

1. Antecedentes: la situación inicial de la Cuenca Alta del Río Bogotá, en términos ambientales (Plan Maestro Holandes)

ANTECEDENTES RELACIONADOS CON EL PROGRAMA

RIO BOGOTA

- Nace al nororiente de la región del Municipio de Villapinzón a 3.400 m.s.n.m. y sus aguas fluyen hacia el suroeste para desembocar al río Magdalena (Municipio de Girardot) a 280 m.s.n.m..

- En su recorrido de 375 Km. drena las aguas de 599.568 hectáreas, conformando una Red hidrográfica con diversidad de paisajes y condiciones topográficas y climatológicas típicas de la zona tropical andina y regulado por una serie de embalses asociados a los principales tributarios del río.

En su recorrido 50 Kms antes de su entrada a Bogotá, alimenta la planta de Tibitó, que provee de agua potable a Bogotá. Luego entra en la región Funza - Bojacá por el Distrito de Riego de la Ramada en donde además conecta un sistema de humedales de importantes características ecológicas, para finalmente alimentar dos cadenas de centrales hidroeléctricas conectadas a la red eléctrica nacional. Posteriormente el resto del río es prácticamente un canal de aguas residuales, sin signos vitales en la actualidad.

- Fases de su trayectoria:

- * Cuenca Alta del Rio Bogota: 165 Kms de longitud
- * Cuenca Media: 90 Kms de longitud y que reciben directamente las aguas residuales de Bogotá
- * Parte Sur: 120 Kms. de longitud hasta la desembocadura del río Magdalena.

PROBLEMATICA

Antes de su entrada a Bogotá ha recibido las aguas residuales y residuos sólidos de 18 municipios situados en la parte alta, con un alta población urbana y rural y de varios complejos industriales.

La contaminación regular de las aguas negras y basuras de las zonas urbanas de 18 municipios se presenta a lo largo del río y sus afluentes.

En Bogotá el río es utilizado como colector final del alcantarillado de la ciudad con serios efectos ambientales y sanitarios.

Se presentan problemas puntuales de contaminación industrial:

- Concentración de 165 curtiembres en Villapinzón - Chocontá, con una descarga al río equivalente a una población de 350.000 habitantes.
- Industrias Químicas de Zipaquirá
- Empresas industriales que lo utilizan como fuente de agua y como recipiente de aguas residuales.

CONSECUENCIAS

Se estableció como área prioritaria, la parte Alta del Río Bogotá, y se determinó en razón del Impacto de contaminación sobre la **Salud Pública a través del consumo de agua y de su uso para riego.**

De igual manera por su **interdependencia** se consideró prioritaria la recuperación ambiental de la zona Funza - Bojacá.

AREA DE INFLUENCIA DEL PROGRAMA

- Sábana de Bogotá.

Superficie: 372.000 Has.
Altura: 2.600 m.s.n.m.
Localización: Cordillera Oriental de los Andes
Colombianos

* Incorpora:

- Areas agricolas fértiles
- La mayor concentración Demográfica, Industrial y comercial

La intensa utilización de su suelo agrícola y urbano y su alta productividad, le dan un alto valor comercial.

Los diferentes sectores económicos compiten por los dos recursos básicos: el agua y la tierra.

La región ha tenido un deficit considerable de agua debido al consumo de Bogotá. Para resolver este déficit, se trae al agua de la vertiente de la cordillera oriental a través de los túneles de Chingazá, que producen agua potable para Bogotá.

SECTORES ECONOMICOS QUE INTERVIENEN EN EL USO DEL AGUA:

Sector Eléctrico

Opera plantas hidroeléctricas alimentadas por el río Bogotá, para la generación eléctrica.

Sector Abastecimiento agua potable e industrial

Lo lleva a cabo la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá por medios de tres sistemas principales:

- El sistema de Chingaza que invierte el flujo de Chingaza y lo envía por un túnel a la planta W
- El sistema Tibitó que toma el agua del río cerca de Tocancipa y del río Teusaca de Sopó
- El sistema del río Tunjuelo al sur de Bogotá, se trata en la planta de Vitelma.

Sector Agrícola

Presenta un **alto potencial productivo**.

Se encuentra limitado por la escasez de agua.

Se utilizan intensivamente las fuentes subterráneas de agua.

Muchos agricultores han construido sus embalses para almacenar agua en los períodos de lluvia, desviando agua de los ríos tributarios de Bogotá, lo cual reduce aún más la disponibilidad de agua para poblaciones cercanas al río, sin embargo, estas poblaciones pueden utilizar el agua del río debido a su alta contaminación.

USO DEL SUELO:

La Sabana de Bogotá se ha caracterizado por liderar los procesos de modernización del sector agropecuario mediante la proliferación de cultivos de flores y hortalizas para exportación, son parte de esta tendencia, así como el uso de tecnologías altamente productivas, con rendimientos altos por unidad de área.

La expansión urbana de Bogotá ha generado una alta presión sobre la tierra agrícola.

Las Autoridades locales y departamentales han respondido a esta presión limitando la expansión de la ciudad hacia el margen oriental del río, manteniendo así la "agrícola de la Sabana de Bogotá". A pesar de

2. El programa de Saneamiento Ambiental de la Cuenca incluyendo componentes, localización, costos, nivel de ejecución, etc.

