

PARTE 2

DIAGNÓSTICO BIÓTICO

TABLA DE CONTENIDO

PARTE 2	1
DIAGNÓSTICO BIÓTICO	1
TABLA DE CONTENIDO	2
INDICE DE TABLAS	4
1 CARACTERÍSTICAS GENERALES	5
2 SUELOS	7
3 COBERTURAS VEGETALES Y USOS DEL SUELO	9
4 CUENCAS HIDROGRÁFICAS Y CALIDAD DE AGUAS	11
4.1 CUENCA DEL RÍO GRANDE	12
4.2 CUENCA DEL RÍO ZUNGO	14
4.3 CUENCA DEL RÍO VIJAGUAL	15
4.4 CUENCA DEL RÍO LEÓN	16
5 FAUNA Y ECOSISTEMAS ESTRATEGICOS	20
5.1 RESERVA BIOLÓGICA MUNICIPAL (SERRANÍA DE ABIBE)	22
6 ANALISIS AMBIENTAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS	23

PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL, MUNICIPIO DE APARTADO
DIAGNÓSTICO BIÓTICO

6.1	ZONA RURAL	23
6.1.1	ABASTECIMIENTO DE AGUA	23
6.1.2	MANEJO Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES	24
6.1.3	MANEJO Y DISPOSICIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS	26
6.2	LOS SERVICIOS PÚBLICOS EN LA ZONA URBANA	26
6.2.1	ABASTECIMIENTO DE AGUA	26
6.2.2	SISTEMA DE ACUEDUCTO	30
6.2.3	MANEJO Y DISPOSICIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS	32
6.2.4	MATADERO	32
6.2.5	PLAZA DE MERCADO	33
7	BIBLIOGRAFÍA	35

ANEXO A. CLASIFICACIÓN AGROLÓGICA. CLASE DE USO	37
--	-----------

ANEXO B. DESCRIPCIÓN DE LOS USOS DE AGUA SUPERFICIAL	38
---	-----------

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Macrounidades geomorfológicas de la zona centro de Urabá.	5
Tabla 2. Coberturas vegetales en el municipio de Apartadó	6
Tabla 3. Clasificación y distribución de los suelos del municipio de Apartadó.....	7
Tabla 4. Descripción de las coberturas vegetales en el municipio de Apartadó.....	9
Tabla 5. Sitios de muestreo para el río Grande.....	13
Tabla 6. Sitios de muestreo para el río Zungo.....	14
Tabla 7. Sitios de muestreo para el río Vijagual.....	15
Tabla 8. Ubicación geográfica de los sitios de muestreo para el río León.....	16
Tabla 9. Ubicación geográfica de los sitios de muestreo para el río León.....	17
Tabla 10. Concentración de agroquímicos en el río León.	18
Tabla 11. Decomiso de especies efectuado por Corpourabá entre los años 1996 a 1998.	21
Tabla 12. Fuentes de abastecimiento de agua potable para las cabeceras corregimentales del Municipio de Apartadó.	24
Tabla 13. Disposición y manejo de aguas residuales. Zona rural Municipio de Apartadó.....	25
Tabla 14. Manejo y Disposición de Residuos sólidos. Zona Rural Municipio de Apartadó.....	26
Tabla 15. Sitios de muestreo para el río Apartadó.....	27
Tabla 16. Coliformes totales y fecales reportados por el Laboratorio de Aguas de CORPOURABÁ para el río Apartadó.	29
Tabla 17. Aportes en DBO y SST de la población del Municipio de Apartadó.....	31

1 CARACTERÍSTICAS GENERALES

El Municipio de Apartadó tiene una extensión de 600 Km² y abarca dentro de su jurisdicción territorios comprendidos en las unidades Vertiente, Piedemonte, Abanico aluvial y Llanura de inundación (tabla 1), correspondiendo la primera a la Serranía de Abibe y la última al sector del río León que capta las aguas superficiales que recorren el municipio; las dos unidades restantes se localizan entre éstas. Cuenta con cuatro corregimientos: San José de Apartadó su ubicación abarca vertiente y Piedemonte, Churidó, El Reposo (en abanico aluvial), y Puerto Girón (en llanura de inundación) y un elevado número de viviendas a lo largo de estas unidades.

Para el diagnóstico municipal se tienen en cuenta aspectos como calidad de las actuales fuentes de abastecimiento de agua potable de la cabecera de cada municipio, estado actual del recurso hídrico, ecosistemas estratégicos y fauna silvestre. Se consideran además las unidades de relieve dentro de la descripción para focalizar algunas problemáticas, éstas se definen a continuación en términos generales:

Unidad de Vertiente: Estribaciones de la Serranía de Abibe con alturas por encima de los 200 m.s.n.m.

Unidad de Piedemonte: Comprende los sistemas colinosos no superiores de 200 m.s.n.m.

Unidad de Abanico aluvial: Esta unidad incluye abanicos aluviales de Piedemonte y terrazas.

Unidad de Llanura de inundación: Comprende la llanura de inundación conformada por los deltas de los ríos Atrato y León. Abarca desde la margen izquierda del río León hasta la margen occidental del complejo de ciénagas de Tumaradó.

En la tabla 1 se observa la distribución por unidades de paisaje del municipio, la unidad geomorfológica que mayor área tiene es la de Vertiente (33.106,9ha) y la de menor es la de Llanura de inundación (6.072ha).

Tabla 1. Macrounidades geomorfológicas de la zona centro de Urabá.

UNIDAD DE PAISAJE	Apartadó Ha
Vertiente	33.106,9
Colinas	6.000,5
Abanico aluvial	14.822,7
Llanuras de inundación	6.072
TOTAL	60.000

PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL, MUNICIPIO DE APARTADO
DIAGNÓSTICO BIÓTICO

Según el Plan Agropecuario Municipal (PAM) en cultivos se tienen 14.380 ha (banano 10.000 ha, cacao 2.300 y 450 en plátano); tiene en pastos 11.500 ha, en rastrojo 22.135 y en bosques 11.385 ha (tabla 2).

Tabla 2. Coberturas vegetales en el municipio de Apartadó

Producto	Apartadó	
	Área	%
Pastos	11.500	19.17
Plátano	450	0.75
Banano	10.000	16.67
Maíz	150	0.25
Yuca	80	0.13
Cacao	2.300	3.83
Bosque	11.385	18.98
Otros	1.125	1.88
Rastrojos	22.135	36.89
Frutales	150	0.25
Frijol	80	0.13
Café	5	0.01
Baby banano	40	0.07
Total	59.400	99,0

2 SUELOS

La clasificación de los suelos se hizo por clase agronómica (uso potencial del suelo) según el IGAC, 1994), esta clasificación se hace con base en parámetros como pendiente y porcentaje de erosión. Para el análisis se partió de un mapa 1:100.000 de uso potencial del suelo del IGAC en 1994, el cual divide la región en Asociaciones (mapa de suelos).

Tabla 3. Clasificación y distribución de los suelos del municipio de Apartadó

Clase Agrológica	Ha	%
III	18.369	32
V	255	0.4
VI	10.082	16.6
VII	31.096	51
Total	60.000	100

La mayor área de suelos esta representada en la clase agrológica VII (51%, 31.096 ha), ubicada en un 80% en la unidad de Vertiente (tabla 3), estas áreas deben ser dedicadas a Bosques y manejo de cuencas hidrográficas con fines conservacionistas y de protección, además con un gran potencial de turismo de tipo ecológico, estos presentan suelos de tipo superficial, con pendientes altas (> 25 y 50 %), pedregosos, lo que dificulta el anclaje de raíces (anexo A); esta situación hace que estas áreas tengan restricción para labores agrícolas, pecuarias y para asentamientos humanos.

Los suelos de clase agronómica III (32%, 18.369ha), ubicados en su mayoría en la unidad de Abanico Aluvial y también en la unidad de Piedemonte, en la primera se concentra la mayor actividad agropecuaria, estos suelos requieren un manejo especial para su conservación, como la implementación de cultivos no limpios, para evitar procesos de escorrentía y alta erodebilidad; en su totalidad los suelos de esta clase agronómica tienen problemas de desarrollo de raíces, por lo que se requiere procesos de mecanización para el buen desarrollo de los cultivos (ver mapa de suelo). Estos suelos representan un potencial de desarrollo agrícola en el municipio; el PAM reporta 14.380 ha en cultivos (10.000 ha en Banano, 2.300 en Cacao, 500 plátano, y 1.580 en cultivos de subsistencia), situación que evidencia la necesidad de establecer planes de monitoreo que permitan evaluar los planes de manejo y conservación, realizados por los propietarios de las fincas a solicitud de CORPOURABA y así establecer pautas para una mejor utilización del suelo y los recursos naturales en general.

Los suelos de clase VI (anexo A) que corresponden a un 17%, localizados en la unidad de Píe de monte, principalmente, donde se desarrollan diferentes cultivos de subsistencia como maíz, yuca, frutales y pequeñas áreas en potrero.

PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL, MUNICIPIO DE APARTADO
DIAGNÓSTICO BIÓTICO

Las mayores pérdidas de suelo corresponden al Abanico aluvial y al Piedemonte, ya que se tienen establecidas las zonas de mayor actividad agrícola del municipio, como se menciona en los párrafos anteriores.

