POMCAS), y otros aspectos relevantes, para así instaurar un diagnóstico del estado actual de la zona de estudio. De la misma forma, se pueden utilizar herramientas tecnológicas como los son los Sistemas de Información Geográfica (SIG) para el análisis de la información recopilada. El aporte de la academia será un pilar muy importante; es por ello que la Universidad Nacional de Colombia se podrá incorporar mediante proyectos como la inspección, ordenamiento y modelación de las cuencas y sub-cuencas existentes, para recomendar un seguimiento y monitoreo de las condiciones físico-químicas y biológicas de las fuentes mediante el análisis y tratamiento de las muestras en laboratorios certificados para esta actividad.

4. Propuesta del Plan de Acción

Procedimiento de Formulación del Plan de Acción
A continuación se presenta una explicación de los procedimientos empleados para la elaboración del plan de acción.

Observaciones de Expertos: Basados en las visitas de campo y en discusiones de expertos se identificaron una serie de factores incidentes en el deterioro de los recursos hídricos.

Así mismo, se establecieron una serie de referencias, fundamentadas en dicha identificación, con el fin de crear bases para el plan de acción y sus principales actividades.

Delimitación de Problemáticas y Consulta Entidades Interesadas: Con base a los factores identificados por los expertos y la información recopilada como línea base, se delimitaron las principales problemáticas esenciales para la formulación y estructuración del plan de acción.

También se hace necesario consultar o buscar entidades tanto privadas como públicas, que pueden interesarse en cada uno de las problemáticas o, que dentro de sus facultades, se encuentre la intervención de los recursos afectados por las problemáticas delimitadas.

Formulación del Plan de Acción: Teniendo en cuenta los problemas delimitados junto con las referencias aportadas por el panel de especialistas, se estableció una estructura para el plan de acción junto con sus actividades.

Implementación del Plan de Acción: Construidas las actividades y componentes del plan de acción se puede establecer una secuencia adecuada de implementación, como también identificar las diferentes organizaciones públicas y privadas que intervendrán.

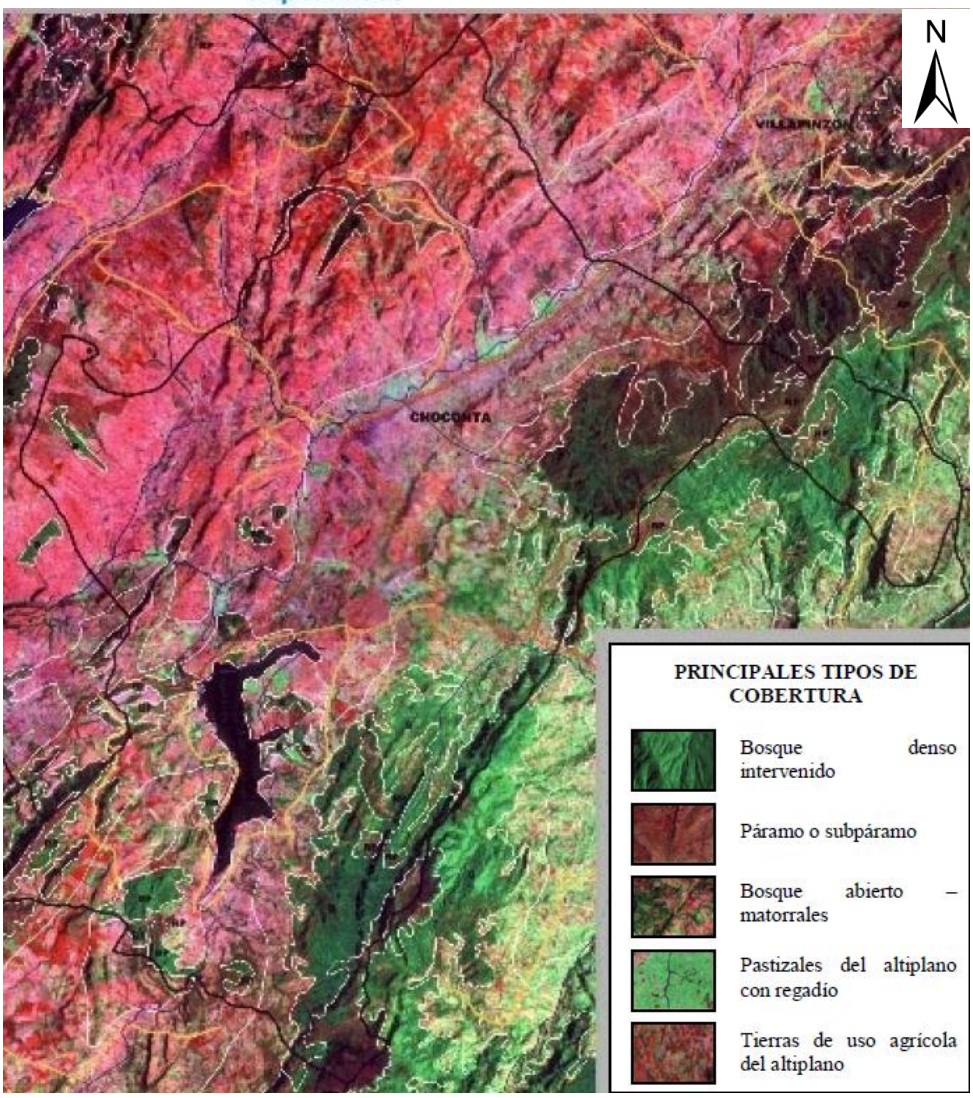
Evaluación y Seguimiento: Dado que el progreso de un proyecto se mide en hechos, se necesita evaluar el avance en las actividades planteadas, mediante mecanismos fáciles de comprender.

4.1. Linea Base

Descripción de las Cuencas Hidrográficas

La configuración topográfica del territorio del Municipio de Chocontá, define dos sistemas de cuencas hidrográficas muy importantes. La primera, la constituye la Cuenca Alta del río Bogotá, donde vierten sus aguas los ríos Sisga o San Francisco, Tejar y un sinnúmero de quebradas y afluentes secundarios, como Saucío, Guanguíta, Aposentos, Piedra Negra, Turmal - Ratón y June (Manacá), entre otros.

El segundo sistema lo conforma la sub-cuenca hidrográfica del río Machetá, correspondiente a la Vertiente Oriental, a la que tributan las aguas de las quebradas Tócola, Cuchillas, Suralá y Boquerón.



Fuente: CAR Febrero de 1995

El río Bogotá (o Funza), después que nace en el alto de la Calavera, al Nororiente de Villapinzón, a 3.400 metros de elevación, entra a Chocontá en dirección suroeste en una longitud aproximada de 30 km., por un valle angosto y en su recorrido, recibe las aguas de los ríos Sisga (o San Francisco) (proveniente del Embalse del Sisga), Tejar y de las quebradas Saucío, Guanguíta, Aposentos, Piedra Negra, Turmal - Ratón, June (Manacá) y un sinnúmero de quebradas menores que drenan directamente en el río Bogotá.

Los valores medios de caudales antes de entrar al municipio de Chocontá, en la cuenca alta y en la parte baja (estación Saucío) son de 0,879 y 2,551 m^3/s respectivamente.

El río Bogotá en su recorrido ribereño, recibe las descargas contaminadas por vertimiento de fertilizantes y abonos químicos, por los desechos del Ganado y además de los producidos por los

asentamientos humanos e industrias de Villapinzón y Chocontá. Estas últimas, provenientes de las curtiembres.

Dentro de las sustancias contaminantes en la industria del cuero se destaca el cromo, dado a que es una de las sustancias toxicas de mayor prioridad en el río Bogotá con concentraciones alarmantes. Otro elemento derivado de la contaminación de este proceso es el nitrógeno amoniacal que excede la norma (1 mg/l) en casi todo el río. Dentro de las sustancias que muestran una marcada disminución de su calidad, está el oxígeno disuelto el cual continua empeorando al recibir las descargas de los efluentes de la ciudad de Bogotá.

Actualmente el río Bogotá no es apto para extracción de agua para consumo humano, ni tampoco para la utilización en riego debido a las altas concentraciones de metales pesados y coliformes fecales que presenta.

Otro problema es la deforestación de sus márgenes, lo que ha ocasionado disminución de sus caudales base por degradación de procesos de infiltración y recarga de acuíferos y el desbordamiento en épocas de alta precipitación. El área que drena su cuenca hidrográfica es de 14.270 hectáreas.

4.1.1. Identificación y Localización de Principales Cuerpos de Agua

Río Bogotá

El río Bogotá constituye la principal fuente hídrica del municipio, recibiendo en su recorrido las aguas de los ríos Sisga (o San Francisco) y Tejar y de numerosas quebradas como la Saucío, Guanguíta, Aposentos, Piedra Negra, Turmal, Ratón y June o Manacá, entre otros. Atraviesa el área en dirección suroeste y constituye una de las redes de mayor preocupación para la zona, a causa de la alta tasa de contaminación a la que está sometido y al escaso interés que se le ha puesto a dicha situación.

Río Sisga

Es el principal afluente del río Bogotá y después de recibir numerosas corrientes menores desciende en dirección sur – norte para ser represadas sus aguas y formar el Embalse del Sisga.

Embalse del Sisga

La conforma el río Sisga que es represado sobre un pequeño valle localizado aproximadamente a 70 km de Bogotá y sobre la Carretera Central.

Las aguas del embalse presentan un bajo enriquecimiento orgánico, bajos niveles de polución y se pueden clasificar como aptas para la vida acuática y para el consumo humano, previa a desinfección, debido a sus características físico – químicas y bacteriológicas que las ubican en este rango.

El aumento de las áreas agrícolas, ganaderas y de asentamientos humanos en las áreas circundantes al embalse y sus afluentes, representan un grado de afectación y de riesgo importantes en la medida en que se podría incrementar la eutrofización y los procesos de contaminación.

Nacederos

En toda el área de la jurisdicción de Chocontá se encuentran por lo menos unos 200 nacederos, la mayoría teniendo su origen en la Cuchilla del Choque, que es considerada como una estrella fluvial de gran importancia ecológica.

4.1.2. Fuentes de Contaminación

A nivel rural se pueden identificar las siguientes fuentes de contaminación.

Vertimientos Domésticos

Debido al déficit de cobertura del alcantarillado rural (alrededor de 45% de cobertura) la comunidad se ve obligada a emplear otros métodos de disposición a campo abierto, contaminando así los suelos y generando lixiviados, que a través de escorrentía terminan contaminado fuentes de agua tanto subterráneas como superficiales. Las aguas residuales domésticas son frecuentemente vertidas a los suelos (66%), en pozos sépticos (27%) y en algunos casos de manera directa a los drenajes naturales (7%).

Residuos Sólidos

Casi el 50% de las familias en las zonas rurales botan las basuras a campo abierto, en ocasiones en sectores cercanos a las fuentes hídricas; algo más del 5% las queman y entierran; el 12% las queman y luego disponen a campo abierto; y el 7% las entierran.

De esta forma, la posibilidad de contaminación directa o indirecta de las fuentes de agua por un inadecuado manejo de residuos es elevada.

Actividad Agropecuaria

Uno de los principales usos del suelo en la región es el cultivo de papa y hortalizas, en ambos cultivos se utilizan productos agroquímicos, incluyendo abonos y pesticidas. Estas sustancias son, en forma indirecta, potencialmente contaminantes de las fuentes de agua por efecto de escorrentía.

De otra parte, existe ganadería, principalmente con el propósito de producir leche y derivados lácteos (queso). Su cría, en cercanías de las fuentes de agua, es un factor de contaminación por aporte de residuos orgánicos que principalmente incrementan los registros de coliformes.

La mayoría de las fuentes de contaminación pueden ser consideradas difusas, dado a su exposición a la escorrentía. Esto da a entender que la actividades rio arriba están causando un gran impacto

sobre la calidad del agua rio abajo. En cuanto a los vertimientos domésticos pueden ser considerados difusos cuando son tratados mediante el confinamiento en el suelo o al ser arrojados a la intemperie. No obstante, esto cambia cuando son directamente arrojados al cuerpo de agua como contaminación puntual.

Se debe tener en cuenta de cada una de las fuentes de contaminación descritas representan un riesgo de contaminación tanto para los acuíferos como para los cuerpos de agua superficiales.

4.1.3. Acueductos

Entre 1993 y 2005 la cobertura de acueducto total nominal pasó de 59% a 85.7%, un aumento importante pero no suficiente, que se concentró principalmente en la zona rural donde pasó de 40% a 75%. Mientras tanto, en la zona urbana el incremento fue muy ligero pero permitirá llegar a la cobertura universal en el casco urbano del municipio, pasando de 98.3% a 99.2%. Según estos datos el 25% de las viviendas rurales y el 0.8% de las viviendas en zona urbana no tienen servicio de acueducto.

El Municipio cuenta con 29 acueductos rurales y uno urbano, que abastece la cabecera del Municipio. Los acueductos rurales se encuentran administrados por los mismos usuarios mediante Juntas de Acción Comunal y por las Juntas Administradoras de Servicios Locales. A la fecha solo 19 de estas administraciones se encuentran legalmente constituidas y registradas.