En la parte alta, el deterioro en la calidad del agua está causando problemas cada vez más serios. Estos problemas son evidentes en el costo de tratamiento de las aguas de Tibitó que se utilizan para abastecer a Bogotá y otros municipios de la Sabana de Bogotá, en el patrón de cultivos bajo riego en el área y en los indicadores de salud de la región.

El crecimiento económico y la concentración urbana de la región en los próximos años agravarán esta situación.

Por esto la CAR respondió a la necesidad de dar un manejo integral a un conglomerado de gentes, tierra y recursos con la característica común de pertenecer a unas unidades geográficas, en este caso la Cuenca Hidrográfica del Río Bogotá.

El programa planteado por la CAR al Banco Interamericano de Desarrollo desde 1988, comprende una solución al problema de la contaminación de tipo orgánico y químico, por medio de la construcción de varias plantas de tratamiento de aguas residuales, entre estas la de Sesquilé, rellenos sanitarios, pretratamiento de desechos de mataderos y plantas industriales en los municipios que descargan este tipo de contaminantes en la Cuenca Alta del Río Bogotá. Igualmente se contemplan inversiones en el control de la erosión, recuperación de suelos, reforestación y riego. La parte alta del Río Bogotá fue determinada como área prioritaria de solución dentro de la jurisdicción de la CAR por el Plan Maestro de Saneamiento elaborado por la CAR con el apoyo del Gobierno de Holanda.

Los estudios de factibilidad y diseño fueron ejecutados por firmas Consultoras contratadas, quienes realizaron estudios de alternativas de solución técnico-económicas para el tratamiento de aguas residuales de los municipios que les fueron asignados. Se estudiaron soluciones alternativas con base en lodos activados, filtros percoladores, tanques sépticos, zanjones y lagunas de oxidación, llegando a la

conclusión que la solución más adecuada tanto desde el punto de vista técnico como de mínimo costo de construcción, operación y mantenimiento, son las lagunas de oxidación, de modo que dicha solución fue adoptada para 17 de los 21 municipios.

EL PROGRAMA CAR - BID

El Programa formulado por la CAR al Banco Interamericano de Desarrollo BID, comprende la solución al problema de la contaminación de tipo orgánico y químico por medio de la construcción de varias plantas de tratamiento de aguas residuales, rellenos sanitarios, pretratamiento de desechos de mataderos y plantas industriales en los municipios que descargan este tipo de contaminantes en la cuenca alta del río Bogotá.

Igualmente se contemplan inversiones en el control de la erosión, recuperación de suelos, revegetalización y riego.

La parte alta del río Bogotá fue identificada como prioritaria dentro de la jurisdicción de la CAR por el Plan Maestro de Calidad de Aguas Superficiales elaborado por la CAR con el apoyo del Gobierno de Holanda en 1986.

En Diciembre de 1.990 el BID aprobó la operación y el 29 de Julio de 1.991 fueron firmados los Contratos de Préstamo. El costo total del Proyecto es de **US\$ 75.8 millones**. El Gobierno Nacional participará con **US\$ 25.8 millones** como contrapartida.

El Programa tiene por objeto mejorar las condiciones ambientales y productivas de la cuenca alta del río Bogotá, mediante el mejoramiento de la calidad de las aguas para permitir su utilización múltiple en abastecimiento de agua potable, en actividades agrícolas y pecuarias y para preservar la flora y la fauna.

El Proyecto presenta los siguientes componentes:

1. SANEAMIENTO:

Comprende la ejecución de las siguientes obras de ingeniería sanitaria y saneamiento ambiental:

Construcción de 23 plantas de tratamiento de aguas residuales y emisarios en 21 municipios de la cuenca del río.

Construcción de 9 sistemas de pretratamiento de desechos de mataderos en igual número de municipios

Construcción de 25 rellenos sanitarios para la disposición final de residuos sólidos.

2. RIEGO Y MANEJO DE CIENAGAS Y LAGUNAS:

Comprende la ampliación de las zonas de riego y mejoramiento de la estructura del patrón de cultivos en 18.500 hectáreas, localizadas en los distritos de La Ramada y Bojacá - La Herrera.

3. RECUPERACION DE SUELOS Y FORESTACION:

Comprende el establecimiento de plantaciones productoras y protectoras en 4.450 hectáreas, obras de control de erosión y retención de sedimentos, incluidas las de drenaje en 6.800 hectáreas y transferencia de tecnología a la comunidad.

4. GESTION AMBIENTAL:

Incluye la capacitación de funcionarios y usuarios para la operación y administración de las obras del Programa, un plan de monitoreo de los diferentes indicadores de calidad y estudios de recursos naturales, para mejorar la capacidad de gestión de la CAR en el área de su jurisdicción.

1. SANEAMIENTO

1.1 PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

Se estudiaron soluciones alternativas con base en lodos activados, filtros percoladores, tanques sépticos, zanjones y lagunas de oxidación, llegando a la conclusión que la solución más adecuada tanto desde el punto de vista técnico como de mínimo costo de construcción, operación y mantenimiento, son las lagunas de oxidación, de modo que dicha solución fue adoptada para 17 de los 21 municipios. Solo en aquellos casos en que no se dispuso de terrenos de suficiente extensión (Facatativá, Guatavita y la Calera) como en donde las aguas residuales tienen características especiales (curtiembres de Villapinzón), se diseñaron plantas diferentes a lagunas, siguiendo igual criterio de buscar soluciones de mínimo costo entre los tratamientos convencionales.

