1. ALGUNOS INTERROGANTES SOBRE LA SITUACION AMBIENTAL DEL DISTRITO

La problemática ambiental del Distrito es preocupante, cada vez es mayor el deterioro ambiental existente a pesar de los variados y múltiples instrumentos legales y económicos con que se cuenta para adecuar, regular y optimizar la gestión ambiental Distrital.

Bajo este contexto es bueno preguntar en qué estado se encuentran los componentes de la Estructura Ecológica Principal: el Sistema de Areas Protegidas del Distrito, los Parques y el Area de Manejo Especial del Valle Aluvial del Río Bogotá?.

De igual manera, qué sucede con los cuerpos hídricos de la ciudad?; ¿Cuál es la calidad de las aguas que consumimos?; conocemos cuanta agua necesita el Distrito?; qué pasa con el río Bogotá; ha sido útil la planta de tratamiento del Salitre?; así mismo cuál es la situación de los humedales Distritales, importantes ecosistemas que tiene la Capital?. También cuestionar qué se hace para manejar los residuos sólidos, uno de los problemas ambientales más graves de Bogotá?; ¿tenemos áreas donde disponer en un futuro tantos residuos manejados de manera ineficiente?. Preguntamos así mismo ¿cómo se explotan nuestras canteras?; ¿Qué se hace para controlar su proliferación la cual deteriora varios recursos naturales y pone en riesgo a muchos habitantes?

Así mismo, saber ¿que calidad de aire respiramos los bogotanos?; ¿qué pasa con nuestros árboles urbanos?. ¿Está el patrimonio arbóreo de la ciudad en peligro?; ¿tenemos recursos para manejar lo sembrado recientemente?. Por qué se presentan los incendios forestales?; es adecuada la gestión para el control de estos incendios?.

Se debe saber, cuánto vale en términos económicos la pérdida de muchos activos ambientales como producto de una gestión ambiental institucional muchas veces deficiente?

Cuál será el futuro de nuestro parques y espacios públicos, sujetos a unos acuerdos que preocupan a la ciudad?. ¿Tendremos más áreas verdes y espacios bien dotados para la recreación de los habitantes, en una ciudad donde estas áreas no son suficientes?. Cómo los vamos a proteger? Qué se hará para que estos espacios y la infraestructura existente se cuide y se prolongue su uso para beneficio de los ciudadanos?.

Qué pasa con los millones de bogotanos en situación de riesgo ambiental por problemas de contaminación hídrica o atmosférica; por inundaciones; por

explotaciones mineras; por los lixiviados de Doña Juana; por los metales pesados provenientes de las industrias; por su ubicación en zonas de alto riesgo?. Cómo van a actuar las instituciones. Son suficientes las medidas de control que tienen el Dama?; los seguimientos a los planes de manejo se hacen rigurosamente?.

Además, cabe preguntar por qué la CAR a pesar de las transferencias que recibe del Distrito no las revierte adecuadamente en el área suburbana y rural de Bogotá, las cuales están bajo su jurisdicción?

Serían infinitas las preguntas, todas consecuentes con los problemas ambientales que nos aquejan, pero más infinitas las preocupaciones que surgen como resultado de una gestión ambiental Distrital, donde una de las labores centrales, la de autoridad, la ejerce una entidad que como el DAMA tiene la mejor voluntad pero no la debida independencia para actuar y controlar a la misma administración la cual en su afán por ejecutar obras actúa en muchas ocasiones, impactando nuestro entorno, ocasionando de paso la pérdida de muchos elementos de nuestro patrimonio natural. Son aspectos que al analizarse, se puede concluir finalmente, si es eficiente esta Entidad desde el punto de vista jurídico, presupuestal y administrativo. Vale la pena anotar, que el DAMA sufrió una reestructuración mediante Decreto 308 de abril 24 de 2001.

2. LOS COMPONENTES Y ELEMENTOS DE LA ESTRUCTURA ECOLOGIA PRINCIPAL DEL DISTRITO

Ningún análisis sobre el estado de los Recursos Naturales y el Medio Ambiente de la ciudad, seria serio o viable, si no conociéramos cuáles son los bienes ambientales que hacen parte del patrimonio natural urbano y rural de la Capital de la República, base para evaluar la gestión ambiental Distrital, labor que por norma está a cargo de la Contraloría Distrital. Vale la pena indicar que estos bienes, no son más que elementos de cada uno de los tres componentes de la Estructura Ecológica Principal, según el Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá- POT:

2.1 PRIMER COMPONENTE: EL SISTEMA DE AREAS PROTEGIDAS DEL DISTRITO

Son espacios con valores singulares para el patrimonio natural del Distrito cuya conservación es imprescindible para el funcionamiento de los ecosistemas, la conservación de la biodiversidad y la evolución cultural, los cuales se declaran y reservan en las siguientes categorías:

A. DEL ORDEN NACIONAL Y REGIONAL

Su control y vigilancia los hace el Minambiente y la CAR.

- 1.1. Parque Nacional Natural (Sumapáz)
- 1.2. Reserva Forestal Nacional: Cerros Orientales de Bogotá definidos mediante la Resolución 076/77 Ministerio de Agricultura
- 1.3. Areas de Manejo Especial Nacionales
- 1.4. Areas Protegidas Regionales. Sierra Morena- Ciudad Bolívar

B. DEL ORDEN DISTRITAL

Su control y vigilancia los hace el DAMA y la CAR.

- 1.5. Santuario Distrital de Fauna y Flora. Son 3:
- Bosque Las Mercedes
- Pantanos Colgantes-Suba
- Lagunas de Bocagrande
- 1.6. Reserva Forestal Distrital. Son 47:

- · Cerros de Suba
- Sierras del Chico
- Subpáramo Quebrada Cuartas
- Subpáramo El Tuste
- Subpáramo El Oro
- Subpàramo Hoya Honda
- Pilar y Sumapáz
- Chuscales
- Las Vegas
- Area de Restauración Las Vegas
- San Juan
- Quebrada Honda
- San Antonio
- Subpáramo del Salitre
- Páramo Alto Río Gallo
- Subpáramo Cuchilla Las Animas
- · Quebrada El Salitre
- Bajo Río Gallo
- Alto Río Chochal
- El Zarpazo
- Las Abras
- El Istmo
- Páramo Alto Chisacá
- Páramo Puente Piedra
- Encenillales de Pasquilla
- Corredor de restaurac. Encenill. de Pasquilla
- Páramos Los Salitres
- Páramo de Andes
- Subpáramo La Regadera
- Páramo Las Mercedes-Pasquilla
- Corredor de restaurac. Río Tunjuelito
- Area de restauración de Santa Bárbara

1.7. Parque Ecológico Distrital. Son 17.

- Cerro de la Conejera y Torca
- Parque Entrenubes
- Cuchilla del Gavilán y Cerro Juan Rey
- Peña Blanca
- · La Regadera

Incluye además los 13 humedales del Distrito

- Torca
- Guaymaral
- Juan Amarillo o Tibababuyes
- Jaboque
- La Conejera
- Santa María del Lago
- Córdoba
- Burro
- Techo
- Capellanía
- Tibanica
- Maendro del say

2.2 SEGUNDO COMPONENTE: LOS PARQUES URBANOS

Agrupa aquellos elementos del espacio público, destinados a la recreación pública.

A. DE RECREACIÓN ACTIVA.

Son: 27, entre ellos:

- Parque del Indio o de las Cometas
- Parque Nacional Enrique Olaya Herrera
- Parque Simón Bolívar
- Parque El Tunal
- Parque Timiza
- Parque La Independencia
- Parque Mundo Aventura
- Parque Cayetano Cañizales
- Parque Bosque de San Carlos
- Parque Planta de Tratamiento El Salitre
- Parque Planta de Tratamiento Tunjuelo

• Parque Tercer Milenio

B. DE RECREACION PASIVA.

Son 10, a saber:

- Parque Ronda Río Tunjuelito
- Parque Ronda Río Fucha
- Parque Canal Torca
- Parque Canal Los Molinos
- Parque Canal Córdoba
- Parque Canal del Salitre
- Parque Canal del Arzobispo
- Parque Canal Río Negro
- Parque Canal del Virrey
- Parque Nacional Enrique Olaya Herrera: Zona Ubicada dentro de la Reserva Forestal Protectora Cerros Orientales.

2.3 TERCER COMPONENTE: EL AREA DE MANEJO ESPECIAL DEL VALLE ALUVIAL DEL RIO BOGOTA:

Son 300 metros a lado y lado del río. Se define así buscando coordinar acciones Distritales requeridas para potenciar el río como el principal eje de articulación física y funcional entre la Estructura Ecológica Principal Distrital y su homóloga de carácter regional.

Esta conformada por:

A. LA RONDA HIDRAULICA.

Es la franja paralela al eje de rectificación definido por el caudal medio del río, hasta 30 metros de ancho.

B. LA ZONA DE MANEJO Y PRESERVACION AMBIENTAL - ZMPA.

Es la zona contigua a la ronda hidráulica, determinada por la delimitación de la zona de amenaza de alta inundación, no mitigable o no mitigada, para un período de 10 años, establecida por la DPAE: tiene como mínimo 270 metros.

3. LA IMPORTANCIA Y CONTENIDO DEL INFORME SOBRE EL ESTADO DE LOS RECURSOS NATURALES Y DEL MEDIO AMBIENTE

Sobre estos componentes y cada uno de sus elementos, se dirige parte de la gestión ambiental de las entidades la cual es evaluada por este ente de control, tal como se comentó. En consecuencia, se busca determinar y evaluar la incidencia de la inversión, el cumplimiento a los planes de manejo y el resultado las medidas de control, sobre el estado de algunos de los recursos naturales y el medio ambiente, los cuales son tomados de una selectiva que resulta importante, por cuanto permite diagnosticar, de los diferentes componentes ambientales, unos recursos, su situación y el trabajo desarrollado por las diferentes instituciones que adelantan la gestión ambiental en Bogotá.

Este informe, que el Señor Contralor Distrital, Doctor: José Antonio Nieto Escalante, presenta al Honorable Concejo Distrital, a la administración, a los gremios y a los ciudadanos bogotanos, se hace bajo una nueva orientación, la cual pretende dar respuesta a muchos de los interrogantes aquí planteados, máxime cuando las diferentes instituciones del Distrito deben orientar su actividad al manejo sostenible de los recursos naturales, patrimonio único de los bogotanos y a la atención de sus mayores problemas ambientales, de acuerdo a unos lineamientos contenidos en el Plan de Ordenamiento Ambiental de Bogotá, adoptado mediante los Decretos 619 y 1110 de 2001, así como, la misión de cada entidad y las normas ambientales vigentes.

En el presente informe fueron evaluados los componentes: Hidrosférico, Geosférico, Atmosférico, y Biosférico y se hicieron algunos estudios del caso, donde se hace la valoración de costos ambientales para determinar en términos económicos las posibles pérdidas de bienes ambientales, como resultado de

ESTADO DE LOS RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE EN BOGOTA D.C. 2000 8 proyectos, actividades o sucesos que en determinado momento los alteraron o facilitaron su pérdida parcial o total. CONTRALORIA DE BOGOTA D.C. DIRECCION SECTOR RECURSOS NATURALES Y MEDIO AMBIENTE

ESTADO DE LOS RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE EN BOGOTA D.C. 2000 9
COMPONENTE LUDDOCEEDICO
COMPONENTE HIDROSFERICO
CONTRALORIA DE BOGOTA D.C. DIRECCION SECTOR RECURSOS NATURALES Y MEDIO AMBIENTE
DIALOGON SECTOR RECORSOS NATURALES I PIEDIO APIBLENTE

1 EVALUACION TECNICA PLANTA DE TRATAMIENTO AGUAS RESIDUALES DE EL SALITRE

ANTECEDENTES

El Proyecto de Construcción de las Plantas de Tratamiento del Salitre, Fucha y Tunjuelo, se ubica, dentro de la prioridad de "Ciudad a Escala Humana" del Plan de Desarrollo "Por la Bogotá que Queremos" 1998-2001, que tiene por objetivo "disminuir la contaminación y reducir los niveles de la Demanda Biológica de Oxígeno a los cinco días (DBO5) y Sólidos Suspendidos Totales (SST), del curso medio e inferior del río Bogotá a su paso por el Distrito Capital, permitiendo disminuir el problema de la contaminación del río y sus efectos sobre las poblaciones ribereñas localizadas aguas abajo de la Capital".

Parte del programa de la administración Peñalosa, continuó con la ejecución del Proyecto No. 2017 Construcción y operación de la Planta de Tratamiento El Salitre que se inició en 1995 y cuya primera fase (construcción de la planta) se ejecutó entre el 17 de septiembre de 1.997 al 17 septiembre de 2.000. El programa de descontaminación se inició con esa planta, ya que la cuenca principalmente aporta aguas residuales domésticas.

Este esquema tiene el propósito de esperar a que el sistema de control y Monitoréo de vertimientos industriales implantado en la ciudad, esté lo suficientemente avanzado, para el momento en que entre en operación, las plantas de Fucha y Tunjuelo¹, de ésta forma, se espera minimizar las aguas residuales industriales crudas que deban tratar dichas plantas, por las características del alcantarillado combinado.

A finales del año 2001 se debe realizar la evaluación técnica, ambiental y económica de la operación de la planta Salitre Fase I.

1.1 DATOS TECNICOS

¹ El sistema hidrográfico de Bogotá cumple con la función de evacuación de las aguas residuales de la ciudad, las cuales se vierten directamente al Río Bogotá; el 90% de ésta contaminación se genera por aguas residuales domésticas y el 10% restante por los vertimientos industriales; en términos de caudal el aporte es aproximadamente el 30% de la cuenca del Salitre, el 39% del Fucha, el 21% del Tunjuelo, y el 10% restante por los aportes combinados de las subcuencas de Torca, Conejera, Jaboque

En la primera etapa de este programa se celebró el contrato de concesión No. 015 de 1994 con la Sociedad Bogotana de Aguas y Saneamiento Suez Lyonnaise des Eaux Degrèmont ESP S.A., con una vigencia de 30 años. Incluye el diseño y construcción de la Planta de Tratamiento El Salitre (3 años) con los elementos necesarios y suficientes para el tratamiento preliminar y primario (Fase 1) y 27 años de operación (Fase 1 y 2).

1.1.1 Etapas de construcción de la planta el salitre

La construcción está prevista en dos etapas:

La primera, con los elementos necesarios y suficientes para la remoción y tratamiento de arenas, sólidos y material orgánico no disuelto (Fase 1 o tratamiento preliminar y primario) y consta de los siguientes elementos:

- v Dique contra inundaciones
- v Bocatoma y rejillas de limpieza
- v Estación de bombeo
- v Aforo de entrada
- v Desarenadores
- v Decantadores primarios
- v Espesadores de lodos
- v Digestores de lodos anaerobios
- v Deshidratación de Biosólidos
- v Aforo de salida
- v Edificios administrativos, laboratorio y auxiliares

La segunda etapa, prevé los elementos adicionales, necesarios y suficientes para la remoción y tratamiento del material orgánico disuelto y los lodos biológicos generados en el proceso (Fase 2 o tratamiento biológico o secundario). Constaría de los siguientes elementos:

- v Reactores biológicos Aeróbicos
- v Decantadores secundarios
- v Ampliación de espesadores de lodos
- v Ampliación de digestores de lodos anaerobios
- v Ampliación de deshidratación de Biosólidos

1.2 DISEÑO PLANTA SEGUN CAUDALES

La planta de tratamiento de aguas residuales de "El Salitre" se diseñó, para tratar los siguientes caudales promedio:

- 4 m3/s Promedio diario
- 5 m3/s Puntualmente, máximo promedio durante un día.
- 10 m3/s Puntualmente, máximo promedio durante una hora.

Durante la operación, los caudales puntuales se pueden alcanzar en el tiempo especificado, sin que se altere la calidad del afluente tratado. Esto quiere decir, que si se trata un volumen de agua residual en el rango de diseño o a los caudales puntuales indicados, el operador garantiza, obtener las eficiencias contractuales de remoción:

- 40% de la carga orgánica en promedio diario, con una tolerancia del cinco por ciento es decir 40 % \pm 5% (en términos de DBO5).
- 60% de la carga de sólidos en suspensión.
- Biosólidos (lodos) secos con una humedad del 30 +/- 2 %.

Si se trata un volumen de agua residual por encima de los niveles de caudal de diseño, se corre el riesgo de no satisfacer los requisitos de eficiencia de remoción.

1.3 IMPACTOS DE LA PTAR DE EL SALITRE

El efecto de la primera fase o tratamiento primario de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) sobre la descontaminación del Río Juan Amarillo, tiene un promedio del 40% sobre la DBO5 y del 60% sobre los SST entrantes.

El impacto global de la primera fase de la Planta El Salitre sobre la descontaminación del Río Bogotá, es de 9%, en términos de la carga contaminante medible (DBO5 y SST).

La diferencia entre la descontaminación del Juan Amarillo y el Bogotá se explica por la diferencia de la carga hidráulica de los dos, "el efecto descontaminante" del Juan Amarillo se diluye en la contaminación entrante del Bogotá, por eso se hace necesario la descontaminación de la cuenca Alta del Río.

El oxígeno disuelto que trae el río a la entrada a la ciudad, es 6 veces menor (más contaminada) de lo inicialmente previsto y medido, cuando se evaluó el programa en la década de los 80´s.²

El tratamiento secundario, entregaría según clasificación de la CAR- (Ver Tabla 1.1), agua clase C con una DBO5 ≤ 20 mg/L- la cual, previo análisis de su condición sanitaria podría ser útil para actividades agrícolas y pecuarias, previo cumplimiento de las directrices de la Organización Mundial de la Salud³; además el diseño prevé el espacio y conexiones, para una tercera etapa o tratamiento terciario.

TABLA 1.1

CRITERIOS DE CALIDAD DEL AGUA PARA DIFERENTES USOS
ACUERDO 58/87 DE LA CAR

PARÁMETRO	LÍMITES DE CLASIFICACIÓN POR USOS					
	Clase A	Clase B	Clase C	Clase D		
Oxígeno Disuelto mg/L	≥ 6	≥ 5	≥ 2			
DBO5	≤ 5	≤10	≤ 30	≤ 100		
APTITUD	Consumo humano y doméstico		Uso agrícola y pecuario	Uso agrícola restringido		
	con tratamiento convencional	Uso agrícola y pecuario		Generación de energía.		
	Preservación de fauna y flora			Uso industrial restringido		
	Uso agrícola y pecuario					

² Datos reportados por el DAMA- Estudio del consultor Eugenio Giraldo-1999

³ WHO (1989), Health Guidelines for the Use of Wastewater in Agriculture and Aquaculture, World Health Organization. Technical Report, Ser. No. 778 Geneva.

Después del tratamiento secundario, se espera que la descontaminación del río Juan Amarillo tenga un promedio de 95% para la DBO5 (contractualmente se pide una eficiencia de remoción de 90% entrando con 274 mg/l y saliendo con 20 mg/l, sin embargo actualmente ingresa con aprox. 400 mg/l ⁴ lo que exigiría eficiencias del 95% en remoción) de igual forma sucede con los Sólidos Suspendidos Totales (contractualmente 356 mg/l al ingreso y hoy se tiene aprox. 550 mg/l), es decir eficiencia de 95% contrastada con el 90% contractual.

Esta diferencia del 5 % aparentemente "bajo", significa desde el punto de vista técnico y de inversiones un reto por resolver, ya que se necesita una mejora tecnológica y operativa para no afectar significativamente el balance económico del proyecto y consecuentemente la tarifa por metro cúbico tratado.

De igual forma el impacto esperado por la segunda fase de la PTAR El Salitre sobre la descontaminación del río Juan Amarillo es del 95%. El efecto total sobre el Río Bogotá es de 18% de reducción en la DBO5 del 11% sobre los SST.⁵

En cuanto a la producción y disposición de los residuos sólidos, en la planta se generan dos tipos de residuos sólidos: gruesos, finos y grasas retirados de las aguas residuales en la fase de pretratamiento y los extraídos en el propio tratamiento que son procesados y convertidos en biosólidos.

Los primeros se manejan como la basura corriente de la ciudad. Los segundos deben ser dispuestos con seguridades y técnicas adecuadas.

1.4 INSPECCIONES TECNICAS

En la vigencia del año 2.000 se realizaron inspecciones técnicas directas en la planta, tanto a la Interventoría a cargo de Hidrotec Ltda, como al operador con el fin de verificar el cumplimiento de todos los procedimientos necesarios en el manejo y operación de plantas de tratamiento de ésta magnitud.

⁴ Datos reportados por el operador de la planta y la interventoría- Hidrotec- Ltda.

⁵ Datos del estudio Modelación del río Bogotá -ĎAMA- elaborado por el consultor Eugenio Giraldo-1999

Se verificó en el sitio lo siguiente:

- 1- Normas de seguridad industrial y proceso.
- 2- Procedimientos de aforo y medición de caudales.
- 3- Procedimiento para medición de parámetros contractuales y muestras testigo.
- 4- Controles y registro de variables de proceso.
- 5- Bitácoras.
- 6- Manuales de procedimiento y planes de contingencia y emergencia.
- 7- Registros históricos de construcción
- 8- Verificación directa de las unidades involucradas en las operaciones unitarias y de proceso.

1.5 RESULTADOS

1.5.1 Sobre normas de seguridad y proceso

- v. La disposición de las unidades de proceso, líneas, equipos, zonas de ruido y emisión de gases, etc., cumplen con los códigos y normas de Seguridad Industrial y Ambiental. Las zonas de evacuación están demarcadas y las unidades de proceso están indicadas espaciales y geográficamente dentro de la planta.
- v El personal operativo cuenta con los equipos de Seguridad Industrial.
- v. Los contenedores para el transporte de los lodos deshidratados cuentan con las cubiertas respectivas para el transporte.

1.5.2 Sobre procedimientos de aforo y medición de caudales

- v. En la etapa de estabilización se trató un caudal promedio de 2,7 m3/s.
- El caudal promedio en la etapa de operación se encontró entre3.34m/s a 4.41 m/s.
- v. En lo relacionado, al elemento crítico y clave de la Planta de proceso, la medición de caudal, cuenta con cinco medidores ultrasónicos con medición de respaldo. Los medidores están colocados al menos 5 veces el diámetro aguas abajo de la entrada del flujo de agua tratada, circunstancia que es consistente con los estándares establecidos para la instalación de medidores de caudal para evitar turbulencia y distorsión en la medida.
- v Se recomendó a la interventoría verificar la calibración del vertedero y las ecuaciones del mismo, ya que de esto dependen dos situaciones:
 - a. Que la Operadora BAS facture menos agua tratada (el Distrito Capital paga menos).
 - b. Que la Operadora BAS facture más agua tratada (el Distrito Capital paque más).

Cualquier descalibración o falta de precisión y exactitud afectará el equilibrio económico de cualquiera de las partes contratantes.

1.5.3 Sobre procedimientos para medición de parámetros contractuales y muestras testigo

- v. En la etapa de estabilización se midieron cargas de DBO5 y SST de aproximadamente 400 mg/l y 550 mg/l respectivamente.
- v. Los análisis actualizados sobre el contenido de metales pesados en los Biosólidos reportan concentraciones de metales que se encuentran muy por debajo de la Norma EPA 503-13. En lo atinente a la Norma Colombiana RAS-98, el parámetro de mercurio se encuentra por fuera del valor

establecido, sin embargo este $\,$ valor es inferior al establecido por la EPA de los Estados Unidos. ($\,$ Ver tablas $\,$ 1.2 y 1.3)

TABLA 1.2 COMPARACION DE LAS CONCENTRACIONES DE METALES PESADOS CON LA NORMA EPA 503-13 DE CONCENTRACIONES MAXIMAS PERMISIBLES. LA NORMA EPA 503-13 DE CONCENTRACIONES MÁXIMAS PERMISIBLES Identificación de la muestra: Primera muestra semanal de Biosólidos Fecha de la muestra: Agosto 31 de 2,000

METAL	CONCENTRACIÓN EN BIOSÓLIDOS PTAR	CONCENTRACIONES MÁXIMAS PERMISIBLES
	Salitre (mg/Kg masa seca)	según EPA 503-13 (en mg/kg masa seca)
Arsénico	0,055	75
Cadmio	4,05	85
Cobre	120,2	4300
Cromo	55,38	3000
Mercurio	0,064	57
Níquel	41,87	420
Plomo	113,5	840
Selenio	0,028	100
Zinc	102,7	7500

Fuente: Laboratorio Corlab

TABLA 1.3
CONCENTRACIONES METALES PESADOS EN LOS BIOSOLIDOS

PARÁMETRO	CONCENTRACIÓN EN LOS BIOSÓLIDOS A	NORMA RAS-98
	La salida de la digestión *	Ministerio de Desarrollo
Cadmio	Menor de 1	18
Cromo	4-24	1200
Cobre	5-273	1200
Níquel	Menor de 6	180
Plomo	41-100	300
Zinc	124-820	1800
Mercurio	4,866 - 37,887	5000

PARÁMETRO	CONCENTRACIÓN EN LOS BIOSÓLIDOS A	NORMA RAS-98
Hierro	2,189 - 3,559	No tiene

valores en mg/kg seco excepto Mercurio (Fuente: U. Andes - Norma 40 CFR 503 EPA)

- v. No se han realizado análisis de parámetros sanitarios (Bacterias, virus de interés sanitario), sin embargo, se espera que la reducción de los mismos sea al menos del 90% después de la digestión anaerobia, esto deberá corroborarse con análisis específicos.
- v. La PTAR cuenta con un laboratorio bien equipado para realizar los análisis de interés, incluyendo DBO5, DQO, SST, oxígeno disuelto y espectrofotómetro, para análisis de metales pesados entre otros.

1.5.4 Controles y registro de variables de proceso.

 El Centro de control lleva registros gráfico y magnéticos durante 24 horas de las variables de proceso. El Centro de Control puede operar los elementos de control final desde una consola remota.

1.5.5 Bitácoras.

- Se lleva Bitácora de los equipos y el procedimiento de operación está conforme con los procedimientos aceptados para el control y operación de Plantas de Procesos Químicos.
- 1.5.6 Manuales de procedimiento y planes de contingencia y emergencia

- v. Se tienen manuales de procedimientos de operación y mantenimiento.
- v. Se tiene elaborado un protocolo para la contingencia de picos de caudal que entren a la planta.

1.5.7 Registros históricos de construcción y capacidad técnica de ejecución

- v. El mayor componente de la infraestructura actual está destinada para el tratamiento de los lodos residuales y su digestión o estabilización (biosólidos) aptos, para su disposición en rellenos sanitarios o para su utilización en aplicaciones más nobles tales como el compostage o para cobertura vegetal.
- La totalidad del personal directivo, operativo y administrativo de la planta de tratamiento El Salitre es Colombiano, entrenado y capacitado por el operador.
- v. En la etapa de estabilización se estaban produciendo aproximadamente 120 toneladas de lodo digeridos (Biosólidos) y unas 10 toneladas de espumas y grasas, que se están disponiendo en el relleno sanitario de Doña Juana.
- v. El tiempo empleado para diseño y construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, se ajustó al cronograma. de tres años establecido contractualmente.
- v El proyecto de construcción y operación de las Plantas generó aproximadamente 450 empleos.
- La mayoría del personal que participó en la etapa de construcción de la planta fue Colombiano.
- 1.5.8 Verificación directa de las unidades involucradas en las operaciones unitarias y procesos

- v. Los biosólidos presentan el aspecto, olor y consistencia esperados para lodos digeridos por vía anaerobia.
- v. Todas las unidades del proceso se encontraron funcionando correctamente.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Analizados los aspectos técnicos, operativos, y ambientales del proyecto de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de El Salitre, se concluye lo siguiente:

- Desde el punto de vista técnico, la planta de tratamiento reúne un nivel de ingeniería y tecnología sanitaria eficiente y moderna, particularmente, en el diseño y operación de los reactores anaeróbicos para el tratamiento de los biosólidos.
- En cuanto a la parte operativa, es una planta automatizada, moderna y eficiente y cumple con las normas europeas de diseño y construcción. El nivel y complejidad involucrado en la construcción de las estructuras hidráulicas tanto en los pilotajes y los reactores anaerobios son únicos en la ciudad de Bogotá. La transferencia del Know- How en forma de capital humano nacional para la operación y mantenimiento de la planta es positivo para la ciudad, así como, también el aprendizaje por parte de los ingenieros colombianos involucrados en la construcción de las obras civiles hidráulicas (claves) del proyecto.
- La PTAR de El Salitre mejora la calidad del agua que recibe del río Juan Amarillo o Salitre, la cual debe ser reutilizada, en función del costo de oportunidad por metro cúbico, ya que actualmente se vierte en el río Bogotá, donde se pierde el efecto de descontaminación. Debe tenerse siempre presente, que en la Sabana de Bogotá, el agua para riego de buena calidad es un elemento escaso, su obtención está asociada con el agotamiento de las reservas de agua subterránea y en problemas de subsidencia en su explotación.
- La PTAR produce biosólidos (lodos digeridos y estabilizados) ricos en nutrientes que pueden ser asignados a un mejor uso en función de su costo de oportunidad y a la demanda por fertilizantes naturales (mercados

ESTADO DE LOS RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE EN BOGOTA D.C. 2000 21

verdes). Es decir, el agua tratada, así como el aprovechamiento de los biosólidos se deben reorientar a los sitios y usos que reporten mayor utilidad directa e indirecta para la sociedad tanto en el corto como en el mediano plazo; de tal manera, que el nivel de descontaminación óptima de las aguas tratadas del Río Juan Amarillo, deberá establecerse en función de la calidad que demandada el agua tratada y la cantidad de contaminación óptima social, admisible económicamente.

2. AGUA POTABLE EN EL DISTRITO CAPITAL

INTRODUCCIÓN

La oferta del agua es escasa en varias regiones del mundo, la situación se tornará más delicada si las políticas y gestiones del agua no logran racionalizar su demanda.