Uno de los principales procesos erosivos, se da en los cauces, por el socavamiento o profundización de los cauces, dado por la pérdida de cobertura vegetal existente para transformarla en agroecosistemas, deteriorando las condiciones de los suelos. Otro proceso, es la lixiviación o movimiento vertical en el perfil del suelo de fracciones de limo y arcilla, que van a las fuentes de agua creando un aumento en la cantidad de sólidos en suspensión; además de deteriorar el suelo, debido a la pérdida de estructura, también afecta las características químicas como la capacidad de intercambio catódico y por lo tanto la fertilidad potencial de este.

3 COBERTURAS VEGETALES Y USOS DEL SUELO

La descripción de las coberturas vegetales se hará siguiendo la dirección oriente a occidente para de esta manera cubrir las unidades fisiográficas propuestas en el POT empezando por la serranía de Abibe hasta descender a la llanura de inundación.

Tabla 4. Descripción de las coberturas vegetales en el municipio de Apartadó.

COBERTURA VEGETAL	AREA EN HA	PORCENTAJE
Bosques	8.800.81	17.81
Rastrojos	23.646	52.31
Catival	2.000.5	9
Pastos	11.000	5.57
Banano	10000	9.92
Cacao, Plátano y otros	3.255	4.9
Río	3.52	0.005
Playas y arenas	335.52	0.5
Erosión	198	0.3
Urbano	800	1.2
TOTAL	60.000	100

Fuente imágenes de satélite Landsat de 1991.

La Serranía de Abibe para el municipio de Apartadó representa el 50% de su territorio, siendo además de gran importancia regional, ya que en sus estribaciones nacen algunos ríos de trascendencia regional (Mulato, Currulao, Apartadó, entre otros), de las 35.228 ha de Serranía solo el 31% (10.801 ha) se encuentran en bosques poco intervenidos, el área restante se encuentra en proceso avanzado de deterioro por la apertura de potreros y el establecimiento de cultivos, poniendo en peligro la estabilidad de las cuencas aguas abajo de sus cabeceras, previendo estas problemáticas el municipio de Apartadó declara esta zona como reserva biológica municipal, Creado por acuerdo número 072 de mayo del 1996, con un área de 2.500 ha, alturas entre 800 - 1.100 m.s.n.m. reserva.

Hacia las partes bajas de la cordillera, en la Unidad de Piedemonte los cultivos representan el 25% del área del municipio, siendo los cultivos de cacao (2.300 ha), maíz y el aguacate el segundo renglón agrícola más representativo después del banano, esta zona se perfila alto potencial agrícola campesino, se deben desarrollar sistemas silvícolas y agroforestales asegurando la alimentación y economía para los habitantes.

Aparte de los cultivos, se cuenta con 11.500 ha dedicadas a la ganadería con un gran número de fincas sobre las colinas, evidenciando flujos migratorios hacia estas áreas y con ellos cambios en los usos del suelo. Según Chamaco y

PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL, MUNICIPIO DE APARTADO
DIAGNÓSTICO BIÓTICO

Martínez, 1995, Apartadó cuenta con 276 fincas repartidas en 149 sobre colinas, 54 sobre terrenos planos y 73 en topografía mixta, notándose que parte de la actividad pecuaria se desarrolla en las estribaciones de la Serranía de Abibe alterando la vegetación arbórea. Los pastos mas utilizados en el municipio son las gramas que cubren 6.720 ha, el Angleton 183 ha, el puntero 624 ha, el panameña 770 y el Urare 783.

En el Abanico aluvial se ha dado el desarrollo agropecuario de la región, con el establecimiento de cultivos de banano (10.000 ha) y plátano (450 ha), subsidiados con grandes concentraciones de agroquímicos, que han deteriorado los recursos naturales; también la ampliación de la frontera ganadera ha permitido la perdida casi total de los ecosistemas naturales para esta unidad de análisis, disminuyendo la potencialidad de la biodiversidad y a la vez fragmenta la totalidad del paisaje, sirviendo como barrera entre la Llanura de inundación y el área de Vertiente.

De acuerdo con los datos obtenidos de la imagen Landsat, 1991, en la Llanura de inundación predominan las coberturas boscosas en combinación con rastrojos, seguidos de potreros en proceso de adecuación, esta situación pone de manifiesto lo importante que seria para el municipio preservar estas áreas en su estado natural, para poder implementar un proceso de ordenamiento del catival y poder garantizar hacia el futuro un área con alta productividad ecológica.

4 CUENCAS HIDROGRÁFICAS Y CALIDAD DE AGUAS

Para definir el estado actual de las fuentes superficiales se considera el análisis de “Calidad del agua”, término que se aborda desde diversos puntos, dependiendo del uso final que se desea dar al recurso, de acuerdo con esto, los requerimientos de calidad son diferentes si su uso es el consumo humano o si es la agricultura.

Para el análisis se retoman las descripciones de usos de agua superficial citados en el “Estudio ambiental por uso de agroquímicos en la zona de Urabá” realizado por la Facultad de Salud Pública de la Universidad de Antioquia y Corpourabá (1999) y que sirven como base para un análisis restrictivo de las aguas (anexo B); además se tienen en cuenta los usos descritos que la normatividad colombiana establece en los Decretos 475 de 1998 y 1594 de 1984, referente a los límites admisibles de las principales variables que afectan la calidad del recurso hídrico tal como se presenta en el anexo B.

Para efectos del presente estudio se consideran las fuentes que abastecen de agua potable la cabecera municipal y son de importancia en la economía del municipio. Los principales usos del agua son para consumo humano, agrícola, pecuario y recreativo, para lo cual se verifica el estado actual del recurso hídrico superficial mediante el análisis comparativo de los límites establecidos por la norma colombiana para uso del agua (anexo B) con los datos arrojados por el “Estudio ambiental por uso de agroquímicos en la zona de Urabá” (Facultad de Salud Pública Universidad de Antioquia y Corpourabá, 1999). Dicho estudio presenta mediciones puntuales para un número significativo de parámetros fisicoquímicos desde la cuenca alta hasta la desembocadura del río León y Chigorodó.

Por ser la actividad agrícola de monocultivo una práctica de importancia para la región de Urabá se considera el efecto de la misma sobre las fuentes superficiales en términos de agroquímicos captados por éstas. En este sentido como base el “Estudio ambiental por uso de agroquímicos en la zona de Urabá” que realiza determinación de algunos agroquímicos utilizados en la industria bananera, de acuerdo con su aplicación en los diferentes procesos:

Desinfección de semillas: uso de insecticidas como Carbaril (Servin 80) y Vitavax.

Desinfección del suelo en el momento de la siembra: uso de nematicidas como Etoprop (Mocap) y/o Carbofuran (Furadán).

Control de malezas: aspersión terrestre de herbicidas como Glifosato (Round Up).

Fertilización: adición de nutrientes como Urea, Cloruro de Potasio y mezcla 1.1. de Nitrógeno-Potasio.

Control de nemátodos: uso de nematicidas organofosforados como Terbufos (Counter), Etoprop (Mocap) y Fenamifos (Nemacur).

PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL, MUNICIPIO DE APARTADO
DIAGNÓSTICO BIÓTICO

Control de Sigatoka negra: por aspersión aérea de mezclas de fungicidas y aceite agrícola suspendidos en agua como Emulsión Mancozeb (Dithane) con aceite, Emulsión Mancozeb en agua, Emulsión Benomil (Benlate) + Mancozeb con aceite, y otros. Las aspersiones varían en ciclos de 20-25 días según las condiciones de precipitación.

Cubrimiento de racimos: con bolsas tratadas con insecticida como Clorpirifos (Lorsban).

Labores de postcosecha en la empacadora: tratamiento de las coronas y lavado de frutos por inmersión en una solución de agua, Sulfato de aluminio (Alumbre) y Tiabendazole (Mertect).

Los medios más eficaces de dispersión de los agroquímicos en Urabá son los cuerpos de agua” y los pesticidas pueden llegar allí por los diversos fenómenos circundantes hacia las fuentes. En este sentido “el incremento de la cantidad e intensidad de la precipitación durante el período lluvioso en la zona de Urabá, que normalmente tiene ocurrencia de abril hasta noviembre, aumenta la probabilidad de contaminar las aguas profundas o superficiales por agroquímicos débilmente adsorbidos por las partículas de suelo”.

“Los efectos toxicólogos por el uso de agroquímicos pueden ser intoxicación aguda (por exposición de corta duración a un químico con absorción de suficiente cantidad para producir efectos antes de veinticuatro horas) o crónica (por contacto repetido con bajas dosis durante períodos de largo tiempo, manifestación de efectos por acumulación del químico). Estas intoxicaciones pueden ir acompañadas de complicaciones y secuelas como: alteraciones dermatológicas, oculares, de la conducta, pulmonares, endocrinas y en la fertilidad; reacciones de hipersensibilidad; neurotoxicidad; efectos transplacentarios - abortos, teratogenicidad, mutagenicidad-; carcinogénesis, acumulación y residuos.” Estas características de efectos de los pesticidas sobre la salud de la población conducen a la determinación de niveles de ingesta diaria permisible que se expresa en mg/Kg-día.

Las principales fuentes superficiales que bañan los suelos del municipio de Apartadó son de Norte a Sur los ríos Grande, Apartadó, Vijagual y Zungo, los cuales nacen en la Serranía de Abibe y desembocan en el río León, después de recoger las descargas de las poblaciones asentadas en sus riberas y de los diversos cultivos -incluyendo banano y plátano- que le aportan cargas significativas de contaminantes orgánicos y pesticidas.