DISTRITO SANITARIO DE VILLAPINZON - CHOCONTA

Dentro de los diseños de las plantas de tratamiento de aguas residuales, merece mención especial el caso de Villapinzón y Chocontá. Si bien la población urbana del municipio (3.469 habitantes - censo 1985) lo sitúa entre los de tamaño intermedio dentro del área de jurisdicción de la CAR, se considera el principal contaminante del río Bogotá, debido a las descargas de más de 165 curtiembres localizadas en una extensión de unos 4 kilómetros entre los municipios mencionados. Las descargas de estas tenerías, que actualmente vierten los desechos de su producción directamente al Río Bogotá, sin ningún tipo de tratamiento, constituyen el mayor y principal problema de contaminación del río de todos los municipios ubicados en la cuenca alta. Los trabajos de curtiembre se realizan utilizando varios productos químicos, entre los cuales se destacan la cal, azufre, cromo y el tanino, si bien son numerosas las tenerías y muy diverso su grado de desarrollo industrial, los procesos básicos de curtido son virtualmente los mismos.

1.2. RELLENOS SANITARIOS

La mayoría de los municipios de la Cuenca Alta del Río Bogotá depositan las basuras domésticas en botaderos a campo abierto. En algunos casos las basuras son arrojadas al río Bogotá, constituyéndose así en un factor más de contaminación. En forma paralela al programa de construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales, la CAR incluyó en el programa la construcción de rellenos sanitarios en 25 municipios de la Cuenca del Río Bogotá, que depositan actualmente sus basuras en el río y sus afluentes. Todos los proyectos fueron diseñados considerando soluciones con tecnología apropiada y de mínimo costo.

Los terrenos fueron seleccionados considerando su disponibilidad y su ubicación respecto al sector urbano de cada municipio. Se diseñaron los drenajes para lixiviados y cerramientos correspondientes. El trabajo de apisonado de las basuras y relleno en capas, esta previsto que se realice con el menor uso de maquinaria.

1.3 PRETRATAMIENTO DE MATADEROS

Los estudios realizados para las plantas de tratamiento de aguas residuales determinaron que para algunos municipios en especial los pequeños, la carga contaminante aportada por los mataderos públicos llegaba a ser hasta un 40% de la carga total vertida al río. Considerando lo anterior, a partir de 1987 la CAR inicio un activo programa de construcción de sistemas de pretratamiento de los residuos de los mataderos municipales de la zona baja de su jurisdicción, que hasta esa fecha, vertían los desechos directamente al río o al alcantarillado público sin ningún tipo de tratamiento.

2. RIEGO Y MANEJO DE CIENAGAS Y LAGUNAS

El componente de riego tiene como objeto ampliar el Distrito de Riego de La Ramada de 5.560 a 16.440 Has. netas y la creación de un nuevo distrito de riego (Bojacá-La Herrera) con 2.095 Has. netas. El diseño físico de estas obras de riego a su vez va a permitir la recuperación biológica de los humedales de la zona de almacenamiento y conducción de agua.

De esta manera se están aprovechando las inversiones realizadas por la CAR en una nueva toma de agua en el río Bogotá (sitio Chicú) con capacidad de bombeo de 5.6m³/seg y el canal San José, el cual conduce el agua después de conectar entre sí los humedales más importantes de la zona, hasta la estación de bombeo de Mondoñedo. De esta estación el agua se bombea a la Laguna de La Herrera de la cual se alimentará parcialmente el Distrito de Riego Bojacá-La Herrera, usando la estación de bombeo existente en el Pino.

3. PROTECCION DE SUELOS Y FORESTACION

Los objetivos de este programa son intensificar la estabilidad de la Cuenca Alta del Río Bogotá mediante la reducción de la erosión, aumento de zonas de bosques productivos y protectores, la prevención de inundaciones y crecientes rápidas en la subcuenca y el traspaso de tecnología a los agricultores campesinos. **El proyecto incluye el componente de extensión agrícola para orientar y educar a los habitantes locales a la conservación, protección y administración de los recursos naturales.**

4. GESTION AMBIENTAL

Este componente se ha diseñado básicamente con tres objetivos:

- a. Hacer un monitoreo detallado de los diferentes parámetros físicos, químicos, biológicos y socio-

económicos que se pretenden mejorar con el proyecto.

- b. Dar capacitación a funcionarios y usuarios en el manejo de los recursos naturales incluyendo extensión agroforestal y en la operación de los diferentes componentes del proyecto.
- c. Mejorar el conocimiento de los recursos naturales con base en estudios que permitan asimismo planificar su uso futuro, con el objetivo de mejorar las condiciones de vida en el de influencia del proyecto.

área

4.1 Programa de Monitoreo del Proyecto

El proyecto contempla la realización de un programa de monitoreo para el seguimiento de sus actividades y para la recopilación de datos básicos que permitan evaluar el cumplimiento de los objetivos previstos al momento de su formulación. Los resultados del monitoreo servirán, además, para efectuar los ajustes que sean necesarios en la operación y mantenimiento de las obras, comprobar los supuestos efectuados en la fijación de los parámetros de diseño, para su aplicación en futuros proyectos y, en definitiva, serán la base para la evaluación ex-post del programa.

4.2 Capacitación y Extensión Agroforestal

El proyecto contempla la ejecución de un programa de capacitación, dirigido tanto a funcionarios de la CAR como a los operadores de las plantas y demás instalaciones que se construirán con los recursos del proyecto, así como a los propios usuarios beneficiados con las obras.