El incremento poblacional que afecta al Distrito Capital y a los municipios circunvecinos, generan una gran concentración de actividades en la región, a través de procesos de urbanización y el surgimiento de asentamientos espontáneos que generan deficiencias en los servicios públicos.

Las fuentes de abastecimiento para el suministro de agua potable, se encuentran cada día mas deterioradas por falta de políticas y acciones de protección, mejoramiento y recuperación del recurso hídrico.

El agua captada de las fuentes es cruda, por lo tanto esta requiere para consumo humano un proceso de potabilización, que debe cumplir los parámetros determinados en el Decreto 475 de 1998, emanado del Ministerio de Salud, el cual establece las normas técnicas de calidad del agua potable.

La Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá -ESP- (EAAB), es la encargada de suministrar el servicio de acueducto, no solo a la ciudad, sino también a varios municipios circunvecinos. En este proceso, se presenta un alto porcentaje de pérdida de agua, que es calculada mediante el Índice de Agua no Contabilizada (IANC), implicando pérdidas económicas significativas.

El aprovechamiento del recurso hídrico, ya sea por utilización para potabilización o como receptor final de las aguas residuales, está reglamentado por las denominadas tasas de uso y las tasas retributivas, respectivamente, cuyos valores económicos deben ser utilizados por las autoridades ambientales para la sostenibilidad ambiental de dicho recurso.

Finalmente, el deterioro de la calidad del agua, genera una reducción en la cantidad del recurso disponible para el acueducto, las actividades productivas y la supervivencia de los ecosistemas.

2.1 FUENTES DE ABASTECIMIENTO

Las aguas naturales que alimentan a las plantas de tratamiento se denominan fuentes; la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá -ESP-, utiliza las fuentes conformadas por los Ríos: Bogotá, Tunjuelito, San Cristóbal, Curubital, Chisacá, San Francisco; las quebradas Osa y Upata y los embalses Los Tunjos, Chisacá, La Regadera, Sisga, Neusa, Tominé, Chuza y San Rafael; las aguas son tratadas en las plantas La Laguna, El Dorado, Vitelma, Tibitoc, Francisco Wiesner, San Diego y El Dorado.

Las fuentes de abastecimiento se afectan por alta contaminación de las aguas residuales industriales, uso de plaguicidas y la inadecuada disposición de residuos sólidos de origen industrial, aguas residuales domésticas y la presencia de sedimentos generada por la deforestación.

El hecho que la fuente abastecedora de la planta de tratamiento Wiesner sea agua cruda de buena calidad, proveniente de Chingaza y transportada por gravedad a la planta, hacen que sus costos de producción sean más económicos, comparados con los del sistema del Río Bogotá, el cual abastece a la planta de tratamiento Tibitoc, debido a los costos de energía que son necesarios para el funcionamiento de la estación elevadora.

2.2 OFERTA Y DEMANDA

Según estimaciones del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM, basadas en la evaluación de los rendimientos hídricos de las unidades hidrográficas del territorio nacional, la oferta hídrica total supera los 2.000 Km³ al año (57.000 m³ anuales por habitante). Para condiciones de año seco, esta disponibilidad se reduce a 26.700 m³ al año por persona.

La oferta de agua suministrada para la vigencia 2000 por la EAAB, fue de 465.667 miles de m³, correspondiendo a 38.806 miles de m³/mes.

El 63% de la población de Bogotá tiene un consumo promedio igual o inferior a 32 m³/bimestre, y el promedio por persona según el estrato es 1:132, 2:133, 3:115, 4:161, 5:209 y 6:297 (litros habitante/día)⁶.

⁶ EAAB. Programa del Uso Racional del Agua. Diciembre de 1997

2.2.1 Venta de agua en bloque

De los 13 municipios aledaños a Bogotá, solo 10 son atendidos por la EAAB., de los cuales, dos forman parte de los ciclos de facturación (Soacha y Gachancipá, ciclos O y L respectivamente). El abastecimiento de Chía, Cajicá y Sopó estará a cargo de esta entidad. Para La Calera, Funza, Madrid, Mosquera y Soacha la empresa incrementará su cobertura hasta alcanzar el 100% en el año 2005. Tocancipá y Gachancipá serán servidas en su totalidad para año 2010, Cota en el 2015 y Zipaquirá en el 2020⁷

TABLA 2.1 AGUA EN BLOQUE A MUNICIPIOS

	(MILES M ³)		
AÑO	VOLUMEN		
1998	14.860		
1999	15.202		
2000	15.449		

El suministro de agua potable a los municipios corresponde al 3% para 1998 y 3.3% para los años 1999 y 2000 respectivamente de la producción, que fue 495.040, 466.994 y 465.668 miles de m³ para los años anteriores.

2.3 CALIDAD DEL AGUA POTABLE

Agua potable: Es aquella que por reunir los requisitos organolépticos, físicos, químicos y microbiológicos, en las condiciones señaladas en el Decreto 475/98, puede ser consumida por la población humana sin producir efectos adversos a su salud⁸.

Norma de calidad del agua potable: son los valores de referencia admisibles para algunas características presentes en el agua potable, que proporcionan una base para estimar su calidad⁹.

La calidad del agua se evalúa en tres puntos del proceso de suministro a saber: las fuentes que alimentan las plantas de tratamiento, el agua suministrada por la

⁷ EAAB, 1999, Actualización de la Proyección de la Demanda de Agua; Producto No. 7, Informe Ejecutivo, Diciembre.

⁸Decreto 475/98 Ministerio de Salud

⁹ Idem

planta y, finalmente, en las redes de conducción, los cuales deben cumplir los valores admisibles por la norma.

Valor admisible: Es el valor establecido para la concentración de un componente o sustancia, que garantiza que el agua de consumo humano no representa riesgo para la salud del consumidor¹⁰.

Las personas que prestan el servicio público de acueducto, son las responsables del cumplimiento de las normas de calidad del agua potable establecidas, y deben garantizar la calidad del agua potable, en toda época y en cualquiera de los puntos que conforman el sistema de distribución.

2.3.1 En captación y suministro

La planta de tratamiento que suministra mayor volumen de agua a Bogotá es Wiesner, la cual tiene como fuente de agua cruda el sistema Chingaza, el río Teusacá y el Embalse de San Rafael.

Los datos históricos de calidad, reportados en los análisis físico-químicos y bacteriológicos, muestran una alta turbiedad y alto contenido de coliformes en río Teusacá, generado por los asentamientos y criaderos de marranos.

La función de una planta de tratamiento, es la de tratar mediante el uso de productos químicos, el agua captada de las respectivas fuentes, con el objeto de ser utilizada para el consumo humano.

TABLA 2.2 SUMINISTRADA AÑO 2000

PARÁMETRO	V/R ADMISIBLE ¹¹	WIESNER	TIBITOC	VITELMA	LA LAGUNA	SAN DIEGO
Turbiedad	<= 5	1.2	0.22	0.21	0.11	0.27
Color	<= 15	5.0	2.0	5.0	5.0	5.0
PH	6.5-9.0	7.1	7.2	7.0	7.3	7.3
Alcalinidad CaCO₃	100	14.3	21.0	11.0	9.0	11.0
Cloro residual libre	0.2 - 1.0	1.35	1.5	1.6	1.6	1.5

¹⁰ Idem

¹¹ Decreto 475/98

PARÁMETRO	V/R	WIESNER	TIBITOC	VITELMA	LA	SAN
	ADMISIBLE ¹¹				LAGUNA	DIEGO
Aluminio residual	0.2	0.06	0.05	0.09	0.04	0.07
Hierro	0.3	0.09	0.04	0.09	0.05	0.08
Dureza total mg/L CaCO ₃	160	17	37	20	16	12
Cloruros	250	1.9	18	3.7	3.9	2.9
Nitritos	0.1	0.03	0	0	0	0
Nitratos	10	94	12	20	10	20
Sulfatos	250	5.0	26	7.8	7.9	7.0

Fuente: EAAB, Análisis físico-químico y bacteriológico Plantas de Tratamiento

En los análisis, se observa que únicamente el parámetro que no se ajusta a la norma es el de nitratos, siendo la planta Wiesner la que presenta el valor mas alto, no se encontraron coliformes totales, lo cual indica que las aguas suministradas no están contaminadas por materias fecales, concluyéndose que el agua suministrada por las plantas es de buena calidad.

2.3.2 Red de distribución y tanques

En la red de distribución de todo sistema de suministro de agua las personas que prestan el servicio público de acueducto, deberán practicar, como mínimo, los siguientes análisis organolépticos y físico-químicos: pH, color, olor, sustancias flotantes, turbiedad, nitritos, cloruros, sulfatos, hierro total, dureza total y cloro residual libre, cuando éste se utilice como desinfectante.

TABLA 2.3 ANÁLISIS ORGANOLÉPTICOS Y FISICO-QUÍMICOS

PARÁMETRO	MEDIDA	V/R ADMISIBLE	1998	1999	2000
Turbiedad	UNT*	<= 5	0.8	0.8	0.7
Color	UPC**	<= 15	7.6	7.9	5.7
pН	U	6.5-9.0	7.2	7.3	7.2
Alcalinidad CaCO₃	mg/L	100	22.5	23.6	23.4

¹² Decreto 475/98

PARÁMETRO	MEDIDA	V/R ADMISIBLE	1998	1999	2000
Cloro residual libre	mg/L	0.2 - 1.0	0.7	0.8	0.8
Dureza total mg/L CaCO₃	mg/L	160	35	34	32
Sulfatos	mg/L	250	7.7	9.0	8.9
Hierro total	mg/L	0.3	0.11	0.13	0.09
Cloruros	mg/L	250	7.1	8.2	9.4
Aluminio	mg/L	0.2	0.07	0.09	0.07
Nitritos	mg/L	0.1	0.0	0.0	0.0
Conductividad	mS/cm	50-1000	88	86	75
Sólidos totales	mg/L	<= 500	45	45	40

^{*} Unidades nefelométricas de turbidez ** Unidades de platino coblato Los datos para los años 1998, 1999 y 2000 son valores promedios anuales

En la tabla No 3, se evidencia que la calidad de agua transportada por las redes y los tanques de suministro es de buena calidad, comparados con los parámetros estipulados en el Decreto 475/98. Es de anotar, que la EAAB no reporta los valores correspondientes a olor y sustancias flotantes, considerados en dicha norma

2.4 CLASES DE USOS DEL AGUA

El uso del agua está clasificado en residencial, industrial, mixto, comercial, especial y oficial.

La Resolución 0035/97 de la EAAB, establece una estructura especial de tarifas para los hogares comunitarios, hogares infantiles, restaurantes escolares, institutos de protección y rehabilitación y programas del menor infractor del Instituto Colombiano de Bienestar Familiar, indicándose que el cargo por consumo se liquidará aplicando la tarifa básica del estrato 1 a la totalidad del consumo.

Información suministrada por la empresa indica que existe un total de 6.331 cuentas internas clasificadas con tarifas especiales.

2.5 INDICE DE AGUA NO CONTABILIZADA

El programa de agua no contabilizada está orientado a reducir las pérdidas de agua producida frente a las de agua facturada. Su ejecución contempla inversiones para la reducción de pérdidas en macro y micromedidores, reducción de perdidas físicas a través de detección y reparación de fugas no visibles,

rehabilitación y reemplazo de tuberías en mal estado, fortalecimiento del programa de sectorización de las redes de distribución, identificación y legalización masiva de conexiones clandestinas y dispersas, evaluación de grandes consumidores, optimización del sistema de micromedidores y renovación de micromedidores.

El índice de agua no contabilizada IANC, es definido como la diferencia entre el volumen de agua producida y agua facturada sobre el volumen de agua producida en un período de un (1) año. El agua producida será la contabilizada a la salida de la planta de tratamiento. El agua facturada es aquella que ha sido liquidada y cobrada al usuario.13

FORMULA DE CÁLCULO¹⁴

IANC = 1- Volumen facturado * 100 Volumen producido

TABLA 2.4 ÍNDICE DE AGUA NO CONTABILIZADA

(MILES M3)

AÑO	VOLUMEN PRODUCIDO	VOLUMEN FACTURADO	IANC
1998	495.040	325.984	34.20%
1999	466.993	315.715	32.40%
2000	465.668	313.883	32.59%

Fuente: Informe Contraloría de Bogotá 2000 y EAAB

Analizando estas tres vigencias el IANC han permanecido constantes, es de anotar, que una disminución en estos índices genera un recaudo mayor por parte de la empresa, y por lo tanto un aprovechamiento mejor del recurso.

La EAAB durante la vigencia de 1999, invirtió recursos por un valor aproximado de \$8.500 millones para fortalecer el programa de micromedición, reducir las pérdidas por subregistro en la medición de consumos e incrementar sus ingresos corrientes por mayor facturación de metros cúbicos de agua producida. Hasta la fecha los resultados son negativos¹⁵.

2.6 GESTION SOSTENIBLE DEL AGUA

¹³ Contraloría de Bogotá, Unidad de Control Acueducto, Informe de labores correspondiente al período marzo 13 al 30 del 2000 Programa de agua no contabilizada.

14 Contraloría de Bogotá, Informe de Labores Correspondiente al Período marzo 30 del 2000,

Programa de Agua no Contabilizada.

¹⁵ Idem

Para el manejo ambiental del agua, se han generado instrumentos de gestión, entre los cuales se destacan los económicos que, en algunos casos, resultan más eficientes y eficaces que los de regulación. Entre estos se encuentran la tasa por uso y la tasa retributiva.

2.6.1 La tasa por uso

Consiste en atribuirle un costo al agua, con lo cual se orienta su uso y se financian los gastos en protección y renovación de los propios recursos hídricos. 16

En el cobro de las tarifas de la EAAB se incluyen los costos de potabilización y de transporte del agua, pero no del uso del recurso propiamente dicho, por parte de la empresa, la cual debe ser cancelada a las autoridades ambientales respectivas, entre las que se encuentran: Unidad de parques del Ministerio el Medio Ambiente, y Corporinoquía por las fuentes de captación de Chingaza; Corpoguavio, Corporinoquía y CAR, por Río Blanco; y Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca -CAR- por la concesión de aguas del ríos Bogotá, Tunjuelo, San Francisco, Teusacá y Embalse Aposentos.

Mediante Resolución No. 0656 del 19 de abril de 2000, la CAR multa a la EAAB, por un valor de \$134.348.648.028, por la violación de las normas legales y reglamentarias sobre protección ambiental y sobre manejo y aprovechamiento de recursos naturales renovables, sin embargo el ente sancionado interpuso las acciones legales pertinentes, ante la Jurisdicción Contenciosa Administrativa. La Ley 99/93,en su artículo 43, establece que los recursos provenientes del cobro de las tasas de uso, deben ser canalizados al pago de gastos de protección y renovación de los recursos hídricos.

2.6.2 La tasa retributiva

Los vertimientos de aguas residuales a los diferentes cuerpos de agua utilizados como receptores, generan contaminación asociada a problemas de eutroficación,

¹⁶ Contraloría General de la República, El Estado de los Recursos Naturales y del Ambiente, 1998

bajas concentraciones de oxígeno disuelto, aumento de la turbiedad, formación de lodos orgánicos que acumulan sulfuros, envenenamiento de cadenas tróficas, deteriorándose el recurso hídrico.

Las tasas retributivas se cobran por la utilización del agua como recipiente de vertimientos, siendo un instrumento económico diseñado para minimizar el costo total de cumplimiento de una meta regional concertada con la comunidad. El objetivo es inducir a quienes vierten contaminantes a las aguas a implementar su opción de descontaminación menos costosa e incentivar la innovación tecnológica en opciones de mínimo costo.

La Ley 99 de 1993, por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, en el Artículo 42 permite la utilización de tasas retributivas para el control de la contaminación hídrica, y el Decreto 901 de 1997/97 del Ministerio del Medio Ambiente, reglamenta parcialmente este artículo, indicando el sistema y método de cobro de las tasas retributivas por vertimientos puntuales y utilización directa o indirecta del agua como receptor.

2.6.1.1 Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente (DAMA)

Con base en la normatividad vigente (Decreto 901/97), el DAMA expidió la Resolución 1558/98 por medio de la cual se adoptan las metas de reducción de carga contaminante para la ciudad de Santa Fe de Bogotá D. C.

El DAMA en su informe de gestión año 2000, reporta que el control de la contaminación generada por los efluentes líquidos industriales es realizado bajo el esquema comando-control, con el cual se han realizado cuatro fases del programa de seguimiento y monitoreo de efluentes industriales de Bogotá.¹⁷

La Administración estableció un conjunto de criterios de clasificación de las empresas según el grado de significación del impacto ambiental ocasionado por la descarga de sus vertimientos. Con la Resolución 339/99, se adopta el sistema de clasificación empresarial por el impacto sobre el recurso hídrico, denominado "Unidades de Contaminación Hídrica -UHC- para la jurisdicción del DAMA; se constituyó la base para realizar la programación y ejecución del Programa de Seguimiento y Monitoréo de Efluentes Industriales de Bogotá.

A partir del modelo de clasificación empresarial UCH, se inició la cuarta fase de seguimiento y monitoréo de afluentes industriales en enero de 1999, cuyo objeto

¹⁷ DAMA, Informe de Gestión y Resultados a Diciembre 31 de 2000

fue la realización de 645 muestreos a descargas industriales, con lo cual se realizó seguimiento y monitoréo a 195 empresas. Dado que en algunas empresas existen más de una descarga y que hubo empresas que fueron monitoreadas mas de una vez durante la ejecución del programa.

2.6.1.2 Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá - ESP (EAAB)

El artículo 4 de la Resolución 1558 expedida por el DAMA establece: "El DAMA cobrará mensualmente a la EAAB-ESP, las tasas retributivas por vertimientos mediante factura de cobro, a partir de la presentación de la declaración de la EAAB-ESP o en su defecto del 4 de febrero de 1999".

Siendo la EAAB el sujeto pasivo de la tasa retributiva por vertimientos, el DAMA notificó a dicha entidad el valor a pagar por este concepto, la suma de \$214.712.466.00, cifra correspondiente al mes de enero de 1999 y que a partir de esta fecha debería realizar pagos mensuales vencidos en la Tesorería Distrital. Sin embargo, se precisó el 29-01-2001, que el Dama reitera la voluntad de recaudar el cobro por tasa retributiva a la empresa y le solicita el pago en forma inmediata.

En la circular No. 5 del año 2000, la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico -CRA-, informa a los prestadores del servicio de alcantarillado, que las Empresas deben incluir las tasas retributivas dentro del estudio tarifario para el servicio de alcantarillado. Sin embargo, en la misma circular se estipula que "es necesario aclarar que la Comisión a la fecha no ha proferido acto administrativo que permita a las Empresas incluir dentro de la factura como un rubro aparte las tasas retributivas".

Estos instrumentos económicos que generarían inversiones para el desarrollo sostenible del recurso hídrico, no han sido efectivos ni tienen aplicabilidad debido a la falta de políticas interinstitucionales para ejercer una administración eficiente.

2.7 FUTURAS CAPTACIONES

El Plan Maestro de Abastecimiento para garantizar el suministro de agua a Bogotá más allá del año 2015, contempla varias alternativas de expansión de la oferta hídrica de la sabana. Entre estas alternativas se encuentran:

• Ampliación del Sistema Chingaza

Dentro de los proyectos futuros se encuentra la ampliación del sistema Chingaza, lo cual se considera de manera preliminar como una de las alternativas para el mediano plazo por sus costos de inversión y operación y por la facilidad de programar su desarrollo por etapas.

En el plan maestro de abastecimiento de la EAAB-ESP se ha previsto que el incremento de la capacidad instalada a desarrollar en los próximos años, sea a través del proyecto Chingaza II. El incremento en la capacidad instalada es del orden de 4,85 m³/seg.¹⁸.

Ampliación de Alto Tunjuelito (Regadera II)

Consiste en el realce del actual embalse de la Regadera, con el fin de incrementar el caudal regulado para el acueducto y la ampliación del sistema correspondiente de conducción y tratamiento¹⁹. Ésta alternativa incrementaría la capacidad del actual embalse de la Regadera, construyendo una nueva presa.

Alternativa Sumapaz

Se utilizaría fuentes del macizo de Sumapáz; este proyecto requiere de costosos desvíos por la distancia con la sabana y por problemas de acceso a los sitios de captación, además de nuevos impactos al páramo.

Las proyecciones de demanda efectuadas por la empresa determinaron que la oferta hasta el año 2015, no implica ampliaciones inmediatas de los caudales a suministrar, por lo tanto estos proyectos no son de ejecución inmediata.

RESULTADOS

Las fuentes abastecedoras de agua presentan cada vez una mayor contaminación, con implicaciones directas sobre los costos de operación de los

¹⁸ Contraloría de Bogotá, Unidad de Control Acueducto y Alcantarillado, Investigación sobre Mantenimiento Preventivo de los embalses Chingaza, San Rafael. Abril 2001

¹⁹ EAAB. 1995. Plan Maestro de Almacenamiento de Agua para Santa Fe de Bogotá.

componentes de potabilización y sobre los riesgos en la salud de la población. Esto es consecuencia, por una parte, de la disminución en los caudales de las fuentes abastecedoras de agua por inadecuado manejo y falta de protección de las cuencas y, de otra, por el incremento en las coberturas de alcantarillado sin el debido tratamiento de las aguas residuales.

El agua suministrada por la EAAB a los usuarios es considerada apta para el consumo humano. Sin embargo, el costo de producción depende de la fuente de abastecimiento para la planta de tratamiento. Por ejemplo, para la potabilización de las aguas captadas del río Bogotá, se necesita tratamiento químico (cal viva, sulfato de aluminio, cloro, etc.) por ser un agua dura (es aquella que contiene sales incrustantes, tales como Ca y Mg, además posee metales pesados como manganeso, hierro, mercurio etc.

Una gestión sostenible del agua debe tener una administración eficiente, incluida una política interinstitucional ambiental, que permita que los recursos obtenidos del cobro de las respectivas tasas sean invertidos en la conservación, mejoramiento y protección de las cuencas.

El IANC determina la cantidad de agua tratada que se pierde y aunque en las tres vigencias analizadas permanece constante, es un porcentaje muy alto de la pérdida del recurso hídrico, y un detrimento económico para la empresa.

3. SITUACION DE LOS HUMEDALES

ANTECEDENTES

Los humedales son sin duda uno de los más importantes tipos de ecosistemas con los que puede contar cualquier región. Son patrimonio único, donde la variedad biótica es una de sus características.

Para el Distrito Capital los humedales son lugares cuyas condiciones facilitan la regulación hídrica del río Bogotá como parte integral de su sistema hídrico. Son además sitios pletóricos de belleza, tranquilidad, lugar donde las aves migratorias tienen su refugio y donde múltiples especies de fauna y flora nativa se relacionan con un ambiente físico cuyas condiciones deben ser preservadas.

Lamentablemente eso no ha sido así. Con los años buena parte de ellos se redujeron llegando casi a su desaparición. Hoy no encontramos más de 700 hectáreas. Además se convirtieron en el sitio donde llegan buena parte de las aguas negras de barrios vecinos, área propicia para la disposición de basuras y zona predilecta donde un gran número de urbanizadores piratas depositaban sin número de metros cúbicos de escombros para luego lotearlos.

La Sabana de Bogotá se originó a partir de un gran lago conocido como "Mar de Humboldt", el cual data de aproximadamente 40.000 años.

Era un conjunto de grandes lagos y pequeños pantanos que avanzaban, hacia el río Bogotá y una decena de ríos que recogían a su vez más de sesenta pequeñas quebradas y cientos de cortos cauces que provenían de los cerros capitalinos.

Es de anotar que desde la misma época de la colonia y la conquista se alteraron muchos de los humedales de la sabana, entre ellos los ubicados en el actual territorio Distrital. "Este proceso tiene sus inicios con la llegada del ejército comandado por Don Gonzalo Jiménez de Quesada, quien luego de reducir a los pobladores indígenas a la fuerza, acampa en Bosa, sitio desde el cual se mueve por toda la Sabana dominando los cerros de Cazuca y Chiguazuque; tiempo después se traslada a Teusaquillo para fundar a Santa Fe de la Nueva Granada en 1538.

Con este asentamiento comenzaron los repartos coloniales de las antiguas tierras indígenas y se formaron posteriormente las primeras haciendas de la Sabana. Igualmente se alinderaron los territorios y se delimitaron los primeros caminos,

este reparto de bienes igualmente cotizó el mercado de las tierras y desde entonces, los terrenos al pie de los Cerros Orientales fueron los más costosos, mientras los del sector occidental, por ser anegadizos no tuvieron una valoración significativa. Surge desde entonces el sentimiento de menos precio por los humedales y el sentido de peyorativo de la palabra "chucua" que en la lengua Muisca significa pesquería, con el cual se les conocía hasta no muchos años atrás. Con la finalización de la época colonial y el advenimiento de La República, los procesos de urbanismo se intensificaron y la población bogotana creció a pasos agigantados, aumentando la presión urbana, pero sin que esta expansión, afectará aún de manera preocupante los terrenos inundables.

Tan solo con la llegada de la era industrial al país y con el aumento de la compleja problemática social y política generada en coyunturales épocas de transición social, es cuando la presión aumenta y la degradación ambiental de las zonas inundables comienza a reclamar sus terrenos de manera cada vez más acelerada y más agresiva²⁰."

3.1 MARCO LEGAL

En el ámbito internacional, nacional, Distrital la normatividad que regula la situación y condiciones de los humedales es amplia y fuerte, no así la acción para valorarlos y protegerlos, como se ha indicado.

La Contraloría de Bogotá, en desarrollo de su labor fiscalizadora ha venido realizando, mediante un programa de Auditoría Ambiental, un seguimiento a su situación y ha determinado que a pesar de la legislación existente al respecto, su abandono es casi total.

Solo desde la década de los noventa se comenzó a determinar su importancia y a protegerlos paulatinamente. Aún hace falta mucha gestión, si vemos la cantidad de obligaciones estipuladas para su protección, recuperación y mejoramiento, las cuales son en términos generales: La "Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional, Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas" conocida como Convención Ramsar (Irán); la Constitución Política de Colombia; el Decreto 2811 de 1974 o Código de los Recursos Naturales y del Medio Ambiente; la Ley 99 de 1993 por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente; el Decreto 1608 de 1978 que reglamenta el código de los recursos naturales en materia de fauna silvestre; el Decreto 1715 de 1978 el cual reglamenta el código de los recursos naturales en cuanto a la protección del paisaje; el Decreto 2857 de 1981

²º "Síntesis del Estado Actual de los Humedales Bogotanos". Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá- Conservación Internacional Colombia. 1999. Pág. VII.

que reglamenta el código de los recursos naturales en materia de cuencas hidrográficas; el Decreto 1594 de 1984 que reglamenta el código de los recursos naturales en cuanto a los usos del agua y los residuos líquidos; la Política Nacional Ambiental 1994-1998 a través del programa "Mejor Agua"; y el nuevo Plan de Desarrollo Nacional, entre otros.

A nivel Distrital tenemos:

- Acuerdo 7 de 1990. Define el Plan General de Desarrollo integrado y se adoptan políticas y normas sobre el uso de la tierra en el Distrito Especial de Bogotá. Establece normas sobre uso de suelos, la creación de Zonas de Reserva Ambiental y de protección de las fuentes hídricas y sobre mejoramiento y preservación ambiental
- Acuerdo 6 de 1990. Estatuto para el Ordenamiento Físico del Distrito Especial de Bogotá. Faculta a la EA para realizar el acotamiento y demarcación de las rondas de los ríos, embalses, lagunas, quebradas y canales. Al artículo 142 establece algunas las regulaciones que se dan para el uso de la zona de manejo y preservación ambiental
- Resolución 033 de 1991 de la EAAB. Por la cual se acota la zona de ronda de las chucuas de Juan Amarillo, Jaboque y Torca en 30 metros de ancho. Se redefinen sus linderos mediante acuerdo 035 de 1999. Acuerdo 322 de 1992.
- Acuerdo 02 de 1993. Prohibe la desecación o relleno de lagunas y pantanos existentes y delega a los Alcaldes locales la obligatoriedad de velar por el cumplimiento del Acuerdo.
- Resolución 003 de 1993. La junta directiva de la EAAB acota las zonas de ronda de las chucuas de Córdoba, el Burro y la Vaca.
- Acuerdo 19 de 1994. El Concejo de Bogotá, declaró como reservas ambientales naturales, de interés público y patrimonio ecológico de Bogotá, la Laguna de Tibanica, La Cofradía o Capellanía, El Meandro del Say y, en general, todos los humedales que forman parte del sistema hídrico de la sabana de Bogotá.
- Acuerdo 05 de 1994. Por el cual la EA declara como reservas ambientales naturales los humedales del Distrito Capital.
- Acuerdo 194 de 1995. Acota los humedales de Tibanica, Capellanía y Meandro del Say

- Resolución 0250 de junio de 1994. Por la cual la EA acota las rondas hidráulicas de las chucuas de la Conejera y Techo, del humedal Santa María del lago; se definen sus zonas de manejo y preservación ambiental y se establece el acotamiento de rondas de los cuerpos de agua rodeados por elementos definidos del espacio público en el Distrito Capital.
- Acuerdo 27 de 1995. Se declara el cerro de La Conejera como reserva natural y paisajística.
- Resolución 030 de 1995. El DAMA, para la protección y recuperación de los humedales localizados en la jurisdicción de la Localidad de Kennedy, prohibe el ingreso a los lechos y zonas de manejo y preservación ambiental de los humedales de El Burro, La Vaca y Techo, así como el tránsito de vehículos que puedan transportar o arrojar materiales de relleno a los cuerpos de agua y su ronda.
- Acuerdo 026 de 1996. Adopta el Plan de Ordenamiento Físico del Borde Occidental de Bogotá. Su artículo 10o. Establece que para las chucuas, lagunas, pantanos y demás cuerpos de agua identificados en el acuerdo 19 de 1994 las rondas hidráulicas y zonas de manejo y preservación ambiental son de 15 a 30 metros paralelas a la línea de borde del cuerpo de agua acotadas por la EAAB
- Acuerdo 31 de 1997. Adopta el Plan de Ordenamiento Físico del Borde Norte y Nororiental de la ciudad de Bogotá..
- Resolución 0194 de junio de 1995. Por medio de la cual la EA acota las rondas hidráulicas de las chucuas de Tibanica y Capellanía y la parte oriental del Meandro del Say y se definen sus zonas de manejo y preservación ambiental, y se establece el acotamiento de rondas de los cuerpos de agua rodeados por elementos definidos del espacio público en el Distrito Capital.
- Resolución 0194 de junio de 1995. Por medio de la cual la EA acota las rondas hidráulicas de las chucuas de Tibanica y Capellanía y la parte oriental del Meandro del Say y se definen sus zonas de manejo y preservación ambiental, y se establece el acotamiento de rondas de los cuerpos de agua rodeados por elementos definidos del espacio público en el Distrito Capital.
- Resolución 086 de marzo de 1996. Por la cual se acota y se declara de utilidad pública la zona afectada por las obras del sistema Torca y se acota la zona de manejo y preservación ambiental- ZMPA.
- Acuerdo 035 de 1999. Redefine las zonas de ronda y de manejo y preservación ambiental de los humedales de Juan Amarillo, La Vaca y El Jaboque

- Decreto 619 de 2000. Por el cual se adapta el Plan de Ordenamiento Territorial para Santa Fe de Bogotá, Distrito Capital. Sus artículos 25 al 27 establecen lo relacionado con los parques ecológicos Distritales, categoría en la que quedan los humedales como parte del Sistema de Áreas Protegidas (Art. 13 al 16) dentro de la Estructura Ecológica Principal (Art. 8 al 12), Deja a cargo de la EA los estudios y acciones para su manejo, recuperación y conservación así como la demarcación de las rondas y ZMPA.
- Decreto 1110 de 2000. Por el cual se adopta el Plan de Ordenamiento Territorial para Bogotá, Distrito Capital, según lo dispuesto en la resolución 0621 de 2000 del Ministerio de Medio Ambiente. Su artículo 4o. Literal b. clasifica el humedal de Torca-Guaymaral como Parque Ecológico Distrital del sector norte como parte del Sistema de Áreas Protegidas (Art. 4o. Literal a.) dentro de la Estructura Ecológica Principal del Sector norte del Distrito Capital (Art. 3o).