A nivel de manejo e infraestructura, los acueductos sólo cuentan con diferentes tipos de bocatomas y tuberías para su transporte. Los tratamientos de potabilización no existen salvo en algunos casos en los que se cuenta con algún tipo de tratamiento de filtración que se realiza de forma deficiente. Durante las diferentes visitas realizadas a 9 de las bocatomas de los acueductos veredales, se observaron las características físicas del agua y de sus alrededores en especial de las fuentes contaminantes más cercanas; esto se realizó mediante observación de campo y basado en información del personal de mantenimiento de la alcaldía de Chocontá, así como de algunos de los usuarios de los diferentes acueductos.

Punto 1

Nombre del Acueducto	Saucío
Coordenadas	**N 5°6´462”**
	W 73°39' 967"
Altura	**2713 msnm**
Características y Entorno de la Fuente de Captación	El agua no presentaba ningún indicio o rastro de contaminación, pero debido a la inexistencia de algún tipo de tratamiento, la calidad del líquido se ve expuesta a los cambios climáticos que pueden afectar el caudal de la fuente y consigo el arrastre de material durante su recorrido, locual, en última instancia, reduciría la calidad del agua.
Infraestructura	Cuenta con una construcción en concreto para la captación y regulación del caudal como también mirillas para revisión del caudal.
Problemáticas	En las cercanías de la bocatoma se observó la presencia de cultivos de fresas como también ganado, que pueden afectar la calidad del agua mediante la escorrentía.

Punto 2

Nombre del Acueducto	Regional Manaca Cruces
Coordenadas	N 5° 6' 078"
	W 73° 43' 421"
Altura	2772 msnm
Características y Entorno de la Fuente de Captación	El agua presenta una coloración azulada en el punto de captación y en el punto de almacenamiento, esto debido a la presencia de algas.
Infraestructura	Se cuenta con dos bombas centrifugas para realizar el bombeo hasta los tanques de almacenamiento ubicados dentro de un caseta, para su resguardo. También se cuenta con contadores de energía para el control del consumo.
Problemáticas	En la ronda del cuerpo de agua del cual se abastece la bocatoma se evidencio presencia de ganado y cultivos de diferentes clases, los cuales pueden afectar de forma directa o indirecta las condiciones del recurso hídrico.

Punto 3

Este acueducto dispone de dos puntos de captación explicadas a continuación.

Primer Punto de Captación

Segundo Punto de Captación

Nombre del Acueducto	Tablón
Primer Punto de Captación	
Coordenadas	**N 5° 9' 780"**
	W 73° 39' 855"
Altura	**2657 msnm**
Características y Entorno de la Fuente de Captación	Este punto corresponde a un pozo profundo, cuenta con una bomba, que se emplea en caso de deficiencia de líquido en la segunda bocatoma.
Infraestructura	Cuenta con un sistema de bombeo y caseta para su vigilancia y mantenimiento.
Problemáticas	La cercanía de cultivos de fresa puede causar problemas de contaminación por agroquímicos mediante infiltración a los acuíferos confinados.
Segundo Punto de Captación	
Coordenadas	**N 5° 10' 472"**
	W 73° 40' 232"
Altura	**2742 msnm.**
Características y Entorno de la Fuente de Captación	Esta es la bocatoma más usada de las dos existentes. La fuente de captación de esta bocatoma corresponde a una quebrada.
Infraestructura	La bocatoma opera mediante una bomba centrifuga que dispone del agua en un tanque cercano a la ubicación de la bomba. En el mismo lugar, se encuentra una torre de aireación, sin operar, que originalmente se utilizó para el tratamiento del agua proveniente del pozo profundo.
Problemáticas	Presencia de actividad ganadera y agrícola aguas arriba de la bocatoma, donde la pendiente genera un factor de riesgo de contaminación por escorrentía.

Punto 4

Nombre del Acueducto	Aguas Caliente Parte Alta
Coordenadas	N 5° 10´ 222"
	W 73°40' 926"
Altura	2800 msnm
Características y Entorno de la Fuente de Captación	La quebrada empleada para la captación se encuentra en un punto elevado, lo que facilita su transporte. Su ubicación resulta beneficiosa al encontrarse retirado de cultivos o zonas de actividad ganadera que podría afectar la calidad del recurso hídrico.
Infraestructura	Se cuenta con una pequeña estructura para la captación del agua junto con un sistema de tuberías que mediante gravedad transportan el líquido.
Problemáticas	A diferencia de los puntos anteriores la exposición a la actividad agrícola y ganadera es nula. Esto propicia una calidad óptima del agua, para esta fuente. Sin embargo debido a la ausencia de tratamiento y en especial de filtración, la calidad del agua se encuentra expuesta a las crecientes por lluvias donde el arrastre de material afecta la calidad del agua, ya sea por un aumento de los sedimentos u otro tipo de material.

Punto 5

Nombre del Acueducto	Aguas Caliente Parte Baja
Coordenadas	N 5° 9' 508"
	W 73° 40' 890
Altura	2650 msnm
Características y Entorno de la Fuente de Captación	Durante la visita, el agua que se encontraba en el tanque de almacenamiento presentaba una coloración azulada, esta coloración era más tenue que la encontrada en el punto 2.
Infraestructura	Se cuenta con una bomba centrifuga que lleva el líquido hasta una distancia de 100 m de la bocatoma.
Problemáticas	En los alrededores de la bocatoma y en la rivera de la quebrada se evidencio la presencia de ganado y cultivos, los cuales pueden aumentar el riesgo de contaminación.

Punto 6

Nombre del Acueducto	Pueblo Viejo Alto
Coordenadas	**N 5° 12' 443"**
	W 73° 41' 684"
Altura	**2991 msnm**
Características y Entorno de la Fuente de Captación	La bocatoma de este punto corresponde a un pozo profundo. El mismo cuenta con un sistema de bombeo que lleva el agua a un tanque de almacenamiento a 200 m para luego ser bombeado nuevamente antes de ser entregada a los usuarios.
Infraestructura	Sistema de bombeo y tanque de almacenamiento.
Problemáticas	Debido al doble bombeo que se requiere para entregar el líquido, el costo es elevado para los usuarios ocasionando disgusto entre los usuarios.

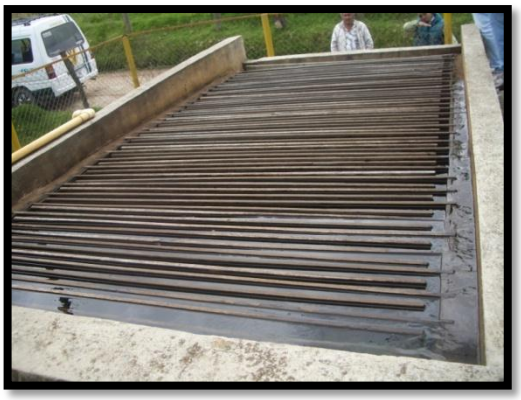
Punto 7

Nombre del Acueducto	Hato Fiero Alto
Coordenadas	N 5° 9' 508"
	W 73° 40' 890”
Altura	3066 msnm
Características y Entorno de la Fuente de Captación	Dado a las características del terreno, la vegetación presente y al desconocimiento del punto exacto de la ubicación de la bocatoma, no se puedo observar la bocatoma. No obstante, si se logró observar la quebrada de la cual se abastece la bocatoma.
Infraestructura	No se logró observar.
Problemáticas	En las cercanías de la quebrada se observó la presencia de cultivos de papa y se pudo evidenciar el uso de agroquímicos.

Punto 8

Nombre del Acueducto	Guanguita Alto
Coordenadas	**N 5° 13' 673"**
	W 73° 40' 154"
Altura	**3101 msnm**
Características y Entorno de la Fuente de Captación	La bocatoma funciona mediante gravedad y se obtiene el recurso hídrico de una quebrada, el punto exacto de captación se encuentra cercado y rodeado por vegetación nativa.
Infraestructura	Sólo se cuenta con un sistema de tuberías de PVC.
Problemáticas	Una de las problemáticas que se presente en este punto, fue suministrada por el encargado de la vigilancia y mantenimiento de la bocatoma. El problema radica en la invasión del ganado a la ronda de la quebrada, antes del punto de captación. Esto involucra un riesgo de contaminación para el agua que es utilizada para consumo humano. Además, se encontraron rastros de residuos de agroquímicos en los alrededores de la quebrada.

Punto 9



Nombre del Acueducto	Guanguita Bajo
Coordenadas	**N 5° 13' 476"**
	W 73° 39´ 525"
Altura	**2974 msnm**
Características y Entorno de la Fuente de Captación	La captación se lleva a cabo mediante tubería de PVC hasta la planta de tratamiento que se encuentra a 100 m de la bocatoma.
Infraestructura	Se cuenta con bombas para la captación y distribución del agua, además de una pequeña planta de tratamiento que cuenta con: torre de aireación, sedimentador, vertedero y tanque de almacenamiento.
Problemáticas	Como en los demás puntos observados, se presenta afectación por cultivos y ganadería en el cuerpo de agua. Otras dificultades encontradas: • El material de las bandejas que conforman las torres de aireación no es el más adecuado y se encuentra oxidado. Con el paso del agua ocasiona arrastre del óxido, deteriorando la calidad del agua. • El sedimentador contiene separadores de madera los cuales con el tiempo, más el efecto del agua, se pudren y pueden generar impurezas que pudiesen ser arrastradas junto con de trozos de madera.

Delimitación de los Problemas

Basados en las observaciones encontradas durante la descripción del problema, la línea base expuesta anteriormente y lo discutido entre los expertos se pueden delimitar las siguientes problemáticas como las de mayor afectación sobre la calidad del agua y de las cuencas:

Aunque la actividad de curtiembres no presenta un riesgo directo para las fuentes de captación, sí ofrecen un riesgo para la ciudad de Bogotá y por tal motivo se requiere tomar medidas para eliminar este factor.

Estos problemas son la base para la formulación de los programas del plan y el enfoque de las actividades que lo componen.

4.2. Formulación del Plan de Acción

Con un enfoque de manejo integrado de cuenca; con el objetivo de identificar medidas que permitan mejorar la calidad del agua y de la cuenca; y con miras a un uso sostenible de los recursos hídricos, se establecieron una serie de etapas, iniciando con un diagnóstico de las condiciones de los acueductos veredales y sus fuentes de captación, para finalizar con la estructura del plan de acción y su esquema de implementación.

A continuación se expondrán los diferentes componentes del plan de acción piloto (***para ver plan de acción dirigirse al anexo 3***).

Fase 1 Diagnóstico

Con el fin de visualizar el estado de las cuencas y sus problemáticas, se requiere la elaboración de un diagnóstico detallado de las condiciones actuales. Para ello se hace indispensable la recopilación y análisis de información tanto de fuentes primarias como secundarias en temas hidro-climáticos, de cobertura y uso del suelo, presiones actuales y amenazas futuras sobre los ecosistemas, expansión de la frontera agrícola, ganadera, urbana, entre otros. Además, los esfuerzos de recolección de información, se deben enfocar en temas tales como la localización de bocatomas, geología, la caracterización de cuencas, la calidad del agua de las quebradas y nacederos u otro tipo de fuente de abastecimiento de agua empleada para consumo humano; así como también se debe tener en cuenta la elaboración de diagnósticos de campo para mantener al día el diagnóstico.

Para estimar la respuesta de los diferentes cuerpos de agua y para evaluar los impactos que han tenido las medidas de preservación y protección sobre las mismas, la información recolectada deberá ser empleada y analizada mediante modelos, ya sean conceptuales o numéricos (como por ejemplo: WEBMOD, SPARROW, FIESTA, SWAT, RUSLE).

Actividades

- Recopilación de información.
- Desarrollo del modelo seleccionado a partir de la información recopilada.
- Revisión y análisis de la información obtenida a partir de la ejecución de los modelos.
- Delimitación de las áreas de mayor riesgo por contaminación.
- Estimar el número de personas y asociaciones civiles, que son directamente afectadas por las medidas a adoptar.

Durante la ejecución de esta etapa se hace necesario un trabajo conjunto con diversas entidades como:

Autoridades ambientales competentes y Universidades: indispensables en la obtención, análisis e interpretación de la información.

Colegios y entidades educativas municipales: participes en la recolección de información de campo.

Sector industrial (Curtiembres): su colaboración podrá abarcar, desde el suministro de información de vertimientos efectuados a los cuerpos de agua, hasta la colaboración en la recolección de muestras de cuerpos de agua cercanos a sus instalaciones.

Fase 2 Delimitación y Establecimiento de Programas

Teniendo como base los problemas delimitados previamente, los términos de referencia aportados por el grupo de especialistas y la recapitulación de estudios realizados en la zona se establecieron una serie de programas centrados en las problemáticas identificadas.

Programa de Conservación de Cuencas: Con este programa se busca la protección de las diferentes rondas hídricas y la preservación de las diferentes fuentes de agua.

- Adelantar acciones de restauración y reforestación ecológica para generar barreras naturales, controlar procesos erosivos, estabilizar cursos de agua, etc.
- Delimitar y establecer zonas de amortiguación en las cercanías de las riberas de las quebradas y demás cuerpos de agua para reducir la carga de contaminantes.

Programa de Prevención y Control de la Contaminación Industrial sobre las Fuentes Hídricas: El objetivo de este proyecto es tomar medidas para reducir el impacto de las industrias sobre las fuentes de agua. En especial en el sector de curtiembres que presenta la mayor afectación sobre los cuerpos de agua y con mayor injerencia en el río Bogotá.