La responsabilidad de la CAR de administrar los recursos naturales de la cuenca del río Bogotá, no puede realizarse sin la participación de la comunidad en los programas. Un componente principal de este programa es el entrenamiento de los agricultores y líderes comunitarios en prácticas de reforestación y conservación del suelo, mantenimiento de los trabajos y proyectos establecidos y el establecimiento de prácticas de agrosilvicultura para intensificar la

conservación del suelo y proporcionar alternativas más productivas que el cultivo tradicional.

El poco conocimiento de la población acerca de los recursos económicos y naturales que utiliza y la inseguridad y resistencia que demuestra para mantener esos recursos, han llevado a la CAR a formar grupos interdisciplinarios con experiencia en administración de la comunidad, agronomía, silvicultura, crianza de ganado y sociología, designados como Unidades de Extensión Rural que se están empleando en la ejecución del programa.

4.3 Estudios para el Manejo de Recursos Naturales

Los estudios definidos para el manejo de los recursos naturales son los siguientes:

1. Reglamentación de las corrientes de uso público del río Bogotá, sector nacimiento Tibitó, río Frío y río Subachoque.
2. Estudio de módulos para beneficio hídrico.
3. Estudio para el diagnóstico y control de la contaminación no puntual en el área de la CAR.
4. Plan integral de ordenamiento y manejo de la cuenca del río Teusacá.
5. Fortalecimiento de la infraestructura del laboratorio y adquisición de un laboratorio móvil
6. Programa de Investigación en Bioensayos
7. Inventario de recursos naturales en la cuenca del río Bogotá.

INFORME ACTUALIZADO A DICIEMBRE DE 1995 EN CUANTO A PORCENTAJES DE EJECUCION DE LAS CATEGORIAS (Ver Cuadro y Gráfico Anexo)

precios de la tierra frecuentemente hacen más atractivo urbanizarla que mantenerla en agricultura, su productividad agrícola, su potencial productivo, su proximidad al mercado interno como externo y la disponibilidad de agua que **será** posible con el programa por el saneamiento ambiental y por la racionalización de su uso, le dan al sector agrícola de esta región un alta productividad.

No obstante, algunas zonas de la Sabana no cuentan con la infraestructura adecuada de riego y drenaje que les permita obtener mayores niveles de productividad

CONSECUENCIAS

Alta incidencia de enfermedades infecciosas y gastrointestinales producidas por la severa contaminación del agua, de la cual el río Bogotá es el mayor conducto.

Sistemas individuales de riego en donde cada agricultor construye sus propias obras de desviación del agua de los ríos y sus propios embalses no conducen a una utilización racional del agua y empeoran su situación deficitaria.

La creciente contaminación de las aguas del río Bogotá, impide la posibilidad de diversificar la producción para productos de exportación, pues el riego en estas condiciones no permite cumplir con las normas de calidad internacionales, a la vez que su consumo a nivel interno constituye un riesgo para la salud de la población consumidora de dichos productos.

Utilización intensiva de fuentes de agua subterránea, para uso industrial, agroindustrial y agro-pastoril

Afectación en los costos de tratamiento de las aguas de Tibito (usos: Abastecimiento agua Bogotá, Cultivos de Riego)

El agua del río forma parte del sistema hidráulico de los humedales y ciénagas de esta área, los cuales han sido adversamente afectados y tienden a desaparecer.

3. Referencia al proceso de manejo integral del sistema hídrico del río Bogotá, que deberá incluir la localización y capacidad de 23 PTAR, municipales, el Distrito de Riego de la Ramada en su etapa inicial y su programa de ampliación.
4. Las implicaciones del Programa en el Desarrollo de los Municipios localizados en el área de influencia del Programa, incluyendo a Bogotá.

DESCRIPCION INTEGRAL DEL SISTEMA HIDRICO DEL RIO BOGOTA

Considerando características hidromorfológicas el río Bogotá se ha sectorizado en :

Cuenca Alta del Río Bogotá (Sabana).: Comprende desde su nacimiento, en los alrededores de Villapinzón, hasta el Salto Tequendama. Hace referencia a los municipios de Santafé de Bogotá, D.C., Bojacá, Cajicá, Cogua, Chía, Facatativá, Funza, Gachancipá, Madrid, Mosquera, Nemocón, Sesquilé, Sibaté, Soacha, Sopó, Tabio, Tenjo, Tocancipá, Zipaquirá y parcialmente los municipios de Cucunubá, Chocontá, Guasca, Guatavita, La Calera, Subachoque, Suesca, Tausa y Villapinzón. Esta cuenca alta abarca aproximadamente el 72% (430.470 has.), del total de la Cuenca del río Bogotá.

Se han delimitado y sectorizado en esta Cuenca Alta, quince (15) unidades menores que corresponden en orden de codificación cartográfica a:

- Cuenca Alto Bogotá: Con una extensión de 27.809 has., comprende el territorio que va desde el nacimiento del río Bogotá en el páramo Peña Negra a 3.350 m.s.n.m., hasta la confluencia del río San Francisco (Embalse del Sisga). Se localiza dentro de los municipios de Villapinzón, Chocontá y Suesca y algunos de sus principales afluentes son el río Tejar y las Quebradas Grande, El Ratón, Guanguita y Pedro Bravo. Como característica especial se ubica en esta cuenca la mayor industria de curtiembres artesanales (165), originando problemas de contaminación al río Bogotá.