3.2 REGIMEN DE USOS

En la actualidad los humedales hacen parte, según el Plan de Ordenamiento Territorial- POT de Bogotá, adoptado mediante Decretos Distritales 619 y 1110 de 2000, de la Estructura Ecológica Principal y dentro de estas son Parques Ecológicos del Sistema de Àreas Protegidas del Distrito- SAP, junto al cerro de la Conejera, el cerro de Torca, Entrenubes (cuchilla del Gavilán, cerro de Juan Rey y cuchilla de Guacamayas), Peña Blanca y la Regadera.

Los parques de humedal incluyen la zona de manejo y preservación ambiental, la ronda hidráulica y el cuerpo de agua, como unidad ecológica. Es responsable de su demarcación y debe velar por su protección y cuidado, de acuerdo a los planes de manejo que se hagan para cada área y las directrices de la autoridad ambiental competente, la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá-EAAB. Esta empresa es también la responsable de realizar los estudios y acciones necesarias para mantener, recuperar y conservar los humedales, tanto en su parte hidráulica como biótica y hacer un seguimiento técnico de las zonas de ronda y de manejo y preservación ambiental.

Los humedales según el régimen de uso determinado en el artículo 27 del Decreto 619 de 2000, tienen:

- 1. Un uso principal: protección, forestal protectos, centros de recepción, educación e información ambiental para los visitantes del parque, que no impliquen alta concentración de personas y que tengan un bajo impacto ambiental y paisajístico; institucional de seguridad ligado a la defensa y control del parque.
- 2. Usos compatibles: recreación pasiva
- **3.** Usos condicionados: construcción de infraestructura básica para los usos principales y compatibles, la cual debe cumplir con los siguientes requisitos
- a. No generar fragmentación de cobertura vegetal nativa ni de los habitantes de la fauna nativa.
- b. Integrar paisajisticamente la infraestructura del entorno natural
- **4.** Usos prohibidos: Agrícola y pecuario, forestal productor, recreación activa, minero, industrial de todo tipo, residencial de todo tipo, institucional salvo el educativo y de seguridad arriba mencionados como principales.

Con el fin de contar con los servicios ambientales que dan a esta urbe los humedales en términos de costo de oportunidad, a través, de lo que expertos en el tema han considerado como oferta ambiental, potencial básico y potencial sociodinámico²¹. Para ello se debe conciliar con tres objetivos de manejo:

- ◆ Evitar la urbanización del espacio público (rondas y humedales) y el asentamiento humano en áreas de riesgo e insalubres
- Mantener la aptitud de este espacio público para el servicio recreacional de la población urbana
- Conservar el hábitat de la fauna migratoria y local (con varios endemismos) concentrada en los humedales bogotanos

3.3 IMPORTANCIA DE LOS HUMEDALES

Las ventajas de los humedales desde el punto de vista ecosistémico son grandes. Sus funciones de tipo ambiental y ecológico los hace fundamentales para el Distrito. Su valía radica en que:

- Mantenimiento de la calidad del agua que les llega y ayudan en la depuración del aire.
- Hacen parte vital de otros ecosistemas con los cuales se relaciona
- Es hábitat de vida silvestre.

. . .

²¹ Protocolo Distrital de Restauración Ecológica. DAMA- Fundación Estación Biológica Bachaqueros. 2.000. Pág. 188.

- Mantienen la biodiversidad y de ellos hace parte de especies únicas y valiosas que están amenazadas o se encuentra en peligro de extinción.
- Ayuda a regular los niveles freáticos y permite la recarga de acuíferos
- Almacena las aguas lluvias, regula los picos de crecida y facilita reducir las amenazas por inundación.
- Atrapa, asimila y depura las cargas contaminantes que ingresan a los humedales, disminuyendo de manera notoria la contaminación de los cuerpos hídricos superficiales y subterráneos
- Mejora el paisaje
- Permite la Integración entre el paisajística y el desarrollo urbano.
- Se constituyen en sitios para la recreación pasiva y contemplativa de los ciudadanos de la Capital de la República
- Son parte del patrimonio ambiental distrital
- Tienen alto valor económico al contener bienes ambientales de indudable valía.
- Sirven como escenarios físicos para la educación
- Tienen valiosos efectos sinérgicos al "operar" con otros humedales
- Son trampas de sedimentos.
- Controlan la salinidad de los suelos
- Presentan una temperatura alta que favorece el desarrollo de la vegetación que hace parte de sus diversas zonas
- Permite, por su escasa profundidad, el aumento de temperatura y circulación cíclica de nutrientes en su lámina de agua aspecto que favorece la diversidad de plantas asociadas al medio acuático y pantanoso
- Presentan gran diversidad taxonómica y funcional de plantas acuáticas, cada una especializada en una fase de colmatación y terrificación
- Facilitan la llegada de aves migratorias. Son sitios de la ruta tradicional de migración de una gran cantidad de especies de avifauna
- Son áreas donde encontramos poblaciones relictuales de peces endémicos
- Son sitios de creciente interés recreacional y educativo
- ◆ Aglutinan la presencia de ciudadanos, comunidades, universitarios, científicos y ONGs que los sienten propios y por tanto ayudan en su preservación y cuidado
- Contribuyen a la estabilidad climática.
- Purifican las aguas de escorrentía
- Contiene poblaciones relictuales de aves y plantas endémicas

Desde el punto de vista biótico los humedales tienen una importancia única. Su riqueza biológica es grande como se ve en los Anexos 1 al 4.

La Contraloría de Bogotá desde 1996, ha realizado un seguimiento a esta riqueza biológica y ha encontrado que en los trece (13) humedales se han ubicado comunidades de *Scirpus califormicus* (junco), *Polygonum punctatum; Thypa angustifolia* (Enea), *Juncus effusus* (Junco), *Rumex obtusifolius* (Lengua de Vaca), *Hydrocotyle bonplandijunto* con algunas especies de la familia Cyperacea.

Se encuentran comunidades flotantes de *Limnobiumn laeviagatum* (Buchón) y *Lemna* (Lenteja de agua) y bosques de *Alnus acuminata* (Aliso), el cual frecuenta planos de inundación y rondas de ríos en la parte plana de la Sabana. Aunque hoy en día la comunidad original de este bosque es muy escasa, estaba formada por *Alnus acuminata*, *Miconia reclinata*. *Prunus serotina*, *Solanum nigrum*, *Lanchemilla raphanoides*, *Polygonum hydropiperoides*, *Rubus*, *Baccharis*, *Geranium*, entre otras especies que soportan la saturación hídrica.

Como se ha indicado en este seguimiento, la fauna asociada con los humedales ha sufrido, al igual que la vegetación, un inmenso proceso de degradación en Bogotá, como consecuencia de la tala de bosques, agricultura, pastoreo y la urbanización. Algunas especies se refugian en los cerros orientales de la capital. Eso sí, la mayor parte de la avifauna se puede ubicar esporádicamente en los humedales de la ciudad, en donde, además de la fauna nativa en ciertas épocas del año, llegan aves migratorias a estos cuerpos de agua.

Ha verificado que en cuanto a mamíferos la presencia esporádica del conejo de monte (*Sylvilagus brasiliencisis*), el curí (*cavia purcelis*) y la chucha (*Didelphis marsupialis*). Algunos pequeños mamíferos (roedores) y algunos murciélagos, prácticamente desaparecidos en la sabana de Bogotá se han venido ubicando en las zonas altas para sobrevivir y subsistir, ante la actitud negativa que durante años tuvieron muchos habitantes capitalinos.

Al recorrer varios de los humedales se halla que en las lagunas y pantanos de la sabana de Bogotá, se encuentran en amenaza la mayor parte de las aves acuáticas. Se estima, según estudios consultados por los profesionales de la Contraloría Distrital, que de unas 247 especies de aves registradas para la sábana de Bogotá un promedio de 50 especies depende en algún modo de los humedales.

De un total de 63 especies de aves acuáticas registradas, ocho (8) poblaciones pertenecen a especies o subespecies endémicas regionales y diez son migratorias de Norteamérica, aparte de otras especies de tierras bajas.

De otro lado, la Contraloría encuentra referencia de especies endémicas de la sabana de Bogotá, totalmente extintas como son: el Pato pico de oro (*Anas geórgica niceforoi*) y Cira Zambillidor colombiano (*Podiceps andinums*), especies que, aunque solían encontrarse en aguas abiertas de la sabana y algunos páramos cercanos, no se han vuelto a registrar desde los años 70.

Observa este ente de control, la existencia de especies endémicas de la Sabana de Bogotá que corren un alto riesgo de desaparición por la caza y alteración de los humedales; son la polla de Agua o Focha (Fulica americana columbiana),

cucarachero de pantano (*Cistothorus apolinarl*) y garcita guaquito (*Ixobrychus exilis bogotensis*). Adicionalmente en nuestras visitas a los humedales se denota la presencia de algunas especies que aún no están amenazadas o en peligro de desaparición pero en muy corto tiempo podrían estarlo son el Pato carrango (*Anas cyanoptera borreroi*), pato turrio (*Oxyura jamaicensis andina*), monjita (*Angelaius icterocephalus bogotensis*), Atrapamoscas de pantano (*Serpophaga cinerea*), polla de agua o tingua (*Gallinula melanops bogotensis*), Chisga (*Sicalis luteola bogotensis*).

Con el fin de posibilitar conocer más a fondo la riqueza natural de los humedales capitalinos y facilitar reconocer mas los diversos bienes ambientales que hacen parte del patrimonio natural del Distrito, se presenta un resumen mas específico, en materia de comunidades animales (reptiles, avifauna asociada y mastofauna) y vegetales en los anexos Nos. 1, 2, 4 y 4 de este tema, de acuerdo a las investigaciones y evaluaciones hechas por Conservación Internacional Colombia, en un estudio para EAAB. Èste resulta vital para cualquier tipo de valoración de costos ambientales y adicionalmente establecer la incidencia que tienen de las inversiones ambientales que haga la administración, en la recuperación de los humedales, hábitat natural de las especies que allí se mencionan.

3.4 SITUACION ACTUAL DE LOS HUMEDALES DEL DISTRITO CAPITAL.

Según algunos datos evaluados se puede decir que a mediados del siglo XX la extensión de suelos que cubrían los humedales del Distrito llegaba a unas 50.000 hectáreas en toda la sabana de Bogotá. En la actualidad, solo encontramos un 1.38% del área urbana cubierta por humedales, en ese entonces, es decir unas 690 hectáreas de la superficie total estimada. Ver Tabla 3.1

La actividad que ha buscado la conservación, protección y regulación de los humedales Distritales como áreas del espacio público perteneciente al Sistema de Áreas Protegidas- SAP, dentro de la Estructura Ecológica Principal del Distrito, se ha venido perfeccionando esencialmente en su normatividad, acotamiento y manejo paisajístico e hidráulico, buscando de esta manera dotar a las autoridades Distritales e instituciones que los tienen a su cargo, de los instrumentos legales y elementos técnico-administrativos que le permitan no solo regular las diferentes

fases de ocupación y sino adelantar una actividad amplia dirigida a mantener debidamente lo que aún queda de ellos.

Sin embargo, aunque algunas normas se han sustituido con otras un poco más complejas y estrictas, la verdad es que su ocupación y deterioro se ha dado por más de treinta años, sin el respeto a la legislación vigente en esta materia. Su continua violación ha contribuido en gran medida al deterioro de estos activos ambientales. Es así, como se han invadido sus espacios los cuales prácticamente desaparecieron por la habitación y el uso inadecuado dado a éstas áreas. Todo a pesar de la gran cantidad de normas que, como se indica en uno de los apartes del presente tema, buscan la ordenación de sus espacios en un claro acercamiento al concepto global de ordenamiento ambiental territorial-OAT.

En consecuencia, gran parte de este patrimonio ambiental Distrital se ha perdido y el proceso de planificación que se ha pretendido dar para regular su ocupación ha quedado en buena parte en unas normas sin que estas se cumplan o se hagan cumplir. No ha existido ni voluntad política, ni autoridad ambiental que de cumplimiento y haga cumplir la infinita gama de decretos, acuerdos y resoluciones que sin duda cada administración ha emitido de muy buena fe.

En cuanto a políticas para su manejo no existen; hay algunos lineamientos importantes. Ello se hace evidente, en algunos aspectos que la Contraloría de Bogotá, ha venido insistiendo en sus informes sobre el Estado de los Recursos Naturales y el Medio Ambiente de la Capital:

- No hay políticas claras para el manejo de los humedales, los demás ecosistemas estratégicos y los diferentes recursos naturales del Distrito. Las políticas ambientales hacen más fácil definir derroteros que permitan impulsar lineamientos específicos, metas definidas y estrategias puntuales para el logro de mejores y más eficientes resultados.
- Existe gran cantidad de normas pero se carece de una política coherente y coordinada de planificación territorial que conlleve a su cumplimiento.
- Se ha buscado la protección de estas zonas de vital importancia ecológica mediante la aprobación y adopción de diferentes normas, pero no se ha dado un verdadero ordenamiento ambiental del territorio ante la carencia de compatibilidad entre los diferentes ecosistemas y elementos naturales y la población que los requiere y utiliza. Se espera que con la promulgación del Plan de Ordenamiento Territorial- POT, esto se dé rápidamente.
- Existen unos diseños y unas apropiaciones presupuestales para su manejo pero este avanza solo para la ejecución de algunas ciclorrutas, vías peatonales para su contemplación y manejo hidráulico. Aún así, su recuperación hidráulica

se posterga para la mayor parte de ellos. Esta Contraloría pregunta que van a observar los capitalinos si muchos de ellos están en lamentable estado y se registran grandes cargas orgánicas que atentan contra la salud de los residentes en zonas cercanas. Muchos humedales están desolados y alterados en forma grave, sin que se avizoren actividades cercanas que faciliten su manejo como se ve en la evaluación hecha para cada uno de ellos.

- Hay una carencia preocupante de coordinación entre el ente planificador, el DAMA como autoridad ambiental, la EA y las autoridades locales situación que ha facilitado el incumplimiento de las normas que buscan la protección y preservación de estos espacios públicos.
- Se registran altas cargas orgánicas en términos de cargas de DBO en los humedales de Córdoba (1.020 mg/l), Torca (390 mg/l), el Burro (300 mg/l), Techo (195 mg/l), Jaboque (183 mg/l), Capellanía (175 mg/l), Santa María (110 mg/l), y Conejera (44 mg/l). Es de recordar que según el Acuerdo 5 de 1987 de la CAR los límites son menores de 10 mg/l para la preservación de fauna y flora y uso agrícola y pecuario son aguas clase A y B. Los mayores rangos permitidos y eso para uso agrícola restringido, generación de energía y uso industrial restringido deben ser menores de los 100 mg/l.

Son múltiples los factores que han venido afectando los humedales capitalinos. Los que han tenido una mayor incidencia en su afectación, pérdida, alteración y deterioro. Son estos:

- ◆ La invasión y relleno de las rondas y la zona de manejo y preservación ambiental de los humedales, lo cual ha producido producido cambios en el régimen hidráulico de los mismos. Estas invasiones generalmente se han hecho con fines de urbanización ilegal generan inundaciones con los consecuentes daños de las construcciones y bienes inmuebles de los habitantes de estas invasiones.
- ◆ La contaminación por el vertimiento de aguas servidas de origen doméstico e industrial. Por esta razón se han encontrado altos niveles de nutrientes (nitrógeno, fósforo y potasio) en los humedales (resultado del ingreso de aguas residuales domésticas), lo que causa su eutroficación, la reducción de la diversidad de las especies en algunas áreas y un dominio de pocas especies que pueden tolerar altos niveles de estos nutrientes. Las aguas afluentes mezclan enormes aportes de materia orgánica de los vertimientos domésticos junto con metales pesados, grasa e hidrocarburos y otros tóxicos procedentes de la escorrentía de la ciudad y los vertimientos industriales y de los talleres, asaderos y otros establecimientos de tipo comercial. Por ello los humedales

sufren una aceleración del proceso de eutroficación 22 , colmatación 23 y terrificación 24

- Ingreso de sedimentos arrastrados por escorrentías ha contribuido a la sedimentación y secamiento de algunas áreas de los humedales.
- Actividades de pastoreo en sus rondas
- Introducción e invasión de especies vegetales ajenas a las condiciones físicas e hidrológicas del humedal
- Inadecuado manejo hidraúlico que no permite el anegamiento del cuerpo y ronda del humedal

La invasión de los humedales fue un fenómeno que se dio a lo largo del perímetro de las rondas que hacen parte de estos cuerpos de agua. El proceso invasivo de estas zonas se ha dado mediante el relleno con basuras y materiales de excavación; luego de rellenadas, con estos materiales son loteados y vendidos a personas de bajos ingresos, con grandes necesidad de vivienda En consecuencia, los efectos de las inundaciones o desbordes se trasladan a estos sitios ahora habitados por múltiples familias las cuales sufren permanentemente los rigores por este tipo de amenaza.

Un estudio de la EAAB denominado "Informe de Evaluación Ecológica y Ambiental del Plan de Manejo Ambiental de los Humedales de Torca, Guaymaral, embalse de Córdoba, Capellanía, El Burro, Techo, La Vaca y Tibanica", identificó problemas de contaminación ambiental y necesidades de saneamiento básico semejantes para todos los humedales. Entre estos factores de contaminación y estas necesidades se encuentras las siguientes:

- * Ingreso de aguas residuales domésticas producto de las conexiones erradas o sistemas combinados e industriales por descargas directas de industrias ubicadas en sectores aledaños, dentro de los límites legales.
- * Altos niveles de nutrientes (nitrógeno, fósforo, potasio) en el humedal (resultado del ingreso de aguas residuales domésticas), causando eutroficación, reducción de la diversidad de las especies en algunas áreas y un dominio de pocas especies que pueden tolerar tan altos niveles de estos nutrientes.
- * Ingreso de sedimentos arrastrados por escorrentías.

²² enruquecimiento de nutrientes y proliferación de plantas acuáticas

²³ Disminución de la profundidad cdel cuerpo hídrico por la recepción de sedimentos y demás sólidos suspendidos

²⁴ Conversión en tierra

- * Sedimentos depositados por construcciones realizadas en áreas aledañas a los humedales, como vías y edificaciones.
- Rellenos inducidos para propiciar el secamiento del terreno o para invadir con fines de uso residencial.
- * Los sedimentos en el lecho de agua han contribuido a la sedimentación y secamiento de algunas áreas en el humedal.
- * Proliferación de vegetación dominante produciendo una reducción de otras especies vegetales que no subsisten ante el impacto producido por los vertimientos de distinto tipo.
- Déficit hídrico por canalización de las aguas recolectadas dentro de las cuencas hidrográficas.
- Presencia de altos niveles de bacterias, que son indicadores de las condiciones poco saludables y sus posibles focos para la proliferación de enfermedades de origen hídrico.

Aparición en los sedimentos de algunos metales pesados. De acuerdo al transcurrir histórico observado y la evaluación hecha por este ente de control, se hace evidente la certeza de los planteamientos anteriores y la gravedad de su problemática. No obstante, se denota un gran esfuerzo para el acotamiento de sus rondas por parte de la EAAB. Sin embargo ningún ente los cuida debidamente; aún falta mucho y es necesario contar con un personal capacitado y acciones inmediatas que evite de alguna manera que se sigan deteriorando.

Se reconoce a cambio una inmensa preocupación por parte de algunas comunidades, fundaciones, grupos e instituciones universitarias a quienes se debe en buena parte que conserven lo que aún les queda en materia de activos y beneficios ambientales.

Sin duda la experiencia y trabajo de la EAAB ha sido importante; aún así se vería con buenos ojos la constitución de un Fondo entre las diferentes empresas interesadas en la recuperación de los humedales: EAAB. DAMA, IDU e IDRD que permita recuperar para el Distrito por lo menos los 500 predios son que están en la zona de ronda y que aún no han sido construidos. Humedales como Capellanía, Techo y Jaboque tienen pocos predios ocupando su ronda tal como se ve en la Tabla No.3.1. Con algunos estudios socioeconómicos, una mayor voluntad administrativa y un acuerdo justo para la población, sería posible recuperar buena parte de estas rondas.

TABLA.3.1 ÁREAS DE LOS HUMEDALES DISTRITALES

No.	HUMEDAL	LOCALID.	PRE	EDIOS	ÁREAS	(Has.)
			Construidos	Sin construir	Zona de Ronda Ocupada	Zona de Ronda Total
1.	Conejera	Suba	90	10	0.72	58.99
2.	Juan Amarillo	Suba	523	127	4.08	222.58
3.	Techo	Kennedy	50	318	2.65	30.27
4.	Vaca	Kennedy	150		1.08	7.98
5.	Tibanica	Bosa	150		1.08	21.56
6.	Burro	Kennedy	*			18-84
7.	Meandro del Say	Fontibón	*			17.67
8.	Capellanía	Fontibón	1			32.76
9.	Lago de Santamaría	Engativa				10.86
10.	Jaboque	Engativa	**35	45	0.58	148.06
11.	Córdoba	Engativa	1			40.51
12	Torca	Usaquén	*			30.36
13	Guaymaral	Suba	*			49.51
	TOTAL		1.000	500	11	690.00
						690.00

Fuente: Unidad de gestión Ambiental. EAAB. Febrero 2001.

En este momento se viene trabajando en la recuperación hidráulica y paisajística de los humedales de Jaboque, Juan Amarillo y Santa María del Lago.

Los humedales de La Vaca, Techo, Guaymaral y Capellanía existen algunos diseños. Para este último el IDRD realizó los diseños y se pretende construir por parte del IDU una alameda y una ciclorruta que una con Soacha. De todas manera su situación ambiental no es la mejor y tiene un alto grado de contaminación por el recibir diversas aguas residuales. Primero debía trabajarse en esto y que definitivamente alguien se responsabilice de ello. La EAAB no tiene en definitiva los recursos para buscar la recuperación de todos ellos. La administración debería en consecuencia, de acuerdo al gran número de estudios, diseños y diagnósticos que sobre ellos existe, apropiar las partidas indispensable para convertir nuestros humedales en sitio de vida.

Para los humedales de Torca y El Burro no se tiene proyectado a la fecha actividad alguna de mejoramiento y recuperación. Capellanía sólo se trabajaría como compensación ambiental si se hace la denominada Avenida Longitudinal de

^{*} Predios en mayor extensión

^{**} Para la construcción del proyecto de saneamiento Jaboque I y II la EAAB ha adquirido 640 predios y reubicó 130 familias del Barrio Puerto. Amor

Occidente, que como lo ha dicho la Contraloría Distrital afectaría notoriamente el humedal de La Conejera, esencialmente y afectaría algunas zonas de la Estructura Ecológica principal de Bogotá, a pesar de que haya un Plan de Manejo Ambiental en su desarrollo.

El de Córdoba tiene diseño paisajístico los cuales involucran una ciclorruta; se trabaja en su ejecución. Aún así su recuperación hidráulica, la más importante, se posterga. No se entiende por qué se presenta esta situación y adicionalmente se plantea la tala de unos 1.400.

La concertación con la comunidad y algunos cambios en los diseños, en respeto de algunos árboles con plenos servicios ambientales, parecen facilitar una tala masiva en un sitio tan importante.

La actitud de la EAAB a través de su Unidad de Gestión Ambiental demuestra, que un trabajo mancomunado con los ciudadanos y algunas organizaciones cívicas conllevan a facilitar la conservación de muchos bienes ambientales. Es un ejemplo a muchas entidades las cuales consideran los árboles como obstáculos para sus obras.

En términos generales, hay esfuerzos para preservar los humedales; de todas maneras sería básico un compromiso de parte de toda la administración, entidades involucradas y localidades, para mantener cada vez mejor su aspecto físico y sus bienes biológicos, buscar su restauración ecológica paulatina, hallar caminos comunes para que las comunidades aledañas colaboren y contar con un grupo de guardianes que impartan educación ambiental y sobre todo los cuide del vandalismo, teniendo en cuenta que se están "abriendo" a la comunidad. Como se ve en la Tabla 3.2 que nos muestra como están, desde el punto de vista legal, los predios que los conforman se deben redoblar esfuerzos para mantenerlos y recuperarlos, tal como se dijo.

TABLA 3.2 RESUMEN PREDIAL SOBRE LAS ZONAS DE RONDA EN BOGOTÁ

TOTALES	NO
TOTAL DE PREDIOS CONSTRUIDOS EN RONDA	10.933
Total predios sin construir en ronda	-
Área total ocupada en zona de ronda	76.0 Has.
Porcentaje de ocupación	11%
Área total zonas de ronda (Hidráulica y Zona de Manejo y Preservación Ambiental- ZMPA)	3.959 Has.
Área total humedales	690 Has.

Fuente: Unidad de Gestión Ambiental. EAAB.

Es de anotar que en la actualidad el área total de rondas en todo el Distrito, incluida la hidráulica y la zona de manejo y preservación ambiental- ZMPA, es de 3.959 hectáreas.

Finalmente, es bueno indicar que en ninguna de las labores planteados se destinan recursos para el manejo óptimo de los bienes biológicos. Se destinan inversiones para talas, podas y traslados y la arborización de la parte más externa de la ronda; son actividades de arborización para acompañar ciclorrutas, caminos peatonales, plazoletas y demás equipamiento, todo de acuerdo a diseñados que por demás resultan importante. De todas maneras no se distingue proyectos que permitan su restauración vegetal y ecotónica, el mantenimiento de manchas de bosques nativos y otras labores conducentes a un repoblamiento forestal específico en grandes áreas de rondas donde lo único que se distingue son pasturas y un abandono, por demás grande de sus áreas. Es el momento de trabajar en la revegetalización de estas áreas de acuerdo a características sucesionales y otros atributos que ellos mismos han presentado por años, lo cual es característico en ecosistemas riparios²⁵.

A continuación, se presenta una caracterización de los humedales bogotanos²⁶, la que permite conocer su ubicación, patrimonio biótico y problemática, punto en el cual la Contraloría Distrital hace precisiones puntuales de acuerdo a sus evaluaciones.

1. TORCA - GUAYMARAL. 79.77 Has.

 Ubicación: Al norte de la Capital sobre la autopista norte con calle 220 entre las localidades de Suba y Usaquén. El sector de Torca esta rodeado por terrenos no construidos perteneciente al Cementerio Jardines de Paz, la Compañía Nacional de Reforestación, Mazda, Lucerna y la Escuela de Fútbol de Alejandro Brand.

Guaymaral esta entre las vías que conducen al aeropuerto de Guaymaral, el Parque industrial BIMA, CAFAM y la autopista norte que los divide.

²⁵ Características físico-bióticas propias en las áreas del sistema hídrico. Vegetación típica de márgenes hídricas.

²⁶ Síntesis del Estado Actual de los Humedales Capitalinos. EAAB- Coservación Internacional Colombia. 1999. Humedales Imágenes para La Vida. DAMA. 1999. Informes Sobre el estado de los Recursos Naturales de Santa Fe de Bogotá. Contraloría Distrital. 1996- 1997-1998. Evaluaciones propias- Auditrías Ambientales.