- Capacitar al personal de las curtiembres en buenas prácticas de manufactura y medidas de producción más limpias como: la modificación del proceso o de compuestos, modificación del tratamiento, eliminación o sustitución de materiales contaminantes.
- Empleando la información del diagnóstico y de otras fuentes, elaborar un mapa de vulnerabilidad de contaminación hídrica tanto superficial como subterránea, con el fin de obtener una localización apropiada para una posible reubicación de las diferentes industrias, si así lo ameritan los estudios.
- Evaluar y desarrollar un plan independiente para el manejo de curtiembres que sea integrado al diagnóstico general.
- Establecer programa de investigación tendiente a reducir el impacto ambiental de las curtiembres.

Además de las reducción de la carga contaminante, estas medidas buscaran la reducción de algunos de los gastos tanto de producción como de tratamiento de residuos; ya sea mediante la creación de un parque industrial en donde al compartir los gastos de tratamiento de los vertimientos, los propietarios de los establecimientos reducirán costos, o mediante la implementación de buenas prácticas de manufactura, que podrían reducir el consumo de materia prima y energía generando así la reducción de gastos.

Programa de Prevención de Contaminación por Actividades Ganaderas y Agrícolas: Las actividades de este programa se enfocan en, la prevención y reducción de contaminación de acuíferos y aguas superficiales por acción de las actividades ganaderas y agrícolas. Dado que estas actividades presentan una fuente de contaminación por escorrentía a los diferentes cuerpos de agua por su cercanía y por ser una de las actividades más desarrolladas en el área rural, dentro de ese programa se pueden incluir las siguientes actividades:

- Capacitar a la población rural del municipio en buenas prácticas agrícolas, con el fin de disminuir el impacto generado por estos sectores sobre los recursos hídricos, como por ejemplo la sincronización de tiempo y carga de fertilizante para evitar el transporte de nitratos (NO_3) y otras sustancias contaminantes, más allá de la zona radicular (zona de las raíces de las plantas); como también el manejo eficiente de agroquímicos para generar una reducción de costos para los agricultores.
- Delimitar las zonas con mayor influencia tanto ganadera como agrícola.
- Realizar análisis de calidad de agua a los cuerpos de agua posiblemente afectados por las zonas anteriormente delimitadas.

Programa de Fortalecimiento de Acueductos Veredales: Este programa busca reforzar los manejos administrativos y organizativos de los acueductos rurales, así como también de los procesos de mantenimiento mediante la capacitación del personal en el buen manejo y mantenimiento de la infraestructura de los acueductos veredales.

Otras de las metas que busca dicho programa es la reducción de los vertimientos puntuales y difusos asociados a las actividades domésticas, además de difundir información y concientizar en la protección de los diferentes cuerpos de agua.

- Capacitar a la población aledaña a los diferentes cuerpos de agua, en buenas prácticas de manejo aguas residuales.
- Crear una “escuela del agua” donde diferentes miembros de la comunidad se capaciten, en diferentes medidas para la conservación y protección del agua. Esta “escuela” puede ser tomada como un centro de instrucción y capacitación para el personal de mantenimiento de los diferentes acueductos (fontaneros) y también para la enseñanza en la administración y buen manejo de los acueductos veredales.
- Concientizar a los usuarios de los acueductos que aún no se encuentran debidamente registrados, a realizar dicho proceso ante las entidades estatales, y así obtener una administración sostenible.

Programa para la Prevención de Contaminación por Fuentes Difusas: En muchos casos las características naturales sumadas a las actividades humanas de un lugar, pueden causar y favorecer el desplazamiento y transporte de sustancias contaminantes, lo que dificulta la ubicación de la fuente contaminante. A este tipo de contaminación se le denomina fuentes

difusas. Con el fin de controlar este tipo de contaminación, el programa busca instaurar soluciones que reduzcan el número de posibles fuentes mediante medidas prácticas y sencillas, tales como:

- Llevar a cabo actividades de sellamiento de las perforaciones de los pozos de extracción de agua, para evitar la contaminación de los acuíferos confinados por toxinas lixiviadas del acuífero freático.
- Evaluar el número de pozos sépticos y su estado, haciendo énfasis en aquellos que presentan riesgo para los acuíferos, según se identifique en el diagnostico propuesto y en los estudios previos.

Programa de Colaboración Interinstitucional: Este programa busca afianzar los lazos de colaboración entre diferentes entes tanto estatales como particulares donde se pueden coordinar esfuerzos para la implementación y seguimiento de los diferentes programas y acciones a ejecutar. Además de la cooperación, este programa pretende la búsqueda de diferentes tipos de recursos; que permitan una viabilidad económica, logística y social mediante convenios, y la formulación de proyectos ante entidades gubernamentales, privadas o extranjeras.

- Realizar un análisis de actores donde se puedan identificar entidades, instituciones o personas que puedan aportar recursos de algún tipo, adicionales a los existentes.
- Elaborar y presentar proyectos ante entidades que puedan ofrecer financiación para su ejecución.

Programa de Seguimiento y Monitoreo de la Calidad del Agua: Este programa busca generar herramientas para el monitoreo de la calidad de los cuerpos de agua, para así contar con datos actualizados que permitan tener una perspectiva de los avances de las medidas adoptadas en las diferentes fases. (***Ver anexo esquema de implementación de programa de seguimiento y monitoreo de la calidad del agua***).

- Capacitar al personal que realizará el muestreo.
- Establecer un centro de laboratorio para el análisis y tratamiento de muestras.
- Evaluar la eficiencia de la reducción de la carga contaminante.
- Implementación de jornadas de monitoreo tanto en temporadas de lluvia como secas.

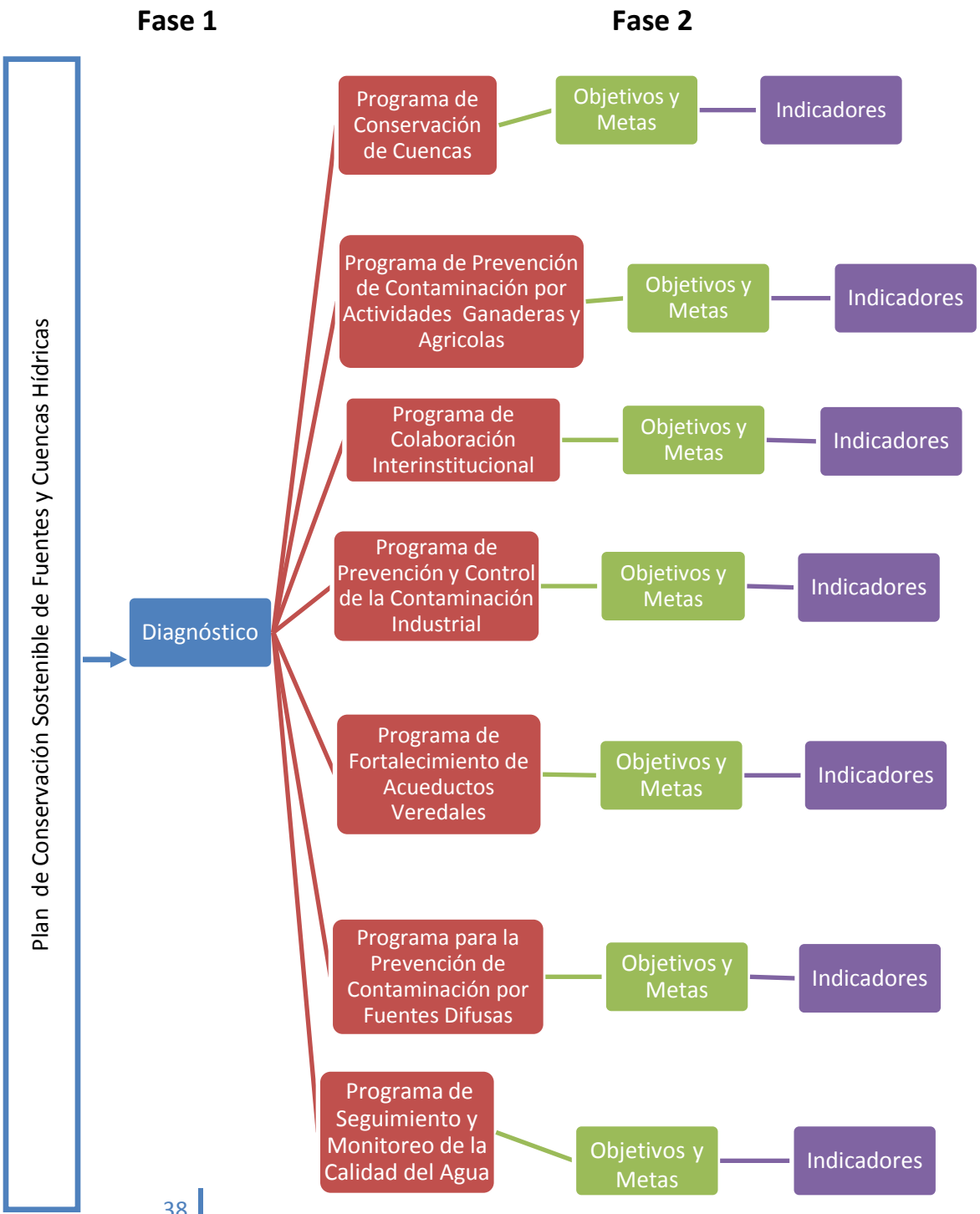
Debido a que cada uno de los programas requiere diferentes enfoques, se necesita la intervención de diversos especialistas. Por lo que los programas serán ejecutados por las entidades competentes en el tema de cada programa (***para tener una perspectiva de las entidades que participaran en los diferentes programas remítase al plan de acción***).

Otro parámetro a tener en cuenta dentro de este programa es la búsqueda de alternativas de implementación viables desde el punto de vista económico y logístico para un sistema de monitoreo, donde se coordinen entidades y actividades lideradas por la Alcaldía Municipal; que a su vez deberá contar con posibles fuentes de financiación (***ver Fuentes de financiamiento pág.***

57), para suplir los recursos que se requieran dado que a la fecha no se dispone de todos los recursos necesarios para hacer cumplir este programa.

4.3. Implementación del Plan de Acción

La implementación estará dividida en dos fases, Diagnóstico y Delimitación y establecimiento de programas, como se muestra en el siguiente esquema.



Fase 1: Diagnóstico

En esta fase se buscara obtener la mayor cantidad de información base, necesaria para la implementación de cada uno de los proyectos.

Fase 2: Delimitación y Establecimiento de Programas

Para esta fase se establecieron las siguientes etapas, con el fin de dar una guía en la ejecución de los diferentes programas, como también de sus actividades:

Etapa 1: Formulación de Objetivos Metas e Indicadores

Para esta fase se deberán tener en cuenta las actividades dispuestas para cada programa y los resultados obtenidos del diagnóstico que serán empleados como base de información. Estos dos componentes guiarán el establecimiento de los objetivos y metas que a su vez se emplearán en la formulación de los indicadores; esta tarea será desarrollada para cada uno de los programas por el Comité Coordinador.

Etapa 2: Implementación de Actividades

Dada la variedad de programas y actividades por desarrollar se requiere la priorización de estas, con el fin tener una guía para la implementación de los programas, en miras de facilitar la coordinación del plan como también de su financiamiento. (Ver Anexo 6. Tabla de Priorización de Actividades)

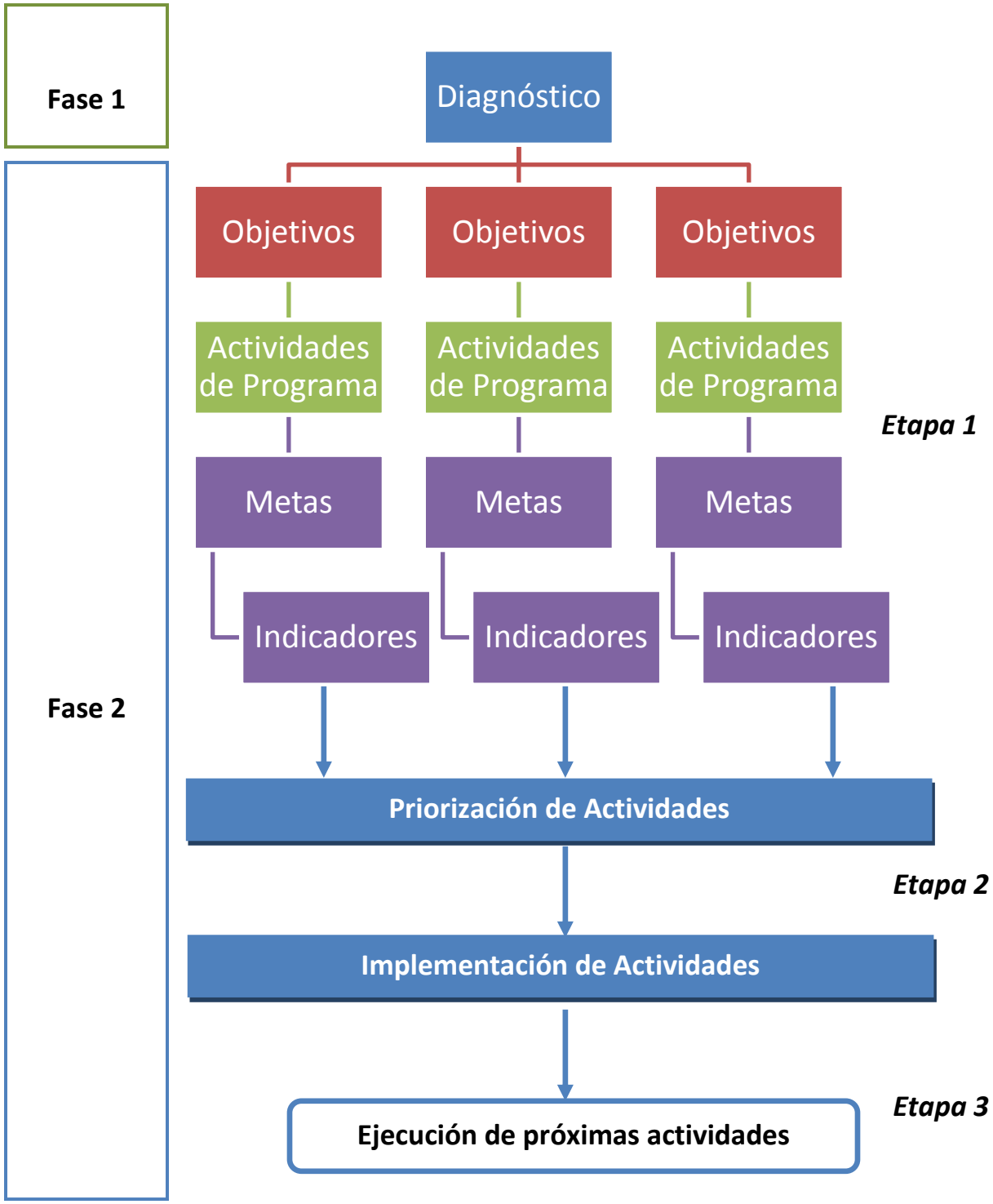
Basados en la priorización de las actividades, se podrán dar inicio a la implementación del plan haciendo énfasis en las actividades prioritarias, lo cual se podrá hacer en el marco de un primer proyecto de iniciación para la ejecución del plan. (***Ver Anexo 7 primer proyecto de implementación).***

Etapa 3: Ejecución de Actividades Faltantes

Se deberá continuar con la implementación de las demás actividades teniendo en cuenta su nivel de prioridad.