4.1 Cuenca del río Grande

EL Río Grande Nace por encima de la cota 200 en el flanco occidental de Serranía de Abibe (no hay precisión por carencia de cartografía base en este sector de la serranía). Circula por las unidades de relieve vertiente, Piedemonte, abanico aluvial y llanura de inundación.

Tabla 5. Sitios de muestreo para el río Grande.

Sitio de muestreo	LOCALIZACIÓN	
	Latitud (N)	Longitud (W)
RG-1 Choromandó	07°56'48,5''	76°36'10,6''
RG-2 Puente Apartadó-Turbo	07°55'52,7''	76°37'30,3''
RG-3 Sobando	07°55'23,3''	76°39'00,5''
RG-4 Palos Blancos	07°55'17,0''	76°40'04,5''
RG-5 Tarena	07°55'41,3''	76°41'30,2''
RG-6 San Gabriel	07°53'22,8''	76°42'34,0''

Fuente: Facultad de Salud Pública Universidad de Antioquia & CORPOURABÁ. 1999. "Estudio ambiental por uso de agroquímicos en la zona de Urabá -eje bananero-".

El uso del agua para consumo humano se ve limitado desde la zona de Piedemonte hasta poco antes de la desembocadura en el río León (RG-1 a RG-4 en el Mapa de restricción de uso) debido a los aportes de fosfatos y sólidos que exceden los límites permisibles. La cuenca media y baja (aguas abajo del puente sobre la vía al mar) no presenta condiciones aptas para la recreación de contacto primario y secundario. Vale la pena aclarar que no se cuenta con análisis bacteriológicos en esta fuente que permitan complementar el diagnóstico restrictivo de la misma.

La parte alta de la cuenca del río Grande, con uso silvopastoril, presenta menores aportes de sedimentos que las partes media y baja donde el uso agroindustrial del suelo genera mayores aportes. En la parte alta (vertiente), los vertimientos sobre el río son no puntuales y llegan a las aguas superficiales en forma difusa mediante el mecanismo de la escorrentía superficial; a partir del cruce de la carretera principal (abanico aluvial) las fuentes difusas de agroquímicos provocan cambios en las características de la fuente, y en la desembocadura (llanura de inundación) la influencia de las ondas de marea en el río León se refleja igualmente sobre las variables fisicoquímicas. Los aportes en la parte media y baja a partir del cruce de la vía a Turbo se evidencian por la elevación de parámetros como DBO₅, cloruros, sólidos (totales y suspendidos), compuestos nitrogenados -con predominio de los nitratos sobre los nitritos, lo que indica que el proceso de contaminación por nutrientes nitrogenados no es reciente-, y la disminución de los niveles de oxígeno disuelto que alcanza valores críticos en la desembocadura debido a que sus concentraciones se encuentran por debajo de los mínimos requeridos para el crecimiento y reproducción de una flora y fauna acuáticas normales. (Facultad de Salud Pública y Corpourabá, 1999)

De acuerdo con la fuente citada "las partes media y baja de la cuenca del río Grande se ven afectadas casi exclusivamente por fuentes difusas de escorrentía superficial que transportan al caudal de la corriente material orgánico, pesticidas y metales provenientes del suelo cultivado".

En cuanto a agroquímicos, los resultados arrojados por el estudio en mención refieren que los pesticidas Etoprop, Fenamifos, Terbufos y Clorotalonil se presentan a lo largo de toda la corriente, sobrepasando los dos primeros los límites permisibles. El insecticida Diazinon se encuentra ampliamente distribuido en esta fuente, con el máximo valor en la parte media de la cuenca, cuando el río recibe las mayores descargas de agroquímicos por fuentes difusas provenientes del cultivo.

4.2 Cuenca del río Zungo

El Río Zungo cuenta para el análisis restrictivo con datos fisicoquímicos y bacteriológicos para 5 sitios que abarcan desde la cuenca alta hasta la desembocadura, pasando por las unidades de Piedemonte, abanico aluvial y llanura inundable. (Ver Tabla 6 y Mapa de restricción de uso)

Tabla 6. Sitios de muestreo para el río Zungo.

Sitio de muestreo	Fecha de muestreo	LOCALIZACION	
		Latitud (N)	Longitud (W)
RZ-1	18/05/98	07°48' 49,6"	76° 36' 51,8"
RZ-2	19/05/98	07°49' 30,9"	76° 38' 17,9"
RZ-3	20/05/98	07°49' 37,4"	76° 39' 05,9"
RZ-4	21/05/98	07°50' 03,4"	76° 40' 53,7"
RZ-5	22/05/98	07°50' 42,4"	76° 42' 14,0"

Fuente: Facultad de Salud Pública Universidad de Antioquia & CORPOURABÁ. 1999. "Estudio ambiental por uso de agroquímicos en la zona de Urabá -eje bananero-".

Las características presentados por el río en los sitios muestreados indican restricción para consumo humano y recreativo de contacto primario desde la cuenca alta, acompañado de limitación para uso agrícola, pecuario y desarrollo de la vida acuática desde antes de ingresar a la zona bananera (RZ-2 en el Mapa de restricción de uso). El alto carácter restrictivo que presenta esta fuente se debe entre otros a los niveles de coliformes totales, coliformes fecales, hierro y mercurio que exceden para muchos de los usos, los límites permisibles.

La calificación de la calidad de la fuente de acuerdo con los resultados bacteriológicos se presenta de manera gráfica en los Mapas de análisis de coliformes.

Los niveles de pesticidas por encima de los límites en agua (Ver Tabla 2 de las Generalidades del Diagnóstico) se detectan desde antes del ingreso de la fuente a la zona bananera (RG-2 en el Mapa de restricción de uso). La contaminación está dominada "por los nematicidas organofosforados Etoprop y Fenamifos que superan la dosis crónica

permisible. La concentración del insecticida organofosforado Diazinon duplica la ingesta diaria permisible luego del cruce con la carretera principal. El fungicida Clorotalonil se presenta a lo largo de toda la corriente, pero sus niveles se encuentran por debajo de la norma” (Facultad de Salud Pública y Corpour abá, 1999).

4.3 Cuenca del río Vijagual

EL Río Vijagual nace por encima de los 100 m.s.n.m. y la mayor parte de su recorrido se extiende en zona bananera. El estudio de agroquímicos referenciado, presenta resultados tanto para los parámetros fisicoquímicos como microbiológicos que sirven como base para la elaboración de los Mapas de restricción de uso y de calidad con base en coliformes para cinco sitios a lo largo del río (Tabla 7).

Tabla 7. Sitios de muestreo para el río Vijagual.

Sitio de muestreo	Fecha de muestreo	LOCALIZACIÓN	
		Latitud (N)	Longitud (W)
RV – 1	27/05/98	07° 48' 29,4"	76° 37' 53,5"
RV – 2	28/05/98	07° 47' 28,4"	76° 39' 38,9"
RV – 3	2/06/98	07° 48' 38,5"	76° 41' 35,2"
RV – 4	3/06/98	07° 50' 45,8"	76° 42' 59,8"
RV – 5	4/06/98	07° 52' 47,3"	76° 44' 57,5"

Fuente: Facultad de Salud Pública Universidad de Antioquia & CORPOURABÁ. 1999. “Estudio ambiental por uso de agroquímicos en la zona de Urabá -eje bananero-”.

En esta fuente las altas concentraciones de mercurio, hierro, coliformes, nitritos y déficit de oxígeno disuelto, detectadas casi a todo lo largo de su trayecto limitan su uso para consumo humano y recreacional por los altos riesgos potenciales en la salud de la población. Las condiciones ambientales del río tampoco son propicias para la conservación de la fauna y flora. El único uso permisible, con cierto grado de riesgo, es el agrícola que tiene como parámetros limitantes los coliformes totales y fecales y la alta concentración de hierro en algunos tramos. El factor que incide sobre la baja calidad del agua para uso pecuario es la alta concentración de mercurio (Facultad de Salud Pública y Corpourabá, 1999). (Mapas de restricción de uso, análisis de coliformes totales y coliformes fecales).

La contaminación por agroquímicos en el río Vijagual se extiende desde antes que la corriente cruce la carretera principal hasta su desembocadura con el río León (Facultad de Salud Pública y Corpourabá, 1999). Las concentraciones del nematocida organofosforado Etoprop se encuentran por encima del valor límite a lo largo de toda la corriente, acompañado a partir de su ingreso a la zona de monocultivo de niveles igualmente elevados de Fenamifos.

4.4 Cuenca del río León

El Río León Este río se origina en la unidad de vertiente en jurisdicción del Municipio de Mutatá. “Tiene una hoya con una extensión de 2.250 Km² y su longitud es de 83 Km, recibiendo un conjunto de cuencas vertientes que se distribuyen a lo largo de la Serranía de Abibe. Su cauce principal se presenta como un arco que se curva sobre el plano aluvial donde se desdibuja en redes de canales muy complejos, propicios para formaciones hidrófilas” (INER et al, 1994).

Circula por el abanico aluvial de sur a norte en territorios de Mutatá, Chigorodó, Carepa y Apartadó, recibiendo las descargas de los ríos Porroso, Juradó en Mutatá y Guapá en Chigorodó como aportantes por fuera de las grandes plantaciones de banano y de asentamientos poblacionales, para captar luego los ríos Chigorodó, Carepa, Vijagual, Zungo, Apartadó y Grande “en cuyas terrazas se desarrolla la agricultura comercial de exportación” (INER et al, 1994) y se generan las mayores descargas de desechos domésticos.