- **Cuenca del Embalse del Sisga:** Localizada en los Municipios de Chocontá, Sesquilé y Guatavita, hace referencia esencialmente a la cuenca del río San Francisco, receptora del Embalse del Sisga, hasta su confluencia en el río Bogotá con una extensión de 15.682 Has. Los principales afluentes del río San Francisco son las quebradas de: Cruz Verde, Salaca, Honda, Quitasol y las Fuentes, encontrándose además dentro de ellos la laguna de Guatavita. Presenta esta cuenca singular importancia por localizarse el embalse de su nombre con un área de 715 Has. y una capacidad útil de almacenamiento de 96 millones de metros cúbicos.
- **Cuenca del Embalse de Tominé:** Con un cubrimiento territorial de 41.240 hectáreas, está constituida por las subcuencas que conforman los ríos Siecha y Aves, afluentes del Embalse de Tominé, comprendiendo además otros importantes como el río Chipatá y las quebradas Las Moyitas y el Chuscal. Nace el río Siecha en la laguna que lleva su nombre, localizada a 3.550 m.s.n.m. y hace parte de los municipios de Sesquilé, Suesca, Guatavita y Guasca. El área del embalse de Tominé es de 3.690 hectáreas con una capacidad de almacenamiento de 690 millones de metros cúbicos.
- **Cuenca del Río Teusacá:** Geográficamente está localizada en los municipios de Sopó, Guasca, La Calera, Tocancipá y parte de la jurisdicción de Santafé de Bogotá, D.C.. Este río nace en la Laguna El Verjón, a una altura de 3.550 m.s.n.m. y las quebradas San Lorenzo y De Mi Padre son sus principales afluentes. Desde su nacimiento hasta su confluencia en el río Bogotá presenta un área de 36.244 hectáreas. Se ubica en ella las cabeceras municipales de La Calera y Sopó. Reviste especial importancia por cuanto su cauce se constituye en el canal receptor de las aguas de Chingazá, con importancia en el abastecimiento humano e hidroenergético.
- **Cuenca del Río Tibitó:** Con una extensión global de 42.261 hectáreas, esta cuenca está ubicada dentro de los municipios de Tausa, Cogua, Nemocón, Sueca, Cucunubá y Zipaquirá. En razón de su importancia de manejo se ha dividido esta cuenca en cuatro subcuencas

menores que corresponden a:

Subcuenca del Embalse del Neusa: Con una extensión de 13.550 hectáreas, está referida a toda el área receptora de este embalse, conformada por los ríos Guandoque, Cuevas y Sigatoque.

Subcuenca del Río Checua: Presenta un área de 16.954 hectáreas, desde su nacimiento en el Alto de la Cruz a 3.000 m.s.n.m., hasta su confluencia en el río Neusa. Algunos de sus principales afluentes son las quebradas: Honda, El Salitre, La Zorrera, Ovejeras, Cucurbital, Las Despensas y Acutá. Es una de las subcuencas que en el conjunto de la región CAR, presenta los mayores problemas de erosión activa.

Subcuenca del Río Neusa: Comprende la parte baja del Embalse de Neusa, hasta su unión con el río Checua, con un cubrimiento de 4.674 hectáreas. Sus principales afluentes son las quebradas Calderitas, Grande y Chuscal.

Subcuenca Río Susaga - Barandillas: Está referida a la zona baja que conforman estos dos ríos, siendo Barandillas el constituido por el Neusa y Checua, que se une al Susaguá para formar el Tibitó y posteriormente entregar sus aguas al río Bogotá. La extensión de esta subcuenca es de 7.083 hectáreas.

- **Cuenca del Río Negro:** Presenta una extensión de 3.671 hectáreas y se localiza en los municipios de Zipaquirá y Cogua. Sobre su superficie se presenta todo un complejo de industrias que afectan las aguas del río Bogotá.
- **Cuenca del Río Frío:** Localizada en los municipios de Zipaquirá, Tabio, Cajicá, Chía, Subachoque y Cogua, presenta una extensión de 19.541 hectáreas y son sus principales afluentes las quebradas de Rodamonte, Pántano, El Saltadero, Tres Crices, Buenos Aires, La Leonera, Hornillo, San Diego y Peña Lisa. Se ubica

además en esta cuenca el embalse de Pántano Redondo. El principal núcleo poblacional está referido a Chía

- **Cuenca del Río Chicú:** Forma parte de los municipios de Tabio, Tenjo, Cota y Madrid, con un cubrimiento en conjunto de 14.793 hectáreas. Las cabeceras de los dos primeros se localizan dentro de la cuenca. Hidrográficamente algunas de las quebradas que la conforman son las de Viandoque, Fachendosa, Cucua y Las Vegas.
- **Cuenca del Río Balsillas:** Una de las cuencas de mayor extensión con 67.127 hectáreas; está constituida por territorio de los municipios de Subachoque, Madrid, Funza, Mosquera, Facatativá, Bojacá y Soacha. Igualmente esta cuenca se ha sectorizado en tres subcuencas bien definidas e importantes en razón de sus necesidades de manejo:

Subcuenca del Río Subachoque: Nace en la Serranía La Piñuela o Alto del Páramo a 3.600 m.s.n.m. y se extiende hasta su confluencia con el río Bojacá, abarcando una superficie de 40.086 hectáreas. Está constituida especialmente por las quebradas de Hornilla, Rosa Larga, Molino, San Joaquín, Pasoamarillo, Rodeo y Tierra Morada.