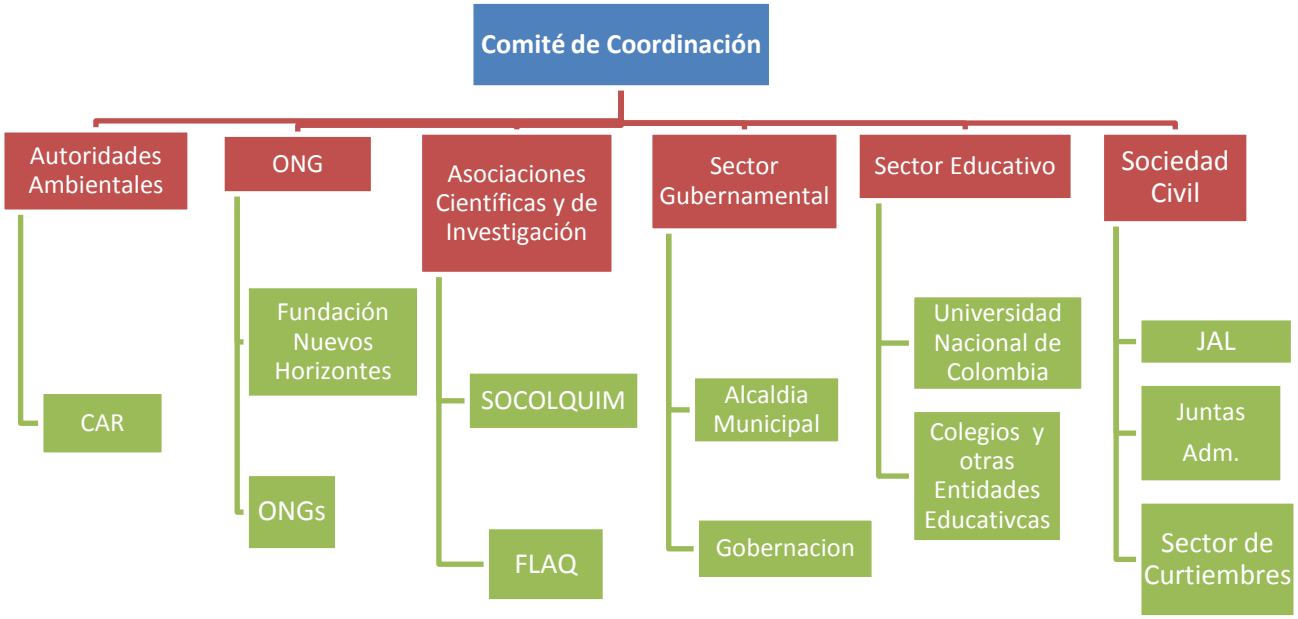
Esquema de Implementación

A continuación de muestra a manera de resumen los pasos expuestos anteriormente.



4.3.1. Comité Coordinador

Para realizar unas labores adecuadas de implementación, seguimiento y actuación eficiente de los diferentes entes involucrados, se requiere la conformación de un comité coordinador, que estará constituido de la siguiente forma.



El comité estará integrado por un representante de cada una de las entidades.

Funciones del Comité Coordinador:

- Realizar el seguimiento continuo de los programas, proyectos o actividades.
- Establecer medidas de mejoramiento cuando así se requiera.
- Redirigir tareas entre los diferentes entes, siempre tomando en consideración su especialidad, aportes y recursos disponibles.
- Velar por la continuidad del plan.
- Dar a conocer los resultados obtenidos.
- Desarrollar un cronograma que sea consistente con la disponibilidad presupuestal.
- Priorizar las necesidades y sus soluciones.

Integrantes y Funciones

Autoridades Ambientales

Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR): Por sus funciones legales en el marco de la protección del ambiente y sus diferentes componentes, esta entidad presentará un gran apoyo durante la mayor parte de las etapas del proceso como son:

- Suministro de información.
- Asesoramiento técnico, tanto al comité como a la comunidad en general.
- Coordinar proyectos de su propia gestión con los diferentes programas y actividades de presentados en este plan.

ONGs

Fundación Nuevos Horizontes y ONGs:

- Presentación de proyectos para obtener financiación y búsqueda de alianzas estratégicas que contribuyan a la capacitación y culturización de la población.
- Liderar el diseño e implementación de los programas propuestos, una vez obtenidos los recursos, en colaboración con los organismos competentes.
- Definición de un plan de educación en colaboración con SOCOLQUIM para la sensibilización de la comunidad en articulación con las autoridades competentes.

Asociaciones Científicas y de Investigación

Sociedad Colombiana de Ciencias Químicas (SOCOLQUIM):

- Definición de un plan de educación, en colaboración con la Fundación Nuevos Horizontes, para la sensibilización de la comunidad en articulación con las autoridades competentes.
- Capacitación de la población civil; facilitar la administración y gestión de proyectos de investigación (en colaboración con la Fundación Nuevos Horizontes y otras ONGs).

Federación Latinoamericana de Asociaciones de Química (FLAQ):

- Facilitar la integración latinoamericana ayudando a identificar y divulgar la problemática regional, compararla con los resultados de este proyecto y estimular acciones similares en otros países, adecuando las recomendaciones a sus realidades locales.

Sector Gubernamental

Alcaldía Municipal

- Suministrar, dentro de lo posible, recursos financieros y logísticos para el desarrollo del plan.
- Coordinar, junto a los demás miembros del comité, la búsqueda de financiamiento y apoyo de diversas entidades estatales.
- Divulgar ante la comunidad los diferentes programas y actividades a desarrollar.

Gobernación de Cundinamarca

- Financiación en proyectos asociados a la implementación del plan.
- Apoyo para llevar los programas que hayan sido probados con éxito a otros municipios del departamento y a nivel nacional.

Sector Educativo

Universidad Nacional de Colombia y Otras Universidades: Apoyo técnico en las diferentes fases del proceso.

Colegios y Escuelas: Sensibilización a los estudiantes de acuerdo a los programas desarrollados. Estas entidades educativas pueden ser involucradas en actividades de campo como la recolección de muestras.

Sociedad Civil

Juntas de Acción Comunal, Juntas Administradoras de Acueductos Veredales, Empresas de Curtiembres

- Colaborar en la recopilación de información, requerida en cuanto a los acueductos veredales corresponde.
- Trabajar conjuntamente con la demás entidades en la implementación del programas pertinentes.
- Coordinar y guiar a los diferentes miembros de la comunidad, durante las diferentes actividades a desarrollar.

Entidades de Apoyo

Estas entidades no estarán vinculadas de forma activa en los programas. Sin embargo debido a sus funciones pueden ofrecer información y asesoramiento en campos muy específicos.

Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC): suministro de información geográfica.

Servicio Nacional De Aprendizaje (SENA): colaboración en actividades de capacitación.

Unidad Municipal De Asistencia Técnica Agropecuaria (UMATA): asistencia y coordinación con el sector de la industria agropecuaria del municipio.

4.3.2. Articulación de los Programas

Para lograr una eficiente coordinación e implementación de los diferentes componentes se debe contar con la articulación entre entidades y otros programas externos o en ejecución.

ACCIÓN Y/O ACTIVIDAD	HERRAMIENTAS DE ARTICULACIÓN	ACTORES QUE INTERVENDRIAN
PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE CUENCAS		
Adelantar acciones de restauración y reforestación ecológica para generar barreras naturales, controlar procesos erosivos.	Debido a la existencia de programas nacionales y municipales que buscan la protección de aéreas de interés ecológico y de importancia para el recurso hídrico, es posible articular tanto información como actividades para la ejecución de esta actividad, en mira de tener un mayor alcance de los objetivos y metas a lograr.	• Alcaldía Municipal de Chocontá • CAR • Gobernación de Cundinamarca • IGAC
Delimitar y establecer zonas de amortiguación en las cercanías de las riberas de las quebradas y demás cuerpos de agua.	El uso de estudios de ordenamiento territorial, como también de las actualizaciones de la zonificación ambiental, elaboradas por diferentes entidades de nivel departamental y nacional.	• Alcaldía Municipal de Chocontá • CAR • Gobernación de Cundinamarca
PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN INDUSTRIAL SOBRE LAS FUENTES HÍDRICAS		
Capacitar al sector de las curtiembres del municipio en buenas prácticas de manufactura y producción más limpia.	Mediante la inclusión de universidades o instituciones educativas de nivel superior, que mediante proyectos de investigación y educación, puedan establecer soluciones en materia de procesos con el fin de hacerlos más ambientalmente sensibles.	• Estudiantes de universidades tanto públicas como privadas que quieran desarrollar sus proyectos de grado y en los cuales se incluyan la capacitación del sector. • SENA mediante el establecimiento de cursos certificados en buenas prácticas de manufactura y producción más limpia a los industriales y trabajadores de sector de curtido de cueros.

ACCIÓN Y/O ACTIVIDAD	HERRAMIENTAS DE ARTICULACIÓN	ACTORES QUE INTERVENDRIAN
Elaborar de un mapa de vulnerabilidad de contaminación hídrica superficial y subterránea con el fin de establecer acciones de posible reubicación de sector.	• Inventarios de las fuentes superficiales y subterráneas del municipio de Chocontá (Cundinamarca). • Recopilación y análisis de información relacionada con el estado de la calidad del agua de las fuentes hídricas. • Tomar como referencia el Plan Básico de Ordenamiento Territorial (PBOT), el POMCA de la cuenca alta del Rio Bogotá para la posible reubicación del sector de curtido. • Información espacial sobre datos hidrogeológicos, de zonas de protección ambiental, de riesgos por inundación, remoción en masa, entre otros, del área de estudio.	• Alcaldía Municipal de Chocontá • CAR • IGAC • IDEAM • Gobernación de Cundinamarca
Evaluar y desarrollar un plan para el manejo de las curtiembres presentes en el municipio.	Se puede desarrollar mediante proyectos de investigación de estudiantes de últimos semestres de carreras como Ingeniería Química, Industrial, Ambiental o afines el cual tome como referencia el diagnóstico desarrollado y posteriormente integrado con al plan de acción.	Universidad o instituciones de educación superior públicas o privadas que deseen vincularse mediantes proyectos de investigación.
PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE CONTAMINACIÓN POR ACTIVIDADES GANADERAS Y AGRÍCOLAS		
Capacitar a la población rural de municipio en buenas prácticas agrícolas y ganaderas con el fin de disminuir el impacto generado por estos sectores sobre el recurso hídrico.	Capacitación certificada por medio de programas como los Proyectos Ambientales Escolares (PRAES) y Procesos Ciudadanos de Educación Ambiental (PROCEDA), donde se involucrarán tanto a estudiantes de colegio como a residentes en general mejorando las prácticas agrícolas y ganaderas enfocándolas a uso racional y eficiente de agroquímicos, gestión de residuos orgánicos y la protección de zonas de páramo, bosques y fuentes hídricas, y así integrarlos como protectores de los recursos naturales del municipio.	• Fundación Nuevos Horizontes Colombianos • Alcaldía Municipal de Chocontá • SENA • UMATA
Delimitación de las zonas agrícolas y ganaderas presentes en el municipio.	Realizando un censo de las personas que realizan estas actividades y las áreas donde se desarrollan, con el fin de establecer su cercanía e incidencia sobre las fuentes hídricas del municipio. Para ello, se puede	• Alcaldía Municipal de Chocontá • UMATA • Ministerio de Agricultura