De los sitios muestreados sobre el río León por la Facultad de Salud Pública y Corpourabá (1999) se consideran 13 (marcados como León-5 a León-17) para el análisis de restricción de uso y de calidad por coliformes totales y fecales (Mapas homónimos).

Tabla 8. Ubicación geográfica de los sitios de muestreo para el río León.

Sitio de muestreo	LOCALIZACIÓN		
	Fecha de muestreo	Latitud (N)	Longitud (W)
LEON-5 Después de captar las aguas del río Guapá	16/04/98	07°32' 07.3"	76°41' 29.5"
LEON-6 Puente Barranquillita	14/04/98	07°34' 28.4"	76°42' 51.5"
LEON-7	17/04/98	07°36' 32.72"	76°44' 59.2"
LEON-8	02/04/98	07°38' 30.3"	76°47' 13.3"
LEON-9	01/04/98	07°40' 02.5"	76°48' 18.7"
LEON-10	31/03/98	07°41' 52.5"	76°49' 22.6"
LEON-11	27/03/98	07°45' 35.1"	76°49' 10.7"
LEON-12 Después de captar las aguas del río Chigorodó	12/03/98	07°47' 17.0"	76°49' 11.6"

PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL, MUNICIPIO DE APARTADO
DIAGNÓSTICO BIÓTICO

Tabla 9. Ubicación geográfica de los sitios de muestreo para el río León.

Sitio de muestreo	LOCALIZACIÓN		
	Fecha de muestreo	Latitud (N)	Longitud (W)
LEON-13 Después de captar las aguas del río Carepa	10/03/98	07°51' 40.6"	76°48' 03.1"
LEON-14 Después de captar las aguas del caño Carepita	05/03/98	07°52' 58.9"	76°47' 06.8"
LEON-15 Después de captar las aguas del río Vijagual	04/03/98	07°53' 26.9"	76°45' 20.7"
LEON-16 Después de captar las aguas del río Zungo	02/03/98	07°54' 28.3"	76°44' 29.2"
LEON-17 Después de captar las aguas del río Apartadó	26/02/98	07°54' 45.7"	76°44' 24.1"

Fuente: Facultad de Salud Pública Universidad de Antioquia & CORPOURABÁ. 1999. "Estudio ambiental por uso de agroquímicos en la zona de Urabá -eje bananero-".

Con base en la reglamentación vigente las aguas del río León presentan restricción para consumo humano sin tratamiento desde la afluencia del río Guapá hasta la desembocadura, por sobrepasar los niveles permisibles para gran número de parámetros incluyendo mercurio en algunos sitios (León-5, León-10, León-11, León-15 y León-16). Las actividades recreativas (de tipo primario y secundario) se ven restringidas desde Barranquillita. Los altos niveles de hierro desde el primer sitio analizado junto con la disminución de los niveles de oxígeno a partir de la llegada del río Carepa limitan notablemente sus condiciones para la preservación de flora y fauna.

El principal obstáculo para uso pecuario lo constituyen los elevados niveles de sólidos transportados por el río y para el uso agrícola "es el alto contenido de cloruros a partir de la desembocadura del río Carepa, que puede propiciar la salinización del suelo (Facultad de Salud Pública y Corpourabá, 1999). (Mapa de restricción de uso).

En necesario mencionar que en las mediciones de mercurio realizadas en dicho estudio entre las estaciones León-5 y León-16 (desde Guapa hasta la desembocadura del río Zungo) "las máximas concentraciones se observaron después de la descarga del río Guapá (2.9 ?/L), antes de la confluencia del río Chigorodó (12.8 ?/L) y aguas abajo del sitio donde cae el río Vijagual (1.8 ?/L)" (Facultad de Salud Pública y Corpourabá, 1999). La detección de este metal genera grandes restricciones de uso si se tiene en cuenta que el límite permisible establecido en el Decreto 475/98 es de 1.0 ?/L; aún teniendo en cuenta que las aguas de este río no son empleadas por la población para consumo, el riesgo es considerable dado que "el mercurio en el agua se convierte fácilmente por acción bacterial en metil mercurio, compuesto mucho más tóxico que sus sales inorgánicas y con alta capacidad de retención en los organismos (Galeano, 1977, citado por Martínez, 1997).

PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL, MUNICIPIO DE APARTADO
DIAGNÓSTICO BIÓTICO

Según la Organización Mundial para la Salud (1978, citado por Martínez, 1997) “se cree que la mayor parte del metil mercurio en las aguas se encuentra absorbido en los sólidos suspendidos manteniéndose disponible en los sedimentos del lecho de donde puede ser absorbido por vía alimenticia o en forma directa” magnificándose (acumulándose) a través de la cadena trófica ya que no es un elemento biodegradable. Este contaminante y sus compuestos “pueden causar efectos tóxicos reversibles e irreversibles, no solo en animales sino también en humanos expuestos a él” (Facultad de Salud Pública y Corpourabá, 1999).

Aún no se conoce el origen de esta contaminación en el río León, pero es necesario considerar que sus aguas junto con las del río Atrato alimentan una extensa zona de humedales que constituyen la despensa de peces para poblaciones allí establecidas.

Para los niveles de pesticidas en el río León el estudio de la Facultad de Salud Pública & Corpourabá (1999) (Tabla 9) anota que a partir del sitio denominado Barranquillita hasta la desembocadura del río en el Golfo de Urabá se detectaron concentraciones muy altas de los nematicidas organofosforados Etoprop y Fenamifos con valores máximos de 1613.0 y 3827.0 μ g/L respectivamente, que superan ampliamente las concentraciones crónicas diarias máximas permisibles en el agua (3.5 y 8.8 μ g/L, Anexo B. Las fuentes difusas más intensas del agroquímico Etoprop se presentan entre Barranquillita y la confluencia del río Chigorodó, sitio a partir del cual las concentraciones disminuyen por degradación ambiental del pesticida. El nematicida Fenamifos experimenta un incremento muy notorio entre las desembocaduras de los ríos Chigorodó y Carepa. El fungicida Clorotalonil se encuentra en todas las estaciones con niveles muy por debajo de la concentración crónica diaria máxima permisible fijada en 525.0 g/L. El nematicida organofosforado Terbufos solo superan la norma (3.5g/L) después de las desembocaduras de los ríos Chigorodó y Carepa.

Tabla 10. Concentración de agroquímicos en el río León.

Estación	Ethoprop g/L	Terbufos g/L	Diazinon g/L	Clorpirifos g/L	Clorotalonil g/L	Phenamiphos g/L
León-7	1612.7	3.2	<LD	<LD	54.4	1629.4
León-8	622.9	2.3	<LD	<LD	26.1	1298.8
León-11	588.0	3.4	<LD	<LD	13.7	2166.0
León-12	655.2	5.2	<LD	<LD	22.8	3826.6
León-13	472.8	4.7	<LD	<LD	11.8	2025.1
León-14	169.6	1.8	<LD	<LD	17.8	804.0
León-15	195.8	2.0	<LD	<LD	<LIQ	1075.9
León-16	266.2	1.6	<LD	<LD	<LIQ	1144.4
León-Boc	162.9	1.3	<LD	<LD	<LIQ	616.5

Fuente: Facultad de Salud Pública Universidad de Antioquia & CORPOURABÁ. 1999.

“Estudio ambiental por uso de agroquímicos en la zona de Urabá -eje bananero-”.

LD: Por debajo del límite de detección.

L.I.Q.: Fuera del rango lineal del cromatógrafo.

PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL, MUNICIPIO DE APARTADO
DIAGNÓSTICO BIÓTICO

Los altos niveles detectados demuestran el aporte permanente de aquellos pesticidas empleados en el control de nemátodos (Etoprop y Fenamifos), superando ampliamente los niveles máximos establecidos en la normatividad. De igual manera los ríos Chigorodó y Carepa constituyen los mayores conductores de pesticidas desde sus áreas de aplicación hasta el río León.

5 FAUNA Y ECOSISTEMAS ESTRATEGICOS

Las características de explotación agrícola sobre el abanico aluvial basado en el monocultivo y los cambios generados a raíz de la apertura de la vía al mar evidencian una fragmentación del complejo ecosistema comprendido entre la llanura de inundación de los ríos Atrato - León y la Serranía de Abibe. Esta última cuenta con una franja significativa en jurisdicción del Municipio de Apartadó, mientras que la llanura inundable sólo está representada por las áreas de desembocadura de los ríos que riegan sus tierras (ríos Grande, Apartadó, Zungo y Vijagual).

Este proceso de fragmentación se ve seguido de un desplazamiento de colonos hacia las zonas de montaña de la Serranía de Abibe, que en los últimos años ha llevado a la pérdida de zonas boscosas sobre las unidades de vertiente y Piedemonte, con el consecuente efecto sobre la calidad del recurso hídrico (ya descrito) y la disminución de fauna silvestre por reducción de su hábitat.

Esta fragmentación generó el desplazamiento obligado de aquellas especies susceptibles a la intervención antrópica, compactando una parte de la población hacia la zona de alta montaña en la Serranía de Abibe y otra parte hacia el área inundable mencionada. En el primer sector citado la actividad extractiva no llega a niveles elevados, sin embargo, la presión sobre la fauna silvestre, no se limita al desplazamiento de poblaciones hacia las zonas más altas y a satisfacer las necesidades alimenticias del grupo familiar, sino que se ha extendido al comercio ilegal de especies, actividad que genera lucro y soporta parcialmente las carencias de la producción agrícola de sus parcelas.