Subcuenca del Río Bojacá: Con una extensión de 19.915 hectáreas, está conformada por los ríos Los Andes y Pava. Dentro de ella se localiza la laguna La Herrera.

Las Subcuencas Subachoque y Bojacá presentan una importante área de suelos de alta aptitud para desarrollo agropecuario bajo riego.

Subcuenca de Balsillas Zona Baja: Hace referencia a toda la región baja de las cuencas de los ríos Subachoque y Bojacá, hasta su confluencia en el río Bogotá, presentando una extensión de 7.126 hectáreas.

- **Cuencas del Oriente Bogotano:** Región efectivamente ubicada al costado oriental del perímetro urbano de la ciudad de Santafé de Bogotá, D.C., y constituido

especialmente por los ríos San Cristobal, Arzobispo, parte alta del Juan Amarillo y quebrada el Rincón, para una superficie de 14.722 hás. Su importancia de manejo está relacionada con los problemas de explotación de canteras, asentamientos humanos y degradación general del paisaje de la capital del país.

- **Cuenca del Río Tunjuelito:** Su territorio está referido especialmente a la jurisdicción del Distrito Capital y del municipio de Soacha, con una extensión de 41.427 hectáreas. Por razones de manejo hidrológico se ha dividido en dos subcuencas:

Subcuenca de los Embalse Chisacá y la Regadera:

Comprende toda la parte alta de la cuenca, con una extensión de 16.400 hectáreas. Se origina el río Tunjuelito en la Laguna de Chisacá, ubicada a 3.800 m.s.n.m. Esta subcuenca o parte alta está conformada por los ríos Chisacá, Lechoso o Mugroso y el Curubital. Sus dos embalses son de vital importancia en el abastecimiento de la población de Bogotá.

Subcuenca Bajo Tunjuelito: Encierra toda la zona inferior que conforma el territorio, ocupada en gran parte por el área urbana de Usme, Bosa, y Santafé de Bogotá, D.C. Su cubrimiento es de 24.987 hectáreas. En razón de la alta concentración de población e industria sus aguas están incrementando la contaminación del Río Bogotá.

- **Cuenca del Río Soacha:** Territorialmente se localiza en el municipio de Soacha y parte de Santafé de Bogotá, abarcando una extensión de 5.431 hectáreas. Una gran parte de la cuenca pertenece a zona urbana o se encuentra en proceso de urbanización, especialmente hacia el sector bajo.

- **Cuenca del Embalse del Muña:** Está referida a toda el área receptora del Embalse, conformada por los ríos Muña y Aguas Claras, con una extensión de 13.477 hectáreas. Territorialmente se localiza dentro de la jurisdicción de los municipios de Sibaté y Soacha. El

Embalse presenta una capacidad de almacenamiento de 41,4 millones de metros cúbicos, básicos en la operación del complejo hidroeléctrico de Mesitas.

- **Sector Sisga - Tibito**: Aunque como tal constituye sector de una cuenca, se considera importante por estar enmarcando una vasta y crítica zona, como es la comprendida por las márgenes y el cauce del río Bogotá propiamente dicho, desde el punto o confluencia del río San Francisco (Embalse del Sisga), hasta la entrega de aguas del río tibatío, sitio donde, por otra parte, se ubica la Planta de Tratamiento que igualmente lleva este nombre. De este sector forman parte parcialmente los municipios de Chocontá, Suesca, sesquilé, Gachancipá y Tocancipá, con un cubrimiento en conjunto de 24.144 hectáreas. En este sector se inician los problemas de inundación que presenta el río Bogotá.

- **Sector Tibitío - Salto Tequendama**: Abarca igualmente una importante área plana sobre las márgenes del río Bogotá, identificándose además por constituir la zona donde el río presenta mayores problemas de contaminación en razón de los grandes núcleos poblacionales que encierra. Igualmente importante por llevarse a cabo en ella especiales desarrollos agropecuarios (Distrito La Ramada), e industriales. Extendiéndose desde el punto donde cierra el Sector 14 (Tibitío), hasta aproximadamente El Charquito, y que se amplía hasta el Salto de Tequendama, con una superficie de 62.901 hectáreas. Comprende parte de los municipios de Sopó, Tocancipá, Zipaquirá, Chía, Tenjo, Cota, Funza, Mosquera, Madrid, Soacha, Sibaté y Santafé de Bogotá, abarcando el perímetro urbano de la ciudad capital.

- **Cuenca Baja del Río Bogotá**: Se extiende desde El Salto de Tequendama, en los límites entre los municipios de Sibaté y San Antonio de Tequendama, hasta la confluencia del río Bogotá en el Magdalena, municipio de Girardot.

Comprende la totalidad de los municipios de Anolaima, Apulo, (Rafael Reyes), Cachipay, El Colegio (Mesitas), Girardot, La Mesa, San Antonio de Tequendama, Tena,

Tocaima, Viotá, Zipacón y parcialmente los de Agua de Dios, Anapoima, Quipile y Ricaurte. Este conjunto representa aproximadamente el 28% (169.098 has.) del total de la cuenca. Esta cuenca baja comprende toda la zona cafetera con unas 30.000 hectáreas y además en ella se establece el mayor complejo hidroeléctrico del río Bogotá con los Proyectos Mesitas I y Mesitas II.