ACCIÓN Y/O ACTIVIDAD	HERRAMIENTAS DE ARTICULACIÓN	ACTORES QUE INTERVENDRIAN
	consultar si entidades como el Ministerio de Agricultura posee información relacionada.	
Realizar monitoreo y análisis a la calidad del agua de las fuentes hídricas presentes en zonas agrícolas y ganaderas.	Actualizar y expandir las capacidades del laboratorio presente en el municipio para realizar la caracterización del estado de la calidad del agua, con el fin de ampliar el rango de características físico-químicos a analizar. Del mismo modo se puede hacer a la par constatando la buena realización del monitoreo con el laboratorio acreditado de la CAR, si es posible.	• Alcaldía Municipal de Chocontá • CAR • Laboratorios certificados en toma y análisis físico-químicos de muestras de agua
PROGRAMA DE FORTALECIMIENTO DE ACUEDUCTOS VEREDALES		
Capacitar a la población aledaña a los diferentes cuerpos de agua, en buenas prácticas de manejo aguas residuales.	Mediante los planes anteriormente mencionados en educación ciudadana y educativa PRAES y PROCEDA.	• Alcaldía Municipal de Chocontá • Secretaría de educación municipal • SENA • UMATA
PROGRAMA DE FORTALECIMIENTO DE ACUEDUCTOS VEREDALES		
Crear un espacio de capacitación, donde diferentes miembros de la comunidad se capaciten, en diferentes medidas para la conservación y protección del agua, como también en la instrucción del personal de mantenimiento de los diferentes acueductos (fontaneros).	Este aspecto se puede articular con el apoyo de la Alcaldía municipal y el SENA para capacitar a futuros técnicos y tecnólogos que sean habitantes.	• Alcaldía Municipal de Chocontá • Fundación Nuevos Horizontes Colombianos • SENA
Integrar los acueductos veredales que no se encuentran registrados ante las autoridades competentes para la realización de esta actividad.	Este proceso se debe llevar a cabo ante la Alcaldía Municipal y la entidad encargada de la administración de los recursos hídricos del departamento como lo es la CAR.	• Alcaldía Municipal de Chocontá (Secretaría o empresa de servicios públicos del municipio) • CAR
PROGRAMA PARA LA PREVENCIÓN DE CONTAMINACIÓN POR FUENTES DIFUSAS		

ACCIÓN Y/O ACTIVIDAD	HERRAMIENTAS DE ARTICULACIÓN	ACTORES QUE INTERVENDRIAN
Establecer cuáles pozos de tipo confinado son utilizados en la actividad de extracción de agua subterránea y cuáles de ellos necesitan ser sellados para evitar su posible contaminación.	Establecer un inventario incluyendo la información actualizada y existente en entidades como el IDEAM, el IGAC, la Gobernación y la CAR Cundinamarca y así establecer la vulnerabilidad a ser impactados negativamente.	• CAR • IGAC • IDEAM • Gobernación de Cundinamarca
Identificar y evaluar el estado de los pozos sépticos existentes, con el fin de establecer cuales podrían afectar a los acuíferos cercanos.	• Se puede realizar con el apoyo de la CAR Cundinamarca y la Alcaldía Municipal. • Tener en cuenta las obras y proyectos presentes en el plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos del municipio.	• CAR
PROGRAMA DE COLABORACIÓN INTERINSTITUCIONAL		
Identificar posibles actores que puedan intervenir y apoyar con recursos de diversos tipos dentro del desarrollo del proyecto.	Determinar que entidades tanto públicas como privadas a nivel nacional o internacional, estén interesadas en aportar al desarrollo de los proyectos, ya sean en elementos tanto tangibles como intangibles.	• Fundación Nuevos Horizontes Colombianos • ONGs • Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible • Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá • Universidades públicas o privadas • Programas ambientales de Gobiernos europeos y asiáticos
PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AGUA		
Capacitar habitantes del municipio en todo lo relacionado con la toma y análisis de muestras de agua.	Con el apoyo de entidades como el SENA o universidades capacitar a nivel de técnico o tecnólogo en materia de muestreo y análisis de muestras de agua, habitantes del municipio, en especial jóvenes bachilleres.	• Instituciones de Educación Superior (SENA, universidades públicas o privadas) que ofrezcan este tipo de programas.
Establecer un laboratorio para el análisis de la calidad del agua de las muestras tomadas de las fuentes hídricas del área de estudio.	Contratar un laboratorio para el análisis de muestras físico-químicas de agua. Así mismo establecer un procedimiento para una futura certificación ante el IDEAM, se tendrá en cuenta contar con el apoyo de la	• Alcaldía Municipal de Chocontá • CAR

ACCIÓN Y/O ACTIVIDAD	HERRAMIENTAS DE ARTICULACIÓN	ACTORES QUE INTERVENDRIAN
	CAR Cundinamarca y su laboratorio ambiental, de igual manera con los de las universidades que intervengan en el proyecto.	
Elaborar e implementar un plan de monitoreo de la calidad del agua con el fin de evaluar el aumento o disminución de la carga contaminante antes y después de implementadas las acciones y actividades presentadas en el plan.	Para el desarrollo del plan se tendrá en cuenta una línea base con el estado de la calidad del agua de las fuentes hídricas de la zona de estudio. Asimismo se contará con el laboratorio anteriormente descrito, y de igual forma con la información con la que cuente la CAR Cundinamarca.	• Alcaldía Municipal de Chocontá • CAR

5. Evaluación y Seguimiento

A fin de llevar a cabo una retroalimentación y una mejora continua se desarrollarán las siguientes herramientas:

- **Divulgación de Resultados**

Los resultados alcanzados deberán ser publicados ante el público en general. Para ello se deberá establecer una fecha específica, además esta actividad se deberá efectuar una vez al año.

- **Reuniones de Seguimiento**

El comité se deberá reunir trimestralmente para dar a conocer los avances alcanzados hasta la fecha. Dentro de las mismas se podrán establecer cambios o mejoras al plan y a sus diferentes programas, teniendo en cuenta las observaciones de los diferentes miembros como también los resultados de los indicadores.

- **Informes de Avance**

Cada entidad delegada u organismo encargado para el desarrollo de una actividad deberá entregar un informe de avance ante el comité coordinador. Este informe deberá ser sustentado ante el comité durante las reuniones de seguimiento.

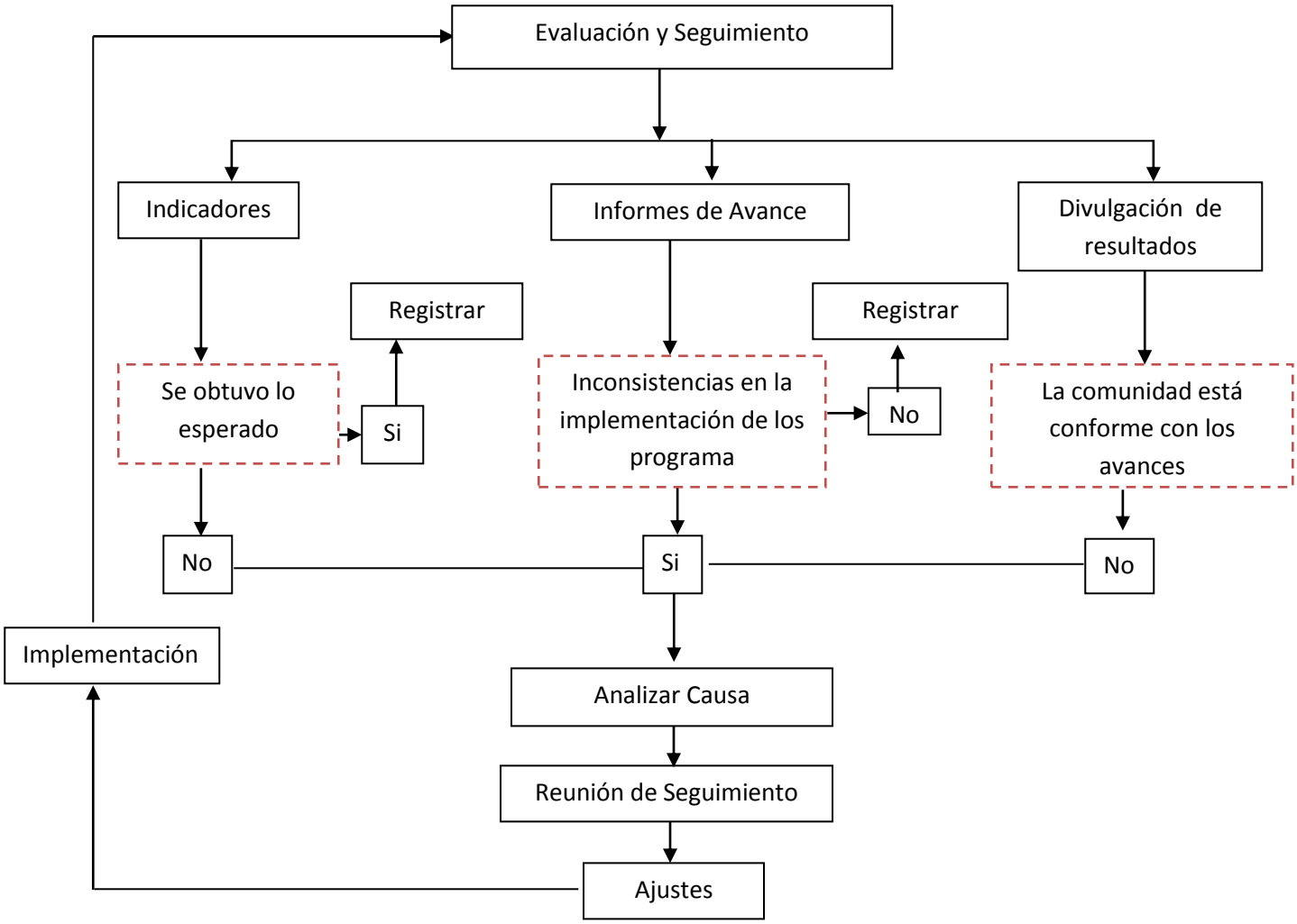
- **Indicadores de cada uno de los Programas**

Junto con la delimitación de los programas y sus respectivas metas, se deberán establecer indicadores, para ser evaluados por los miembros del comité.

- **Mejoras y Ajustes**

Antes de tomar cualquier tipo de decisión respecto a mejoras o ajustes de las actividades y programas se deberá realizar un análisis de las causas por las cuales se ameriten llevar a cabo dichos cambios, para luego ser sometido a aprobación del comité coordinador.

5.1. Proceso de Evaluación y Seguimiento



6. Financiamiento

Dado a su función de entidad administradora del municipio y como uno de los principales beneficiados e interesados en la puesta en marcha del plan, la financiación del plan estará dirigida por la Alcaldía Municipal de Chocontá.

Dado a que los recursos de la Alcaldía son limitados y por los costos del plan se hace necesario una excelente organización y estrategia de financiación para el éxito de las diferentes actividades a desarrollar, para lograr el desarrollo óptimo de cada una de las actividades propuestas se propone la siguiente estrategia de financiación.

Estrategia de Financiación	
Acción	**Responsable**
1. Ejecución de Diagnóstico	Universidades Colegios Alcaldía Municipal Juntas Administradoras Juntas de Acción Comunal IGAC IDEAM CAR SOCOLQUIM Fundación Nuevos Horizontes Colombianos
Recopilación de información en diferentes aspectos del municipio, que servirá de base para la determinación de los costos de los diferentes programas a desarrollar. Dada la importancia que representa esta actividad en cuanto a decisiones financieras, se ha dispuesto una lista de posibles costos en miras de tener una perspectiva de los recursos a necesitar. (***ver Anexo 9 Costos de diagnóstico***)	
2. Determinar e Identificar los Costos Parciales y Totales de cada uno de los Programas	Comité Coordinador y demás entes participes en los diferentes programas
Con base en el diagnóstico o línea base más la participación de cada entidad la alcaldía establecerán los posibles costos detallados por actividad y programa.	
3. Delimitar las Actividades Prioritarias a Desarrollar	Comité Coordinador
Las principales actividades de cada programa se pueden ver priorizadas en *tabla de priorización de actividades* (***ver anexo 6***), sin embargo esta priorización puede ser modificada siempre y cuando sea debidamente justificada y aprobada por el Comité Coordinador o la mayoría de los entes encargados de o las actividades.	
4. Categorizar las Actividades según su Prioridad y Costo	Comité Coordinador
Con la suma de la determinación de los costos y la priorización de las actividades, se puede establecer una categorización a modo de base para escogencia de una la posible forma de financiación de cada actividad.	
5. Establecer un Inventario de las Posibles Fuentes de Financiamiento	Alcaldía de Chocontá
Para cada una de las fuentes de financiamiento es necesario conocer los diferentes métodos de contacto y requisitos de financiamiento.	

6. Definir las Posibles Fuentes de Financiación, en cada uno los Programas y Actividades Propuestos	
Ya sean propias de la alcaldía u otra entidad oficial o de fuentes externas, como entidades extranjeras, se deberá establecer el origen del financiamiento para cada actividad teniendo en cuenta su prioridad y categorización previa.	Alcaldía de Chocontá
7. Selección de Fuente o Fuentes de Financiación	
Elegir la fuente o fuentes más favorables, teniendo en cuenta sus sistemas de financiación, los costos posibles de financiación, tiempo de asignación de recursos, entre otros factores que la administración municipal, el comité coordinador y sus asesores financieros establezcan.	Alcaldía de Chocontá

6.1. Fuentes de Financiación

Las principales fuentes de financiamiento son:

Alcaldía de Chocontá

La administración municipal en el marco de sus posibilidades monetarias y legales, dispondrá de recursos financieros y logísticos para la ejecución del plan.