Los relictos de bosque a lo largo de vertiente y Piedemonte de la serranía en sentido sur-norte, ofrecen una alternativa de ubicación para la fauna silvestre que puede acceder a las condiciones de bosque pluvial premontano en el tramo comprendido entre el río Tasidó (en Mutatá) y el río Guapá (en Chigorodó) y bosque muy húmedo tropical desde el río Chigorodó hasta el río Turbo. Esta franja ininterrumpida constituye un corredor de fauna hacia las zonas más bajas que se continúan en la parte norte, al final de la Serranía de las Palomas, sin embargo, el grado de intervención a lo largo del Piedemonte en este sector, es factor limitante del intercambio faunístico.

Esta marcada explotación selectiva genera un descenso marcado de individuos por especie y con ello, desequilibrio de la cadena trófica por la disminución de comunidades reguladoras como felinos (tigrillos), diseminadoras de semillas como los primates (Titís) y herbívoras (guaguas), entre otras.

Se destaca de esta forma la importancia de la serranía como refugio de un número representativo de especies faunísticas y como área de captación y regulación del recurso hídrico para la zona de interés, con incidencia directa sobre las aguas superficiales y subterráneas, más aún si se considera que dentro del Municipio de Apartadó se localiza en

PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL, MUNICIPIO DE APARTADO
DIAGNÓSTICO BIÓTICO

“Alto de Carepa”, donde nacen buen número de ríos y quebradas importantes para éste y otros municipios.

Es evidente la interrupción del corredor faunístico en sentido este-oeste dada por los asentamientos poblacionales crecientes y la intensa actividad agrícola sobre el abanico aluvial que han llevado a la pérdida total de los bosques en él, restringiendo al máximo la distribución de fauna nativa dentro de la misma. “Sólo algunas especies tolerantes a la intervención antrópica permanecen dentro de esta área, como la babilla (*Caiman crocodylus chiapasius*), la garza (*Casmerodius albus*), el pato cuchara (*Cochlearius cochlearius*), la iguana (*Iguana iguana*) y algunas serpientes, de los cuales se tienen reportes a nivel urbano y en plantaciones”. (Ortiz, 1999)

A pesar de no contar con una extensión significativa en llanura de inundación, las actividades que se generan en su territorio inciden en las condiciones de esta unidad y las poblaciones ubicadas sobre la zona de influencia del río León hacen uso del recurso íctico que éste ofrece tal como se aprecia en la Tabla 11 que muestra las especies comunes de este río.

Con respecto a la fauna afectada por comercio ilegal, en la siguiente tabla se presentan los grandes grupos que han sido objeto de decomiso por parte de Corpourabá entre los años 1996 a 1998 y que en algunos casos “llegan a ser comercializados en las plazas de mercado de las cabeceras de los municipios del eje bananero” (Ortiz, 1999). Estas cifras comprenden fauna procedente de los ecosistemas propios del Urabá Antioqueño, incluyendo el Municipio de Apartadó.

Tabla 11. Decomiso de especies efectuado por Corpourabá entre los años 1996 a 1998.

GRUPO	1996	1997	1998	TOTAL
Aves	21	69	63	153
Mamíferos	41	30	45	116
Reptiles	35	424	1202	1661
Total	97	523	1310	1930

La biodiversidad de fauna está íntimamente relacionada con la disponibilidad de hábitat, representado por los ecosistemas nativos. La fragmentación del ecosistema a nivel del abanico aluvial, aunada al elevado número de especies que están siendo extraídas de su hábitat natural en el Urabá Antioqueño con fines de comercio ilegal, afectan las poblaciones asentadas sobre los relictos boscosos de la Serranía de Abibe y la llanura de inundación de los ríos Atrato-León y por ende el potencial de biodiversidad allí representado.

5.1 Reserva Biológica Municipal (Serranía de Abibe)

Creado por acuerdo del Concejo municipal número 072 de mayo de 1996, con un área de 2.500 ha aproximadamente, alturas entre 800-1.100m.s.n.m, incluye las veredas de Miramar, Bellavista, buenos aires, mulatos altos, las nieves, la unión y la cristalina. Distancia 12 Km del corregimiento de san José por camino Veredal. Beneficiara a 92.320 Hab. del municipio e indirectamente a los municipios de Carepa y turbo. Protegerá los nacimientos de los ríos Currulao, grande, mulatos, Carepa y Apartadó. Futuro sendero ecológico, conservación de la biodiversidad. Costo a 1997 de 360 millones.

6 ANALISIS AMBIENTAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

6.1 zona rural

6.1.1 Abastecimiento de agua

En la parte alta del municipio, que corresponde a vertiente y Piedemonte, las diferentes veredas utilizan para su abastecimiento las fuentes superficiales que se presentan con buena calidad desde el punto de vista organoléptico. Las características de estas fuentes desmejoran a partir de la zona de Piedemonte donde la extracción de madera y la actividad agrícola se extiende hasta las orillas de las mismas generando pérdidas de suelo por escorrentía y lixiviado que aumenta los niveles de sedimentos conducidos por las aguas.

Igualmente el impacto de las descargas domésticas de la zona rural montañosa en las fuentes superficiales se hace evidente luego de que las aguas residuales de los pozos sépticos o de las unidades sanitarias llegan a los caños y quebradas (Vélez, 1997) reflejando aguas abajo niveles altos de coliformes totales y coliformes fecales.

Al llegar al abanico aluvial, donde se ubican la cabecera municipal y las principales extensiones en cultivo de banano y plátano, la calidad de las aguas refleja los efectos del arrastre de sedimentos y desechos domésticos que allí se ven incrementados por las descargas generadas por la cabecera municipal y poblados urbanos de su alrededor, además, el monocultivo asentado en esta unidad contribuye con volúmenes significativos de sedimentos gracias a los sistemas artificiales de drenaje, y niveles considerables de fertilizantes y pesticidas. Dentro de esta unidad se comienza a hacer uso de las aguas subterráneas mediante pozos superficiales principalmente, para suplir las necesidades de abastecimiento de la población y principalmente para cubrir la demanda hídrica de la actividad agrícola.

Las fuentes abastecedoras para los principales centros poblados del municipio son:

Tabla 12. Fuentes de abastecimiento de agua potable para las cabeceras corregimentales del Municipio de Apartadó.

Corregimiento	Fuente Abastecedora	Observaciones	Acueducto	Cobertura
San José de Apartadó	Quebrada sin nombre (afluente de la quebrada El Cuchillo)	Estado deteriorado, necesita reposición de redes	SI	56%
Churidó	Río, Pozos para abastecimiento individual	Estado malo. Necesita reposición de redes	SI	40%
El Reposo	Río el Reposo	Posee sistema de tratamiento.	SI	52%
Puerto Girón	Agua lluvia, Río León	Abastecimiento en forma individual.	NO	—

Fuente: Revisión Bibliográfica y Trabajo de campo, mayo 1999.

En los corregimientos de San José de Apartado, El Reposo y Churido cuentan con sistemas de acueducto construidos comunitariamente, constituidos generalmente de tanques y redes en regulares condiciones físicas e hidráulicas; la calidad de agua que consumen sus pobladores no es buena, pues contiene aportes de aguas residuales y no cuentan con tratamiento ni siquiera de desinfección.

En el resto de la zona rural el 30% de las veredas poseen sistemas de acueducto sin tratamiento, las veredas son: La Balsa, La Victoria, La Unión, San Pablo, Los Naranjals, Churido medio, Vijagual, El Salvador, Las Playas, La Resbalosa, Zungo carretera y Churido puente.

El 70% restante se abastece en forma individual de aguas lluvias, por acarreo de fuentes superficiales cercanas por lo general contaminadas, o de pozos artesanales normalmente poco profundos y con alto riesgo de contaminación.

6.1.2 Manejo y disposición de aguas residuales

Las condiciones de manejo y disposición de aguas residuales en el área rural del municipio de Apartado, son alarmantes (tabla 14), todos los asentamientos tanto corregimientos como veredas descargan sus aguas residuales a la fuente más cercana, sin recibir ningún tipo de tratamiento, contaminando este recurso, el cual aguas abajo de las descargas es utilizado por otros pobladores como abastecimiento.

Tabla 13. Disposición y manejo de aguas residuales. Zona rural Municipio de Apartadó.

CORREGIMIENTO	ALCANTARILLADO	DISPOSICION DE AGUAS RESIDUALES	OBSERVACIONES
San José de Apartado	Sí	Río Apartado	Cobertura 25%. Estado regular. Necesita reposición de redes.
El Reposo	Sí		Cobertura 20%. Estado malo. Necesita construcción de redes.
Churido	Sí	Río Churido	Cobertura 16%. Estado regular. necesita reposición de redes
Puerto Girón	No	Campo abierto.	

FUENTE: Revisión bibliográfica y trabajo de campo mayo 1999.

Los corregimientos de San José de Apartado, El Reposo, y Churido, poseen redes para recolección de aguas servidas, por lo general en malas condiciones físicas, con bajas coberturas, finalmente descargan a campo abierto o en caños que las conducen a fuentes de agua.

Puerto Girón y el resto del arrea rural, realizan la disposición de sus aguas servidas en forma individual, ya sea directamente en el agua porque no poseen tazas sanitarias, o por medio de tubos por donde evacuan las aguas residuales de las viviendas a pequeños canales que pasan por delante de ellas, generando focos de contaminación directa permanente.