- Patrimonio biótico: Conserva en algunos sectores especies con mediana tolerancia a la contaminación Presenta una buena riqueza de especies de avifauna: Total de 31, especialmente patos barraquetos, garzas del ganado, monjitas, canarios, abuelitas, carboneros, tinguas y pollas de agua. Además libélulas, lagartos sabaneros y culebras. No se hallaron mamíferos. A nivel vegetal juncos, cebolleta de agua, cortadera, coralito, lengua de vaca, barbasco, morita, sauce, aliso, chilco y unas exóticas como las acacias y los eucaliptos.
- Problemática: Se plantea la ampliación de la autonorte que le recortara 10 metros. Se han rellenado y perdido parte de su ronda. Parte de ella pertenecen a particulares (más de un 70%). Recibe los vertimientos de Bima. La CAR solicitó la planta una planta de tratamiento de aguas residuales, la cual aún no tiene un óptimo manejo. Hemos encontrado gran cantidad de escombros y basuras y una acción estatal lenta para defender este cuerpo por demás alterado de esta serie de afectaciones comentadas. Es importante una presencia más continua y coordinada entre la EAAB, la CAR y el DAMA. La Contraloría Distrital, no encuentra acciones contundentes y oportunas para su manejo y preservación. Igual situación encontró, para los humedales de La Vaca, El Burro, Techo, Capellanía, Meandro del Say y Tibanica. Es de resaltar, que se agudizaron sus problemas a pesar de la acción paulatina, a veces lenta, que adelanta la EAAB en su proceso de manejo y conservación.

2. CONEJERA. 58.89 Has.

- Ubicación: Al noroccidente entre los cerros de Suba, la quebrada la salitrosa (oriente) y el río Bogotá al occidente. Su zona norte, tiene predios rurales mientras que el sector suroriental mantiene predios rurales y urbanos. Al norte limita con la Hacienda Las Mercedes, el seminario Luis Amigó y la Juan N. Corpas. Al sur y oriente, con la hacienda Fontanar del río y los barrios Compartir, Suba Londres, Las Acacias, Salitre I al III, Villa hermosa, el Cerezo y otros.
- Patrimonio biótico: Posee 134 especies de fauna. Se distinguen 24 de artrópodos, 8 de mamíferos, 82 de aves, 4 reptiles y 1 de peces. En avifauna alberga la garza dorada, la tingua moteada, la monjita, el chamicero y la garza tigra. Aves visitantes como la garza real, el pato barraquete, el águila cuaresmera y el halcón peregrino.

La vegetación presente es dominada por la lengua de vaca y el barbasco. Otras como el cotoncillo, la sombrilla de agua, la margarita de pantano, la mora, el

arboloco, sauce, aliso, chilco y sáuco, algunas como producto de actividades de reforestación.

Problemática: Es un humedal que a pesar de las acciones de mejoramiento fue muy alterado y aún se encuentra amenazado por la contaminación de aguas servidas, las hospitalarias y las agrícolas provenientes de las haciendas vecinas. Por la persecución a su fauna, su desecación paulatina, la alteración de fuentes hídricas que le llegan, la construcción proyectada de algunas vías como la ALO y el proyecto de parque lineales, que si no son objeto de revisión pueden traer consecuencias nefastas, por las luminarias, el aumento de visitantes y el ruido que estos generen, lo que puede ahuyentar las especies de fauna. La comunidad y algunas organizaciones lo han defendido y recuperado en parte. Sin embargo, es necesaria la acción estatal para que se evite a toda costa la llegada de aguas negras tal como lo hemos corroborado. Esta labor es lenta.

3. CÓRDOBA, 40.51 Has.

- Ubicación: Forma parte de la cuenca que alimenta al de Juan Amarillo, al cual llega por un canal que pasa por el costado sur del Lago del Club de Los Lagartos. Este humedal tiene re cuerpo. Comienza al norte de la calle 127 en el barrio Niza, siguiendo luego hacia el sur enmarcado por la avenida Córdoba y los barrios Niza-Córdoba; Niza VIII y Lagos de Córdoba, hasta la avenida Suba. Es cruzado por las avenidas Suba y 127. El primer cuerpo esta al norte a la 127 y es alimentado por el canal de aguas lluvias llamado Córdoba. Tiene unas 2,8 Has. El segundo esta entre la avenida 127 y Suba y recibe las aguas del anterior a través del canal Córdoba. En la parte media de su costado sur recibe las contaminadas aguas del canal molinos. El tercero de unas 21.4 Has (un 53%) esta entre las avenidas Suba y Boyacá siendo inadecuada la calidad de sus aguas.
- Patrimonio biótico: Existen sectores, especialmente el medio con una gran riqueza biológica. Esto la hace el más rico en vertebrados con más de 90 especies. En avifauna tenemos las tinguas piquirojas, garciopolos, garzas reales, monjitas, garzas azules. La visitan el pato barraquete, la garcita de nieve, la tigua azul, el águila cuaresmera, el halcón peregrino, peyar, cerrojillos, mirlas, toches, golondrinas, garrapateros y otras muy importantes. Se detecta la presencia del curí, y algunos reptiles. También el búho, gavilanes, culebras sabaneras, atrapamoscas, mieleros y otras.

En cuanto a especies vegetales existe gramíneas del género Typha, además lengua de vaca y el barbasco. Otras como el botoncillo, la sombrilla de agua, la mora, el arboloco, sauce, aliso, mano de oso, higuerilla, mano de oso y algunas exóticas como el eucalipto, la acacia, los cipreses y el pino.

Problemática: Recibe las aguas Iluvias de los canales Córdoba y Molinos, sin embargo llevan, especialmente el último, aguas negras, alterando la calidad del agua que lo surte. Además los canales dentro del cuerpo de agua del humedal actúan como drenajes y facilitan su desecación. Reciben basuras, escombros y aguas negras. Dentro del humedal pasta el ganado bovino y vacuno. Es refugio de personas que no tienen vivienda propia y recibe la entrada de gatos y perros que ponen en peligro las especies de fauna. Su vegetación nativas es escasa y su restauración ecológica se ve lejana., La comunidad defiende y busca su protección. Sin embargo la Contraloría de Bogotá considera necesarias urgente acciones estatales que permitan defenderlo de quienes continuamente ocupan sus espacios y rompen la tranquilidad de las aves y demás especies que llegan o que habitan el lugar. Primero se va a realizar su equipamiento y luego su restauración. A esta Contraloría le parece paradójico. Eso si ve con buenos ojos los acercamientos, diálogos y acuerdos con las comunidades en lo referente a procesos silviculturales de tal, poda y sustitución.

4. JUAN AMARILLO, 222,58 Has.

- Ubicación: Llamado también Laguna de Tibabuyes esta localizado al noroccidente de la ciudad dentro del área inundable de los ríos Bogotá y Juan Amarillo. Es de los más importantes por ser la parte final de una cuenca que se inicia en los cerros orientales. Su ancho esta entre los 400 y 700 metros. Es el humedal más grande. El norte es de la Localidad de Suba y el sur de Engativá. Limita al norte con los barrios Rubí, Joroba, San Cayetano, Villa Rincón, Carolina, Atenas, Cañizal, Nueva Tibabuyes y Miramar. Por el oriente con la transversal 91 y los barrios Almirante Colón, Bachue y Ciudad Hunza. Por el occidente con el río Bogotá y barrios como el Lisboa y Santa Cecilia. Por el sur con la ciudadela Colsubsidio y barrios como el Cortijo, Bache y Luis Carlos Galán.
- Patrimonio biótico: Viven allí 3 clases de artrópodos, repartidas en 7 órdenes, 23 familias y 35 especies. Así mismo 2 especies de serpientes y 42 de aves 14 migratorias, 2 endémicas y 5 en peligro de desaparición. Están las tinguas bogotanas. La moteada, las mirlas, los cucaracheros, el pato barraquete y el

garciopolos. La visitan el mismo pato barraquete, la garcita de nieve, la tingua piqirroja y los cerrojillos. Se detecta la presencia del curí, y algunos reptiles.

En cuanto a la vegetación, se localiza la Typha, el pasto kikuyo y el buchón de agua. Además el barbasco, la lenteja de agua, la mora, el arboloco, sauce, aliso, el tibar, los alcaparros, cerezos y duraznillos y algunas exóticas como el eucalipto, la acacia y los sauces.

Problemática: Recibe diversas aguas negras de todos los barrios vecinos. Con las obras de la EAAB se espera que estas aguas sean canalizadas y llevadas a la planta del Salitre. Su restauración hidráulica esta bastante adelantada. Su ronda esta invadida y barrios como Lisboa están debajo de su cota. Recibe basuras, desechos orgánicos, materiales de construcción y además lo cruzan diversos puentes para la comunicación interbarrial. Tiene la ventaja de llevar gran cantidad de aguas lluvias; es un factor a su favor. Las obras para mejorarlo van muy bien. Eso se considera un gran paso y una muestra de voluntad administrativa que debe extenderse a otros humedales

5. SANTA MARÍA DEL LAGO, 10.86 Has.

- Ubicación: Se localiza al noroccidente de la ciudad. La construcción de muchos barrios a su alrededor lo aisló del Juan Amarillo con el que se conectaba hace varios años. Posee un gran espejo de agua por lo que la EAAB lo draga periódicamente. Limita al norte con el Centro de Estudios del Niño y el conjunto residencial de San Francisco; al oriente limita con las carreras 74 y 73A y el conjunto residencial Sago; por el occidente con la carrera 76 y por el sur con la calle 75.
- Patrimonio biótico: Se aminoró dramáticamente; a pesar de ellos se registra vida subacuática la que no hay en otros humedales. Existen la guapucha y el capitán, dos especies de peces muy conocidos. En avifauna las tinguas piquirojas, garciopolos, garzas reales, monjitas. La visitan el pato barraquete, la garcita de nieve y la tingua azul.

En cuanto a especies vegetales existe gramíneas del género Typha cuyo nombre es la espadaña: además lengua de vaca y el barbasco. Otras como el botoncillo, la sombrilla de agua, la mora, el arboloco, sauce, aliso, el saúco, el cerezo, el arrayán, el chilco y algunas exóticas como el eucalipto, la acacia y el pino.

Problemática: Su área fue reducida por la invasión de su ronda, lo que conllevó a que se establecieran gran cantidad de viviendas. Son muchos los complejos urbanísticos a su alrededor lo que hace que tenga grandes presiones antrópicas muy cerca de él. Recibe diversas aguas negras de todos los barrios vecinos. Su restauración hidráulica no se halla proyectada debidamente Recibe basuras, materiales de construcción sobrantes y patos nativos que compiten con las especies silvestres de aves. Tiene la ventaja de tener un gran espejo de agua además de llevar gran cantidad de aguas lluvias. Aún así, en nuestra visita le vimos que las afectaciones por basuras y aguas negras no cesan, pero también una serie de obras que van a mejorar su situación ecológica gracias a la acción del DAMA. Debería trabajarse más conjuntamente con la EAAB en la recuperación de los humedales de la zona suroccidental del Distrito, como son: el de Vaca, Burro, techo, Capellanía, Meandro del Say y Tibanica, esencialmente. Falta mucho para ello, fundamentalmente recursos y ante todo voluntad administrativa.

6. JABOQUE, 148.06 Has.

- Ubicación: Esta al occidente de la ciudad, Contiguo a la cuenca del Juan Amarillo entre el aeropuerto El dorado y la autopista a Medellín. Limita por el occidente con el río Bogotá; por el sur con los barrios Engativá, Las Mercedes, Puerto Amor, Bolivia, Villa del Mar y la carretera que une a Engativá con el parque de La Florida. Por el oriente con Alamos Norte, sur y Bosque de Mariana, entre otros más. Por el norte con Villas de Granada, Los Angeles y otras zonas destinadas a actividades agropecuarias. Como vías de llegada están la entrada a Engativá, la calle 80, la carrera 96 y la carrera 112 la cual lo atraviesa del norte al sur.
- Patrimonio biótico: Se ha disminuido notoriamente. Solo está integrado por algunas especies de mamíferos (8) y aves (34); se hallan 3 roedores introducidos y 2 murciélagos migratorios. Existen vertebrados como el curí, la culebra sabanera y como aves las tinguas piquirojas, la bogotana, garciopolos, las pollas de agua, las monjitas, las garzas azules, el pellar, los cerrojillos, el bobito y el atrapamoscos. Las especies vegetales presentes esta la espadaña, el junco y la enea. Otras como el botoncillo, la sombrilla de agua, la mora, el arboloco, sauce, saúco, aliso, cerezo y algunas exóticas como el eucalipto, la acacia y el pino.
- Problemática: Anteriormente amortiguaba los desbordes del río Bogotá, situación que hoy no se presenta, por la construcción de diques que ha

cambiado ostensiblemente su capacidad y régimen hidráulico. Su ronda fue invadida como se ve en la Tabla 3.1. Recibe como otros humedales basuras, desechos orgánicos, materiales de construcción y además lo cruzan diversos canales que aumentan su velocidad de evacuación y "lo convierten solo en un canal de paso de aguas lluvias y negras²7", puentes para la comunicación interbarrial. Tiene la ventaja de llevar gran cantidad de aguas lluvias; es un factor a su favor. Su grado de contaminación no deja de ser preocupante y aunque el mismo humedal busca depurarse la llegada de aguas negras lo sigue afectando, tal como hemos corroborado en nuestra auditoría a los humedales bogotanos.

7. CAPELLANÍA O LA COFRADÍA. 32.76 Has.

- Ubicación. Se encuentra en la Localidad de Fontibón, fraccionado en dos sectores que atraviesa la avenida Luis Carlos Galán. El primero esta al occidente de la Av. Ciudad de Cali entre las avenidas la Esperanza y Ferrocarril de Occidente. El otro al norte de la Av. La Esperanza pasando por la carrera 87 en sentido oeste-este. Este último es muy pequeño y esta casi sedimentado. Su principal acceso es por la avenida de La Esperanza. El fragmento grande esta rodeado al norte por los barrios la Cofradía, Bella Vista y Los Pantanos; por el occidente la Subestación eléctrica de Fontibón y la urbanización Baleares. El sur lo limita el canal oriental de Fontibón
- Patrimonio Biótico: Su mayor riqueza son las aves con 18 especies. En mamíferos, reptiles, anfibios, peces, crustáceos y otros invertebrados o no se han estudiado, identificado o, en su mayor parte, están extintos. Se tienen reportadas aves como las tinguas piquirojas, la bogotana, garciopolos, las monjitas garzas azules, el pellar, los cerrojillos, el bobito y el atrapamoscos. Su vegetación es pobre. Se limita a acacias, eucaliptos, kikuyo, acacias y el invasivo retamos espinoso.
- Problemática: Similar a otros humedales sufren el relleno de su ronda, factor que ha permitido el establecimiento de urbanizaciones clandestinas. El relicto sufre de procesos de sedimentación en dos terceras partes del humedal, acelerados por el proceso de construcción y ampliación de la Avenida Esperanza. Además, en la zona se vierten las descargas y residuos industriales de las empresas localizadas en la entrada del humedal. Sin embargo, todavía se detectan zonas inundadas por aguas lluvias que presentan riqueza de

²⁷ Sintesís del Estado Actual de los Humedales Bogotanos. EAAB- Conservación Internacional Colombia. 1998 Pág. 82

especies importantes. El DAMA realizó acciones de cerramiento parcial, ya que la comunidad residente se opuso a la realización de estas acciones. Durante 1997 se realizó el estudio "Plan de Manejo de los Humedales de Torca, Guyamaral, embalse de Córdoba, Capellanía, El Burro, Techo, La Vaca y Tibanica. También se incluyó en el estudio de humedales hecho por Conservación Internacional Colombia. A pesar de estos estudios no se avizoran medidas para su conservación. Mientras tanto se ha vista una desmejora paulatina en sus condiciones ecológicas.

8. MEANDRO DEL SAY. 17.87 Has.

- Ubicación: Se le conoce como Madre Vieja de la Hacienda del Say. Es un cauce abandonado producto de la rectificación del río Bogotá, por lo tanto no es propiamente una chucua o verdadero humedal. Sin embargo quedó, de acuerdo a la normatividad Distrital, como parte de nuestros humedales. Esta ubicado en la Localidad de Fontibón y el sector más occidental en el vecino municipio de Mosquera. Se llega a él por la carrera 113 con la avenida a Fontibón y se halla al costado occidental de la denominada Zona Franca de Bogotá. Se encuentra entre los barrios el Portal, Santiago, Centenario II y varias industrias como Corrugados de Colombia, Vicon y la zona Franca; predomina en estos barrios el uso industrial lo cual hace entrever su situación. Receptor de vertimientos industriales.
- Patrimonio biótico: Bastante pobre. Los juncales que tienen permiten que habiten algunas monjitas, caicas, el gavilán maromero, las tinguas piquirojas, la garzas reales, cerrojillos, el pellar, el bobito, el atrapamoscos y migratorias como playeros. La vegetación presenta la espadaña, el junco y la enea. Otras como el botoncillo, la sombrilla de agua, la lenteja de agua y el barbasco. Existen pastos del genero Pennisetum y Holcus, además algunos alisos y exóticas como el eucalipto, la acacia y el pino.
- Problemática: Recibe aguas residuales domésticas e industriales, basuras y en su sector oriental materiales de construcción. El uso del suelo del costado nororiental fue modificado para la Zona Franca de Bogotá. No tiene aporte hídrico directo, actualmente es un cuerpo en reposo. Esta siendo desecado y paulatinamente se sedimenta de manera acelerada. Son mínimas las acciones para conservarlo. Es uno de los más abandonados e incluso el mismo Estado ha sido responsable de su lento e inexorable camino hacia la perdida de los servicios ambientales y bienes bióticos.

9. LA VACA. 7.98 Has.

- Ubicación. Se encuentra ubicado en la Localidad 8 de Kennedy, sector suroccidental de la capital. Se consideraba que por estar cerca al río Tunjuelito, era parte de su planicie de inundación y que junto al de Techo, el Burro y Tibanica, hacían parte de los que se conocía hace años como Laguna del Tintal. Su área llegaba en los 50 a unas 152 Has. Luego en los 70 llego a unas de 45 Has. Pero los urbanizadores piratas lo rellenaron con escombros en más de 97.22%. Presenta dos fracciones totalmente separadas por más de 3 manzanas de barrios. La porción más grande colinda con la Central de Abastos de Bogotá y su ribera occidental colinda con barrios que están en proceso de legalización con el Distrito. La parte más pequeña la rodean barrios como La María, Villa Nelsy, Amparo II y Villa Emilia. Es tal su situación que el área pérdida esta bajo unas 4.748 viviendas de estratos 1 y 2.
- Patrimonio Biótico: El deterioro del humedal es de tal magnitud, que su patrimonio es mínimo. Su potencial se reduce a laves como las tinguas piquirojas, las garzas del ganado y algunas tórtolas que parecen soportar la situación de afectación que tiene este humedal capitalino. Su vegetación se reduce al barbasco, la sombrilla de agua, el botoncillo y juncos. Algunas reforestaciones introdujeron sauces, saúcos, alisos e higuerilla.
- Problemática: Es grave; similar a otros humedales pero con una agravante adicional, que entre los años sesenta y ochenta fue desecado, invadido y urbanizado bajo la mirada pasiva de algunas autoridades Distritales muy locales. Ahora son muchas, a su alrededor, las urbanizaciones clandestinas. Los dos sectores que aún permanecen siguen sufriendo procesos de sedimentación, colmatación y contaminación, acelerada. Tiene altos niveles de coliformes fecales y presencia alta de mosquitos y olores pestilentes. Tiene altas demandas de oxígeno y es mínimo el disuelto existente. Es sitio propicio para los delincuentes y vendedores de droga. Encontramos al atender un derecho de petición que su estado es cada vez más lamentable y la contaminación arrecia, afectándolo considerablemente.

10. TECHO. 30.27 Has.

- Ubicación. Localidad 8 de Kennedy, sector suroccidental de la Capital. Esta fragmentado en tres porciones por efecto de los rellenos a que se ha sometido y la construcción de la urbanización legal llamada Lagos de Castilla, el paso del interceptor Kennedy y la construcción de la Transversal 84 futura Avenida Agoberto Mejía. La zona más grande algo rectangular es la occidental la cual conserva algunas condiciones físicas y bióticas propias de los humedales. La zona central es alargada y esta muy intervenida por las urbanizaciones. El área oriental del humedal es muy reducida pero altamente contaminada por las aguas de interceptor de Kennedy que la inunda en épocas lluviosas. La vía de acceso es la Transv. 84.
- Patrimonio Biótico: El deterioro del humedal es muy alto. Sin embargo parece increíble que la habiten 28 especies de aves entre ellas una endémica tal como lo reporta Conservación Internacional²⁸. Además es paso obligado de aves migratorias. Aún mantiene curies, así como tinguas piquirojas, tingua azul, garciopolos, las monjitas garzas azules, el pellar, los cerrojillos, el bobito y el atrapamoscos, igualmente, lechuzas e invertebrados como moluscos, zigopteros, coleópteros y opiliones. Es paso obligado de chorlos playeros, tinguas azules, cerrojillo, garza real, bobitos y mireos. (Ver Anexas No. 1, 2, 3 y 4). Las especies vegetales presentes esta la espadaña, el junco y la enea. Otras como el botoncillo, la sombrilla de agua, sauce, saúco, aliso, cerezo y algunas exóticas como la acacia.
- Problemática: Muy grave; similar al de La Vaca. Son muchas las urbanizaciones que le afectan. Los tres sectores que aún permanecen siguen sufriendo procesos de sedimentación, colmatación y contaminación, acelerada. La porción oriental es la más afectada. Presenta fuertes cargas de agua doméstica e industrial como producto de los desagües del colector Kennedy por tanto tiene altos niveles de coliformes fecales y mínimo oxígeno. Hay problemas de salubridad. Conservación Internacional encontró que presenta dobles amojonamientos unos del DAMA y otros de la EAAB. Dicho ente de control, verificó que no hay acciones específicas para manejarlo y recuperarlo.

11. EL BURRO, 18.84 Has.

 Ubicación. Localidad 8 de Kennedy, sector suroccidental de la Capital, valle aluvial del río Bogotá. Esta fragmentado en dos porciones siendo la oriental la más grande. La occidental es rodeada por construcciones y predios que se piensan urbanizar. Se encuentra delimitada en el extremo suroccidental por predios sin urbanizar. Limita por la ribera oriental con las urbanizaciones Alboral, Monterrey, El Castillo lote 6 de la hacienda Techo, Villa María y predios de la futura avenida Agoberto Mejía, Villa Castilla y el Lote del Triángulo. Por el

²⁸ Ibid. Pág. 98

occidente con el Barrio Tintalia y los lotes de las urbanizaciones Protecho, el Barrio Pío XII y la Carrera 86A. La Avenida Ciudad de Cali, entre la calle 13 y la vía a Abastos es la vía que lo fracciona. Se accede a él por la Boyacá o las Américas. La parte que colindaba con las Américas se urbanizó y se redujo a un pequeño canal que drena aguas combinadas. Este sector lo ocupan ahora Bosques de Los Ángeles, Parque de los Ángeles y Los Ángeles construidos todos sobre el humedal así como los conjuntos Camino de los Ángeles y Pórtico de Los Ángeles, entre otros muchos

- Patrimonio Biótico: Se ha perdido gran parte del humedal, aún así su àrea más grande conserva muchas riquezas biológicas. Además de ser paso de algunas aves migratorias, alberga tinguas piquirojas, tingua azul, garciopolos, las monjitas garzas azules, el pellar, los cerrojillos, el bobito y el atrapamoscos. Registra la presencia de culebras sabaneras, ranita de la sabana y algunos moluscos, zigopteros y coleópteros. Las especies vegetales presentes esta la espadaña, el junco, la lengua de vaca, la enea, la cortadera y en algunos espejos de agua se halla la lenteja de agua. Existe el saúco, holly, higuerilla y acacias
- Problemática: Como en los otros humedales de la Localidad 8 de Kennedy la situación es delicada. Han sido muchas las urbanizaciones que les robaron su área natural. Tiene el humedal conexiones ilegales que le vierten sus aguas negras con residuos de metales pesados, desechos sólidos, sedimentos y alta carga orgánica. Existen algunos sectores, tal como se dijo, que presentan condiciones aceptables. Aún así muchas zonas de las dos porciones presentan altas cargas domésticas con coliformes que afectan la salude de sus vecinos obligados. A esta problemática se suma la presencia de escombros, basuras domésticas y la visita indeseable de drogadictos y pandilleros. Su situación no es buena y no se denotan acciones para trabajar rápidamente en su conservación y recuperación hidráulica.

12. TIBANICA. 21.56 Has.

• Ubicación. Localidad 9 de Bosa. Era parte de la cuenca del Tunjuelo. Ahora esta aislado de este sistema. Colindante a él pasa la contaminada quebrada Tibanica que fue su abastecimiento natural. Hoy es un canal de drenaje contaminado por los desechos domésticos e industriales de Soacha. Esta al occidente de la autopista del sur entre Bosa y Soacha colindando con el canal Tibanica. El fragmento suroriental pertenece a Soacha y se le conoce como Humedal de Potrero Grande. El occidental es el de la capital. En la zona de Bosa están gran cantidad de barrios entre ellos La Esperanza y Manzanares en la parte norte; Júpiter, Barlovento, Los Olivos 2o. Sector y predios sin construir

como El Junco, La Tingua y El Erial. La parte sur, límites con Soacha esta rellenado por barrios ilegales que se expanden como la Despensa, León XIII, Pablo VI, Juan Pablo I, La María y Rincón de Santa Fe, entre otros. La parte occidental es de predios rurales con cultivos que agravan su situación.

- Patrimonio Biótico: El humedal es uno de los más alterados. De todas maneras la habitan y frecuentan varias especies de aves: tinguas piquirojas, tingua azul, garciopolos, las monjitas garzas azules, el pellar, garzas comunes o del ganado, cerrojillos, el bobito y el atrapamoscos. Es paso obligado de algunas migratorias chorlos playeros, tinguas azules, bobitos y mireos. (Ver Anexas No. 1, 2, 3 y 4). Las especies vegetales presentes esta la espadaña, el junco, los buchones, la enea y la lenteja de agua. Además, el botoncillo, la sombrilla de agua, sauces, y algunas exóticas como la acacia y los eucaliptos.
- Problemática: Ante todo rellenos e invasiones. Se ha reducido notoriamente, parte esta potrerizada pero, son muchas las urbanizaciones que lo alteran en os dos sectores que aún permanecen. Potrerogrande esta casi desecado para un pastoreo intensivo. Hay la presencia de elevado número de vertimientos domésticos e industriales. Hay problemas de salubridad para los habitantes que viven en su ronda y los que le son cercanos. Los niveles de fósforo y nitrógeno son altos contribuyendo a su eutroficación. La situación más grave se presenta en que se le colmata, se le invade y le llegan aguas negras; sin embargo no hay aguas lluvias o fuentes que lo alimenten, lo que remata su actual situación. Hay diseños para buscar que sea utilizado para la recreación; será posible con el estado ecológico que tiene actualmente. La preocupación consideramos debería ser otra, recuperarlo sanitaria e hidráulicamente. Esta debe ser una constante para los trece humedales de Bogotá, antes que ponerlos "al servicio" de los capitalinos mediante obras civiles que permitan la recreación y el disfrute ambiental.

CONCLUSIONES

Los humedales son un patrimonio natural que debe ser conservado por ser lugares de inmensa importancia para la Capital. Sus condiciones facilitan la regulación hídrica de cauces, ríos y quebradas, como parte integral del sistema hídrico. Son además sitios pletóricos de tranquilidad, belleza y riqueza natural. En ellos las aves migratorias tienen su refugio y múltiples especies de fauna y flora nativa se relacionan con un ambiente físico, el cual le es indispensable. Tal condición los hace áreas especiales como ecosistemas de gran riqueza pertenecientes a la Estructura Ecológica Principal del Distrito. Por tanto, la Contraloría Distrital al tener la evaluación de la gestión ambiental buscando determinar el grado de eficacia, eficiencia, equidad y oportunidad de las

inversiones adelantadas por la administración para la vigilancia, control, protección, conservación, manejo y recuperación de los humedales bogotanos.

- A mediados del siglo XX la extensión de suelos que cubrían los humedales del Distrito llegaba a unas 50.000 hectáreas en toda la sabana de Bogotá. En la actualidad, solo encontramos un 1.38% del área urbana cubierta por humedales, es decir unas 690 hectáreas de la superficie total estimada.
 - Los trece (13) cuerpos de agua, los cuales son: Torca, Guaymaral, Conejera, Córdoba, Juan Amarillo, Santa María del Lago, Jaboque, Capellanía, Techo, La Vaca, El Burro, Mendro del Say y Tibanica, están siendo son objeto de protección especial. Aún así su ronda esta ocupada por más de 11.433 predios, de los cuales tal como vemos en la Tabla 3.1 existen un subtotal de 10.933 construidos y 500 predios sin construir en sus rondas, de acuerdo con los acotamientos realizados por la EAAB, empresa encargada de dicha labor.
- Con el fin de contar con los servicios ambientales que los humedales dan a esta urbe en términos de costo de oportunidad: oferta ambiental, potencial básico y potencial sociodinámico, debe impedirse a toda costa su urbanización y el asentamiento humano. Mantener la aptitud de estos espacios públicos para el servicio recreacional de los bogotanos, bajo planes y medidas muy especiales y mejorar sus condiciones como hábitat de la fauna migratoria y local reportada en cada uno de los trece (13) humedales bogotanos. Estas labores no se han cumplido debidamente; se han perdido la mayor parte de sus áreas; se han contaminado, rellenado, invadido y poblado con grave detrimento de su potencial físico, biótico y social.
- Se ha buscado la protección de estas zonas de vital importancia ecológica mediante la aprobación y adopción de diferentes normas, pero no se ha dado un verdadero ordenamiento ambiental del territorio, en la práctica, ante la carencia de compatibilidad y coherencia entre los diferentes ecosistemas y elementos naturales y la población que los requiere y utiliza. Se espera que con la promulgación del Plan de Ordenamiento Territorial- POT, se obtenga soluciones efectivas para que no se convierta en otra norma jurídica inaplicable. Existen unos diseños y unas apropiaciones presupuestales, pero su avance es demasiado lento, pues básicamente se ha dedicado a la ejecución de algunas ciclorrutas, vías peatonales para su contemplación y manejo hidráulico. Aún así, su recuperación hidráulica se posterga para la mayor parte de ellos. La Contraloría Distrital pregunta entonces, qué van a contemplar los bogotanos en los humedales?
- Se denota un gran esfuerzo para el acotamiento de sus rondas por parte de la EAAB. Sin embargo, ningún ente los cuida debidamente; aún falta mucho, es

necesario contar con un personal capacitado y con acciones inmediatas que evite de alguna manera su deterioro. Es necesario acciones oportunas para todos los humedales. Se reconoce en términos generales, que se han hecho algunos esfuerzos para preservar los humedales; de todas maneras se hace necesario un compromiso general de toda la administración para mantener cada vez mejor su aspecto físico y sus bienes biológicos, buscar su restauración ecológica y hallar caminos comunes para que las comunidades aledañas colaboren y contar con un grupo de guardianes que impartan educación ambiental y sobre todo que impida su vandalismo, mas si se tiene en cuenta, que se están "abriendo" a la comunidad. Sin duda se deben redoblar esfuerzos para mantenerlos y recuperarlos.