Hay que destacar que ciertas actividades asociadas o afines a las propuestas en el presente plan, se están ejecutando, o se encuentran en vías de ejecución, en el marco de planes como el del desarrollo municipal y gestión ambiental. Esto hace necesario la articulación de estas actividades junto a los programas propuestos. (***Ver Anexo 5 tabla de proyectos afines con el plan***).

Estatales

A nivel estatal se pueden encontrar fuentes de financiamiento de orden departamental y de nacional.

Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, FONAM (Fondo Nacional Banco de Programas y Proyectos de Inversión del departamento de Cundinamarca)

Mediante el Departamento Administrativo de Planeación de Cundinamarca (DAPC) la Alcaldía puede ser partícipe de financiamiento de proyectos en diferentes áreas entre ellos ambientales, para lo cual debe formular los posibles proyectos mediante la metodología establecida para ser presentados y registrados ante el DAPC.

Fuentes de Cooperación Internacional

BID (Banco Interamericano de Desarrollo): Esta puede ser la principal fuente de fondos internacionales. Debido a la colaboración que tiene esta agencia en el financiamiento de proyectos en la región.

Una posible forma de acceder a fondos de esta entidad es tramitando una propuesta de financiación, a través de su ***Iniciativa de Agua y Saneamiento***, en donde se ofrecen financiamientos flexibles en diferentes programas entre los que destaca, defensores del agua, que va a la par con los objetivos y actividades dispuestos en el presente plan.

Otras posibles fuentes internacionales pueden ser:

- **CAF (Corporación Andina de Fomento)**
- **Fondo Francés para el Medio Ambiente Mundial**
- **USAID**
- **Fuentes Bilaterales:** como organizaciones oficiales y no oficiales de diferentes naciones, que bien pueden dar su cooperación de forma monetaria o técnica.

Todas las fuentes internacionales anteriormente mencionadas pueden ser contactadas a través de la *Agencia Gubernamental Acción Social y la Cooperación Internacional,* quien también ofrece asesoramiento en la formulación de los proyectos y la búsqueda de posibles fuentes de cooperación internacional.

Otras

Entidades de investigación o académicas: Algunas entidades de índole tanto investigativo como académico, podrán ofrecer financiamiento o asistencia en ciertos estudios requeridos, este es el caso puntual de la Universidad Nacional de Colombia que si bien no podrá ofrecer ayuda monetaria podría suplir algunos costos mediante el desarrollo de estudios por medio de sus grupos de investigaciones o proyectos en desarrollo.

ONGs: ya sean nacionales o internacionales, algunas de estas organizaciones podrán prestar financiación o colaboración técnica y logística en diferentes campos.

Recomendaciones y Conclusiones

- Establecer políticas y prácticas que minimicen el impacto de las aguas del municipio en el contexto regional y nacional.
- Promover la conformación de las juntas comunales que falten para administrar los acueductos veredales, así como su idoneidad.
- Asegurar que el municipio y sus acueductos (urbano y rural) estén incluidos en el plan departamental de agua (PDA).
- Evaluar el manejo del agua no tratada por el acueducto para mejorar procesos y generar prácticas que permitan el uso eficiente del recurso.
- Considerar la posibilidad de crear una escuela del agua para crear programas pilotos con acueductos seleccionados.
- Vincular otras entidades al proceso.
- Estimular buenas prácticas de manejo de procesos productivos para obtener sellos verdes de calidad que aseguren valor agregado y aumenten el precio del producto.
- Estimular el desarrollo de prácticas comunes para el tratamiento de los afluentes y residuos sólidos de las curtiembres.
- Para facilitar el tratamiento de los vertimientos, considerar la organización de las curtiembres en un solo parque tecnológico, generando incentivos atractivos para las curtiembres.
- Todos los puntos de agua deben tener protección y barreras naturales y/o artificiales aguas arriba.
- La incorporación y participación de la universidad nacional de Colombia mediante proyectos para le inspección del estado de las cuencas, empleando métodos sencillos.
- Instalar o verificar, estaciones de observaciones meteorológicas y pluviométricas (de caudal para así contar con información veraz de comportamiento de los diferentes cuerpos de agua).
- Tener en cuenta núcleos de sedimentos de lagos y llanuras de inundación como antecedentes históricos dentro de los estudios de diagnóstico.
- Incluir buenas prácticas manejo las cuales son herramientas sencillas y económicas de emplear, que puede acarrear grandes resultados en materia de conservación y protección del recurso hídrico. En especial si son implementadas con rigurosidad en las actividades de mayor impacto.
- Una de las alternativas más viables para conseguir la sostenibilidad de los programas y actividades a desarrollar es el trabajo interinstitucional y la formulación de proyectos ante entidades con poder de financiación.

Glosario

Acuífero: Un acuífero es aquel estrato o formación geológica permeable que permite la circulación y el almacenamiento del agua subterránea por sus poros o grietas.

Agua potable o agua para consumo humano: Es aquella que por cumplir las características físicas, químicas y microbiológicas, en las condiciones señaladas en el presente decreto y demás normas que la reglamenten, es apta para consumo humano. Se utiliza en bebida directa, en la preparación de alimentos o en la higiene personal.

Calidad del agua: Es el resultado de comparar las características físicas, químicas y microbiológicas encontradas en el agua, con el contenido de las normas que regulan la materia.

Cuenca hidrográfica: es el área de aguas superficiales o subterráneas, que vierten a una red natural con uno o varios cauces naturales, de caudal continuo o intermitente, que confluyen en un curso mayor que, a su vez, puede desembocar en un río principal, en un depósito natural de aguas, en un pantano o directamente en el mar.

Cuerpo de agua: Sistema de origen natural o artificial localizado, sobre la superficie terrestre, conformado por elementos físicos-bióticos y masas o volúmenes de agua, contenidas o en movimiento.

Fuente de abastecimiento: Depósito o curso de agua superficial o subterránea, utilizada en un sistema de suministro a la población, bien sea de aguas atmosféricas, superficiales, subterráneas o marinas.

Riesgo: Probabilidad de que un agente o sustancia produzca o genere una alteración a la salud como consecuencia de una exposición al mismo.

Vertimiento: Descarga final a un cuerpo de agua, a un alcantarillado o al suelo, de elementos, sustancias o compuestos contenidos en un medio líquido.

Vertimiento puntual: El que se realiza a partir de un medio de conducción, del cual se puede precisar el punto exacto de descarga al cuerpo de agua, al alcantarillado o al suelo.

Bibliografía

Conferencia de Manejo del Estuario de Bahía de San Juan. Plan Integral de Manejo y Conservación. San Juan. Puerto Rico 1999.

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM). Guía Técnico Científica para la Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas de Colombia. Bogotá 2004.

Defensoría del Pueblo. Clasificación Municipal de la Provisión de Agua en Colombia. 29 de marzo 2013 http://www.defensoria.org.co/red/anexos/pdf/11/agua/inf_doc_resumen.pdf.

Departamento Nacional de Planeación, Gobernación de Cundinamarca Secretaría de Desarrollo Social. Agenda Social para la Superación de la Pobreza Extrema Chocontá, Cundinamarca. Bogotá D.C 20011.

Municipio de Chocontá. Plan Básico de Ordenamiento Territorial del Municipio de Chocontá. Chocontá, Cundinamarca.

Organización Mundial de la Salud (OMS). Informe Regional Sobre la Evaluación 2000 en la Región de las Américas. 29 de marzo 2013 http://www.bvsde.opsoms.org/bvsaas/e/fulltext/infregio/infregio.pdf.

Peña Guzmán, Carolina. Procesos de Monitoreo a la Calidad Hídrica del Rio Bogotá Realizados por la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR). Trabajo de grado para optar el título de magíster en Gestión Ambiental. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá 2010.

Pérez Rojas, Julia Andrea. Diseño de un Observatorio Ambiental para El Sector de Curtiembres. Trabajo de Grado para optar al Título De Magister en Medio Ambiente y Desarrollo. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá 2010.

Departamento Nacional de Planeación Grupo de Proyectos Especiales Programa de Asistencia Técnica Territorial de la Red Unidos. Agenda Social para la Superación de la Pobreza Extrema. Bogotá 2011.

Concejo Municipal de Chocontá. Plan de Desarrollo del Municipio de Chocontá 2008-2011. Chocontá, Cundinamarca. Mayo de 2008.

IPCC, 2007: Cambio climático 2007: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuarto Informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [Equipo de redacción principal: Pachauri, R.K. y Reisinger, A. (directores de la publicación)]. IPCC, Ginebra, Suiza, 104 págs.

Anexos

Anexo 1. Asistentes y Participantes

Colombia

Luis Alfonso Acero	Universidad Nacional (UN)
Estibaliz Aguilar Galeano	Universidad Nacional (UN)
Luis Alfonso Caicedo	Sociedad Colombiana de Ciencias Químicas (SOCOLQUIM)
Liliana Ardila Forero	Universidad Nacional (UN)
José Joaquín Fonseca	Universidad Nacional (UN)
Santiago Gómez Cervantes	Fundación Nuevos Horizontes Colombianos
Fabián Parada	Federación Latinoamericana de Asociaciones Químicas (FLAQ)

Los Estados Unidos

Ana María García Flórez	United States Geological Survey (USGS)
Francisco Gómez	American Chemical Society (ACS)
Matthew C. Larsen	United States Geological Survey (USGS)
Leonardo Sáenz	Conservación Internacional (CI)
Richard M.T. Webb	United States Geological Survey (USGS)

Brasil

Antonio Salvio Mangrich	Sociedade Brasileira de Química (SBQ)

Bogotá, D.C. 19 – 23 de Octubre de 2012

Anexo 2. Esquema de Implementación de Programa de Seguimiento y Monitoreo de la Calidad del Agua

Delimitación y Ubicación de Estaciones de Monitoreo Puntos de Muestro

Con base a la delimitación de las zonas con mayor riesgo de contaminación obtenidas del diagnóstico, priorizar dichas zonas para contar con estaciones de muestreo en dichos puntos y establecer los parámetros a analizar.

Establecer Procedimientos y Protocolos

No se requiere de la elaboración de estos protocolos ya que se pueden emplear los protocolos del IDEAM (ver protocolos en "http://institucional.ideam.gov.co/jsp/loader.jsf?lServicio=Publicaciones&lTipo=publicaciones&lFuncion=loadContenidoPublicacion&id=452") u otra entidad reconocida. Es indispensable que el personal de muestreo esté capacitado en los protocolos que se vayan a emplear.

Selección y Capacitación del Personal Delegado para el Muestro

Para el muestreo y transporte de muestras, se puede contar con la colaboración de la comunidad estudiantil debidamente capacitada.

Programación de Monitoreo

Se deberá establecer una programación de fechas específicas y puntos de muestro para el monitoreo, con el fin de organizar los recursos y personal requerido dentro de las diferentes fechas. Las jornadas de monitoreo deberán realizarse tanto en épocas de lluvia como en épocas de sequía y así tomar en cuenta los factores climáticos.

También se debe tener en cuenta los factores climáticos dentro del monitoreo, por esta razón se deberán realizar análisis en temporadas.

Trabajo de Campo

Realización de aforos, toma de muestras, manejo, transporte y control de calidad. Para este caso el personal encargado deberá contar con mayor experiencia y capacitación.

Análisis de Laboratorio

Dado que el laboratorio de PATP del municipio cuenta con equipos básicos de análisis, se puede emplear como un centro de laboratorio temporal, donde se transportaran las muestras para su posterior análisis.

Registro e Interpretación de Información

La información obtenida deberá ser registrada en una base de datos o en formatos dispuestos para ello. Este registro se elaborará con el fin de interpretar los datos obtenidos, y percibir la calidad del líquido con respecto a las normativas nacionales (decreto 1594 de 1984 y resolución 2115 de 2007); al mismo tiempo se evaluará la eficiencia de las medidas tomadas.