Muchos de estos canales desaguan a fuentes de agua cercanas. En los canales que no tienen acceso directo a una fuente superficial, las aguas residuales se infiltran por el suelo, contaminando acuíferos subterráneos, o llegan a las corrientes por medio de la escorrentía, contaminando el cuerpo de agua. En general la mayoría de los cuerpos de agua tanto superficiales como subterráneos poseen contaminación por las actividades de sus pobladores.

El corregimiento de San José de Apartado posee estructuras para tratamiento de aguas residuales, pero se encuentra fuera de funcionamiento por falta de una correcta operación y mantenimiento, la red existente descarga directamente al Río Apartado.

6.1.3 Manejo y disposición de desechos sólidos

Tabla 14. Manejo y Disposición de Residuos sólidos. Zona Rural Municipio de Apartadó.

Corregimiento	Servicio	Cobertura	Estado	Observaciones
San José de Apartado	No	----	-----	Se realiza separación y lo demás se quema.
El Reposo	Sí	98%	Bueno	Necesita equipo de recolección
Churido	Sí	98%	Bueno	Necesita equipo de recolección
Puerto Girón	No	---	-----	Se dispone a campo abierto.

Fuente: PAM 1998.

Según la tabla 15 dos de los cuatro corregimientos cuentan con servicio de recolección y disposición de desechos sólidos. En San José de Apartadó no cuentan con este servicio que anteriormente prestaba el municipio, actualmente se realiza recolección y separación por parte de la comunidad y luego es quemada.

En Puerto Girón y el resto del área rural, la disposición es individual, normalmente los desechos sólidos son arrojados a las corrientes de agua o son dispuestos a campo abierto

6.2 los servicios públicos en la zona urbana

6.2.1 Abastecimiento de agua

Río Apartadó. “La cuenca del río Apartadó posee un área aproximada de 150 Km², de los cuales un alto porcentaje se encuentra sometido a usos agropecuarios, el suelo de la cuenca es franco-arcilloso en su mayoría, lo cual favorece notoriamente la erosión de las orillas (INER *et al*, 1994)” “característica que se presenta hasta cotas muy bajas (Corpourabá, 1996, citado por Vélez, 1997)”. “Los caudales tienden a ser extremos con un rápido crecimiento y decrecimiento entre lluvias, lo que ocasiona un excesivo arrastre de suelo y material vegetal (INER *et al*, 1994).”

“En la parte alta de la cuenca se presenta una deforestación progresiva e irreversible debido a la continua explotación maderera además de algunas prácticas agrícolas que arrasan

PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL, MUNICIPIO DE APARTADO
DIAGNÓSTICO BIÓTICO

rastreros y los queman, con el consiguiente deterioro ecológico que estas generan” (Plan de desarrollo Municipio de Apartadó, 1990).

“En la parte baja y plana predomina el cultivo del banano, el cual por la necesidad de drenaje impone la construcción de canales limpios, que favorecen la erosión y el arrastre de suelo fértil hacia las corrientes de agua”. (Plan de desarrollo Municipio de Apartadó, 1990)

El Municipio de Apartadó vierte al río homónimo, mediante un alcantarillado sanitario las aguas servidas de la cabecera municipal. Adicionalmente, gran parte de los desechos sólidos provenientes de la población ribereña y de asentamientos precarios son dispuestos directamente en el río, al igual que los residuos agrícolas de la industria bananera”. (Plan de desarrollo Municipio de Apartadó, 1990)

El aprovechamiento artesanal del material de arrastre -arena y cascajo- se estima de acuerdo con información presentada por Vélez (1997) para alrededor de 60 personas, en 90 m³/día, es decir 23.000 m³/año si trabajan durante 52 semanas a razón de 5 días (se considera 1.5 m³ por viaje y de 6 a 10 viajes por día para el cálculo).

Esta actividad cuando se realiza en forma inapropiada genera procesos erosivos remontantes aguas arriba y localmente profundiza el lecho del río, socavando más el cauce” (Vélez, 1997). Esto “sumado a la desprotección total de las orillas promueve y facilita la erosión y la formación de manchas cada vez más pronunciadas” (Plan de desarrollo Municipio de Apartadó, 1990).

Tabla 15. Sitios de muestreo para el río Apartadó.

Sitio de muestreo	Fecha de muestreo	LOCALIZACIÓN	
		Latitud (N)	Longitud (W)
RA-1. San José de Apartadó	27/03/96	07°53'09.5"	76°33'56.6"
RA-2. Finca la Roncona	28/03/96	07°52'23.4"	76°34'13.4"
RA-3. Vereda Caracolí	30/03/96	07°52'04.4"	76°34'33.6"
RA-4. Bocatoma vieja	08/04/96	07°51'38.6"	76°35'49.6"
RA-5. Finca la urbana	09/04/96	07°52'49.5"	76°37'36.9"
RA-6. Vereda la Victoria	10/04/96	07°53'53.8"	76°38'50.5"
RA-7. Finca Santa María 2	11/04/96	07°53'01.9"	76°40'56.5"
RA-8. Finca la Morena	13/04/96	07°58'00.9"	76°41'10.3"
RA-9. Finca la Morena	15/04/96	07°52'55.0"	76°41'18.4"
RA-10. Finca Nuevos Tiempos	16/04/96	07°52'44.3"	76°42'03.9"

Fuente: Facultad de Salud Pública Universidad de Antioquia & CORPOURABA. 1999. “Estudio ambiental por uso de agroquímicos en la zona de Urabá -eje bananero-”.

PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL, MUNICIPIO DE APARTADO
DIAGNÓSTICO BIÓTICO

El análisis comparativo lleva a definir que las aguas del río Apartadó no son aptas para consumo humano y recreación de contacto primario sin tratamiento desde su pronto recorrido en la zona de Piedemonte, debido básicamente a los niveles de turbidez en algunos casos, sólidos totales y contaminación por coliformes (totales y fecales) que sobrepasan los límites permisibles (Anexo B). De igual forma la recreación de contacto secundario se restringe especialmente a partir de la zona de abanico aluvial por el aporte significativo de coliformes totales percibido por la fuente desde su cuenca alta y acrecentado por las descargas de la cabecera municipal (Mapas de análisis para coliformes), adicionalmente, los bajos niveles de oxígeno ponen en peligro la vida acuática a partir de este sector. Por último, los elevados valores reportados para los sólidos totales antes de la desembocadura en el río León limitan la aptitud del agua del río Apartadó para el uso pecuario.

La determinación de pesticidas realizado en el mismo estudio reporta que la presencia de éstos por encima de los niveles permisibles en agua (anexo B) no se limita a la zona de cultivo de plátano y banano, sino que se extiende a casi todo su recorrido desde la zona de Piedemonte.

A lo largo de toda la corriente se encuentran altas concentraciones de los nematicidas organofosforados Etoprop, Fenamifos y Terbufos con valores que superan la ingesta diaria permisible. Para los dos primeros pesticidas la zona crítica se extiende desde la cabecera hasta la desembocadura mientras que para el tercero los tramos con mayor impacto negativo se ubican en la parte urbana del municipio y después que el río Churidó desemboca en el Apartadó” (Facultad de Salud Pública y Corpourabá, 1999).

Los análisis bacteriológicos considerados para el presente diagnóstico (Tabla 17) corresponden a muestreos realizados en dos períodos del año 1998 por el Laboratorio de aguas de CORPOURABÁ en 12 sitios del río Apartadó, abarcando en términos generales el total de sitios citados en la Tabla 16 por el estudio de agroquímicos. Con base en tales pruebas microbiológicas se presenta de forma gráfica la calidad del agua de acuerdo a los rangos establecidos en el Decreto 1594/84.

PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL, MUNICIPIO DE APARTADO
DIAGNÓSTICO BIÓTICO

Tabla 16. Coliformes totales y fecales reportados por el Laboratorio de Aguas de CORPOURABÁ para el río Apartadó.

Sitio de muestreo	LOCALIZACION		COLIFORMES TOTALES (NMP/100 ml)			COLIFORMES FECALES (NMP/100ml)		
	Latitud (N)	Longitud (W)	1er. metro	2º metro	Prom	1er metro	2º metro	Prom
A1. El Cuchillo	07° 53' 19.71''	76° 33' 49.67''	5420	2780	4100	90	1720	905
A2. El Mariano	07° 53' 04.33''	76° 33' 39.37''	1300	2780	2040	490	170	330
A3. San José de Apartadó	7° 53' 06.37''	76° 34' 05.33''	5420	4800	5110	1090	2400	1745
A4. Vereda Caracolí	07° 52' 04.3''	76° 34' 33.93''	16000	27800	21900	5420	7000	6210
A5. Bocatomá	07° 51' 21.1''	76° 35' 46.23''	410	4900	2655	150	800	475
A6. Policarpa	07° 52' 37.57''	76° 36' 32.2''	800	0	400	200	0	100
A7. Presea	07° 53' 10.53''	76° 37' 59.75''	1300000	542000	921000	270000	172000	221000
A8. Puente Peatonal B. Vélez	07° 53' 16.57''	76° 38' 16.83''	>160000	278000	278000	4100	39000	21550
A9. Pueblo Quemao	07° 53' 44.97''	76° 38' 34.63''	>160000	542000	542000	160000	221000	190500
A10. Santa María	07° 53' 05.23''	76° 40' 53.8''	1600000 0	221000	8110500	3480000	21000	175050 0
A11. Marbella	07° 52' 36.67''	76° 42' 16.3''	34800	79000	56900	3300	22000	12650
A12. Desembocadura	07° 53' 24.5''	76° 43' 56.4''	34800	920000	477400	10900	41000	25950

Fuente: Laboratorio de Aguas de la Corporación para el Desarrollo Sostenible de Urabá CORPOURABÁ. 1998. Apartadó.