- Es importante una presencia más continua y coordinada entre la EAAB, la CAR, el DAMA y las autoridades locales. La Contraloría Distrital no encuentra acciones contundentes, oportunas y efectivas, para el manejo y preservación de los humedales: La Vaca, El Burro, Techo, Capellanía, Meandro del Say y Tibanica. Igualmente, se ha constatado la agudización de sus problemas, a pesar de la acción paulatina que adelanta la EAAB para su manejo y conservación. Es necesario que la administración disponga del presupuesto necesario para trabajar en muchos de los humedales bogotanos.
- No existen acciones mediatas para un manejo específico de los recursos biológicos. Se plantea actividades para el manejo silvícola de muchos árboles: talas, podas y traslados. Actividades de arborización para acompañar ciclorrutas, caminos peatonales, plazoletas y todo el equipamiento diseñado pero no se distingue su restauración ecológica, el mantenimiento de manchas de bosques nativos y otras labores conducentes a un repoblamiento forestal específico en grandes áreas de las rondas donde lo único que se distingue son pasturas.

ANEXO No. 1 INVENTARIO FAUNÍSTICO DE REPTILES

						ŀ	HUME	DAL						SITUA	CIÓN
FAMILIA GENERO O ESPECIE	NOMBRE COMÚN	A	В	С	D	E	F	G	H	I	J	K	L	ER	AL
COLUBRIDAE															
Atractus crassicaudatus	culebra sabanera	1	1	1	1		1	1	1		1	1	1		1
Liophis epinephelus bimaculatus	Huertera	1	1	1			1				?				1
IGUANIDAE															
Stenecercus trachicephalus	Lagarto collarejo		1											1	1
Phenacosausus heterodermus	Camaleón		1				?				?				1
TOTAL		2	4	2	1	0	2	1	1	0	1	1	1	1	4

Comentado [CDDSFDB1]:

Fuente: EAAB- Conservación Internacional Colombia

A: TORCA-GUAYMARAL
B: LA CONEJERA
C: JUAN AMARILLO
D: CORDOBA
E: SANTA MARIA DEL LAGO
F: JABOQUE
G: TECHO
H: EL BURRO
I: LA VACA
J: TIBANICA
K: CAPELLANIA
L: MEANDDRO DEL SAY

ANEXO No. 2 AVIFAUNA DE LOS HUMEDALES DE BOGOTÁ

ESPECIE	NOMBRE COMUN					Нί	JME	DA	LES	6				Α٦	rribu	JTC	OS E	CO	LOG	ilcos	3
		Α	В	С	D	E	F	G	H	Ι.	J	K	<u>_L</u> _	E	EG	A		E	S	<u>J/</u> L	Comentado [CDDSFDB2]:
POPDICIPEDIDAE	ZAMBULLIDORE S																		A		-
Podilymbus dominicus	Cira														1			1			
Podilymbus occidentalis	Cira Coliblanca						1							1							
Podilymbus podideps	Pato Zambullido					1					1										
PELECANIDAE	PELICANOS																				
Pelecanus occidentalis	Alcatraz													1							
PHALACROCORAC IDAE	CORMORANES																				
Phalacrocorax olivaceus	Pto Cuervo													1							
PHOENICOPTERID AE	FLAMENCOS																				
Phenicopterus rubere	Flamenco rosado																				
ANHINGIDAE	CORMORANES																				
Anhingaa anhinga	Pato aguja													1							
ARDEIDAE	GARZAS																				
Ardea herodias	Garzon Azul													1							
Agamia agami	Garza Morena													1			1				
Ardeola Ibis	Garza Bueyera	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1							1	
Botaurus Pinnatus	Tamborera													1							
Butorides Striatus	Garcipolo	1	1	1	1	1	1	1	1				1								
Butorides virescens	Garcipolo																1				
Ardea Alba	Garza Real		1		1	1											1				
Egretta caerulea	Garza Azul		1	1	1		1														
Egretta Thula	Garcita Nieve				1												1				
Ixobrichus Exilis Bogotensis	Garza Dorada		1													1			1		
Nictocorax nicticiorax	Guaco		1				1														
Nyctanasa violacea				1										1							
CICONIDAE	CIGUEÑAS																				
Mycteria americana	Gaban garzon													1			1				
COCLEARIDAE	COCLEARIOS															匚					
Cochlearius cohlearius	Pato cucharo													1			1				

ESPECIE	NOMBRE COMUN					нι	JME	DA	LES	3				Α٦	ribu	JTC	OS E	COI	LOG	icos	
		Α	В	С	D	E	F	G	H	1.	J	K	L.	E R	EG	Ā	M	E	S	<mark>]/</mark> -	Comentado [CDDSFDB2]
TRESKIORNITHIDA E																			A		
Plegadis falcinellus														1							†
Eudocimus ruber														1							1
ANATIDAE	PATOS																				1
Anas Acuta	Pato rabo de gallo													1			1				†
Anas Americana	Pato americano													1			1				†
Anas bahamensis	Pato													1		1	1				1
Anas Clypteata	Pato cucharo													1		1	1				†
Anas Crecca	Pato													1		1	1				
Anas cyanoptera	Pato colorado									 				1		1	1		-		4
borreroi	Falo Colorado													'			'				
Anas Discors	Pato Chisgo		1	1	1	1	1		1								1				
Anas flavirostris	Pato de páramo													1			1				1
Anas georgica nicefori	Pato pico de oro														1				1		
Aythya affinis	Pato porrón													1							1
Cairina moschata	Pato real													1							1
Dendrocygna	Pato Silbón													1			1				1
autyumnalis																					
Dendrocygna bicolor	Pato carretero													1							
Dendrocygna Viduata	Pato													1							
Netta erythophthalma	Pato carrango													1			1				
Oxiyuna jamaicensis	Pato turrio		1													1			1		
Oxyura dominica	Pato tigre													1							1
Sarkidiornis melanotos	Pato													1							
CATHARTIDAE	BUITRES																				1
Coragyps atratus	chulo	1	1	1	1	1	1		1												1
PANDIONIDAE	AGUILAS PESCADORAS																				
Pandion haliaetus	Aguila pesacadora													1							
ACCIPITRIDAE	AGUILAS Y GAVILANES																				
Buteo magnirostris	Gavilán				1															1	
Buteo platypterus	Aguila cuaresmera		1		1												1				
	Aguila		1														1				
Rostramus sociabilis	Caracolero		H											1		H	Ė				1
Elanus caeruleus	Gavilan	1	1	1	1			1	1		1		1	Ė							
	maromero				·								•								

ESPECIE	NOMBRE COMUN					Нί	JME	DA	LES	;				Α٦	ribu	ITC)S E	COI	LOG	icos	
l		Α	В	С	D	E	F	G	Н	1.	J	K	L	E R	EG	A L	M	E	S	1/L -	Comentado [CDDSFDB
FALCONIDAE	HALCONES																		Α		_
Circus cyaneus	?		1											1							
Falco peregrinus	Halcón peregrino		1														1				1
Falco sparverius	Gavilan		1		1	1		1													
CHARADRIDADE	CHORLOS PELLARES																				1
Charadrius semipalmatus	Chorlo													1							
Charadrius vociferus	Chorlo													1							
Pluvialis dominica	Chorlo													1							
Pluvialis squitorola	Chorlo													1							
Vanellus chilensis	Peyar						1				1										
Vanellus resplendens	Peyar													1			1				
Himantopus Himantopus														1							
RALLIDAE	POLLAS DE AGUA																				
Fulica americana colombiana	Tingua de pico amarillo	1	1	1	1	1	1				1					1			1		
Gallinula chloropus	Tingua de Pico rojo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1								
Gallinula melops bogotensis	Tingua de pico verde	1	1	1							1					1			1		
Neocrex eritrops	Polla de agua													1			1				
Porphyrula martinica			1		1	1			1		1		1				1				
Porzona carolina	Polla de agua		1														1				
Rallus semiplumbeus	Tingua Bogotana		1	1			1									1		1			
JACANIDAE	GALLITOS DE CIENAGA																				
Jacana Jacana	Gallito de agua													1			1				
SCOLOPACIDAE	CHORLOS PLAYEROS																				
Actitis macularia	Chorlito				1																
Bartramia Iongicauda	Chorlo		1														1				
Calidris menotos	Chorlito													1							
Caladris minutilla	Corremolinos	1												1	<u> </u>						
Gallinago delicata	Caica													1							
Gallinago nobilis	Caica	1	1	1	1		1	1	1		1	1	1	_	<u> </u>						
Gallinago Stricklandii	Caica													1							
Phaetusa simplex	Gaviota													1							

ESPECIE	NOMBRE COMUN					н	JME	DA	LES	3				Α٦	ΓRIBL	JTC	DS E	COI	LOG	icos	
l		A	В	С	D	E	F	G	H	1.	J	K	Ц.	E R	EG	A	M	E	S	1/L -	Comentado [CDDSFDB2]:
																			Α		
Sterna hirundo	Gaviota				L.									1		<u> </u>			<u> </u>		4
Tringa macularia	Alzacolita				1				ļ.,							<u> </u>	<u> </u>		<u> </u>		4
Tringa flavipes	Chorlo playero		1	1	1		1	1	1			L.				<u> </u>	1		<u> </u>		4
Tringa melanoleuca	Chorlo playero		1	1	1		1		ļ.,			1				<u> </u>	1		<u> </u>		4
Tringa solitaria	Chorlo playero		1	1	1		1	1	1		1	1	1			<u> </u>	1		<u> </u>		4
LARIDAE	GAVIOTAS															<u> </u>					
Larus atricilla	Gaviotas				1																1
COLUMBIDAE	PALOMAS																				
Zenaida auriculata	Abuelita	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1								
PSITACIDAE	LOROS Y PERICOS																				
Aratinga pertinax	Carisucio		1						1											1	
Forpus conspcilatus	Perico de anteojos	1	1		1	1														1	
	ARDOTERPS Y GARRAPATERO S																				
Coccyzus americanus	Bobito	1	1	1	1		1	1	1		1	1	1					1			
Coccyzus	Arditero		1		1													1			f
melacoryphus	Auditoro		ļ '															١.			
Crotophaga ani	Giribuelo		1		1																
Crotophaga major	Garraparero		1		1																
TYTONIDAE	LECHUZS				-											l					
Tyto alba	Lechuza		1		1			1								H					
STRIGIDAE	Búho							Ė								H					
Assio flamueus	Búho orejicorto		1													1			1		
bogotensis	bogotano															ľ					
Otus choliba	Currucucu común				1	1		1								H					
Rhinoptynx clamotor	Buho		1		1																
CAPRIMULGIDAE	BUJIOS															H					
Caprimulgus Iongirostris	Gallinaciega	1	1																		
TROHILIDAE	COLIBRIS															┢					T .
Acestrura mulsant	Colibri mosca		1		1							\vdash		\vdash	1	Ͱ	 		 	1	1
Colibri coruscans	Chupaflor	1	1	1	1	1	1	1	1	<u> </u>	1	H	1	├		1	1		1		
Lesbia nuna	Coliri	<u> </u>	1		1		-	₽-	ı	_	<u> </u>	\vdash	-	├—	1	Ͱ	 	-	 		4
PICIDAE	CARPINTEROS	-			_	-				<u> </u>	-	H		├		1	1		1		
Melanerpes	Carpintero		1		<u> </u>	<u> </u>		-		 	 	H		╟─	1	Ͱ	1	-	1	1	1
rubricapilus	'		'																		
Venillornis fumigatus	Carpintero				1									<u> </u>							
FURNARIIDAE	HORNEROS																				
Synallaxis subpudica	Chamicero de la sabana		1		1											1		1			

ESPECIE	NOMBRE COMUN					н	JME	DA	LES	5				A	TRIBU	JTO	DS E	CO	LOG	icos	
		A	В	С	D	E	F	G	Н	Ι.	J	K	<u> </u>	E R	EG	A	M	E	S	<mark>]/</mark> -	Comentado [CDDSFDB2]:
TYRANNIDAE	ATRAPAMOSCA											_			-	-			Α		-
Contopus borealis	Atrapamoscas	1			1	<u> </u>	1							1-		 	1		<u> </u>		1
Contopus cinerus	Atrapamoscas	'	 	_	1	-	-	_	 			<u> </u>		1		┢	1		-		1
Contopus virens	Atrapamoscas	1	1		1				1			1	1	-		 	1				+
		-	1	_	-	-		_	ı			Ľ	!	-		╀	<u> </u>				4
Elaenia flavogaster	Atrapamoscas	-	_	_	_	-	_	_				<u> </u>		-		╀	_				4
Elaenia frantzii	Atrapamoscas	1	1	1	1	_	1					<u> </u>		1	<u> </u>	₩	1		<u> </u>		
Empidonax sp	Atrapamoscas		1		1	<u> </u>			ļ					4	-	<u> </u>	1		-		4
Mecocerculus leucophrys	Atrapamoscas				1																
Miyodynaster luteiventris	Atrapamoscas				1																
Myiarchus crinitus	Atrapamoscas		1		1												1				1
Pitangus sulphuratus	Vichofue		1		1	1														1	
Polystictus pectoralis bogotensis	Atrapamoscas barbado														1				1		
Sayornis nigricans		1																			
Pseudocolopterys acutipennis	Atrapamoscas		1																		
Pyrocephalus rubinus	Petirrojo cardenal		1	1	1				1											1	
Serpophaga cineres	Atrapamoscas de pantano	1	1	1																	
Sirystes silibator	Atrapamoscas				1											t					1
Tyrannus melancholicus	Siriri	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1								
Tyrannus savanna	Tijereta			1	1						1			1		\vdash					1
Tyrannus tyrannus	Atrapamoscas sabanero	1	1	1	1	1	1				1						1				-
HIRUNDINIDAE	GOLONDRINAS													1		\vdash					1
Hirundo rustica	Golondrina pechirroja		1	1				1	1				1								
Notiochelidon murina	Golondrina negra bogotana	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1								
Petrochelidon pyrrhonota	Golondrina		1			1											1				
Phaeroprogne tapera fusca	Golondrina																1				
Riparia riparia	Golondrina Parda	-	1	1	1	1	\vdash	1	1	-	-	┢		1-	1	┢		-	1		
CORVIDAE	CUERVOS	\vdash		+		+	\vdash					\vdash		1-	1	\vdash	1	-	\vdash		
Cyanocorax affinis	Urraca	\vdash			1	┢	\vdash			\vdash	\vdash	\vdash		1-	+	╆	1	\vdash	 	1	
TROGLODYTIDAE	CUCARACHERO				<u> </u>	┢	 					1	 	1	1	1	 		 		1
Cisthorus apolinari	Chirriador	-	1	1		1	 	1			1	 	1	1-	1	1	1	1	1		1
Olatilorua apoliitatt	Onlinauul	1	1 '	1 '	1	I	Ī	1 '	1	1	1 '	1	Ì	1	1	11	1		1		

ESPECIE	NOMBRE COMUN					н	JME	DA	LES	;				A	ΓRIBU	JTC	DS E	COI	LOG	icos	
		Α	В	С	D	E	F	G	H.	Ι.	J	K	L	E R	EG	Ā	M	E	S	1/L -	Comentado [CDDSFDB2]:
Tuesdedites enden	Cusavashava		1	4	1	1		1	1										Α		4
Troglodytes aedon MIMIDAE	Cucarachero SINSONTES			1	1	-		-	ı					-		\vdash					4
			1	1			1	_	_					-		<u> </u>					4
Mimus polyglotos TURDIDAE	Mirla blanca MIRLAS		<u> </u>	-			-	1	1		-			 		-			-		4
					_									-		<u> </u>	-				4
Catharus ustulatus	Buchipecosa	_		_	1	_	_	_	_	_		_		-		<u> </u>	1				4
Turdus fuscater	Siote	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	ļ		-				.	_
Turdus ignobilis	Mirla				1	<u> </u>								-		<u> </u>				1	4
VIREONIDAE	VERDERONES		<u> </u>	L .	ļ.,	<u> </u>								<u> </u>		1	L.				
Vireo olivaceus	Vireo ojirrojo		1	1	1	<u> </u>			<u> </u>			Щ		<u> </u>		1	1	<u> </u>			
Vireo sp	Vireo		<u> </u>			<u> </u>			1		1	1		<u> </u>			1				
ICTERIDAE	ARRENDAJOS					<u> </u>						Ш		<u> </u>		1_	<u> </u>				
Agelaius icterocephalus bogotensis	Monjita	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			1			1		
Cacicus cela	Arrenadajo			1	1															1	
Dolichonyx oryzivorus	Arrendajo		1		1												1				
Icterus Chrysater	Toche				1															1	ĺ
Icterus Icterus					1															1	
Icterus galbula	Toche				1																
Icterus nigrogularis	Toche				1											t				1	1
Molotrus bonariensis		1	1	1	1	1	1	1	1		1									1	†
Quiscalus lugubris	Maria Mulata	·				Ė	1									H				1	†
Sturnella magna	Chirlobirlo	1	1	1	1	1	1	1	1		1		1			┢					†
PARULIDAE	CERROJILLOS	Ė	† ·	Ė	<u> </u>	† ·	Ė	Ė	•		i i		•			H					†
Dendroica cerulea	Cerrojillo castaño		1										1			H	1				†
Dendroica cerulea	Reinita		† †		1								-	ł		┢	1				-
Dendroica fusca	Jilgero	1	-		1	1	1		1			1		lacksquare		 	1				-
Dendroica Dendroica	gargantinaranja Reinita		1			Ľ	'		<u> </u>			'					1				_
Palmarum																					
Dendroica petechia	Yemita		1		1												1				
Dendroica striata	Cerrojillo rayado				1												1				
Mniotilta varia	Parula negriblanca	1			1		1		1								1				
Oponornis cf philadelphia	Cerrojillo		1		1											Ĺ	1				
Protonotaria ctrea	Cerrojillo				1												1				
eiurus noveborancensis	Cerrojillo		1	1	1												1				
Setophaga ruticilla	Candelita americana		1		1																
Vermivora peregrina	Cerrojillo		1		1												1				

ESPECIE	NOMBRE COMUN					нι	JME	DAI	LES	3				АТ	RIBU	JTC	OS E	COI	LOG	icos
		Α	В	С	D	E	F	G	Н	1.	J	K	Ļ.	E	EG	A	M	E	S	_ 1/1 -
														n		-		_	Ā	
Wilsonia canadensis	Párula del Canada		1		1	1	1		1								1			
EMBERIZIDAE	GORRIONES																			
Anisognatus igniventris	Clarinero				1															
Catamenia analis	?		1																	
Catamenia homochroa	?		1																	
Conistrum rufum	?		1		1															
Diglossa cyanea	Mielero				1															
Diglosa carbonaria	Carbonero						1													
Diglosa humeralis	Carbonero	1	1		1						1									
Diglosa sittoides	Paramero		1		1	1		1												
Piranga olivacea	Cardenal alinegro		1		1															
Piranga rubra	Cardenal abejro		1		1															
Ramphocelus dimidiatus	Comeueso				1															1
Sicalis citrina	Canario		1		1	1		1				1								
Sicalis flaveola	Canario basto		1	1	1								1							
Sicalis luteola bogotensis	Canario Bogotano	1	1	1	1			1	1							1			1	
Tangara vitriolina	Tangara				1															
Thraupis episcopus	Azulejo	1	1	1	1	1					1									1
Thraupis pamarum	Verderon				1															1
Zonotrichia capensis	Copetón	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1							
FRINGILLIDAE	GORRIONES																			
Carduelis psaltria	Chisga capanegra	1	1	1	1				1				1	1						
Cardeulis	Chisga		1	1	1	1				1		1								
spinescens	cabecinegra																			
Catamenia analis	Chisga		1																	
Pheucticus hudovicianus	Degollado				1															
TOTALES		3	8	4 2	9 4	3	3	2	3 2	8	2	1 7	22	43	3	1	56	4	9	19

Fuente: EAAB- Conservación Internacional Colombia

A: TORCA-GUAYMARAL
B: LA CONEJERA
C: JUAN AMARILLO
D: CORDOBA
E: SANTA MARIA DEL LAGO

F: JABOQUE

G: TECHO H: EL BURRO I: LA VACA J: TIBANICA

ER: EXTINTA REGIONAL
EG: EXTINTA GLOBAL
AL: AMENAZADA LOCALMENTE
M: MIGRATORIA
EE: ESPECIE ENDEMICA
SE: SUBESPECIE EMDEMICA
I/I: INVASORA O INTRODUCIDA

K: CAPELLANIA	
I · MEANDDRO DEL SAY	

ANEXO No. 3: INVENTARIO DE LA MASTOFAUNA. DE BOGOTÁ

ESPECIE	NOMBRE COMUN					HU	JME	DAL	ES						ATF ECO	_	TOS	
		Α	В	С	D	E	F	G	Н	I	J	K	L	E R	AL	М	SE	
MARSUPALIA	MARSUPIALES																	
Didelphidae	Chuchas																	
Didelphis albiventris	Chucha de oreja blanca	1	1								1							
Marmosidae	Faras																	
Marmosa sp.	Tunato Común		1															
INSECTIVORA	INSECTIVOROS																	
Soricidae	Musarañas																	
Cryptotis thomasi	Musaraña de Thomas		1												1			
CHIROPTERA	MURCIELAGOS																	
Phyllostomidae	Murciélagos trompudos																	
Anoura geoffroyi	Murciélago trompudo de Gray		1	1	1						1							
Vespertilionidae	Murciélagos migratorios																	
Lasiurus borealis	Murciélago migratorio		1	1			1									1		
Myotis sp.	Murciélago migratorio		1	1			1									1		
CARNIVORA	CARNIVOROS																	
Canidae	Perros																	
Cerdocyon thous	Zorro Perruno													1				
Ursidae	Osos																	
Tremarctos ornatus	Oso de anteojos													1				
Procyonidae	Coatis																	
Nasuella olivacea	Guache													1				
Mustelidae	Comadrejas																	
Lutra longicaudis	Nutria													1				
Mustela frenata	Comadreja común		1	1			1				1							
Felidae	Pumas y tigrillos																	
Felis pardalis	Tigrillo													1				
Felis concolor	Puma													1				
PERISSOSACTYLA	Dantas																	
Tapiridae																		
Tapirus pinchaque	Danta de Páramo													1				
ARTIODACTYLA	Venados y marranos salvajes																	
Cervidae	Venados																	

ESPECIE	NOMBRE COMUN	HUMEDALES										ECO	LOG	TOS ICOS				
		Α	В	С	D	E	F	G	Н	ı	J	K	L	E R	AL	M	SE	I/I
Odocoileus	Venado cola													1			1	
virginianus goudoti	blanca																	
RODENTIA	ROEDORES																	
Agoutidae	Borugos																	
Agouti tacksanowski	Borugo													1				
Dasyproctidae	Ñeques																	
Dasyprocta punctata	Guatín													1				
Sciuridae	Ardillas																	
Sciurus granatensis	Ardilla colorada		1	1														
•	común																	
Muridae	Ratones																	
Microxus bogotensis	Ratoncito		1				1								1			
	arrocero																	
	bogotano																	
Oryzomys sp.	Ratón arrocero		1															
Oligoryzomys	Ratón arrocero			1														
fulvescens																		
Rattus rattus	Rata doméstica	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1					1
Rattus norvegicus	Rata doméstica	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1					1
Mus musculus	Ratón doméstico	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1					1
Caviidae	Curies																	
Cavia porcellus	Curí		1	1	1		1	1			1							
anolaimae																		
Leporidae	Conejos																	
Silvilagus brasiliensis	Conejo de monte													1				
TOTAL		4	12	8	5	3	7	4	3	3	7	3	3	11	2	2	1	3

Fuente: EAAB- Conservación Internacional Colombia

A: TORCA-GUAYMARAL B: LA CONEJERA C: JUAN AMARILLO D: CORDOBA E: SANTA MARIA DEL LAGO	ER: EXTINTA REGIONAL AL: AMENAZADA LOCALMENTE M: MIGRATORIA SE: SUBESPECIE EMDEMICA I/I: INVASORA O INTRODUCIDA
E: SANTA MARIA DEL LAGO	
F: JABOQUE G: TECHO	
H: EL BURRO I: LA VACA	
J: TIBANICA K: CAPELLANIA	
L: MEANDDRO DEL SAY	

ANEXO No. 4: ESPECIES DE FLORA REGISTRADAS EN LOS HUMEDALES BOGOTANOS

															DID!:	TOO
ESPECIE	NOMBRE COMUN					HU	MED	ALE	ES						RIBU	ICOS
		Α	В	С	D	E	F	G	Н	I	J	K	L	VT	VA	El
AMARILIDACEAE																
Bomarea sp.			1													
APIACEAE																
	Chupana, oreja de ratón, sombrerito de agua, paraguas		1												1	
Hydrocotyle ranunculoides	Chupana, oreja de rat{on, sombrerito de agua, paraguas.	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	
ARACEAE	again, paragana															
Zanthedischia aethiopica	Cartucho de pantano, cartucho blanco		1		1										1	1
ARALIACEAE																
Oreopanax floribudum.	Mano de oso (cinco dedos)		1		1	1								1		
Oreopanax bogotense	Mano de oso (tres dedos)		1		1									1		
BETLACEAE																
Alnus acuminata	Aliso	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			1		
BIGNONIACEAE																
Tecoma stans	Chicalá, Fresnillo, Chirlobirlo		1		1						1					
BRASSICACEAE																
(CRUSIFERAE)	_			<u> </u>												
Cardamine	Berro amargo		1	1		1									1	
bonariensis	Daws	1	1	1	_		_						1		1	
Nasturtium officinale	Berro	ı	ı		1		1						ı		- 1	
Brassica sp. CAESALPINACEAE														-		
Adipera tomentosa	Alcaparro opona	1	1		1						1			1		
Caesalpinia spinosa	Alcaparro enano Dividivi de tierra	ı	1		1				1					1		
Gaesaipinia spinosa	fria		'		'				'					'		
CAPRIFOLIACEAE																
Sambucus peruviana	Sauco	1	1	1	1		1	1	1		1			1		
Viburnum tinoides		Ė	1	Ė	Ė		Ė	Ė	Ė		Ė			1		
Viburnum triphyllum	Garrocho				1									1		
Viburnum sp.			1			1								1		
CARICACEAE						Ė										
Carica pubescens	Papayuelo		1	1	1	1			1		1			1		

															RIBU	
ESPECIE	NOMBRE COMUN	HUMEDALES												ECC	LOG	icos
	ooor	Α	В	С	D	E	F	G	Н	I	J	K	L	VT	VA	EI
COMPOSITAE																
Bidens laevis	Botoncillo, Chipaca, Duarte, Masiquía	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	
Cotula coronopifolia	Cotula		1	1			1				1	1	1		1	
Senecio carbonellii	Senecio		1												1	
Spilanthes americana	Chisaca	1	1			1		1				1			1	
Baccharis latifolia	Chilco	1	1		1									1		
Dahlia pinnata	Dalia		1		1									1		
Smallanthus pyramidalis	Arboloco	1	1	1	1	1								1		
Montanoa ovalifolia			1											1		
Bervesina crassiramea			1											1		
CUCURBITACEAE	0.1.1.1		_								_					
Cucurbita fisifolia	Calabaza hoja de brevo	1	1	1	1		1				1			1		
Cyclanthera explodens	Cochocho		1											1		
CYPERACEAE																
Carex sp.	Cortadera	1	1		1	1	1	1							1	
Cyperus papirus	Papiro				1										1	
Cyperus rufus	Cortadera	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1			1	
Eleocharis sp.	Cebolleta de pantano	1	1	1	1	1	1	1	1			1			1	
Scirpus californicus	Junco	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1		1	
ELAEOCARPACEAE																
Vallea stipularis	Raque		1		1									1		
ESCALLONIACEAE																
Escallonia floribunda	Tibar		1		1						1		1	1		
Escallonia paniculata	Tibar		1			1								1		
Escallonia pendula	Magle		1		1									1		
Escallonia myrtilloides	Rodamonte		1		1									1		
EUFORBIACEAE																
Crton funckianus	Sangregado		1		1	1								1		
Crtoton spp.	Sangregado		1		1						1			1		
Phyllanthus salviaefolius	Cedrillo		1		1									1		
Ricinus commmunis (variedad rojiza)	Higuerilla roja	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1
FLACOURTIACEAE																
Abatia parviflora	Duraznillo		1	1	1	1					1			1		
Xylosma spiculiferum	Corono		1		1	1								1		
FABACEAE																