En esta cuenca mayor se han delimitado o sectorizado cuatro cuencas menores, que en el orden de codificación corresponde a:

- **Cuenca del Río Apulo:** Presenta una extensión de 51.531 has. Se localiza en los municipios de Anolaima, Cachipay, Quipile, Zipacón, La Mesa, Tena, Bojacá, Anapoima, y Apulo. Se ha subdividido en tres subcuencas o unidades menores:

- **Subcuenca del Río Curí**
- **Subcuenca del Río Apulo**
- **Subcuenca del Apulo Zona Baja**

Cuenca del Río Calandaima: Constituída por la red de drenaje que conforman los ríos Lindo y Calandaima, que nacen en las estribaciones de la Cuchilla - Peñas Blancas y Cerro Pan de Azúcar a una altura aproximada de 2.200 m.s.n.m. Su área de cubrimiento es de 26.469 hectáreas y forma parte de los municipios de Anapoima, El Colegio, Viotá y Apulo. En esta cuenca se localizó el núcleo poblacional de Viotá y además el mayor cubrimiento de producción cafetera de la cuenca baja.

Sector Salto de Tequendama - Apulo: Con una superficie de 30.901 hectáreas, se extiende desde los límites con la Cuenca Alta del Río Bogotá, en los municipios de Soacha, Tena, Bojacá y San Antonio de Tequendama a una altura máxima de 2.600 m.s.n.m. hasta la confluencia del Río Apulo en el municipio de Apulo a una altura de 500 m.s.n.m. pero comprende además parte de los municipios de El Colegio, La Mesa y Anapoima.

Cuenca Bajo Bogotá: Abarca los terrenos de condiciones climáticas más cálidas y secas de toda la Cuenca en los municipios de Girardot, Ricaurte, Agua de Dios,

Tocaima, Apulo y Viotá.

(Ver gráficos descriptivos del recorrido del río Bogotá 1 y 2)

IMPLICACIONES DEL PROGRAMA EN EL DESARROLLO DE LOS MUNICIPIOS

CONCEPTUALIZACION SANITARIA Y AMBIENTAL DE LOS PROYECTOS DE DISTRITO DE RIEGO LA RAMADA Y BOJACA

De acuerdo a las prioridades establecidas en el Plan Maestro de Saneamiento Ambiental de la Cuenca del Río Bogotá, la primera etapa del programa de construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales incluye los Municipios de la Cuenca Alta del Río Bogotá, en el sector Nacimiento - Planta de Potabilización de Tibitó. Los Municipios incluidos corresponden a: Villapinzón y el Sector de Curtiembres, Chocontá, Sesquilé, Suesca, Sopó, Tocancipá, Gachancipá, Nemocón y Guatavita. Este grupo de Municipios hacen parte global del Programa.

Desde el punto de vista de Saneamiento Ambiental de la Cuenca del Río Bogotá, su selección y prioridad obedece en primera instancia al Beneficio en Salud Pública para obtener y asegurar en el futuro, agua apta para consumo humano, en la Planta de Potabilización de Tibitó, la cual suministra actualmente agua a parte de la Ciudad de Bogotá, constituye una solución alternativa al Sistema de Chingaza y **servirá en un futuro a poblaciones de la Sabana de Bogotá**, (Actualmente la E.A.A.B., suministra agua en bloque a los Municipios de Cajicá, Tocancipá, Chía y Sopó).

En concomitancia con el criterio ya expuesto se obtendrán beneficios muy importantes en la recuperación de la calidad del Río Bogotá relacionadas con parámetros físico - químicos y bacteriológicos, eliminando las restricciones de uso que en la actualidad se presentan.

LOS DISTRITOS DE RIEGO LA RAMADA Y BOJACA Y EL SANEAMIENTO AMBIENTAL DE LA CUENCA DEL RIO BOGOTA.

1. Plantas de tratamiento de aguas residuales de los Municipios localizados en la Cuenca Alta del Río

Bogotá, con efluentes que permitan mejora en la calidad de agua del río Bogotá, y garantizar que no se presentarán restricciones de su uso en el agua que será suministrada a los canales de riego, ciénagas y lagunas de los sistemas La Ramada y Bojacá, a partir de la Estación de Bombeo Chicú

LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CONSIDERADAS SON: ZIPAQUIRÁ I Y II, TOCANCIPA, COGUA, CHIA I, CHIA II, y CAJICÁ.

Estas Plantas cuyo criterio de selección desde el punto de vista de Saneamiento Ambiental (Salud Pública), es la Disminución del riesgo por el riego de aguas negras sin tratamiento en los Distritos de Riego La Ramada y Bojacá. En concomitancia con el criterio anterior, se esperan los siguientes beneficios:

- Mejora en la calidad físico - química y bacteriológica de las aguas del río Bogotá, canales, ciénagas y lagunas de los sistemas La Ramada y Bojacá.
- Recuperación de la calidad hidrobiológica del río Bogotá, canales, ciénagas y lagunas de los Sistemas La Ramada y Bojacá, incluyendo las lagunas de la Herrera y el Juncal.
- Recuperación Ecológica de las Ciénagas y Lagunas de los Sistemas La Ramada y Bojacá, incluyendo la Laguna La Herrera.
- Mejora en la calidad de vida de los habitantes en el área de influencia de los sistemas hídricos de la Ramada y Bojacá, del cual forma parte los **Municipios de Bojacá, Funza, Madrid y Mosquera.**

2. PLANTAS DE TRATAMIENTO MADRID I, MADRID II, MOSQUERA Y FUNZA.

Estas plantas con excepción de Funza, presentaron un criterio de selección desde el punto de vista de Salud Pública en la disminución del Riesgo por el riego de aguas

negras sin tratamiento en los Distritos de Riego La Ramada y Bojacá.