Nota: Los bajos niveles de coliformes totales y fecales en la estación A6 se deben a altas concentraciones de sólidos que interfieren en los resultados.

PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL, MUNICIPIO DE APARTADO
DIAGNÓSTICO BIÓTICO

Desde el primer lugar de muestreo en la parte alta del río los niveles de coliformes son considerables denotando el efecto que sobre la calidad del agua ejercen las descargas directas y sobre sus tributarios, de aguas residuales domésticas desde viviendas ubicadas en zona de vertiente, poniendo así en riesgo la calidad del recurso a consumir por las poblaciones localizadas aguas abajo.

Estas condiciones descritas ponen de manifiesto la restricción de las aguas del río Apartadó para ser consumidas sin un tratamiento adecuado y la marcada incidencia que el aporte de sedimentos, las descargas de tipo doméstico y la actividad agrícola a lo largo de la cuenca tienen sobre la calidad del agua.

El recurso agua es abundante en este municipio por la cantidad de fuentes que nacen en la serranía de Abibe y recorren al municipio. Las cuencas más importantes son el Río Apartado, el Río Grande, Río Churido, Río Zungo y Vijagual, los cuales cuentan con muchas quebradas afluentes.

El acueducto municipal se surte del Río Apartadó. El sitio de la bocatoma está localizado en la vereda Salsipuedes, hasta donde ya se ha ampliado la siembra de banano en forma industrial, aportando a la corriente contenidos de agroquímicos, además del sedimento producido por la erosión y desestabilización de sus orillas y de las limpiezas necesarias para cultivar. Se ha tratado de proteger sus orillas con el uso de gaviones, pero estos han sido arrastrados por la corriente.

En la cuenca media y alta del río Apartado se encuentran las veredas la pancha, Salsipuedes, Churido, Sinaí, la balsa, la victoria, la linda, la unión, sus actividades económicas se realizan bajo difíciles condiciones topográficas, que aunadas a los sistemas de producción implantados contribuyen a la ocurrencia de severos procesos degradativos del suelo que desmejoran el abastecimiento y la calidad del agua.

6.2.2 Sistema de Acueducto

El sistema de acueducto está compuesto de bocatoma, aducción, desarenador, conducción, planta de tratamiento convencional para 250 l/s, estación de bombeo, dos tranques de almacenamiento, uno enterrado de 1200 m³ y otro elevado de 350 m³, y red de distribución.

En general el sistema presenta deficiencias en su funcionamiento debido al estado de las estructuras; la bocatoma fue arrasada por una creciente y en época de invierno la cantidad de sedimentos que arrastra el río logra taponar la rejilla y no permite la capitación, la red de conducción presenta fugas, la red de distribución se encuentra deteriorada por conexiones fraudulentas y fugas propiciando pérdidas de agua tratada, además de riesgo potencial de contaminación.

PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL, MUNICIPIO DE APARTADO
DIAGNÓSTICO BIÓTICO

Actualmente es administrado por una firma privada (Presea), la cual ha realizado acciones tendientes a mejorar el sistema. La cobertura en redes alcanza el 70% y el servicio es prestado en forma discontinua; aproximadamente el 50% que cuenta con redes goza de servicio las 24 horas y el resto entre 16 y 8 horas al día.

La calidad del agua al salir de la planta de tratamiento cumple con los parámetros establecidos en el decreto 475 de 1998 para aguas de consumo, sin embargo en la red de distribución muestra contaminación microbiológica; esto debido al mal estado de la tubería por las conexiones fraudulentas, que permiten infiltración de aguas residuales.

Manejo y disposición de Aguas residuales

El sistema de redes de alcantarillado es administrado en un 40% por la firma Presea (Figura 2), el 60% restante lo administra el municipio y está constituido por pequeños sistemas de redes mal construidos. En la actualidad se hace reposición de algunas turbarais, pero en general se encuentra muy deteriorado.

El sistema de alcantarillado no posee tratamiento, las aguas residuales son descargadas en 23 punto del río Apartado solamente en el área urbana, generando un gran problema ambiental que se hace mas critico en verano por la mayor producción de olores y el aumento de focos de infección, poniendo en permanente riesgo la salud de todos los habitantes.

Como se observa en la tabla 18, el Río Apartado recibe cargas contaminantes 1354 T/año como DBO₅, y 1294 Tn/año como SST, como aporte solamente de aguas domesticas del área urbana, sin tener en cuenta el porte de la agroindustria y demás fuentes contaminantes. Todo el municipio aporta al Río León, por medio del Río Apartado y demás fuentes superficiales que bañan este municipio cargas contaminantes domesticas del orden de 1634 Tn/año en DBO₅ y 1564 T/año en SST, cargas considerables que contribuyen al deterioro ambiental de este río y de las zonas que baña.

Tabla 17. Aportes en DBO y SST de la población del Municipio de Apartadó

PARAMETRO	ZONA URBANA	ZONA RURAL	TOTAL
Población (1)	82.453 Hab.	17.049 Hab.	99.502 Hab.
D.B.O. ₅ (2)	1.354 Tn/año	280 Tn/año	1.634 Tn/año
S.S.T. (2)	1.294 Tn/año	268 Tn/año	1562 Tn/año

(1) Proyecciones de población para el año 2000 de Planeación Departamental de Antioquia, Basada en los censos Dane. Indices promedio en Colombia. Se asume una carga de 0.045 Kg./hd de DBO, y 0.043 Kg./hd de SST.

6.2.3 Manejo y disposición de Desechos sólidos

El municipio de Apartado cuenta con servicio de barrido, recolección y disposición de desechos sólidos, con una cobertura del 95%. Este servicio administrado por una empresa temporal (Progresar), con una frecuencia de 2 veces/sem en la zona residencial y en la zona comercial y céntrica 3 veces/semana; cuenta con 5 escobitas (carrito y escoba), 5 volquetas recolectoras, un vehículo compactador y un buldozer para el relleno sanitario.

Los habitantes del área urbana del municipio generan aproximadamente 15048 Tn/año¹ de residuos sólidos, de los cuales el 95% es recolectado por los carros que prestan el servicio; el resto es depositado en las orillas del río Apartado aumentando el deterioro de este cuerpo de agua, además del paisaje.

Los desechos sólidos recolectados son dispuestos en el sitio asignado para relleno sanitario, este no funciona como tal, ya que es un botadero a cielo abierto, sin ningún tipo de adecuación ni mantenimiento.

El relleno se encuentra a 5 Km de la cabecera, en la zona media de las veredas Churido Sinaí y Pancha San Gil, ocupa un área de 20 Ha, por falta de operación y mantenimiento presenta un estado de deterioro alarmante. Se descarga basura en cualquier parte sin ningún control, inclusive en terrenos adyacentes, las vías internas se encuentran deterioradas y en invierno los carros no pueden transitar ya que se convierten en verdaderos lodazales; los filtros para lixiviados no funcionan, estos son evacuados a un caño natural el cual descarga al río Churido parte sur de la cuenca del Río Apartado.

Esta mala disposición de los desechos además de los problemas ambientales que genera, incide en la propagación de enfermedades, proliferación de insectos, roedores y gallinazos, presencia de olores desagradables y representa una grave amenaza para las personas que frecuentan estos sitios realizando actividades de separación y reciclaje.

A pesar de que existen grupos de recicladores que trabajan con los desechos plásticos de la producción de banano, se observa en muchos sitios a lo largo de la vía que lleva de Apartado a Turbo, montículos de este material, depositados, produciendo contaminación visual además de la contaminación permanente del suelo, generando un grave impacto ya que este material no tiene capacidad de degradación.

6.2.4 Matadero

El servicio de sacrificio y beneficio de ganado lo presta el matadero regional EMARU, localizado en las afueras del municipio de Turbo, en la vía a Apartadó. El matadero de reciente construcción, presenta condiciones locativas en buen estado además posee sistema independiente de acueducto y alcantarillado.

¹ Para una población de 82453 habitantes urbanos, según las proyecciones de Planeación Departamental y una producción per capita de 05. kg./hd.

El acueducto se abastece de agua de pozo, la cual es tratada antes de ser utilizada en los diferentes procesos dentro del matadero. El sistema de alcantarillado cuenta con planta de tratamiento de aguas residuales, aunque en la actualidad no esta en funcionamiento.

6.2.5 Plaza de mercado

La plaza de mercado funciona en una edificación adyacente al terminal de transporte. La edificación presenta unas instalaciones en buen estado, el aspecto sanitario no es apropiado ya que se observa permanentemente la presencia de gallinazos y roedores, no cuenta con agua potable.

7 BIBLIOGRAFÍA

ARISMENDY E., Alvaro. 1999. Entrevista personal. Mayo.

DECRETO 1594/84. Disposiciones sanitarias sobre aguas. Ministerio del Salud.

DECRETO 475/98. Normas técnicas de calidad del agua potable.

FACULTAD DE SALUD PÚBLICA y CORPOURABÁ. 1999. Plan de Manejo Ambiental para el Uso de Agroquímicos en el eje bananero. Informe final. Medellín.

GALEANO S. 1977. Mercurio total en aguas de ríos Colombianos. En: I.I.T. Tecnología. Revista del Instituto de Investigaciones Tecnológicas. N° 105. Ene./Feb. Citado por: Martínez C., Diana. 1996. Inventario íctico de la Ensenada Rionegro y las Ciénagas La Marimonda y El Salado. Golfo de Urabá.