ESPECIE	NOMBRE COMUN					HU	MED	DALI	≣S						RIBU	TOS
		Α	В	С	D	E	F	G	Н	I	J	K	L	VT	VA	El
Ulex europaeus	Retamo espinoso	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1		1
FAGACEAE																
Quercus humboldtii	Roble		1		1	1								1		
HIDROCHARITACEA E																
Limnobium	Buchón	1	1	1	1	1	1	1	1		1		1			
laevigatum																
JUGLANDACEAE																
Juglans neotropica	Nogal		1		1	1								1		
JUNCACEAE																
Juncus effusus	Junco	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	
Juncus sp.	Junco			1	1										1	
LEMNACEAE																
Lemna sp.	Lenteja de agua	1	1	1	1	1		1	1		1	1	1			
LOGANIACEAE																
Buddleja sp.	Algodoncillo		1		1	1								1		
LYTHRACEAE																
Lafoencia speciosa	Guayacán de manizales		1		1						1			1		
MALVACEAE																
Abutilón striatum	Abutilón	1	1		1						1			1		1
Abutilón insigne	Abutilón		1		1						1			1		1
Malvasilvestre	Malva		1								1					
MARCILEACEAE																
Marcilea ancylopoda	Trébol de agua, carretón acuático		1												1	
MELASTOMATACEA E																
Meriania nobilis	Amarrabollo		1		1	1								1		
Tibouchina urvilleana	Sietecueros nazareno		1		1									1		
Tibouchina lepidota	Sietecueros		1		1						1			1		
MELIACEAE																
Cedrella montana	Cedro rosado		1		1	1			1					1		
MIMOSACEA																
Acacia spp.	Acacia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1
Albizia lophanta	Acacia bracatinga		1											1		1
MYRICACEAE																
Myrica parviflora	Laureal hojipequeño		1		1									1		
Myrica pubescens	Laurel de cera		1		1									1		
MYRTACEAE																
Eucalyptus spp.	Eucalipto	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1

	1															
ESPECIE	NOMBRE COMUN					HU	MEC	ALE	ES						RIBU	TOS
		Α	В	С	D	E	F	G	Н	I	J	K	L	VT	VA	EI
Eugenia sp.			1											1		
Myrcianthes leucoxyla	Arrayán sabanero		1		1	1								1		
MORACEAE																
Ficus soatensis	Caucho sabanero		1		1											
OLEACEAE																
Fraxinus chinensis	Urapán, Fresno	1		1	1	1	1				1	1	1			11
OENOTHRACEAE																
Ludwigia peploides PAPAVERACEAE	Clavito	1	1	1		1										
Bocconia frutescens	Trompeto		1		1									1		
PASSIFLORACEAE																
Passiflora mixta	Curuba		1											1		
Passiflora mollisima	Curuba		1											1		
PITTOSPORACEAE																
Pittosporum undulatum	Jazmin	1	1	1	1			1	1		1			1		1
POACEAE																
Arundo donax	Caña Brava		1		1									1		
Pennisetum clandestinum	Kikuyo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			1
Anthoxanthum odoratum	Pasto europeo						1						1			1
POLIGALACEAE																
Monina sp.			1											1		
POLIGONACEAE																
Polygonum sp.	Barbasco de pantano	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
Rumex conglomeratus	Lengua de vaca	1	1	1	1		1		1	1	1	1				
PONTEDERIACEAE																
Eichornia crassipes	Buchón	1		1	1		1				1	1	1			1
POTAMOGETONACE AE																
Potamogeton sp.	Hierba de agua					1										
ROSACEAE	Ü***															
Hesperomeles goudotiana	Mortiño		1		1									1		
Hesperomeles heterophyla			1											1		
Prunus serotina	Cerezo	1	1	1	1	1	1		-		1			1		
Pyracantha coccinea	Holly	+-	1	<u> </u>	+-	-	<u> </u>		-		1			1		1
Rubus sp.	Mora Silvestre	1	1				1				H			1		- '
RUBIACEAE		t		1	1	1	Ė		1					<u> </u>		

ESPECIE	NOMBRE COMUN					HUI	MEC	ALE	ES .						RIBU	TOS
		Α	В	С	D	E	F	G	Н	I	J	K	L	VT	VA	EI
Galium sp.	Coralito	1													1	
SALICACEAE																
Salix viminalis	Mimbre		1		1						1			1		1
Salix humboldtiana	Sauce	1	1		1	1		1	1	1	1			1		
SALVINIACEAE																
Azolla filiculoides	Helecho de agua, lenteja, barbasquillo	1	1	1	1	1		1			ı	1	1		1	
SAPINDACEAE																
Dodonaea viscosa	Hayuelo		1		1									1		
SCROPHULARIACEA E																
Gratiola bogotensis	Gracíola de pantano	1	1												1	
SOLANACEAE																
Cestrum elegans					1									1		
Cestrum mutusii	Tinto		1		1									1		
Cestrum nocturnum	Caballero de la media noche				1									1		
Cestrum tintoreum	Tinto azul				1									1		
Physalis peruviana	Uchuva, vejigón	1	1	1	1	1	1				1	1		1		
Solanum hyrtum			1											1		
Solanum lycioides	Gurrubo		1											1		
Solanum marginatum	Lulo de perro	1	1	1	1		1		1		1	1		1		
Solanum nigrum	Hierba mora		1											1		
Solanum	Mirto		1		1									1		
pseudocapsicum																
Solanum quitoense	Lulo		1	1	1									1		
Solanum	Tomatillo		1		1	1					1			1		
oblonguifolium.																
SYMPLOCACEAE																
Symplocos theiformis	Té de Bogotá		1		1									1		
TYPHACEAE																
Typha domingensis UMBELLIFERAE	Enea o espadaña	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
Conium maculatum	Cicuta		1											1		1
VALERIANACEAE																
Valeriana clematidis			1											1		
VERBENACEAE																
Cytharexylum subflavescens	Cajeto		1		1						1			1		
Cytharexylum sp.			1		l									1		
Duranta mutisii	Garbanzo		1		1	1								1		
Verbena litoralis	Verbena		1		Ė	Ė								1		
TOTAL		38	102	35	79	42	28	22	24	14	40	22	20	94	28	18

Fuente: EAAB- Conservación Internacional Colombia

A: TORCA-GUAYMARAL	VT: VEGETACION TERRESTRE
B: LA CONEJERA	VA: VEGETACION ACUATICA
C: JUAN AMARILLO	EI: ESPECIE INTRODUCIDA
D: CORDOBA	
E: SANTA MARIA DEL LAGO	
F: JABOQUE	
G: TECHO	
H: EL BURRO	
I: LA VACA	
J: TIBANICA	
K: CAPELLANIA	
L: MEANDDRO DEL SAY	

4. SANEAMIENTO BASICO: PLANTA DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS DEL RELLENO SANITARIO DE DOÑA JUANA.

ANTECEDENTES

El 10 de julio de 1990 la CAR expidió la resolución No 3358, mediante la cual se fijó las características fisicoquímicas para el vertimiento de los lixiviados del Relleno Sanitario de Doña Juana y estableció el término para la construcción de la Planta de Tratamiento de Lixiviados.

Ocho (8) años después, en el marco de la emergencia generada por el deslizamiento de basuras del Relleno Sanitario y en cumpliendo de la resolución 033 de 1998, por la cual se declaraba la urgencia manifiesta, se sacó un aviso de prensa los días 24 y 25 de septiembre de 1998 donde declaraba "...estar interesada en conocer alternativas tecnológicas para el tratamiento de lixiviados producidos en el relleno sanitario Doña Juana..."

Treinta (30) firmas enviaron información y se contrató a la Universidad Nacional para calificar las "propuestas".

Después de la evaluación técnica y financiera, la decisión final de adjudicación se tomó entre dos proponentes: CMC GROUP INC – CORPODIB y HERA-HOLDING-VELZEA Ltda.-NAM Ltda. Los criterios que se tuvieron en cuenta para la adjudicación fueron:

- a) "Seguridad en cuanto a la funcionalidad y control de arranque de la operación " y,
- El menor costo total a valor presente para 8 y 20 años, define la recomendación del Grupo Asesor para contratar con HERA-HOLDING-VELZEA Ltda.-NAM Ltda.

El 13 de octubre de 1999 se firmó el contrato de concesión C.4035/99, entre la UESP y el Consorcio Hera Holding, Nam Ltda., Velzea Ltda., para realizar los estudios, diseño, construcción, suministros, instalación, puesta en marcha, operación, mantenimiento y administración del Sistema de Tratamiento de Lixiviados del Relleno Sanitario, y la disposición de los lodos que produzca la planta de tratamiento.

El contrato de concesión consta de dos etapas:

- Ø Etapa 1 que incluye las fases de Estudio y diseño del sistema de tratamiento de Lixiviados, Construcción y puesta en marcha a "Precio Global Fijo".
- Ø Etapa 2 que incluye las fases de Operación, Mantenimiento y Administración. La forma de pago para ésta etapa se establece en la cláusula 13.

El contrato de concesión contempla la forma de pago para ambas fases²⁹.

²⁹ Cláusula 13. VALOR DEL CONTRATO Y REMUNERACION EN FAVOR DEL CONCESIONARIO:

El valor del contrato es indeterminado. No obstante, para efectos fiscales; determinación de los valores a asegurar en la garantía única y demás pólizas que se pacten en el presente contrato; y la cláusula penal pecuniaria, dicho valor se estima así:

- **13.1.** Para la Etapa I, en \$10.800.000.000 °° discriminados así:
- Un componente en moneda nacional que asciende a \$ 3.975'576.037°° (tres mil novecientos setenta y cinco millones quinientos setenta y seis mil treinta y siete pesos colombianos).
- Un componente en moneda extranjera que asciende a US\$ 3'461.500°° (tres millones cuatrocientos sesenta y un mil quinientos dólares americanos) que, tasados a \$ 1.971.52 cada uno, corresponden a \$ 6.824'423.964°°(seis mil ochocientos veinticuatro millones cuatrocientos veintitrés mil novecientos sesenta y cuatro pesos colombianos).

No obstante, los desembolsos del componente en moneda extranjera se harán en pesos colombianos, utilizando la tasa representativa del mercado, suministrada por las autoridades económicas y correspondiente a las siguientes fechas:

- Para el anticipo, la fecha de firma de la orden de pago.
- Para los demás desembolsos, la fecha de giro efectivo certificado por la entidad financiera receptora de los recursos. La certificación deberá ser allegada a la UESP por el CONCESIONARIO.

El componente en moneda extranjera también podrá ser desembolsado en dólares americanos a discreción de la UESP, en cuyo caso no habrá lugar a diferencial cambiario alguno.

13.2. Para la ETAPA II, en \$ 3.814'008.210°° (tres mil ochocientos catorce millones ocho mil doscientos diez pesos colombianos) correspondientes a la facturación estimada para el primer año de operación, administración y mantenimiento del STL. Este valor se calculó teniendo en cuenta las cantidades de lixiviados, lodos y energía eléctrica, contenidas en la propuesta del CONCESIONARIO del STL. Se tomaron como datos los precios pactados en este contrato para los tratamientos físico-químico, biológico, y de lodos, contenidos en la cláusula 14 del mismo, al igual que los costos fijos mensuales allí señalados, y detallados en el cuadro 1 anexo al presente contrato y parte integral de éste. Adicionalmente, se

El pago para la primera fase se determinó en una suma global fija; para la segunda fase, el pago se hará mediante una formula que discrimina entre costos fijos y variables (en función del caudal y lodos tratados). Dadas las características propias del efluente a tratar (variable en composición fisicoquímica e hidráulicas) y la complejidad técnica necesaria para su tratamiento, el sistema de concesión con autonomía de diseño y operación centraliza el riesgo asociado al tratamiento, sin embargo no lo elimina, ni para el concesionario ni para la UESP.

Definidos los sitios y áreas para la planta de tratamiento y para la disposición de los lodos resultantes; el 15 de diciembre/99 se suscribió el Acta de Entrega de los Terrenos y el 27 de diciembre/99 se suscribió el Acta de Iniciación de la Etapa 1 del Contrato.

4.1 DATOS TÉCNICOS

Desde el punto de vista técnico, los lixiviados constituyen uno de los más complejos residuos líquidos existentes, tanto por su alto contenido de Materia orgánica medida como Demanda Química de Oxígeno (DQO) y como de Demanda Biológica de Oxígeno a los cinco días (DBO5), además del contenido de Metales Pesados, Tóxicos, sólidos en suspensión y disueltos, sales de Amonio y sales disueltas monovalentes como los Cloruros.

Esto hace que el lixiviado producido por un Relleno Sanitario como el de Doña Juana, produzca tanta contaminación como una ciudad de 700.000 habitantes con una concentración de residuos líquidos industriales tóxicos, extremadamente contaminantes y que se vierten a la cuenca del río Tunjuelo el cual desemboca en el río Bogotá.

La producción de lixiviados es muy variable y su composición no es constante, tanto en volumen como en la cantidad y concentración de sus componentes. Los lixiviados contienen en solución y en suspensión todos los productos de la descomposición de los Residuos Sólidos Urbanos de carácter doméstico, industrial, municipal y en algunos casos, peligrosos, como el de los residuos sanitarios de origen hospitalario. Por lo cual, es enorme el potencial contaminante, tanto en términos de materia orgánica (principal causa de la eliminación del Oxígeno en las fuentes de agua receptoras) como de sustancias de interés sanitario, tóxicos, compuestos no-biodegradables, cancerígenos y demás.

asumieron las inflaciones esperadas por las autoridades económicas para los años 1999 y 2000.

La descarga indiscriminada y sin control de lixiviados, atenta no solo contra los ecosistemas acuáticos, sino también contra la salud de la población, en forma directa a través de las aguas y corrientes receptoras, e indirectamente por medio de los productos agropecuarios producidos con el riego y uso de este tipo de aguas contaminadas, aguas abajo de la descarga.

Los lixiviados producidos en el Relleno Sanitario de Doña Juana reúnen todos los elementos que hacen su tratamiento una tarea difícil, tanto por su caudal, como por su composición físico-química, microbiológica y su contenido de Materia Orgánica.

Entre el 24 de noviembre de 1,999 y el 7 de Diciembre de 1,999 se realizaron algunos análisis a los lixiviados cuyo resultado se muestran en la Tabla 4.1.

TABLA 4. 1 VALORES MÁXIMOS DE LOS CONTAMINANTES

PARÁMETRO	UNIDADES	VALOR	CARGA	VALOR	CARGA
PH	UD	7		7,23	
POTENCIAL	MV			10,75	
DQO TOTAL	MG/L O2			46.202	32.341
DQO soluble	MG/L O2			41.048	28.733
DBO5 total	MG/L O2	15.000	10.500	30.838	21.586
DBO5 soluble	MG/L O2			27.675	19.373
Conductividad	μS/CM			24.250	
Alcalinidad	MG	12.000		12.850	8.995
CO₃H -	MG			12.850	8.995
CO ₃ ²⁻	MG			0	0
N-NH ₄ ⁺	MG/L	2.000	1.400	2.095	1.466
Aceites -	MG/L	200-400	280	75	52,5
SS (Sólidos S)	MG/L	2.500	1.750	2.500	1.750
Fenoles	MG/L	5	3,5	8	5,6
Organoclorados	MG/L	0,05	0,035	No detect.	-
PCB,s	MG/L	No detect.	-	No detect.	-
Fe	MG/L	800	560	292	204
Mn	MG/L	0,2	0,14	5,46	3,8
Co	MG/L	0,05	0,035	0,68	0,5
Al soluble *	MG/L	0,2	0,14	0,34	0,23
Во	MG/L	0,3	0,21	0,2	0,14
V	MG/L	0,1	0,07	0,04	0,028
Мо	MG/L	0,05	0,035	0,01	0,007
Be	MG/L	0,1	0,07	< 0,01	0,007
Se	μG/L	20	0,014	<0,91	0,006
As	μG/L	100	0,07	31	0,021
Cr ³⁺	MG/L			0,72	0,5

PARÁMETRO	UNIDADES	VALOR	CARGA	VALOR	CARGA
Cr ⁶⁺	MG/L			< 0,05	0,035
Crt	MG/L	0,8	0,56	0,72	0,5
Hg	μG/L	20	0,014	335	0,23
Li	MG/L	2,5	1,75	0,21	0,1
Pb	MG/L	0,8	0,56	0,54	0,4
Cd	MG/L	0,25	0,175	0,03	0,021
Cu	MG/L	0,2-0,3	0,21	0,08	0,1
Zn	MG/L	7-10	7	11	7,7
Ni	MG/I	3.5	2.45	1.39	0.97

Antes del deslizamiento, los lixiviados eran colectados mediante sistemas de drenaje y conducidos a unas lagunas (pondajes) donde parte de esos líquidos eran evaporados y los restantes conducidos de nuevo al interior del relleno mediante bombeo.

El concepto de la recirculación de lixiviados como mecanismo de tratamiento de los mismos, se basó en la idea de que era posible desarrollar una población metanogénica activa en el interior del relleno de tal forma que la materia orgánica en el lixiviado fuera convertida en gases por digestión anaeróbica (CH₄ y CO₂), esto condujo a una concentración crítica de lixiviados que contribuyó a la inestabilidad de algunas celdas del relleno.

El sistema de tratamiento de lixiviados en construcción está formado por la combinación de 4 etapas con las cuales, el concesionario espera cumplir con el objetivo de disminuir las cargas de metales pesados y orgánicas determinadas en la resolución No 3358 de la CAR, éstas son:

- Ø Primera etapa: Balsa de almacenamiento
- Ø Segunda etapa: Tratamiento físico-químico
- Ø Tercera etapa: Tratamiento biológico por lodos activados a baja carga con separación sólido-líquido por decantación.
- Ø Cuarta etapa: Disposición final de lodos.

4.2 CAUDAL DE TRATAMIENTO

La Planta de Tratamiento de Lixiviados se ha diseñado para tratar los siguientes caudales:

v. Caudal medio a tratar:
v. Caudal punta diario admisible *:
8.0 l/s (700 m3/día)
v. 13.9 l/s (1,200 m3/día)

 El concesionario ha previsto un caudal punta durante 1.5 a 2 horas al día.

4.3 LINEA DE TRATAMIENTO

4.3.1 Línea de agua

La línea de tratamiento adoptada consta de las siguientes operaciones y procesos unitarios:

La línea de tratamiento adoptada consta de las siguientes operaciones y procesos unitarios:

- Ø Estructura de derivación
- Ø Balsa de almacenamiento
- Ø Bombeo a mezcla rápida
- Ø Mezcla rápida 1ª etapa
- Ø Floculación 1ª etapa
- Ø Decantación primaria
- Ø Mezcla rápida 2ª etapa
- Ø Floculación 2ª etapa
- Ø Sedimentación
- Ø Neutralización
- Ø Predesnitrificación
- Ø Tanque de aireación
- Ø Postdesnitrificación

- Ø Sedimentación secundaria
- Ø Recirculación de lodos
- Ø Desinfección
- Ø Medida de caudal
- Ø Vertido al río Tunjuelo

4.3.2 Línea de lodos

La línea de tratamiento adoptada consta de las siguientes operaciones y procesos unitarios:

- Ø Purga de lodos primarios
- Ø Purga de lodos biológicos
- Ø Mezcla y espesamiento de lodos mixtos
- Ø Deshidratación mecánica de lodos
- Ø Almacenamiento de lodos deshidratados

Según el concesionario, para dotar a la instalación de la mayor flexibilidad posible frente a las modificaciones del lixiviado a tratar, ha dispuesto toda una serie de By-pass en la instalación, que permiten maniobrar el Sistema de Tratamiento de Lixiviados (STL), de forma tal, que puedan realizarse la mayor parte de las combinaciones de tratamientos físico-químicos y biológicos.

Posibilitando la ejecución de la totalidad del tratamiento físico-químico al inicio del proceso y el posterior tratamiento biológico; o la ejecución del primer tratamiento físico-químico al inicio, el tratamiento biológico intermedio y el tratamiento físico-químico posterior de afino.

Para realizar éstas posibles modificaciones en el tratamiento, el STL, cuenta con un amplio sistema de interconexiones y de tuberías y sus correspondientes sistemas de impulsión.

4.4 AUDITORÍA TÉCNICA

En la vigencia del año 2,000 se realizaron inspecciones técnicas directas al sitio de construcción de la Planta de Tratamiento como a la dependencia encargada en la UESP, con el propósito de verificar las evaluaciones técnicas y económicas del proceso de adjudicación y verificar los avances de las obras.

4.5 RESULTADOS

- Ø La Unidad Ejecutiva de Servicios Públicos, UESP, suscribió el 30 de diciembre de 1999 el Contrato C.4066 de 1999, con el Consorcio Gerencia Doña Juana, conformado por HIDROESTUDIOS S.A. e INTEGRAL S.A., con el objeto de desarrollar durante 24 meses, la Gerencia de Proyectos en relación con la coordinación, vigilancia, supervisión, control y aseguramiento de la calidad de las actividades para la operación y mantenimiento del Relleno Sanitario Doña Juana; diseño, instalación, puesta en marcha y operación de la planta de tratamiento de lixiviados; la recuperación de la zona derrumbada en septiembre de 1997 y demás actividades que el Distrito Capital deba adelantar en dicho Relleno para garantizar la prestación del servicio de disposición final de residuos sólidos.
- Ø Desde el punto de vista técnico, el proyecto ha sufrido demoras y no se prevé inicie operación en diciembre de 2,000.
- Ø Se prepara un informe sobre algunos aspectos técnicos y contractuales con relación a los consumos de potencia en la etapa biológica y para la etapa de desinfección.
- Ø Los pagos efectuados por la UESP a concesionario hasta el 31 de diciembre de 2,000 se resumen en la Tabla 4.2
- Ø Desde el punto de vista ambiental, la Planta de Tratamiento de Lixiviados del relleno sanitario de Doña Juana, tiene un impacto positivo en la recuperación de la cuenca del río Tunjuelo / Tunjuelito y por ende en la recuperación del río Bogotá. Las inversiones y procesos tecnológicos para el caso específico de la planta de tratamiento de aguas residuales domésticas del Programa de Descontaminación del río Bogotá, pueden verse reducidos por la eliminación de las cargas de los lixiviados del relleno sanitario, lo cual deberá evaluarse para ese proyecto específico.

TABLA 4.2

Durante el período, el Concesionario no presentó Cuenta de Cobro. El estado de cuentas del Contrato C.4035/99 es:

Factura No.	Mes	Total Bruto	Amortización	Total Neto	Saldo	Saldo
		Con IVA	Anticipo	con IVA	Contrato	Anticipo
Etapa 1 (\$)					0.070070.007	1.590'230.41 5
1	Feb./00	116'632.324	46'652.929	69'979.394	3.858'943.713	6
1	Mar./00	164'862.122	65'944.849	98'779.273	3.694'081.591	7
1	Abr./00	434'707.022	173'882.809	260'824.213	3.259'374.569	8
2	May./00	266'688.568	106'675.427		2.992'686.001	1
201	Jun-00	422'907.976	169'163.190	253'744.786	2.569'778.025	1
202	Jul-00	422'907.976	169'163.190	253'744.786	2.146'870.049	
203	Ago-00	458'286.448	183'314.579	274'971.869	1.688'583.601	
204	Sep-00	316'348.331	126'539.332	189'808.999	1.372'235.270	
208	Oct-00	316′348.331	126'539.332	189'808.999	1.055 886.939	422′354.778
209	Nov-00	310'965.620	124'386.248	186'579.372	744'921.319	297'968.530
217	Diciembre/00 Pago del 10% de Contrato	397'557.602	159'023.041	238'534.562	0.11 00011 11	138'945.489
222	Diciembre/00	135'514.319	54'205.728	81'308.591	211'849.398	84'739.761
Etapa 1 (US)					US. 3'461.500	US 1'384.600
Equivalente a (\$)	-1				6.824'416.480	2
4	Jun-00	3.070'987.416	1.228'394.96 6	1.842'592.45 0	3.753'429.064	1.501'371.62 6
205	Sep-00	1.023'661.289	409'464.516	614'196.773	2.729'767.775	0
207	Oct-00	1.023'661.289	409'464.516	614'196.773	1.706'106.486	
210	Oct-00	1.023'664.838	409'465.935	614'198.903	682'441.647	272'976.659
215	Diciembre/00 Pago del 10% del Contrato	682'441.647	272'976.659	409'464.988	0.00	0.00
Etapa 1 (US)	Aclaración, adición y prórroga No. 001 de diciembre 12/00	450'000.000			450'000.000	
Cambiario						

Factura No.	Mes	Total Bruto	Amortización	Total Neto	Saldo	Saldo
		Con IVA	Anticipo	con IVA	Contrato	Anticipo
	Diciembre/00 Diferencial Cambiario, facturas 004, 0205, 0207	233'010.400		233'010.400	216'989.600	

(1) US. \$ 1 = \$.971,52

ESTADO DE LOS RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE EN BOGOTA D.C. 2000 90	
COMPONENTE GEOSFERICO	
GOMIN GIVENTE GEGOT ETHOG	
CONTRALORIA DE BOGOTA D.C. DIRECCION SECTOR RECURSOS NATURALES Y MEDIO AMBIENTE	

1. MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS EN EL DISTRITO CAPITAL

INTRODUCCION

El deterioro de la calidad de los recursos naturales y el medio ambiente de cualquier región del planeta, obedece al ineficiente manejo que se le ha dado a los diferentes tipos de residuos que se generan en el desarrollo de la actividad antrópica, en el ámbito tanto industrial y tecnológico como doméstico.

Un manejo integral de los residuos comprende todos los eslabones por los que idealmente tendrían que pasar los desechos desde su generación hasta su disposición final, entre los que se incluyen sistemas de manejo o de tratamiento alternos tendientes no sólo al aprovechamiento sino a la minimización del volumen de los mismos que finalmente se dispongan en el relleno sanitario.

A este respecto, en Bogotá D.C., no se cuenta en la actualidad con un manejo integral de residuos sólidos que contemple sistemas de manejo o de tratamientos alternos, para las 5000 toneladas aproximadamente de residuos sólidos que hoy genera la ciudad, por lo tanto este volumen llega en casi su totalidad al Relleno Sanitario Doña Juana. Existe implementada de manera artesanal la actividad del reciclaje que lleva a cabo un grupo muy reducido de personas que no alcanza a darle cubrimiento a toda la ciudad.

De otra parte, en materia de residuos líquidos, las industrias no han implementado tecnologías que minimicen las cargas contaminantes de los mismos, antes de su vertimiento a los cuerpos superficiales de agua. En relación con los residuos gaseosos y partículas, que desmejoran la calidad del aire de la ciudad, las medidas implementadas hasta la fecha no han contribuido a disminuir la carga contaminante.

Teniendo en cuenta que el deterioro ambiental de la ciudad es producto del panorama anterior y al manejo parcial que se les viene dando a los residuos (sólo cubre las fases de recolección, transporte y disposición final) y que esta problemática es proporcional al crecimiento de la población de la ciudad, este ente de control realizó un análisis de los aspectos más relevantes de las acciones que a futuro se implementarán para la incorporación de las etapas que persiguen completar el proceso de manejo integral de éstos.

1.1 PLAN MAESTRO PARA EL MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS DE BOGOTA D.C. - PMIRS

La formulación del PMIRS busca mejorar la situación actual e integrar todos los componentes mediante los siguientes objetivos:

- Prevenir la generación y reducir la cantidad de residuos.
- Aumentar el reuso y el reciclaje de residuos e integrar a la población recicladora.
- Manejar en forma adecuada los distintos tipos de residuos, como son los ordinarios, hospitalarios, peligrosos, escombros y lodos.
- Optimizar los sistemas de recolección, transporte y limpieza.
- Proponer las opciones adecuadas para el tratamiento y disposición final de los diferentes tipos de residuos.
- Determinar el sistema de soporte institucional, legal y operacional.
- Proponer el manejo financiero que soporte el Plan Maestro, buscando la sostenibilidad del mismo.
- Enmarcar las propuestas bajo consideraciones ambientalmente adecuadas.
- Hacer partícipe a la comunidad en el adecuado manejo de los residuos sólidos.
- Proponer la ejecución de proyectos piloto, para evaluar la introducción de nuevas tecnologías y metodologías de implementación.

1.1.1 Estructura. La elaboración del PMIRS incluye tres fases, que se explican en la tabla 1.

Tabla 1 FASES DEL PMIRS

Etapa	Actividades
Fase 1	 Análisis de la situación actual a nivel técnico, económico, ambiental, institucional, social y legal. Pronósticos de cantidades de residuos. Identificación de tecnologías potenciales. Definición de acciones inmediatas para el Manejo Integral de Residuos - Efectos tarifarios. Recomendación de alternativas: Plan de acción inmediato.
	 Desarrollo de estrategias de implementación de la alternativa seleccionada. Elaboración de los términos de referencia para las concesiones y estudios especializados. Formulación de planes de acción a corto, mediano y largo plazo.
Fase 3	Acompañamiento de la implementación

1.1.2 Alcance del PMIRS. La implementación del PMIRS persigue minimizar, reutilizar, reciclar, separar, tratar y concentrar o destruir sustancias nocivas, entre otros, a fin de optimizar la gestión de residuos sólidos. Ver gráfico 1.

Esta herramienta de planificación tiene una proyección de 15 años, lapso en el cual se buscará dar solución a las deficiencias que hoy día se presentan en el manejo de residuos que genera la ciudad capital.

PREVENCION Reducción de R en Producción y disposición final Incremento del reciclaje SEPARACION BARRIDO Y LIMPIEZA ALMACENAMIENTO Reciclaje No Reciclable TRANSFORMACION PRESENTACION RECOLECCION COMERCIALIZACION TRANSPORTE CLASIFICACION TRATAMIENTO DISPOSICIÓN FINAL VENTA MATERIALES

Gráfico 1 Cadena del Manejo de Residuos Sólidos (RS)

Fuente: Informe de gestión UESP año 2000.