Anexo 3. Plan de Acción

Programa	Actividad	Responsables	Tiempo de Duración
FASE: DIAGNÓSTICO			
	Recopilación de información.	• Universidades • Colegios • Alcaldía Municipal • Juntas de Administradoras • Juntas de Acción Comunal • IGAC • IDEAM • CAR • SOCOLQUIM • Fundación Nuevos Horizontes Colombianos	5 meses
	Estimar el número de personas y asociaciones civiles que son directamente afectadas por las medidas a adoptar.	• Universidades • Colegios • Alcaldía Municipal • Juntas Administradoras • Juntas de Acción Comunal	1 mes
	Desarrollo preliminar de modelo seleccionada a partir de la información recopilada.	• Universidades	3 meses
	Afinación de modelo.		6 meses
	Revisión y análisis de información obtenida a partir de la ejecución de los modelos.	• Universidades • Alcaldía Municipal • CAR	4 meses
	Delimitación de las áreas de mayor riesgo por contaminación.	• Universidades • Alcaldía Municipal • CAR	2 meses
FASE: DELIMITACIÓN Y ESTABLECIMIENTO DE PROGRAMAS			
Formulación de objetivos metas e indicadores	Establecer metas y objetivos de los programas.	• Comité Coordinador	1 mes
Programa de conservación de cuencas	Adelantar acciones de restauración y reforestación ecológica para generar barreras naturales, controlar procesos erosivos, estabilizar cursos de agua, etc.	• Universidades • Alcaldía Municipal • CAR • Otras entidades ambientales	15 meses

Programa	Actividad	Responsables	Tiempo de Duración
Programa de conservación de cuencas cont.	Delimitar y establecer zonas de amortiguación en las cercanías de las riberas de las quebradas y demás cuerpos de agua para reducir la carga de contaminantes.	• Universidades • Alcaldía Municipal • CAR	4 meses
Programa de prevención y control de la contaminación industrial	Capacitar al personal de las curtiembres en buenas prácticas de manufactura y medidas de producción más limpia.	• SOCOLQUIM • Fundación Nuevos Horizontes Colombianos y ONGs • Sector industrial de curtiembres • SENA • Asociación de Curtidores	5 meses
	Elaborar mapa de vulnerabilidad de contaminación hídrica tanto superficial como subterránea.	• Universidades • Alcaldía Municipal • CAR • IGAC	4 meses
	Evaluar y desarrollar un plan para el manejo de curtiembres que sea integrado al diagnóstico general y posteriormente al plan de acción.	• Universidades • Alcaldía Municipal • CAR	10 meses
	Establecer programa de investigación tendiente a reducir impacto ambiental de las curtiembres.	• Universidades • Alcaldía Municipal • CAR • Curtiembres de la zona	20 meses
Programa de prevención e contaminación por actividades ganaderas y agrícolas	Capacitar a la población rural de municipio en buenas prácticas agrícolas y ganaderas de la zona de estudio con el fin de disminuir el impacto generado por estos sectores sobre el recurso hídrico.	• Fundación Nuevos Horizontes Colombianos • SOCOLQUIM • UMATA • Juntas de acción comunal	6 meses
	Delimitar las zonas con mayor influencia tanto ganadera como agrícola.	• Universidades • CAR • UMATA	7 meses
	Realizar análisis de calidad de agua a los posibles cuerpos de agua afectados por las zonas anteriormente delimitadas.		7 meses

Programa	Actividad	Responsables	Tiempo de Duración
Programa de fortalecimiento de acueductos veredales	Capacitar a la población aledaña a los diferentes cuerpos de agua en buenas prácticas de manejo aguas residuales y de las cuencas.	• Fundación Nuevos Horizontes Colombianos y ONGs • Universidades • Juntas Administradoras • CAR • SOCOLQUIM •	1 año
	Crear una "escuela del agua" donde diferentes miembros de la comunidad se capaciten.	• Fundación Nuevos Horizontes Colombianos y ONGs • Alcaldía Municipal • Juntas de Administradoras • SOCOLQUIM •	
	Concientizar a los usuarios de los acueductos que aún no se encuentran debidamente registrados, a realizar dicho proceso ante las entidades estatales.	• Alcaldía Municipal • CAR • SOCOLQUIM • Fundación Nuevos Horizontes Colombianos y ONGs • Juntas de acción comunal	4 meses
Programa para la prevención de contaminación por fuentes difusas	Evaluar el número de pozos sépticos y su estado teniendo énfasis en aquellos que presentan riesgo para los acuíferos.	• Universidades • CAR • Juntas de acción comunal	8 meses
	Llevar a cabo actividades de sellamiento de las perforaciones de los pozos de extracción de agua.	• Alcaldía Municipal • CAR	1 año
	Realizar un análisis de actores donde se puedan identificar posibles entidades, instituciones o personas que puedan aportar recursos adicionales a los existentes.	• Alcaldía Municipal • SOCOLQUIM • FLAQ • Fundación Nuevos Horizontes Colombianos y ONGs	6 meses
	Elaborar y presentar proyectos ante entidades que puedan ofrecer financiación para su ejecución.	• Alcaldía Municipal • SOCOLQUIM • Fundación Nuevos Horizontes Colombianos y ONGs	19 meses
Programa de seguimiento y monitoreo de la calidad del agua	Capacitar al personal que realizara el muestreo.	• Universidades • CAR • SOCOLQUIM • Colegios y entidades Educativas	3 meses
	Establecer un centro de laboratorio para el análisis y tratamiento de	• Universidades • Alcaldía Municipal	7 meses

Programa	Actividad	Responsables	Tiempo de Duración
	muestras.	• SOCOLQUIM	
Programa de seguimiento y monitoreo de la calidad del agua cont.	Evaluar la eficiencia de la reducción de la carga contaminante.	• Universidades • Alcaldía Municipal • SOCOLQUIM	6 meses
	Implementación de jornadas de monitoreo tanto en temporadas de lluvia como secas.	• Universidades • Alcaldía Municipal	1 año
FASE: EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO			
	Divulgación de resultados.		Durante toda la implementación del plan
	Reuniones de seguimiento.	• Comité Coordinador	
	Informes de avance.	• Universidades • CAR • SOCOLQUIM • Fundación Nuevos Horizontes Colombianos y ONGs	

Anexo 4. Cronograma

FASE/ PROGRAMA	ACTIVIDAD	MESES																								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
FASE 1: DIAGNÓSTICO	Recopilación de información.																										
	Estimar el número de personas y asociaciones civiles que son directamente afectadas por las medidas a adoptar.																										
	Desarrollo preliminar de modelo seleccionado a partir de la información recopilada.																										
	Afinación del Modelo.																										
	Delimitación de las áreas de mayor riesgo por contaminación.																										
	Revisión y análisis de información obtenida a partir de la ejecución de los modelos.																										
FASE 2: DELIMITACIÓN Y ESTABLECIMIENTO DE PROGRAMAS																											
Etapa 1: Formulación de objetivos metas e indicadores																											
	Establecer metas, objetivos e indicadores de los programas.																										

FASE/ PROGRAMA	ACTIVIDAD	MESES																								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Etapa 2: Implementación de actividades																										
Programa de conservación de cuencas	Adelantar acciones de restauración y reforestación ecológica para generar barreras naturales, controlar procesos erosivos, estabilizar cursos de agua, etc.																									
	Delimitar y establecer zonas de amortiguación en las cercanías de las riberas de las quebradas y demás cuerpos de agua para reducir la carga de contaminantes.																									
Programa de prevención y control de la contaminación industrial	Elaborar un mapa de vulnerabilidad de contaminación hídrica tanto superficial como subterránea.																									
	Evaluar y desarrollar un plan para el manejo de curtiembres que sea integrado al diagnóstico general y posteriormente al plan de acción.																									
	Establecer programa de investigación tendiente a reducir impacto ambiental de las curtiembres.																									

FASE/ PROGRAMA	ACTIVIDAD	MESES																								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Programa de prevención de contaminación por actividades ganaderas y agrícolas	Capacitar a la población rural del municipio en buenas prácticas agrícolas y ganaderas de la zona de estudio con el fin de disminuir el impacto generado por estos sectores sobre el recurso hídrico.									■	■	■	■	■	■												
	Delimitar las zonas con mayor influencia tanto ganadera como agrícola.										■	■	■	■	■	■	■										
	Realizar análisis de calidad de agua a los posibles cuerpos de agua afectados por las zonas delimitadas.															■	■	■	■	■	■	■					
Programa de fortalecimiento de acueductos veredales	Capacitar a la población aledaña a los diferentes cuerpos de agua en buenas prácticas de manejo de aguas residuales y de las cuencas.												■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
	Concientizar a los usuarios de los acueductos que aún no se encuentran debidamente registrados, a realizar dicho proceso ante las entidades estatales.										■	■	■	■	■												

FASE/ PROGRAMA	ACTIVIDAD	MESES																								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Programa para la prevención de contaminación por fuentes difusas	Evaluar el número de pozo sépticos y su estado teniendo énfasis en aquellos que presentan riesgo para los acuíferos.							■	■	■	■	■	■	■	■												
	Llevar a cabo actividades de sellamiento de las perforaciones de los pozos de extracción de agua.												■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
Programa de colaboración interinstitucional	Realizar un análisis de actores donde se puedan identificar posibles entidades, instituciones o personas que puedan aportar recursos de algún tipo, además de los ya existentes.							■	■	■	■	■					■										
	Elaborar y presentar proyectos ante entidades que puedan ofrecer financiación para su ejecución.								■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
Programa de seguimiento y monitoreo de la calidad del agua	Capacitar al personal que realizara el muestreo.								■	■	■																
	Establecer un centro de laboratorio para el análisis y tratamiento de muestras.									■	■	■	■	■	■	■											

FASE/ PROGRAMA	ACTIVIDAD	MESES																								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Programa de seguimiento y monitoreo de la calidad del agua cont.	Evaluar la eficiencia de la reducción de la carga contaminante.																										
	Implementación de jornadas de monitoreo tanto en temporadas de lluvia como secas.																										
	Evaluar indicadores.																										
Evaluación y seguimiento	Divulgación de resultados.																										
	Reuniones de seguimiento.																										
	Informes de avance.																										

Anexo 5. Proyectos Afines con el Plan

Plan		Municipio	
Programa	**Actividad**	**Actividad o Programa Asociada**	**Planes Municipales**
PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE CUENCAS	Delimitar y establecer zonas de amortiguación en las cercanías de las riberas de las quebradas y demás cuerpos de agua para reducir la carga de contaminantes.	Aumentar el número de hectáreas de ecosistemas para la regulación de la oferta hídrica conservada.	**Plan de desarrollo 2012-2015** Programa servicios ambientales patrimonio de nuestra comunidad **SIGAM***
	Adelantar acciones de restauración y reforestación ecológica para generar barreras naturales, controlar procesos erosivos, estabilizar cursos de agua, etc.	Aumentar el número de hectáreas de bosques y cuencas hídricas reforestadas.	
DIAGNÓSTICO	Recopilación de información.	Actualización del registro en el sistema de información geográfica.	**Plan de desarrollo 2012-2015**
PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AGUA	Evaluar la eficiencia de la reducción de la carga contaminante.	Reducir el Índice de riesgo de la calidad del agua para consumo humano, IRCA., de acuerdo con la normativa vigente.	**Plan de desarrollo 2012-2015**

***SIGAM:** Sistema de gestión ambiental municipal

Anexo 6. Tabla de Priorización

PRIORIDAD	CALIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
Alta	1	Actividad base para la implementación de otras acciones del proyecto
Importante	2	Actividad substancial que ayudara a la consecución de los objetivos del proyecto
Necesaria	3	Actividad complementaria que fortalecerá las acciones establecidas dentro del proyecto

ACTIVIDAD	PRIORIDAD	ACTORES QUE INTERVENDRÁN	BENEFICIOS	COSTO ESTIMADO PARA ACTIVIDADES DE ALTA PRIORIDAD
DIAGNÓSTICO				
Recopilación de información.	1	• Instituciones de educación media (Colegios) • La academia (instituciones de educación superior) • Entidades municipales, departamentales y nacionales • Organizaciones comunitarias • Autoridades ambientales a nivel departamental y nacional	Información indispensable para apoyar la toma de decisiones, formulación y zonificación de planes y proyectos a futuro necesarios para el desarrollo del municipio.	$ 20.000.000
Desarrollo de modelo seleccionada a partir de la información recopilada.	2	• La academia (instituciones de educación superior) • Autoridades ambientales a nivel departamental y nacional		
Revisión y análisis de información obtenida a partir de la ejecución de los modelos.	2	• La academia (instituciones de educación superior) • Autoridades ambientales a nivel departamental y nacional		
Delimitación de las áreas de mayor riesgo por contaminación.	2	• La academia (instituciones de educación superior)		

ACTIVIDAD	PRIORIDAD	ACTORES QUE INTERVENDRÁN	BENEFICIOS	COSTO ESTIMADO PARA ACTIVIDADES DE ALTA PRIORIDAD
		• Autoridades ambientales a nivel departamental y nacional • Entidades municipales		
PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN INDUSTRIAL SOBRE LAS FUENTES HÍDRICAS				
Capacitación al sector de curtiembres del municipio en buenas prácticas de manufactura y producción más limpia.	3	• La academia (instituciones de educación superior) • Entidades municipales, departamentales y nacionales • Autoridades ambientales a nivel departamental y nacional	Mejorar los procesos de manufactura para que sean ambientalmente sensibles, enfocándose en la reducción de la producción de productos residuales (Vertimientos y residuos sólidos).	
Elaboración de mapa de vulnerabilidad de contaminación hídrica superficial y subterránea con el fin de establecer acciones de posible reubicación de sector.	2	• La academia (instituciones de educación superior) • Entidades municipales, departamentales y nacionales • Autoridades ambientales a nivel departamental y nacional	Establecer las áreas del municipio de Chocontá (Cundinamarca) susceptibles a ser impactadas negativamente por contaminación hídrica, con el fin de instaurar acciones tendientes a disminuir esta problemática.	
Desarrollar y evaluar un plan independiente para el manejo del sector de curtiembres que sea integrado al diagnóstico general.	3	• La academia (instituciones de educación superior) • Autoridades ambientales a nivel departamental y nacional • Entidades municipales	Seguimiento a las acciones tendientes al mejoramiento ambiental del proceso de manufactura del sector de	

ACTIVIDAD	PRIORIDAD	ACTORES QUE INTERVENDRÁN	BENEFICIOS	COSTO ESTIMADO PARA ACTIVIDADES DE ALTA PRIORIDAD
			curtiembres.	
PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE CONTAMINACIÓN POR ACTIVIDADES GANADERAS Y AGRÍCOLAS				
Capacitar a la población rural del municipio en buenas prácticas agrícolas y ganaderas de la zona de estudio con el fin de disminuir el impacto generado por estos sectores sobre el recurso hídrico.	3	• Entidades municipales, departamentales y nacionales • Autoridades ambientales a nivel departamental y nacional	Reducir el impacto negativo generado por estos dos sectores rurales impartiendo prácticas de uso eficiente de los recursos y esencialmente la apropiación del territorio como las fuentes hídricas y las áreas forestales del municipio.	
Delimitación de las zonas agrícolas y de ganadería de los presentes en el municipio.	1	• Entidades municipales, departamentales y nacionales • Autoridades ambientales a nivel departamental y nacional	Evitar la expansión de estas zonas en áreas de protección ambiental, como las fuentes hídricas, los bosques y los páramos.	$ 10.000.000
Realizar monitoreos y análisis a la calidad del agua de las fuentes hídricas presentes en las zonas agrícolas y ganaderas delimitadas.	1	• Entidades municipales, departamentales y nacionales • Laboratorios certificados	Contar con la información necesaria y así establecer de forma cualitativa el impacto generado por estos sectores.	$ 15.000.000
PROGRAMA DE FORTALECIMIENTO DE ACUEDUCTOS VEREDALES				
Capacitación en el manejo de los vertimientos de tipo domésticos y de protección de las fuentes hídricas.	3	• La academia (instituciones de educación superior) • Entidades municipales, departamentales y nacionales	Tener personal idóneo para la toma de muestras de agua y así garantizar la veracidad de los datos obtenidos.	