Con su construcción se esperan los siguientes beneficios:

- Mejora en la calidad físico-química y bacteriológica de las aguas de canales, ciénagas y lagunas de los sistemas La Ramada y Bojacá.
- Recuperación de la calidad hidrobiológica de los canales, ciénagas y lagunas de los sistemas La Ramada y Bojacá, incluyendo las lagunas de la Herrera y el Juncal.
- Recuperación Ecológica de las ciénagas y lagunas de los sistemas La Ramada y Bojacá, incluyendo la Laguna La Herrera.
- Mejora en la calidad de vida de los habitantes en el área de influencia de los sistemas hídricos de la Ramada y Bojacá, del cual forman parte los habitantes de los **municipios de Bojacá, Madrid y Mosquerá**

La Planta de Tratamiento de Aguas Residuales del Municipio de Funza, inicialmente no estaba prevista en el Programa, sin embargo con el enfoque de Salud Pública, su construcción se hizo necesaria. En la actualidad las aguas negras del Municipio de Funza, sin tratamiento, se descargan a la ciénaga El Cacique - Gualí - Tres Esquinas.

3. TRATAMIENTO DE LAS AGUAS NEGRAS DE LOS MUNICIPIOS DE FACATATIVA Y BOJACA.

El tratamiento de las aguas negras de los Municipios de Facatativá y Bojacá es determinante en la recuperación sanitaria del Río Bojacá.

Para este efecto se diseñó la Planta de Tratamiento de aguas residuales del Municipio de Facatativá mediante zanjones de oxidación.

LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL MUNICIPIO DE FACATATIVÁ.

Consiste en un sistema de recolección, tratamiento y disposición de las aguas residuales domésticas del Municipio de Facatativa.

El sistema de recolección comprende la construcción de interceptores que recogen los vertimientos aislados que tiene el casco urbano, sin incluir el sector Cartagenita (FACATATIVA III), así como el emisario final que conduce las aguas residuales a la Planta de Tratamiento.

En sus operaciones y procesos unitarios cuenta con pretratamiento; tratamiento biológico (El proceso de biodegradación biológica de la materia orgánica se realiza por la acción de bacterias en un medio aeróbico, donde el oxígeno es suministrado mediante cepillos de rotación axial, sistema denominado zanjón de oxidación, que es en esencia una variante los lodos activados, denominada aireación extendida); tratamiento físico y tratamiento químico que consiste en la desinfección, mediante la aplicación de cloro, al efluente final.

La adopción de la alternativa de tratamiento de las aguas residuales del Municipio de Facatativá mediante de Zanjones de Oxidación presenta las siguientes ventajas:

1. Se ajusta integralmente al concepto de Saneamiento Ambiental de la Cuenca del Río Bogotá.
2. Mejora la calidad físico - química y bacteriológica de las aguas del río Bojacá, permitiendo su utilización para riego sin restricciones.
3. Reduce la carga de nutrientes al río Bojacá (Nitrogeno y Fósforo), reduciendo el problema de Eutoficación de las lagunas el Juncal y la Herrera.

Las aguas residuales del Municipio de Bojacá también deberán ser tratadas. La Corporación cuenta con Diseños de la Planta de tratamiento. El sistema diseñado consiste en Laguna de estabilización, con vertimiento en la Laguna EL JUNCAL.

El criterio de ejecución de estas obras desde el punto de vista de Saneamiento Ambiental (Salud Pública) es la **disminución del riesgo por el riego de aguas negras sin tratamiento del río Bojacá**. En concomitancia con el anterior criterio se obtendrán los siguientes beneficios:

- Mejora en la calidad físico - química y bacteriológica de las aguas del río Bojacá, permitiendo su utilización para riego sin restricciones.
- Mejora en la calidad de vida de los habitantes localizados en el área de influencia del Sistema Bojacá.
- Recuperación Ecológica de las Ciénagas y **lagunas del Sistema Bojacá, incluyendo la laguna La Herrera.**

En la Actualización del Estudio Hidrológico y Complementario Ampliación Distrito de Riego La Ramada, en las conclusiones de la evaluación se dice: " El análisis del caudal del río Bogotá en la estación la Virgen, relativamente próxima a la bocatoma del Distrito de La Ramada, indica que en cualquier mes y con una frecuencia de 75% ha existido la disponibilidad de agua igual o superior a 8.5% M3/seg., cantidad suficiente para atender confiablemente las demandas de agua para riego en el Distrito y su zona de ampliación. Este caudal, sin embargo ha dependido de la operación del embalse agregado de la Sabana de Bogotá, la cual se realiza primordialmente para atender los requerimientos de agua para acueducto y producción energética. Por lo tanto, la mencionada disponibilidad para riego entre en conflicto con la asignación de caudales para generación hidroeléctrica en las plantas del río Bogotá."

RELLENOS SANITARIOS

(Ver cuadro Anexo)

rdialmente,

RTO OVALLE ESCOBAR



02848