1.1.2 Acciones que incluye el PMIRS: El PMIRS recomienda acciones específicas, en el corto, mediano y largo plazo, para cada tipo de residuo en las etapas de prevención y reciclaje, recolección y transporte, tratamiento y disposición final. Ver tabla 2. Por otro lado la Contraloría de Bogotá realizó

ESTADO DE LOS RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE EN BOGOTA D.C. 2000 94				
ESTADO DE 200 RECORDOS NATORIALES Y DEL AMBIENTE EN DOCOTA DICI 2000 34				
algunas observaciones a manera de control de advertencia sobre las acciones generales recomendadas en el mismo. Ver tabla 3.				
CONTRALORIA DE BOGOTA D.C.				
DIRECCION SECTOR RECURSOS NATURALES Y MEDIO AMBIENTE				

TABLA 2 ACCIONES DE MANEJO RECOMENDADAS PARA CADA TIPO DE RESIDUOS EN EL PMIRS

TIPO DE	PRODUCCIÓN DIARIA (TONELADA)		PLAZO ACCIONES RECOMENDAD	AS
RESIDUOS	AÑO AÑO 2000 2015		CORTO ³⁰	MEDIANO ³¹ Y LARGO ³²
ORDINARIOS <u>Generales</u>	6.287	8.503	Realizar campañas de concientización y programas de educación, con el fin de promover la prevención y el reciclaje e informar sobre el manejo de residuos en general. Mercado de libre entrada para reciclaje y compostaje. Concesiones para recolección y disposición final.	
<u>Prevención</u> y reciclaje			Promover en el ámbito nacional el trabajo con la industria de empaques buscando mecanismos para retoma o introducción de sistemas de deposito y retorno. Promover e introducir la separación en la fuente en los hogares, pequeños productores de materiales reciclables y en oficinas. Fortalecer la capacidad instalada, aumentar la capacidad técnica de reciclaje y mejorar la organización de los recicladores. Intervenir para fortalecer la situación social de los recicladores. Rechazar en los sitios de disposición final los vehículos con cargas que en su gran mayoría sean materiales reciclables o aplicar tarifas especiales. Aplicar instrumentos económicos, especialmente para residuos de grandes productores. Continuar la asesoría a la pequeña y mediana industria PYME a través de programas como los desarrollados por el DAMA.	planta piloto de compostaje a una capacidad total de 185 t/día, dependiendo de los resultados de la planta piloto de residuos verdes. Evaluar la aplicación de tarifas por peso para usuarios

Período comprendido entre los años 2000 - 2005
 Período comprendido entre los años 2006 - 2010

³² Período comprendido entre los años 2011 - 2015

	DDOD	UCCIÓN	PLAZO ACCIONES RECOMENDAD	AC
TIPO DE	DIARIA		T EAZO ACCIONES NECOMENDAD	AO
	(TONELADA)			
	~ .	~		
RESIDUOS	AÑO	AÑO	CORTO ³⁰	MEDIANO ³¹ Y LARGO ³²
	2000	2015		
			Establecer y promover una bolsa de residuos a nivel industrial. Promover programas para reducir el ingreso de residuos no necesarios a la plaza de mercado mayorista de Corabastos. Instalar una planta piloto de compostaje ubicada en el relleno sanitario Doña Juana para residuos verdes de las plazas de mercado y del mantenimiento de parques y zonas verdes así como los lodos de la planta de tratamiento de aguas residuales El Salitre, y realizar investigación.	
Recolección y transporte			Implementar un proyecto piloto de recolección mecanizada. Introducir la recolección mecanizada y contenedores estandarizados a usuarios que hoy emplean canecas. Dividir la ciudad en 6 zonas para la recolección de residuos ordinarios y el barrido y limpieza. Promover la utilización de trituradoras móviles para poda de árboles.	
Tratamiento y disposición final			Ampliar el relleno Doña Juana con los predios aledaños para aumentar su vida útil y licitarlos para diseño y operación. Identificar un sitio para un relleno sanitario fuera del Distrito en el occidente o norte y licitarlo para diseño y operación. Alternativas de contingencia Identificar un sitio para una estación de transferencia para la zona norte de la ciudad, en la eventualidad, que por la ubicación del relleno sanitario del norte u occidente, se requiera, así como en la eventualidad de la realización de la alternativa 2a. Identificar un sitio para un incinerador para la zona norte de la ciudad, para la eventualidad que no se encuentre un sitio para un relleno sanitario nuevo ni para la alternativa 2a. En cuyo caso la recomendación es poner en marcha un incinerador para el norte en el año 2005, a fin de ampliar la vida útil del relleno Doña Juana y retardar la necesidad de un segundo incinerador para el sur de la ciudad.	áreas del relleno Doña Juana y el nuevo relleno sanitario en el occidente o norte en 2005. Alternativas de contingencia Poner en marcha un sistema de transferencia, si la ubicación del relleno lo requiere. Iniciar la operación de un incinerador para el norte, si no se dispone de sitio para un

TIPO DE	PRODUCCIÓN DIARIA		PLAZO ACCIONES RECOMENDAD	AS
TIPO DE	(TONELADA)			
RESIDUOS	AÑO 2000	AÑO 2015	CORTO ³⁰	MEDIANO ³¹ Y LARGO ³²
PELIGROSOS General	75 - 250	150 -440	Promover la elaboración de una estrategia nacional para residuos peligrosos. Preparar y poner en marcha regulaciones adecuadas para residuos peligrosos industriales; • Realizar un listado de residuos peligrosos • Introducir un sistema de registros de despacho • Formular una norma de declaración de residuos peligrosos a las autoridades • Obligar a la separación de residuos peligrosos • Formular el marco normativo y de instrumentos que aseguren la viabilidad y confiabilidad de la operación de las bolsas de residuos • Desarrollar normas técnicas para residuos peligrosos, a partir de lo reglamentado en la Resolución Nº822 del Ministerio de Desarrollo. Fortalecer la capacidad de control de la autoridad ambiental Establecer la organización institucional y administrativa para el manejo de estos residuos Operar en un mercado de libre entrada.	
<u>Prevención y</u> <u>reciclaje</u>			Iniciar procesos de reconocimiento de méritos. Aplicar instrumentos económicos Continuar la asesoría a la PYME a través de programas como los desarrollados por el DAMA Establecer y promover una bolsa de residuos Promover iniciativas privadas para recoger separadamente aceites usados, baterías y pilas.	
<u>Tratamiento y</u> <u>disposición final</u>			Promover la disponibilidad de infraestructura para recolección y transporte. Construir en el relleno sanitario Doña Juana la primera fase para la	Construir un centro de residuos peligrosos (ETRP 1) con iniciativa privada. Construir un segundo centro de

TIPO DE	PRODUCCIÓN DIARIA (TONELADA)		PLAZO ACCIONES RECOMENDAD	AS
RESIDUOS	AÑO 2000	AÑO 2015	CORTO ³⁰	MEDIANO ³¹ Y LARGO ³²
			disposición final. Utilizar y desarrollar los servicios ofrecidos por las plantas cementeras. Involucrar la industria para resolver el manejo de residuos peligrosos en el mediano y largo plazo. Identificar sitios para centros de tratamiento de residuos peligrosos. La ubicación del relleno de seguridad sería fuera del distrito, dado que en el Distrito no se dispone de predios apropiadas.	residuos peligrosos (ETRP 2) con iniciativa privada. Introducir un sistema de recolección de residuos peligrosos para usuarios residenciales y pequeños productores una vez la planta de incineración inicie su operación.
Hospitalarios	13.5	5.5		
<u>General</u>			Definir adecuadamente residuos patógenos y anatomopatológicos, teniendo en cuenta los propósitos del Plan Maestro. Incluir en los pliegos de la licitación pública para la recolección de residuos ordinarios la obligación de los concesionarios seleccionados de conformar entre ellos la empresa de servicios públicos que se encargue de estas actividades, sin perjuicio de la libre competencia.	
Reducción			Capacitar el personal de los hospitales y clínicas para una mejor separación de residuos patógenos.	
Tratamiento y disposición final			Disponer de la ruta sanitaria no solamente para residuos patógenos sino también para residuos anatomopatológicos. Construir una planta de incineración para los residuos anatomopatológicos en el cementerio sur. Continuar con la disposición de los residuos infecciosos en celdas especiales en el relleno sanitario Doña Juana.	incineración central para los residuos patógenos y anatomopatológicos o
Escombros	15068	30137		

	PROF	UCCIÓN	PLAZO ACCIONES RECOMENDAD	Δς
TIPO DE	DIARIA		TENZO NOCIONEO NECOMENDAD	7.0
	(TONELADA)			
	~	~		
RESIDUOS	AÑO	AÑO	CORTO ³⁰	MEDIANO ³¹ Y LARGO ³²
	2000	2015		
<u>General</u>	m³ / día	m³ / día	Establecer la separación en la obra de los residuos de la construcción a fin de dar tratamiento diferente a los ordinarios, a los escombros y a las	
	aia		excavaciones.	
			Introducir una ficha de escombros como parte de la obtención de la licencia de construcción.	
			Operar en un mercado de libre entrada.	
,				
<u>Prevención y</u> reciclaje			Identificar predios urbanizables para permitir subir su nivel aprovechando suelos excavados.	
<u>100101010</u>			Instalar un centro de acopio piloto para escombros con trituración.	
			Promover la utilización de escombros con trituración.	
			Promover la utilización de escombros reciclables en obras públicas, por ejemplo, con convenios con IDU y CAMACOL.	
<u>Tratamiento y</u> Disposición Final			Desarrollar los sitios identificados por el Departamento Administrativo de Medio Ambiente de Bogotá (DAMA) como escombreras.	A largo plazo: Identificar e implementar escombreras fuera
<u>Disposicion i mai</u>				del distrito.
			obligación de los operadores de recoger los escombros producto de las	
			remodelaciones de usuarios residenciales y de pequeños productores, e informar a los usuarios sobre dicho servicio.	
Lodos	180	1500	miorinal a los usuarios sobre dieno servicio.	
<u>General</u>			Implementar programas para desarrollar tratamiento de aguas residuales	
			industriales en la fuente.	
<u>Prevención y</u>			Aprovechar lodos en la planta piloto de compostaje de residuos verdes.	
<u>aprovechamiento</u>			Aprovechar los lodos producidos en El Salitre para cobertura del relleno sanitario.	
			A partir de resultados positivos de las investigaciones del DAMA sobre	
			lodos provenientes de El Salitre, aprovecharlos para revegetalización o	
Tratamiento y			cobertura.	
Tratamiento y				

TIPO DE	DI	OUCCIÓN ARIA IELADA)	PLAZO ACCIONES RECOMENDAD	AS
RESIDUOS	AÑO 2000	AÑO 2015	CORTO ³⁰	MEDIANO ³¹ Y LARGO ³²
disposición final			Continuar con los trámites para operar un relleno especial para los lodos que no se pueden aprovechar. Lodos de alcantarillado: Ubicación de estaciones de transferencia para residuos provenientes del sistema alcantarillado. Ubicación de una celda especial en los predios del relleno sanitario Doña Juana.	concesión de las nuevas plantas, la responsabilidad del concesionario en el manejo final de los lodos, en cuyo caso las acciones requeridas son: Analizar los lodos producidos en

Fuente: Informe de gestión UESP año 2000.

TABLA 2
OBSERVACIONES GENERALES A LAS MEDIDAS DE MANEJO RECOMENDADAS EN EL PMIRS DE BOGOTA D.C.

TIPO DE RESIDUOS	MEDIDA RECOMENDADAS POR EL	OBSERVACIONES CONTRALORIA
	PMIRS	
Ordinarios		La aplicación a gran escala de esta medida está sujeta a los
	tecnología del compostaje a residuos	del proyecto piloto, por lo tanto su implementación es incierta. Se habla
		de potencialidad y posibilidad en la definición de sitios de ubicación
	se analizará el comportamiento del	la instalación de estaciones de transferencia, plantas de compostaje,
	material utilizado.	reciclaje y tratamiento de residuos e incineración. La determinación de

TIPO DE RESIDUOS	MEDIDA RECOMENDADAS POR EL PMIRS	OBSERVACIONES CONTRALORIA
		éstos queda sujeta a la declaración como zonas de uso industrial y de protección.
	Distribución de los residuos en la fase de disposición final en dos rellenos sanitarios en el norte y en el sur, acorde a los sitios de producción.	La implementación de esta medida es a corto plazo (5 años). No se define, ni se aclara si se esperará a la culminación de la vida útil (5 años) del relleno sanitario Doña Juana, o si las áreas circundantes a éste harán parte del relleno del sur. Se establece que las únicas zonas potenciales para la ubicación de un relleno están en Doña Juana y Ciudad Bolívar. Sobre la zona potencial del norte su ubicación sería en las afueras de la ciudad, pero no se establece si corresponderá a un relleno regional que abarque los municipios circunvecinos del sector de su ubicación. Por lo anterior la aplicación de esta medida es incierta. Control de advertencia: Es necesario que se establezca la ubicación definitiva de los dos rellenos con antelación a la culminación de Doña Juana para evitar una emergencia sanitaria y ambiental que se suscitaría por no tener sitios para la disposición final de los residuos generados por la ciudad.
Peligrosos	Iniciar la adecuada manipulación con la implementación de un plan a corto, mediano y largo plazo.	Es necesario establecer en primer termino la cobertura generadora de esta clase residuo, tanto a nivel privado como público; definir el inventario real, el grado de amenaza y riesgos derivados de su manipulación; e identificar la población que interviene en el proceso de manejo considerada vulnerable frente a su contacto. Y de ser necesario la capacitación especializada para su correcta manipulación. Control de advertencia: Se hace imperativo la implementación, el fortalecimiento, control y seguimiento de los planes de contingencia específicos de manipulación tanto de salud ocupacional como de seguridad industrial que involucre todos los centros generadores de este tipo de residuos y las instancias que están involucradas en su manejo integral.
	Cubrir el manejo de la totalidad de éstos.	Se podrá realizar una vez se tenga conocimiento de la cantidad, calidad (identificando grado de peligrosidad), y los puntos de generación.

TIPO DE RESIDUOS	MEDIDA RECOMENDADAS POR EL PMIRS	OBSERVACIONES CONTRALORIA
	Disposición final en celda de seguridad.	En la actualidad el manejo de este tipo de residuos no cumple con los requisitos y especificaciones ideales; en la fuente generadora no se identifica ni etiqueta las bolsas de contenido. Por lo anterior, en el relleno sanitario no se disponen en sitios especiales acorde a su grado de peligrosidad, permitiendo que estos residuos se dispongan en la misma celda mezclados con residuos convencionales. Es importante establecer que las celdas de disposición final cumplan con las especificaciones técnicas de alta seguridad, a fin de establecer que en la ubicación de éstas, se protejan los recursos naturales y los habitantes asentados en la periferia del sector.
Hospitalarios	Disminuir la producción, selección eficiente en la fuente.	En la actualidad no se realiza selección ni clasificación de residuos en los hospitales y centros de salud, tampoco el servicio de recolección cubre todos los centros de salud existentes. Control de advertencia: Es necesario: Actualizar el inventario de centros de salud y hospitales de orden privado para incluirlos en los programas sobre manejo de este tipo de residuos. Identificar, cualificar y cuantificar la generación y clase de residuos hospitalarios, el grado de amenaza y riesgos derivados de su manipulación. Identificar la población que interviene en el proceso de manejo de los residuos hospitalarios, de acuerdo al grado de vulnerabilidad que se tenga frente al contacto con los mismos.
	Capacitación a personal que manipula estos residuos.	Al interior de las instituciones hospitalarias, se debe dar capacitación especializada para la correcta manipulación e incluir protocolos de acción y reacción frente a posibles contingencias, incluyendo todo el personal involucrado en el proceso de manejo integral de residuos. Control de advertencia: Se hace imperativo la implementación, fortalecimiento, control y seguimiento de los planes de manejo y de contingencia específicos, tanto de salud ocupacional como de seguridad industrial, para la manipulación de esta clase de residuo al interior de los centros generadores

TIPO DE RESIDUOS	MEDIDA RECOMENDADAS POR EL PMIRS	OBSERVACIONES CONTRALORIA
	A corto plazo: Incineración de los anatomopatológicos.	Esta se podrá lograr con la correcta separación en la fuente y con la Construcción de la planta de incineración para los residuos anatomopatológicos en el cementerio sur, propuesta que se plantea a corto plazo en el PMIRS.
	Disposición final de patógenos en celda de seguridad en el relleno sanitario.	En la actualidad no se realiza ningún tipo de tratamiento a los residuos patógenos y anatomopatológicos por lo que en su totalidad se disponen en el relleno sanitario en la celda de hospitalarios.
	A largo plazo incinerarlos todos.	Control de alerta: Es necesario que los hornos incineradores que se seleccionen cumplan con las especificaciones técnicas necesarias tanto de temperatura para la inactivación del riesgo que se deriva de los residuos incinerados como para la minimización de gases y partículas resultantes del proceso de incineración.
		La disposición final en la actualidad no es segura, dado que no se seleccionan los residuos en la fuente, actividad que tampoco se lleva a cabo en el momento de disponerlos en celda. La capacidad de las trincheras B y C del relleno sanitario tiene una vida útil aproximada de 4.5 años. De no implementarse en el tiempo estimado en el PMIRS un tratamiento diferente a la disposición final es necesario que se defina la ubicación de los sectores donde se seguirán disponiendo estos residuos.
		Control de advertencia: A pesar de que la disposición de estos residuos en celdas es una alternativa de manejo, el ideal lo constituye la incineración.
		Se sugiere la incineración conjunta con los anatomopatológicos a corto plazo, a fin de minimizar riesgos.
Escombros	Disposición final, en sitios adecuados.	En la fase previa a esta disposición se deberá seleccionar y triturar los escombros, para que con diseños técnicos previos se cumpla una función ambiental de recuperación morfológica de los sitios escogidos (p.e. zonas de explotación minera).

TIPO DE RESIDUOS	MEDIDA RECOMENDADAS POR EL PMIRS	OBSERVACIONES CONTRALORIA
	Crear cultura de reutilización en obras privadas que ejecuta la ciudad.	Es necesario que se establezcan responsabilidades económicas en esta fase de disposición final. Esta actividad minimizará la generación de este tipo de residuos y el volumen de material explotado para la industria de la construcción.
Lodos	Disposición final de biosólidos de la Planta El Salitre en el relleno sanitario Doña Juana.	No puede considerarse como sitio definitivo para la disposición de biosólidos el relleno sanitario Doña Juana ya que este inicialmente fue escogido como zona de contingencia para este uso, por tal razón es urgente que se concreten áreas específicas y exclusivas para esta actividad.
		A partir del 5 de septiembre/2000, se inició la disposición de biosólidos procedentes de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de El Salitre - PTAR - en un área especialmente preparada en la Zona II. Se estima que la Planta El Salitre produce aproximadamente 200 toneladas de biosólidos diarios, los cuales se disponen en Doña Juana.
	 Uso como cobertura para revegetalización de zonas clausuradas. Ampliación de programa de mejoramiento de suelos a partir de estos residuos. 	A junio de 2001 no se ha iniciado la utilización como material de cobertura en zonas clausuradas del relleno sanitario Doña Juana. Esta medida se considera a mediano plazo, hasta tanto no se establezcan las propiedades de los biosólidos para darle uso seguro en el mejoramiento de suelos. Por lo tanto es necesario definir sitios definitivos de acopio y disposición final para este tipo de residuos.
	Buscar sitios apropiados para su disposición final en rellenos sanitarios.	Los sitios inicialmente elegidos para esta actividad, localizados en el municipio de Soacha, tienen restricciones por amenaza de inundación que de ser utilizados necesitarían inversiones altas para su adecuación y uso.

Fuente: Informe de Gestión UESP - 2000.

Teniendo en cuenta el contenido de las acciones a implementar en el PMIRS se observa que están concentradas en los primeros cinco años, lo cual quiere decir que su evolución y resultados, de ser aprobado por el Concejo de Bogotá el PMIRS, se empezaran a ver en la próxima administración.

1.1.3 Cobertura del PMIRS

Como se observa en la Tabla 1 el plan contempla manejar los residuos que produce la ciudad, con tratamientos y manejo acordes a la caracterización de cinco grupos determinados así:

- 1. Residuos ordinarios: Involucran residuos residenciales y de pequeños productores, residuos de grandes productores, residuos de barrido y limpieza de áreas públicas, residuos verdes de plazas de mercado y de parques.
- 2. Residuos Hospitalarios: Incluye residuos patógenos y anatomopatológicos.
- 3. Residuos peligrosos: Provenientes del sector residencial y de la industria.
- 4. Escombros: Compuestos por suelos de excavaciones, materiales inertes de obras de construcción y residuos de obras.
- 5. Lodos: Derivados del funcionamiento de plantas de tratamiento de aguas residuales.

1.1.4 Producción de residuos en Bogotá

En la misma tabla se incluye la cantidad de residuos que está produciendo la ciudad en el año 2000 frente a la proyectada en el año 2015. Como se observa en el gráfico 2 el orden de producción en orden descendente es el siguiente: Escombros, ordinarios lodos, peligrosos y hospitalarios.

Del análisis detallado de las acciones contempladas en el PMIRS con la producción de residuos en los próximos 15 años saltan varios interrogantes:

• ¿El Distrito cuenta con los recursos económicos para la implementación, en el corto plazo, de las medidas aconsejadas en el PMIRS para la solución de la problemática ambiental derivada del manejo de residuos en Bogotá D.C.?.

- ¿El relleno sanitario Doña Juana tiene la capacidad para albergar los residuos ordinarios, peligrosos, hospitalarios y lodos que la ciudad generará en los próximos quince años?. Esto considerando que no se escoja un área diferente a la de ubicación del relleno sanitario Doña Juana para disponer los residuos de la ciudad.
- ¿Respecto a los escombros, en Bogotá acaso no existen zonas en donde se puedan disponer por ejemplo, las zonas de explotación minera abandonadas, para tener que acudir a otros municipios?.

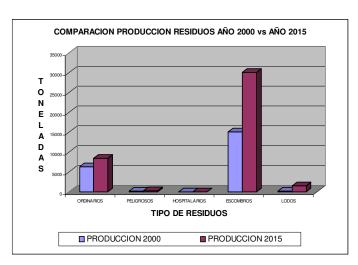


Gráfico 2

1.2 RELLENO SANITARIO DOÑA JUANA

Considerando, que los mayores efectos negativos sobre el medio ambiente en Bogotá se están provocando en la disposición final de residuos sólidos, último eslabón del manejo de los mismos; que la última etapa en el manejo de residuos sólidos es por tanto la de mayor preocupación ambiental; y, que el relleno sanitario Doña Juana, lugar actual de disposición final de residuos, es también el sitio potencial para albergar los residuos de Bogotá D.C. en los próximos 15 años, la Contraloría realizó el seguimiento al proceso de operación del Relleno Sanitario Doña Juana, en especial a las actividades realizadas por la administración en procura de minimizar los efectos que se derivan de un ineficiente manejo de los

productos derivados de la descomposición de las basuras: gases y lixiviados, encontrando serias observaciones que ponen en duda la seguridad de este sitio para la disposición de los residuos que en los próximos 15 años producirá la ciudad capital.

1.2.1 Localización y estado actual

El Relleno Sanitario Doña Juana está localizado en la jurisdicción del municipio anexo de Usme, al sur de la Sabana de Bogotá, en predios ubicados sobre la margen izquierda aguas abajo de la cuenca del río Tunjuelo, por la Autopista a Villavicencio.

El área utilizada como Relleno Sanitario está repartida en ocho zonas, en donde se han desarrollado o están en proceso de desarrollo, las etapas de disposición de residuos sólidos convencionales y de residuos hospitalarios.

La Zona I recibió residuos desde 1988 y tiene una extensión aproximada de 15 hectáreas. Esta zona ya fue clausurada.

La Zona Mansión se desarrolló a continuación de la Zona I, al costado noreste, y tiene una extensión aproximada de 3 hectáreas. A la fecha está clausurada.

La Zona II, se encontraba activa y en desarrollo hasta cuando ocurrió el colapso de más de un millón de toneladas de residuos el 27 de septiembre de 1.997, volumen que se estimó en la tercera parte de residuos de lo que se había dispuesto a esa fecha. El área aproximada es de 25.2 hectáreas y su capacidad se calculó para recibir residuos entre 4 y 5 años aproximadamente. Solamente estuvo en operación 1.5 años.

La Zona III fue inicialmente reservada para desarrollar el Relleno Sanitario de Seguridad de los desechos peligrosos. Se utilizó para la disposición de residuos convencionales, y se anexó a la Zona II.

La Zona IV, con una superficie de 19.2 hectáreas, fue utilizada como zona de emergencia cuando ocurrió el evento en la Zona II. Se dispusieron residuos sólidos hasta enero de 1999, su capacidad alcanzó los 2.1 millones de toneladas.

La Zona V, no desarrollada a la fecha. Está localizada al costado oriental de la autopista a Villavicencio quedando delimitada por el río Tunjuelo.

La Zona VI, cuya superficie es de 3.2 hectáreas. A la fecha se está adecuando una Terraza como Zona de Emergencia con capacidad para 150.000 toneladas.

La Zona VII, con una superficie de 40 hectáreas, está en operación desde enero de 1999 y su capacidad para una operación aproximada de 2.7 años. Se estima el término de su vida útil en noviembre de 2001.

La zona VIII, con una superficie de 50 hectáreas aproximadamente, se cuenta como área de futuros desarrollos de disposición final. Se estima su vida útil en 4 años y se encuentra localizada en el sector suroccidental del predio de Doña Juana.

La Zona de Disposición de Residuos Hospitalarios, con superficie de 1.5 hectáreas y capacidad de operación de 7.5 años, mediante 3 Trincheras. La operación inicio en julio de 1998 en la Trinchera A cuya capacidad se copó en septiembre 20/2000, se encuentra en etapa de cierre y actualmente se están disponiendo residuos en la Trinchera B, con capacidad de 2.5 años.

Zona de acopio de biosólidos de planta tratamiento descontaminación río Bogotá-Planta El Salitre. Está ubicada en los alrededores de la torre de energía asentada sobre terreno natural, al norte de la zona Mansión del relleno sanitario. Allí se realiza el proceso de secado de las 200 toneladas diarias de biosólidos producto del funcionamiento de la planta, para su posterior utilidad. Estos biosólidos se utilizaran como recubrimiento final (en remplazo de los 50 centímetros de tierra negra) de los residuos sólidos convencionales de la zona VII. Igualmente serán empleados para este mismo uso en los futuros desarrollos de disposición final dentro del predio del relleno sanitario Doña Juana.

Adyacente a la Zona VI se ha destinado un área de 3.6 hectáreas, para la construcción de la Planta de Tratamiento de Lixiviados del Relleno Sanitario, y de 2.9 hectáreas para la disposición de los lodos producidos por ésta.

1.2.2 Productos de la descomposición de residuos sólidos

Lixiviados.

Constituyen uno de los más complejos residuos líquidos existentes, tanto por su alto contenido de materia orgánica (medida como OQO y DBO5), como por su contenido de metales pesados, tóxicos, sólidos en suspensión y disueltos, sales de Amonio y sales disueltas monovalentes como los Cloruros.

Esto hace que el lixiviado producido por un Relleno Sanitario como el de Doña Juana, produzca una contaminación equivalente a una ciudad de 700.000

habitantes, con una concentración de residuos tóxicos líquidos industriales extremadamente contaminante.

Efectos contaminantes. El enorme potencial contaminante tanto en términos de materia orgánica (principal causa de la eliminación del Oxígeno en las fuentes de agua receptoras) como de sustancias de interés sanitario, tóxicos, compuestos no-biodegradables, cancerígenos y demás, hace imperativo el tratamiento de estos residuos líquidos.

La descarga indiscriminada y sin control de lixiviados, atenta no solo contra los ecosistemas acuáticos, sino contra la salud de la población en forma directa a través de las aguas y corrientes receptoras, e indirecta por el riego que se hace aguas abajo de la descarga y uso de estas en los productos agropecuarios.

Tecnología para su tratamiento. Para dar solución a la problemática de la contaminación por lixiviados, la UESP contrató el diseño, construcción y operación de un sistema de tratamiento de lixiviados del Relleno Sanitario, y para las Obras Complementarias del Sistema de Tratamiento de Lixiviados (STL). Ver Componente Hidrosférico: Planta de Tratamiento de Lixiviados.

En la actualidad los lixiviados reciben un tratamiento preliminar de evaporación y sedimentación primaria en los pondajes existentes para posteriormente vertirse al río Tunjuelo a través de la quebrada Yerbabuena.

En promedio se calcula que se están generando cerca de 12.48 litros por segundo de lixiviados en el relleno sanitario, que equivalen a 32.348 m³ anuales que se vierten continuamente sin tratar al río Tunjuelo.

Situación actual: Para mayo de 2001 se cuenta con la infraestructura civil de la planta de tratamiento pero no se ha iniciado su operación, lo cual significa que desde el inicio del relleno sanitario Doña Juana en 1989 se viene contaminando el río Tunjuelo con el vertimiento de la totalidad de los lixiviados generados por el mismo.

Manejo productos del tratamiento de lixiviados. El tratamiento de lixiviados derivará formación de lodos los cuales serán dispuestos en un sector de la zona VI del relleno sanitario, con las medidas de seguridad necesarias previo diseño técnico

Gases.

En la actualidad los gases generados por la descomposición de los residuos son emitidos a la atmósfera sin ningún tipo de tratamiento, lo cual deriva graves efectos a la calidad del aire del sector. La acumulación potencial de éstos, junto

con los lixiviados, al interior de las masas de basuras se constituyen en un factor de amenaza para la estabilidad del relleno sanitario, por ello regularmente se realiza monitoréo instrumental para tratar de establecer sus efectos sobre las zonas donde se dispusieron residuos sólidos.

Monitoréo e Instrumentación. Es importante tener en cuenta que el deficiente manejo de los productos de la descomposición de las basuras dispuestas en el relleno, no sólo produce afectación y deterioro ambiental de los recursos naturales sino incide seriamente en el factor de seguridad de la estabilidad estructural del relleno sanitario.

Resultados instrumentación y pruebas de extracción de biogas y lixiviados. Los piezómetros e inclinómetros instalados en las zonas del relleno sanitario Doña Juana mostraron dinámica de las masas de basura, movimientos verticales y horizontales de asentamiento y desplazamientos respectivamente, con valores superiores a los esperados en algunos sectores del relleno y elevaciones de presiones de poros al interior del mismo que podrían potencialmente poner en peligro la estabilidad estructural de algunas de las zonas del relleno.

Frente a esta situación se instalaron en la zona Mansión y área 2 de la zona II, sistemas duales de extracción forzada de gases y lixiviados que mostraron en su etapa de prueba, que la reducción de dichas presiones se presentaba localizada y asociada a la proximidad del sistema dual. Estos resultados muestran que la funcionabilidad de dicho sistema se convierte en una medida paliativa y parcial frente a la solución real, efectiva y definitiva de la minimización de las elevadas presiones de poros, que se presentan en las zonas en mención.