INER, CIA Universidad de Antioquia, Corpourabá, Corpes de Occidente, Ingeominas. 1994. Plan de desarrollo de Urabá con énfasis en lo ambiental. Medellín.

Información primaria obtenida en las oficinas de Presea S.A. y Obras publicas municipales.

ORGANIZACIÓN MUNDIAL para la salud. 1978. Criterios de Salud Ambiental 1. Mercurio. Organización Panamericana de la Salud. Oficina Sanitaria Panamericana. Oficina Regional. Citado por: Martínez C., Diana. 1996. Inventario íctico de la Ensenada Rionegro y las Ciénagas La Marimonda y El Salado. Golfo de Urabá.

ORTIZ B., Elizabeth. Bióloga CORPOURABÁ. 1999. Entrevista personal. Mayo 26.

PLAN AGRARIO MUNICIPAL. MUNICIPIO DE APARTADO. 1998.

PLAN DE Desarrollo Municipio de Apartadó. 1990. Oficina de Planeación Departamental - Municipio de Apartadó.

PLANEACION DEPARTAMENTAL DE ANTIOQUIA. Proyecciones de población 1997.

PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL, MUNICIPIO DE APARTADO
DIAGNÓSTICO BIÓTICO

RAMÍREZ G., Alberto y VIÑA V., Gerardo. 1998. Limnología Colombiana. Aportes a su conocimiento y estadísticas de análisis. Bogotá: Panamericana.

RINGUELET, Raúl. 1962. Ecología acuática continental. Buenos Aires: Editorial Universitaria de Buenos Aires. Citado por: Martínez C., Diana. 1996. Inventario íctico de la Ensenada Rionegro y las Ciénagas La Marimonda y El Salado. Golfo de Urabá.

SCOTT, Derek y CARBONELL, Monserrat. (Compiladores). 1986. Inventario de humedales de la región neotropical. IWRB Slimbridge y UICN Cambridge. 714p.

ANEXO A. CLASIFICACIÓN AGROLÓGICA. CLASE DE USO

CLASE	DEFINICIÓN
I	Pocas limitaciones de uso, rango amplio de cultivos. Topografía plana y de baja erodebilidad, suelos profundos y bien drenados, fáciles de laborar, fértiles, de buena humedad, productivos y necesitan manejo para cultivos intensos evitando el deterioro.
II	Algunas limitaciones para cultivos, prácticas moderadas de conservación. Presentan efectos solos o combinados de pendientes suaves, susceptibilidad moderada a la erosión, baja profundidad efectiva, estructura del suelo desfavorable, salinidad o sodicidad ligera, inundaciones ocasionales.
III	Limitaciones severas para cultivos, requieren medidas especiales de conservación. Posible uso para cultivos que no sean limpios, pastos, bosques, cubierta vegetal, vida silvestre. Pendientes moderadas, alta susceptibilidad a la erosión, inundaciones frecuentes, profundidad efectiva superficial, baja fertilidad, salinidad o sodicidad moderada, limitaciones climáticas moderadas.
IV	Limitaciones muy severas a cultivos, requieren manejo muy cuidadoso, elección de plantas más limitada que para la clase III, sus características son semejantes a la clase anterior, requieren prácticas de conservación y manejo más difíciles de aplicar y mantener, son usados para frutales y los demás usos de la clase anterior.
V	Sin riesgo de erosión, uso para pastoreo, bosques, cubierta protectora y vida silvestre. Relieve plano, frecuentemente inundables, pedregosos, no permite el crecimiento de cultivos semestrales.
VI	Limitaciones severas para cultivos, uso en pastos, berbecho, bosques, vida silvestre y protección. Limitaciones permanentes que no se pueden corregir, pendientes fuertes, riesgos de erosión, pedregosos, superficiales, humedad excesiva e inundables, salinos o sódicos, clima severo.
VII	No aptos para agricultura, uso en bosques, pastos y vida silvestre, pendientes muy fuertes, erosión, suelos superficiales, piedras, humedad, sales o sodio, clima desfavorable.
VIII	Son restringidos para cultivos, uso en vida silvestre, sitios de recreación, suministro de agua, para fines estéticos (paisajismo), son de alto riesgo de erosión, clima extremo, baja retención de humedad, piedras, salinidad y sodio

ANEXO B. DESCRIPCIÓN DE LOS USOS DE AGUA SUPERFICIAL

Citados en el “Estudio ambiental por uso de agroquímicos en la zona de Urabá” realizado por la Facultad de Salud Pública de la Universidad de Antioquia y Corpourabá (1999) y que sirven como base para un análisis restrictivo de las aguas.

“Uso para Consumo Humano y Doméstico. Se define el uso del agua para consumo humano y doméstico como su empleo en actividades, tales como:

Fabricación o procesamiento de alimentos en general y en especial los destinados a su comercialización o distribución.

Debida directa y preparación de alimentos para consumo inmediato.

Satisfacción de necesidades domésticas, individuales o colectivas, tales como higiene personal y limpieza de elementos, materiales o utensilios.

Fabricación o procesamiento de drogas, medicamentos, cosméticos, aditivos y productos similares.

Uso del agua para preservar la flora y la fauna. Se entiende por uso del agua para preservación de flora y fauna, su empleo en actividades destinadas a mantener la vida natural de los ecosistemas acuáticos y de sus ecosistemas asociados, sin causar alteraciones sensibles en ellos, o para actividades que permitan la reproducción, supervivencia, crecimiento, extracción y aprovechamiento de especies acuáticas en cualquiera de sus formas, tal como en los casos de pesca y acuicultura.

Uso agrícola. En la zona bananera, el agua se emplea en la irrigación del cultivo del banano y en otras actividades conexas como la aspersión de agroquímicos y lavado de la fruta.

Uso pecuario. Se entiende por uso pecuario del agua, su empleo para el consumo del ganado en sus diferentes especies y demás animales.

Uso para fines recreativos. El uso del agua para fines recreativos, se divide en dos categorías de acuerdo como la persona esté en contacto con el recurso:

Contacto primario, como la natación y el buceo.

Contacto secundario, como en los deportes náuticos y la pesca.

**PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL, MUNICIPIO DE APARTADO
DIAGNÓSTICO BIÓTICO**

Normas técnicas de calidad expedidas por los Decretos 475/98 y 1594/84.

Parámetro	Unidades	Valores admisibles para diferentes usos					
		Consumo Humano	Flora y Fauna	Agrícola	Pecuario	Recreacion al	
		Dto. 475/98	Dto. 1594/84				
					1 rio.	2 rio.	
Turbiedad	UNT ⁽¹⁾	≤5					
Color verdadero	UPC ⁽²⁾	≤15					
Sólidos totales	mg/L	≤500			3000		
Conductividad	µmhos/cm	50-1000		<750			
Sustancias flotantes		Ausentes					
Aluminio	mg/L Al	0.2					
Mercurio	µg/L Hg	1.0	100		10.0		
Nitritos	mg/L NO ₂ ⁻	0.1			10.0		
Nitratos	mg/L NO ₃ ⁻	10					
Calcio	mg/L Ca	60					
Magnesio	mg/L Mg	36					
Alcalinidad total	mg/L CaCO ₃	100					
Cloruros	mg/L Cl ⁻	250					
Dureza total	mg/L CaCO ₃	160					
Hierro total	mg/L Fe	0.3	0.1	5.0			
Sulfatos	mg/L SO ₄ ⁻²	250					
Fosfatos	mg/L PO ₄ ⁻³	0.2					
pH	Unidades	6.5-9.0	4.5-9.0	4.5-9.0		5.0-9.0	5.0-9.0
Oxígeno disuelto	%		>60			>70	>70
Coliformes totales	NMP/100 ml ⁽³⁾	<2 micr. /100 ml		<5000*		<1000	<5000
Coliformes fecales	NMP/100 ml ⁽³⁾	Negativo		<1000*		<200	
Nitratos/Nitritos	mg/l				100.0		

(1): Unidades Nefelométricas de Turbidez. (2): Unidades de Platino Cobalto
(3): Método de tubos múltiples de fermentación.

PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL, MUNICIPIO DE APARTADO
DIAGNÓSTICO BIÓTICO

*: El límite citado de NMP/100 ml para Coliformes totales y Coliformes fecales se refiere al uso del recurso para riego de frutas que se consuman sin quitar la cáscara y para hortalizas de tallo corto.

Nota: Los parámetros citados en la tabla anterior no corresponden al total de los establecidos en el Decreto 475/98, solo se relacionan aquellos de interés dentro del diagnóstico de calidad de aguas por presentar reporte de datos.

Dosis crónica de referencia para agroquímicos utilizados en Urabá.

Nombre comercial	Nombre genérico	Ingesta diaria permisible (RfD) mg/Kg-día	Concentración crónica diaria máxima permisible en el agua g/L
Bravo	Clorotalonil	1.5E-02	525.0
Mocap	Etoprop	1.0E-04	3.5
Counter	Terbufos	1.0E-04	3.5
Nemacur	Fenamifos	2.5E-04	8.8
Lorsban	Clorpirifos	3.0E-03	105.0
Basudin	Diazinon	9.0E-04	31.5

Fuente: Facultad de Salud Pública & CORPOURABÁ. 1999

Los niveles permisibles referidos en la tabla son considerados en el estudio de la Facultad de Salud Pública y Corpourabá (1999) para el análisis comparativo con los niveles encontrados en cada uno de los ríos estudiados.