ACTIVIDAD	PRIORIDAD	ACTORES QUE INTERVENDRÁN	BENEFICIOS	COSTO ESTIMADO PARA ACTIVIDADES DE ALTA PRIORIDAD
Crear un espacio de capacitación para técnicos o tecnólogos en protección de los recursos naturales y manejo de acueductos veredales (Tratamiento de agua potable y residual).	3	• La academia (instituciones de educación superior) • Entidades municipales, departamentales y nacionales	Contar con personal con los conocimientos suficientes que sean habitantes del municipio y que estén interesados en la protección de los recursos naturales y que se apropien de manera positiva del territorio ambiental de Chocontá.	
Integrar a los acueductos veredales que no se encuentran registrados ante las autoridades competentes para la realización de esta actividad.	1	• Entidades municipales, departamentales y nacionales • Autoridades ambientales a nivel departamental y nacional	Legalizar las captaciones de agua del municipio, con el fin de cumplir con lo establecido dentro de la normativa ambiental vigente.	$ 10.000.000
PROGRAMA PARA LA PREVENCIÓN DE CONTAMINACIÓN POR FUENTES DIFUSAS				
Establecer que pozos de tipo confinado son utilizados en la actividad de extracción de agua subterránea y cuáles de ellos necesitan ser sellados para evitar su posible contaminación y posterior pasivo ambiental.	3	• Entidades municipales, departamentales y nacionales • Autoridades ambientales a nivel departamental y nacional	Disminuir los pasivos ambientales provocados por los pozos confinados contaminados y que no se cuenta con información necesaria para su gestión.	
Identificar y evaluar el estado de los pozos sépticos existentes en el área de estudio, con el fin de establecer cuales podrían afectar a acuíferos	3	• Entidades municipales, departamentales y nacionales • Autoridades ambientales a nivel departamental y nacional	Disminuir el impacto negativo sobre las fuentes hídricas subterráneas cercanas a pozos sépticos,	

ACTIVIDAD	PRIORIDAD	ACTORES QUE INTERVENDRÁN	BENEFICIOS	COSTO ESTIMADO PARA ACTIVIDADES DE ALTA PRIORIDAD
cercanos.			de igual manera establecer el estado de los mismos y las acciones a tomar para contrarrestar la problemática.	
PROGRAMA DE COLABORACIÓN INTERINSTITUCIONAL				
Identificar posibles actores que puedan intervenir y apoyar con recursos de diversos tipos dentro del desarrollo del proyecto.	1	• La academia (instituciones de educación superior) • Entidades municipales, departamentales y nacionales • Autoridades ambientales a nivel departamental y nacional • Organizaciones no Gubernamentales	Obtener financiamiento para la implementación de los programas y actividades del proyecto.	$ 3.000.000
Presentar proyectos ante entidades que puedan ofrecer financiación para su ejecución.	2	• Institutos de investigación (Colciencias) • Empresa privada • Organizaciones no Gubernamentales	Obtener los recursos suficientes para la implementación de proyectos a nivel socio-ambiental en el municipio.	
PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AGUA				
Capacitar a habitantes del municipio en todo lo relacionado con la toma y análisis de muestras de agua.	3	• La academia (instituciones de educación superior)	Tener personal idóneo para la toma de muestras de agua y así garantizar la veracidad de los datos obtenidos.	

ACTIVIDAD	PRIORIDAD	ACTORES QUE INTERVENDRÁN	BENEFICIOS	COSTO ESTIMADO PARA ACTIVIDADES DE ALTA PRIORIDAD
Establecer un laboratorio para el análisis de la calidad del agua de las muestras tomadas de las fuentes hídricas del área de estudio.	1	• Entidades municipales, departamentales y nacionales • Autoridades ambientales a nivel departamental y nacional	Contar con la principal fuente de información primaria, la cual podrá ser certificada para contar con datos más reales y relevantes dentro del análisis de calidad del agua de las fuentes hídricas del municipio.	$ 25.000.000
Elaborar e implementar un plan de monitoreos de la calidad del agua con el fin de evaluar la el aumento o disminución de la carga contaminante antes y después de implementadas las acciones y actividades anteriormente descritas.	2	• Entidades municipales, departamentales y nacionales • Autoridades ambientales a nivel departamental y nacional	Contar con una línea base de información en cuanto a la calidad del agua antes y después de la implementación de las actividades del proyecto.	
PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE CUENCAS				
Adelantar acciones de restauración y reforestación ecológica para generar barreras naturales, controlar procesos erosivos, estabilizar cursos de agua, etc.	2	• La academia (instituciones de educación superior) • Autoridades ambientales a nivel departamental y nacional • Entidades municipales	Protección de vitales fuentes de agua como también de la flora de sus riveras.	
Delimitar y establecer zonas de amortiguación en las cercanías de las riberas de las quebradas y demás cuerpos de agua para reducir la carga de contaminantes.	1	• La academia (instituciones de educación superior) • Autoridades ambientales a nivel departamental y nacional • Entidades municipales	Identificación y futura protección zonas de importancia ecológica e hídrica del municipio.	10.000.000

Anexo 7. Primer Proyecto de Implementación

Para la ejecución de un primero proyecto de implementación se establecieron las principales actividades para cada programa. Las actividades propuestas para este proyecto corresponden a actividades para la adquisición de información base, necesaria para la toma de decisiones y ejecución de las demás acciones del plan.

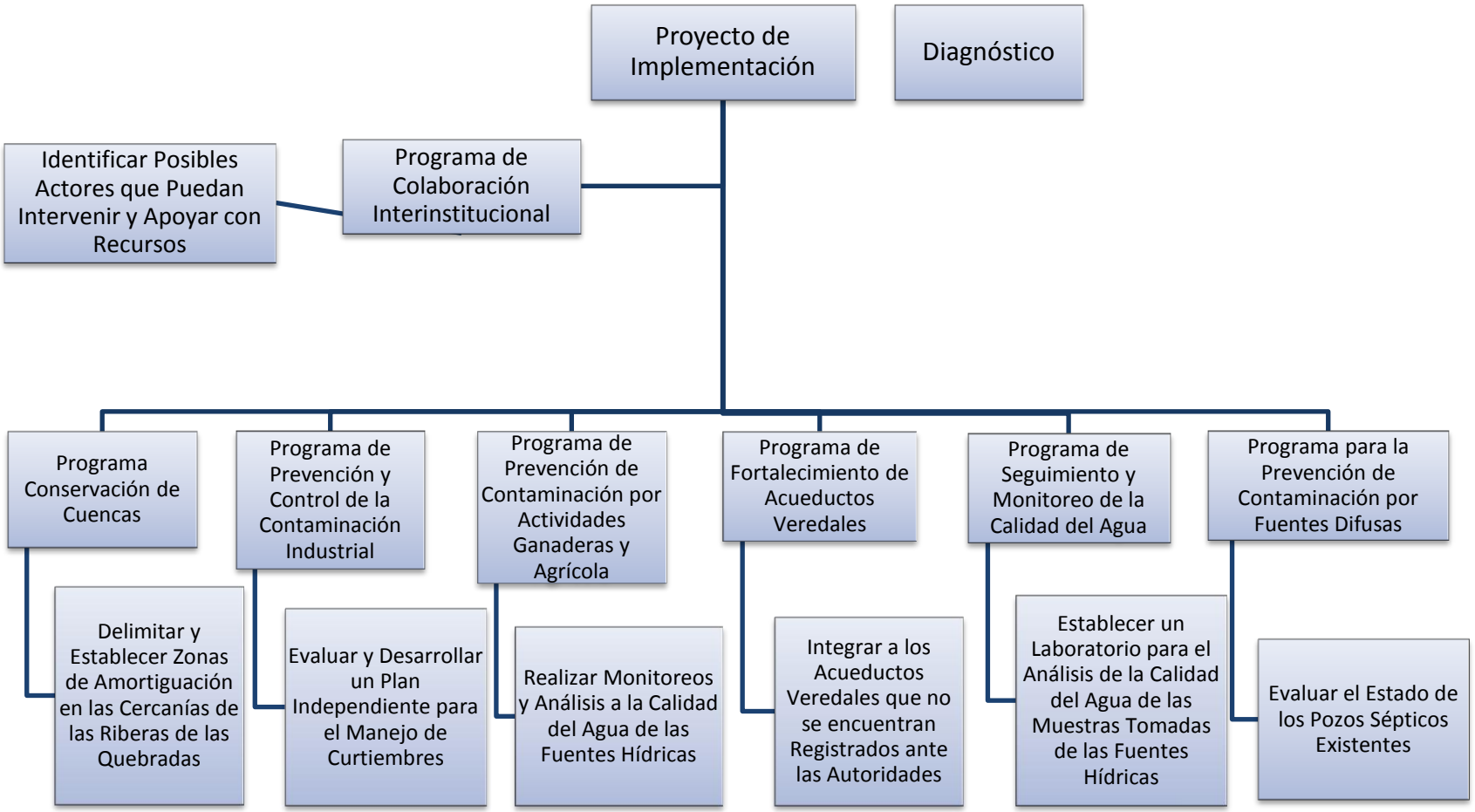
Programa*	Actividad*
Programa de Colaboración Interinstitucional	Identificar posibles actores que puedan intervenir y apoyar con recursos de diversos tipos dentro del desarrollo del proyecto.
Programa de Prevención y Control de la Contaminación Industrial sobre las Fuentes Hídricas	Evaluar y desarrollar un plan independiente para el manejo de curtiembres que sea integrado al diagnóstico general.
Programa de Prevención Contaminación por Actividades Ganaderas y Agrícola	Realizar monitoreos y análisis a la calidad del agua de las fuentes hídricas presentes en las zonas agrícolas y ganaderas delimitadas.
Programa de Fortalecimiento de Acueductos Veredales	Integrar a los acueductos veredales que no se encuentran registrados ante las autoridades competentes para la realización de esta actividad.
Programa de Seguimiento y Monitoreo de la Calidad del Agua	Establecer un laboratorio para el análisis de la calidad del agua de las muestras tomadas de las fuentes hídricas del área de estudio.
Programa para la Prevención de Contaminación por Fuentes Difusas	Evaluar el número de pozos sépticos, su estado teniendo énfasis en aquellos que presentan riesgo para los acuíferos, identificados en estudios previos.

*Tomadas de la priorización de actividades (***ver Anexo 6 Tabla de Priorización de Actividades***)

Este proyecto debe ser ejecutado una vez se tenga al menos un cincuenta por ciento del diagnóstico de la primera fase del plan. Los resultados de las actividades de este proyecto deberán ser integrados al diagnóstico general, para la correlación de la nueva información con la ya adquirida.

Una de las actividades de gran importancia dentro de este proyecto es la de identificar posibles actores que puedan intervenir y apoyar con recursos, ya que de sus resultados se podrá obtener ventajas tales como obtener información más rápida y verás, con la colaboración de más entidades. Por este motivo esta actividad deber ser la primera actividad a ejecutar.

Anexo 8. Esquema de Actividades



Anexo 9. Costos de Diagnóstico

Integrantes	#	1 Bimestre (miles de pesos)	2 Bimestre (miles de pesos)	3 Bimestre (miles de pesos)	Total (miles de pesos)
Coordinador	1	$ 3000	$3000	$3000	$9000
Recolectores Información Estudiantes	6	$ 6000	$6000		$12000
Análisis de Información Expertos	4			$8000	$6000
Secretaria	1	$800	$800	$800	$2400
Documentación y Servicios	-	$600	$600	$600	$1800
Desarrollo del Modelo	-	$2000	$2000	$6000	$10000
Total		**$12400**	**$12400**	**18400**	**43200**

Financiamiento

Las fuentes de financiación estarán encabezadas por la Alcaldía de Chocontá y la Gobernación de Cundinamarca, quienes dentro de sus capacidades proporcionaran recursos financieros y logísticos. Otras entidades como universidades, SOCOLQUIM, y CAR podrán suministrar recursos técnicos y financiamiento en estudios específicos.