Lo anterior es preocupante si se tiene en cuenta que la elevada presión de poros en las diferentes zonas del relleno sanitario, es una amenaza potencial. No debe olvidarse además, que ésta se constituyó en la causa principal del colapso de más de un millón de toneladas de basuras en septiembre de 1997.

1.2.3 GESTION INSTITUCIONAL

En el desarrollo de la formulación del PMIRS colaboraron entre otras entidades la Unidad Ejecutiva de Servicios Públicos UESP y el Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente DAMA.

Unidad Ejecutiva de Servicios Públicos - UESP-

En el año 2000 la UESP por intermedio del consultor FICHTNER- CYDEP, formuló el Plan Maestro para el Manejo Integral de los Residuos Sólidos en Bogotá PMIRS, como herramienta de planificación a través de la implementación de acciones de inmediato, corto, mediano y largo plazo. De lograrse la implementación de dicha herramienta en un lapso de 15 años, se hablaría del manejo integral de los residuos sólidos en Bogotá D.C.

La gestión ambiental de la UESP en el relleno sanitario durante la vigencia 2000 a través de Proactiva, se centró en el muestreo periódico de gases y lixiviados, que permitieron definir la calidad físico-química de los mismos; sin embargo, no se pusieron en práctica acciones claras para la minimización parcial y/o total de los efectos contaminantes producidos por los mismos en los recursos naturales. Por lo anterior, la calidad de los recursos naturales agua y aire se encuentran seriamente afectados por la ausencia de sistemas de tratamiento y control de los productos de descomposición de las 5000 toneladas diarias dispuestas en el relleno sanitario Doña Juana.

En la actualidad se encuentra construida las instalaciones e infraestructura de la planta de tratamiento de lixiviados en el sector más bajo topográficamente del predio del relleno sanitario. Aunque se esperaba su puesta en marcha y período de prueba durante los tres primeros meses del año 2001 a mayo del año en curso, no se había iniciado esta actividad. Esta obra tendrá como objeto el tratamiento físico-químico de cerca de 950 metros cúbicos de lixiviados que diariamente se vierten a la quebrada Yerbabuena, y que está afectando los principales cuerpos hídricos superficiales de la ciudad y el país.

La administración decidió implementar en varias zonas del relleno, sistemas duales de extracción forzada de gases y lixiviados. La implementación de estos sistemas tiene como fin, disminuir la presión de poros al interior de las masas de basuras dispuestas en estas. Además, se están llevando a cabo modelamientos matemáticos en estas zonas, con el fin de hacer seguimiento de la variación del factor de seguridad de las mismas, para poder emprender si es el caso las medidas o acciones tendientes a mantenerlo en un rango 1, es decir estable.

La extracción forzada de biogas y lixiviados fue contratada con la firma ESCO de LATINOAMERICA Ltda, bajo la figura legal de Urgencia Manifiesta (trece y medio meses después de ocurrido el colapso de las 800 mil toneladas de basura de zona II). La finalidad de este contrato era la construcción, operación del sistema y

las obras para la extracción forzada de gas en el Relleno Sanitario Doña Juana. El contrato en mención tuvo un valor inicial de \$1.065 millones registrando un incremento del 14%, para un costo final de \$1.216 millones. contractual establecido inicialmente fue de 7 meses, al cual se le aprobaron cuatro prórrogas en tiempo incrementándose a 16, es decir el 128% del incremento en plazo de entrega, dándose por terminado el 16 de marzo del año 2000.

El sistema de extracción forzada de gases, inicialmente se implementó en la zona Mansión, ya que esta área presentaba el riesgo más alto de falla debido a su geometría y alta presión de poros, así como a la magnitud, extensión y panorama de daños potenciales de un posible deslizamiento.

Inversión UESP

Los recursos definitivos asignados por la UESP, durante las vigencias 1999 y 2000 para el PMIRS y el Relleno Sanitario Doña Juana (RSDJ) corresponden a los efectuados a los Proyectos 7100 y 7101 respectivamente, incluidos dentro de la prioridad 5 Urbanismo y Servicios del Plan de Desarrollo "Por la Bogotá que Queremos". Ver tabla 4.

Proyecto 7100: Plan Director para el manejo de Residuos Sólidos, cuyo objetivo es de disponer de un Plan Director para la gestión de los residuos sólidos urbanos de Distrito Capital, que sea compatible con el medio ambiente y el mejoramiento de la calidad de vida de la comunidad del Distrito Capital. Su inversión ascendió en el año 2000 a \$95.1 millones de los cuales fueron ejecutados \$94.9 millones. Esta cifra corresponde al 0,46% del total asignado a la entidad estimado en \$20.557 millones durante esta vigencia.

Proyecto 7101: Adecuación de nuevo relleno - Interventoría, cuyas metas son la adecuación de terrenos para la disposición de residuos sólidos, disposición de residuos, elaboración de un diseño para la construcción, operación y cierre de un nuevo relleno sanitario, ejercer interventoría de obras y actividades en el RSDJ y seleccionar e iniciar un proceso de negociación y compra de terrenos. Tuvo una inversión que ascendió a \$2.082 millones en la vigencia 2000, cifra que corresponde al 10% del total asignado a la entidad en la misma vigencia.

TABLA 4 **INVERSION UESP**

MILLONES DE \$

PROYECTO	INVERSION 1999	INVERSION 2000	TOTAL INVERSION
7100	2.248	95	2.393

7101	39	2.082	2.121
GRAN TO	ON	4.514	

Fuente: UESP

Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente - DAMA

La gestión del DAMA en el tema de residuos sólidos se ha desarrollado en actividades que, persiguen el desarrollo de una cultura de la no basura al interior de instituciones educativas privadas de primaria y secundaria y en las localidades del Distrito Capital; promocionan y consolidan campaña del manejo de residuos sólidos; difunden y divulgan información sobre residuos, entre otras.

Entre las actividades de índole técnico se encuentran diagnóstico y caracterización de los residuos sólidos producidos por el parque industrial de Santa Fe de Bogotá y diseño del sistema de control correspondiente, evaluación ambiental de la recolección, transporte y disposición final de residuos, implementar un programa de manejo de residuos sólidos en la plaza de mercado de Corabastos en Bogotá y elaboración de las guías de manejo ambiental para los establecimientos relacionados con el área de la salud, entre otros.

TABLA 5 INVERSION DAMA

millones de \$

		1111101163 0
PROYECTO	VIGENCIA	TOTAL
Proyectos de manejo de residuos sólidos dentro del programa de la cultura de la no basura.		583
Proyectos ejecutados a través de la Unidad Ejecutiva Local - DAMA con recursos provenientes de las	1999 - 2000 - 2001	325
localidades.	En proceso de contratación 2000	301
Proyectos ejecutados por la Subdirección Ambiental Sectorial de índole Técnico	1997 - 1998 - 1999 - 2000: DAMA	367
	PNUD Proyectos COL/96/018 y 023	1.234
GRAN TO	TAL	2.810

1.3 ANALISIS DEL FUTURO DEL MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS EN BOGOTA EN EL MARCO DEL POT

Capitulo 4. Saneamiento Básico.

Subcapítulo 2. Sistema para la Recolección, Tratamiento y Disposición de Residuos Sólidos.

Artículos 198 - 203.

El sistema se compone de rellenos sanitarios, plantas de transferencia, centros de acopio de material reciclable, plantas de tratamiento de residuos, escombreras, sitios de disposición de lodos e instalaciones para los equipos de recolección, barrido y limpieza.

La puesta en marcha del sistema está condicionada a los resultados que arroje la propuesta del Plan Maestro para el Manejo Integral de Residuos Sólidos -PMIRS-, el cual incluye estrategias y el plan de acción para el inmediato (1 año), corto (5 años), mediano (10 años) y largo plazo (15 años).

El sistema persigue como objetivo "Disponer de un Plan Director para la Gestión de los residuos sólidos urbanos del Distrito Capital, que sea compatible con el Medio Ambiente y el mejoramiento de la calidad de vida de la comunidad del Distrito Capital".

El planteamiento del POT es genérico en cuanto a la implementación de los componentes del sistema en las fases de tratamiento y disposición final de residuos sólidos de la ciudad, lo cual hace que su elección este sujeta única y exclusivamente a los resultados y propuestas del Plan Maestro.

Esta situación es preocupante por tres razones, primera, el inicio de la implementación de los resultados del PMIRS está sujeto a la aprobación por parte del Concejo de Bogotá de la propuesta de la UESP, situación que a mayo de 2001 no se ha dado; segunda, la vida util del relleno sanitario Doña Juana consta tan sólo de un período de cinco años, contando la adición del área del sector suroccidental del mismo; y tercera, el área que se va adicionar tiene serias restricciones de caracter ambiental.

1.4 RESULTADOS

La problemática ambiental que se deriva del manejo ineficiente de los residuos en Bogotá ha ido en incremento en las últimas décadas. El grave deterioro en el que se encuentran los recursos naturales agua, aire, suelo, fauna y flora, es el

producto de la inconsciencia que ha mostrado el hombre en el manejo de los productos finales de la actividad que él desarrolla.

El incremento paulatino de la alteración de las condiciones naturales del medio, es el resultado del aporte de elevados índices de contaminantes a los recursos naturales que sobrepasan la capacidad natural de autodepuración del mismo.

La gestión de un manejo integral de residuos sólidos ambientalmente ideal constaría de las siguientes etapas básicas: generación, almacenamiento, recolección, recuperacion de materiales, transformación, tratamiento y disposición final en relleno sanitario.

La ausencia de sistemas de tratamiento en el manejo de los productos finales de la actividad industrial, comercial y doméstica de los habitantes capitalinos ha suscitado la crisis ambiental que hoy estamos viviendo: contaminación de los cuerpos superficiales y subterráneos de agua, suelo y aire.

En el relleno sanitario Doña Juana, la carencia de tratamiento de gases v lixiviados generados por la descomposición de la basura, está contribuyendo no sólo a la contaminación de los recursos naturales sino poniendo en serio riesgo la estabilidad estructural de las zonas dispuestas con las más de 5000 toneladas de residuos diarios que produce la ciudad.

En Bogotá D.C., el deficiente manejo de los residuos, limitado a las fases de recolección y disposición final, ha conllevado a que la calidad de los recursos naturales se encuentre cada día a día más deteriorada.

El deficiente proceso de disgregación y homogenización de los residuos durante su disposición en el relleno sanitario, genera la presencia de fragmentos de plástico de gran tamaño, constituyéndose esta situación en un impedimento o barrera tanto para la libre circulación de los lixiviados en el interior de la masa de basuras hacia los drenajes de fondo, como para la evacuación de los gases generados por la descomposición de los residuos a la atmósfera.

Lo anterior, puede repercutir en el incremento de la presión de poros, lo cual fue la causa principal del colapso de las 800.000 toneladas de basura en la zona de disposición II el pasado 27 de septiembre de 1997.

Después de 44 meses de ocurrido el flujo de basuras, se sigue vertiendo en forma continua y permanente la totalidad de lixiviados generados (en un promedio de 11 litros por segundo en tres sitios diferentes) a los cuerpos de agua presentes en el sector. Este proceso continuará hasta tanto no entre en funcionamiento la planta de tratamiento escogida, con los consecuentes efectos contaminantes, no sólo a la quebrada Yerbabuena y el río Tunjuelo sino a las corrientes que hacen parte de la red hídrica nacional.

La elección del área para futuros desarrollos de disposición de residuos sólidos colindante a la zona VII, muestra una falta de planeación de la administración Distrital, por cuanto no ha definido alternativas que permitan vislumbrar la ubicación de zonas diferentes a las áreas próximas al relleno sanitario Doña Juana, para un futuro relleno sanitario en la ciudad a corto y mediano plazo.

La presencia de líneas de transmisión de energía en el área del relleno sanitario entre la zona VII y el área de los futuros desarrollos, son amenaza para la seguridad del proyecto frente a potenciales explosiones, ya que éstas están expuestas permanentemente a los gases generados por la descomposición de los residuos que son emitidos a la atmósfera sin previo tratamiento y sin ningún tipo de control exterior.

El montaje del sistema dual de extracción forzada de gases se constituye en una medida paliativa en búsqueda de una solución frente a la corrección y normalización de la elevada presión de poros, en las zonas la mansión y área 2 de la zona II, por cuanto el cubrimiento de la operación es parcial ya que solo disminuye la presión en el área inmediata a su instalación. Esta observación se hace teniendo en cuenta las diferencias de presión internas que se detectaron entre las áreas con y sin sistema de extracción de biogas y lixiviados.

Para la suscripción del contrato cuyo objeto era el diseño, construcción y montaje del sistema dual, de extracción forzada de gases y lixiviados en zona Mansión, no se tuvo en cuenta el estado de las chimeneas y pozos que potencialmente se utilizarían, conllevando a prórrogas e incremento en costos, por cuanto después de su firma se concluyó que ninguna de las chimeneas que existían en la Mansión era apta para la operación simultánea de bombeo de lixiviados y extracción de biogas, al presentar taponamiento con tierra, obstrucciones, roturas haciéndose necesario su rehabilitación e incluso construcción de nuevos pozos.

La deficiencia en la efectividad del drenaje interno construido en la zona la Mansión para la evacuación de lixiviados, sumado a las características del material de cobertura intermedia en las zonas donde se implementó el sistema, fueron determinados como los factores que permitieron justificar la construcción del sistema dual de extracción forzada de biogas y lixiviados, ya que estos contribuían a la elevación de presión de poros.

El proyecto del relleno sanitario Doña Juana carece de un plan específico de contingencias, cuyo resultado obedezca o se derive de un estudio detallado de amenazas naturales y tecnológicas. No se conoce un estudio que incluya la valoración de un panorama de riesgos del área de influencia del relleno sanitario.

CONTROL DE ADVERTENCIA

De no definirse a corto plazo la implementación de sistemas de tratamiento alternos, la selección de las áreas diferentes al relleno sanitario Doña Juana para la disposición de residuos sólidos, la ciudad estará abocada en ese término a una emergencia ambiental de gran magnitud e incalculables efectos y costos.

La Contraloría de Bogotá considera que las áreas que finalmente se elijan para la disposición de residuos sólidos, deben reunir las características ambientales y técnicas que garanticen no sólo la seguridad sino la protección del medio ambiente y los recursos naturales. Esta consideración se realiza teniendo en cuenta la calidad de los suelos de la zona del sector suroccidental del relleno Doña Juana, elegida para darle continuidad a la disposición de residuos sólidos, que pudieran ser más útiles para un uso agroforestal.

La Contraloría considera de vital importancia que se incluyan dentro de los factores anteriormente considerados los siguientes: la precariedad de la infraestructura de las chimeneas contempladas dentro del diseño y construidas durante la fase de operación del relleno, ya que estas no cumplieron con la función para la cual fueron consideradas; el alto porcentaje de material plástico presente en la masa de residuos, ya que este material se constituye en un obstáculo para la libre circulación de los lixiviados al interior y exterior del relleno.

Las características físicas internas texturales, con las que quedan los residuos sólidos dispuestos, después de las fases de disgregación y homogenización y antes de su cobertura final, se pueden considerar de empaquetamiento cerrado, con espacios sin conexión, que en resumen les dan una permeabilidad baja o nula e impide a los lixiviados y gases su libre circulación. Esta última característica se constituye en una seria amenaza para la estabilidad estructural de las masas de basura.

Por lo anterior se recalca que todas las zonas que han sido dispuestas con residuos en el relleno sanitario Doña Juana podrían aumentar la presión interna de poros y potencialmente requerirían la implementación de sistemas de extracción forzada de gases, lo cual redundará en grandes inversiones para una medida paliativa que no solucionaría el problema de manera definitiva.

En ese orden de ideas, este ente de control considera necesario un análisis detallado, revisión, ajuste y corrección tanto del diseño de construcción como de las fases que actualmente constituyen el proceso de operación de la disposición final de residuos, en la zona que se encuentra activa en el relleno sanitario Doña

Juana, ya que de ello depende que las futuras zonas a disponer no presenten los problemas que hoy se aprecian en las zonas ya clausuradas.

Lo anterior a fin de que se solucionen definitivamente las inconveniencias presentadas, evitando de igual forma las medidas de solución paliativas y localizadas que sólo redundan en grandes inversiones que no podrán recuperarse.

Esta Contraloría cuestiona la confiabilidad, veracidad de datos a largo plazo y operatividad de la tecnología aplicada en el sistema dual de extracción forzada de biogas y lixiviados, con fundamento en el análisis de los resultados arrojados en la fase de prueba del mismo y consignados en los informes técnicos de la firma contratante, ya que los datos obtenidos no muestran claramente la participación individual de los gases y lixiviados frente a las presiones de poros medidas. Por lo anterior no hay certeza sobre la efectividad de la tecnología implementada para la minimización de los valores de presión interna de poros.

Este Ente de Control considera importante, efectuar seguimiento a los resultados obtenidos y a las acciones que adelante la administración en procura de reparar, minimizar, evitar, prevenir, mitigar y compensar la afectación al medio ambiente y los recursos naturales, para corroborar la efectividad y operatividad del sistema de extracción forzada de biogas. Así mismo, analizar la conveniencia económica de las acciones emprendidas frente a la solución definitiva de las causas que están originando los datos elevados de presión de poros y que constituye la principal amenaza frente a la seguridad de la estabilidad estructural del relleno sanitario Doña Juana.

Por lo anterior esta Contraloría considera necesario, que el monitoréo e instrumentación sea permanente en todas las zonas de disposición final de basuras en el relleno sanitario Doña Juana, para establecer en forma clara y concreta las causas reales de los desplazamientos horizontales, asentamientos verticales anormales y su relación con la elevación de presión de poros (asociada esta última a la acumulación anormal de lixiviados y gases producidos por la descomposición biológica de los residuos), al interior de las zonas de disposición que potencialmente puedan asociarse con las deficiencias de la disgregación y homogenización de las basuras y de los sistemas de drenaje internos instalados en las zonas dispuestas con residuos sólidos. Lo anterior, se recalca teniendo en cuenta que este factor, no ha sido contemplado por la administración a pesar de lao pronunciamientos hechos por este ente de control.

Esta última inquietud permitiría mejorar la eficiencia y efectividad de los sistemas de drenaje internos de evacuación, para lixiviados como para gases, lo cual redundaría en la disminución de presupuestos asignados, para la implementación de sistemas duales de extracción activa de gases y evacuación de lixiviados

acumulados al interior de las basuras, buscando minimizar los riesgos de colapso por presiones elevadas de poros.

Es importante que la UESP, considere en su gestión frente al proyecto del Relleno Sanitario, la elaboración de un estudio y zonificación detallada de amenazas naturales, tecnológicas y antrópicas, así como del panorama de riesgos potenciales derivados, que pueden poner en peligro la seguridad de la infraestructura física vital, localizada en el área de incidencia directa e indirecta de los sitios de disposición final de residuos sólidos; la estabilidad estructural y por ende la calidad de vida de los habitantes, recursos naturales, medio ambiente local y regional de Bogotá y del país.

Es necesario que todas las instancias de la sociedad trabajen mancomunadamente en pro del manejo integral de residuos para asegurar la calidad de los recursos naturales y de ambiente.

2.PROBLEMATICA AMBIENTAL DE LAS PLAZAS DE MERCADO

INTRODUCCIÓN

Es común encontrar en los medios masivos de comunicación que imágenes de muchas partes del mundo ilustran, como escenario de fondo, la existencia de mercados públicos -formales e informales- donde las personas acostumbran vender y comprar toda clase de productos en aras de satisfacer sus necesidades y las de sus semejantes. Desde tiempos inmemoriales la actividad de estos mercados ha estado ligada a la existencia del hombre y en la literatura universal se hace referencia a este fenómeno; incluso en la Biblia, donde se resalta la ubicación inadecuada que en muchos casos se les ha otorgado.

A la vez que los mercados llenan las expectativas de sus concurrentes, tienen su cara negativa representada en la importante producción de residuos sólidos (principalmente orgánicos) y la posibilidad de manipulación inadecuada -desde el punto de vista sanitario- de alimentos crudos y procesados, que en caso de presentarse generaría focos de insalubridad; lo anterior se ve aumentado por el hecho de que este tipo de basuras atrae la presencia de vectores tales como caninos, roedores e insectos.

Como estos sitios de comercio son visitados por un importante número de personas, el riesgo en salud pública es muy alto. El hecho de que los residuos producidos tengan la característica de ser altamente putrescibles agudiza la condición crítica del citado riesgo en estos establecimientos. Otro aspecto polémico es el comercio ilegal de fauna y flora silvestres.

Los estudios que incluyan los componentes, ambiental y de salud no necesitan mayor justificación. Este es el caso de las plazas de mercado que abarcan estos aspectos, que según el criterio de la Contraloría de Bogotá son más importantes que el económico.

Para hacer más patente la anterior afirmación, basta observar que quien recibe el impacto de salud generado por la actividad de las plazas de mercado es toda la población del Distrito; incluso los colombianos en general, puesto que ellos son los consumidores de los alimentos que allí se expenden y también los receptores de los daños ambientales que se pudieran ocasionar por la actividad de las plazas de mercado.

2.1 OBJETIVO Y ALCANCES

Por las anteriores razones la Contraloría de Bogotá (CB), realizó una investigación orientada a conocer las diversas gestiones emprendidas y proyectadas por las entidades Distritales que, por la naturaleza de sus atribuciones, actúan en las plazas de mercado; ellas son: la Secretaría Distrital de Salud (SDS), el Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente (DAMA), la Unidad Ejecutiva de Servicios Públicos (UESP) y las Alcaldías Locales. También se buscó conocer el impacto que generaron las acciones ejecutadas durante los años de 1999 y de 2000.

La SDS debe, en uso de sus funciones, asegurar el cumplimiento de la Ley 9 de 1979 -Código Sanitario Nacional- y normas reglamentarias. Al DAMA, a su vez, le corresponde supervisar la aplicación del Decreto-Ley 2811 de 1974 o Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y Protección al Medio Ambiente, la Ley 99 de 1993 y las regulaciones complementarias.

La UESP, tiene la responsabilidad de dirigir, coordinar y supervisar la prestación adecuada del servicio de las plazas de mercado oficiales y la disposición racional de los residuos sólidos, según lo dispuesto en los Acuerdos 31 de 1992 y 41 de 1993, emitidos por el Concejo Distrital y el Decreto 782 de 1994 de la Alcaldía Mayor.

La UESP se apoya en las alcaldías locales para la contratación de los concesionarios que deben manejar las plazas de mercado de propiedad del Distrito. También compete a las alcaldías, el control de pesas y medidas, y el mejoramiento y modernización del servicio, como reza en el Decreto 001 de 1999.

Para conocer la labor adelantada por las entidades mencionadas, se entrevistaron funcionarios de cada una de ellas quienes suministraron la información del caso y coordinaron las visitas que se hicieron a las diferentes plazas de mercado y al Centro de Recolección y Rehabilitación de Fauna Silvestre. Los administradores de los establecimientos visitados facilitaron también muchos de los datos que aparecen en este informe.

Se escogieron como muestra las plazas de Paloquemao, Codabas -de propiedad privada-, San Carlos, Fontibón y Restrepo -que pertenecen a la Administración Distrital-. A Corabastos (Corporación de Abastos de Bogotá), que también formó parte de la muestra seleccionada, se le dio un tratamiento diferente y se estudia en forma aislada por sus características y dimensiones especiales.

2.2 ANÁLISIS Y RESULTADOS

Las plazas de propiedad del Distrito están ubicadas en los estratos socioeconómicos más bajos y, se encontró que, sin excepción, se surten de Corabastos (aunque no como única fuente), como lo hacen también las plazas privadas. Las técnicas contables, higiénicas y de manejo de los productos son rudimentarias. La actividad comercial está sumergida dentro de una cultura de lo más ancestral y no ha incorporado los adelantos tecnológicos.

En la Tabla 1 se ilustra la ubicación, de acuerdo a la localidad a la que pertenece, de cada una de las plazas de mercado de propiedad oficial, asociada al estrato correspondiente (La CB considera, por observación directa y consulta de documentos, que aunque no es inexacta, en esta clasificación existe un sesgo hacia estratos más altos).

Las plazas de mercado, desde el punto de vista laboral, ofrecen abundantes y variadas oportunidades a muchas personas que por su perfil no tendrían cabida en otras actividades.

TABLA 2.1
UBICACION DE LAS PLAZAS MERCADO OFICIALES DE BOGOTA, POR LOCALIDAD Y
ESTRATO SOCIOECONOMICO PREDOMINANTE

Plaza	Localidad	Estrato predo	minante
Las Cruces	Santa Fe (3)	2	
Perseverancia	Santa Fe (3)	2	
Veinte de Julio	San Cristóbal (4)	3	
El Carmen	Tunjuelito (6)	2	
San Benito	Tunjuelito (6)	2	
San Carlos	Tunjuelito (6)	3	
Kennedy	Kennedy (8)	3	
Fontibón	Fontibón (9)	3	
Boyacá	Engativá (10)	3	
Las Ferias	Engativá (10)	3	
Quirigua	Engativá (10)	3	
Doce de Octubre	Barrios Unidos(12)	3	
Siete de Agosto	Barrios Unidos (12)	3	
Samper Mendoza	Mártires (14)	3	
Restrepo	Antonio Nariño (15)	3	
Santander	Antonio Nariño (15)	3	
Trinidad Galán	Puente Aranda (16)	3	
La Concordia	La Candelaria (17)	2	
Luceros	Ciudad Bolívar (19)	1	

Fuente: PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO. Informe 3, Anexo 1. "Gestión actual, cuantificación y caracterización de los residuos sólidos, organización existente y disponibilidad de la infraestructura en las plazas de mercado y en Corabastos. Proyecto COL/96/23. Santa Fe de Bogotá: PNUD-DAMA, 1999.

2.2.1 Corabastos

"La Corporación de Abastos de Bogotá S.A., Corabastos, es una Sociedad de Economía Mixta del orden Nacional, regulada por normas de derecho privado, creada mediante Decreto No. 1283 del 30 de julio de 1970, vinculada al Ministerio de Agricultura según Decreto Presidencial No. 2219 del 22 de octubre de 1976, en la cual las acciones en manos de los particulares (comerciantes) llegan a un 47.9% y las del Estado a un 52.1% (Gobernación de Cundinamarca, Nación Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, INCORA, Distrito Capital de Santa Fe de Bogotá, [Bancafé], COFIAGRO y CAR).

En desarrollo de su objeto CORABASTOS debe proveer y proporcionar instalaciones físicas adecuadas (en calidad de arrendamiento) para el comercio mayorista, así como la organización de un programa de mercadeo para mejorar el sistema de distribución mayorista—detallista y prestar asistencia técnica a los usuarios. Actividad que para todos los efectos se regula por las normas de la propiedad privada.

Es el primer centro de acopio y comercialización de la producción agrícola y agroindustrial de Colombia y el segundo a nivel Latinoamericano. Los volúmenes de transacción así lo ratifican: diariamente se comercializan más de 500 productos de tipo perecedero, granos y procesados".³³

Transportadores, comerciantes, agricultores, tenderos y amas de casa (personal flotante) confluyen todos los días en Corabastos en una cantidad de, aproximadamente, un cuarto de millón de personas, para realizar actividades de las que derivan su sustento. Como empleados indirectos se pueden contar los loteros, braceros, dependientes, lustrabotas, zorreros de mano, pucheros y otros, que en algunos casos están incluidos en la categoría de vendedores ambulantes autorizados, para los que existe un reglamento.

Fue prohibido el acceso a los vehículos de tracción animal, por los problemas de transito y producción de residuos sólidos (excretas) que ocasionaban.

La Corporación está implementando acciones en diversos sentidos y estableciendo lazos con otras entidades de los órdenes Distritales, nacional e incluso internacional, con la finalidad de ponerse a tono con los cambios, resolver sus múltiples problemas y prestar así un mejor servicio. En el tema ambiental, se proyecta incorporar a su sistema de aseo 72 nuevos contenedores de basuras; mediante la promulgación de normas internas sobre las condiciones en que las mercancías (especialmente yuca y plátano) deben ingresar a sus instalaciones, se ha logrado disminuir a 58 las 84 toneladas de basura que se producían diariamente.

³³ PNUD DAMA, Op. cit. p. 26.

El diseño y otras consideraciones respecto a los empaques, están siendo tratados en asocio con el Invima, Icontec, varios ministerios y otras entidades, persiguiendo mejorar su calidad, pues se ha detectado que la inadecuada tecnología en esta área es una de las más importantes causas de pérdida de productos -más del 50% en algunos casos-, que conduce a un encarecimiento de los mismos y a la generación de grandes cantidades de residuos sólidos; la accidentada topografía nacional hace más sensible este punto, pues en el transporte a través de cuestas o por carreteras en mal estado, se maltratan estas delicadas mercaderías si están inadecuadamente empacadas.

La modernización de los materiales de empaque, aparte de las ventajas que representaría solucionar las dificultades anotadas en el párrafo anterior, contribuiría a la conservación de los bosques y del acervo forestal del país al eliminar el uso de guacales de madera con tapas de guadua, que serían reemplazados por canastillas plásticas o cajas de cartón.

Corabastos, a través de su División de Mercadeo, implementa el PIAN (Programa de Información Agrícola Nacional), que recoge permanentemente datos sobre oferta, demanda, calidades, precios y otros detalles, de cada uno de los cultivos que se están sembrando en el país, y da retroalimentación a los agricultores para que puedan elegir, con mejores elementos de juicio, los productos que han de sembrar y que llegan a la Central en la cantidad de 10.000 toneladas diarias en promedio.

La importancia de esta actividad radica en que se mantienen los precios para productores y consumidores, se asegura una oferta estable y se frenan los excedentes, que finalmente se convertirían en pérdida para los agricultores y basuras para la ciudad. Este programa se ejecuta en coordinación con las Unidades Municipales de Asistencia Técnica Agropecuaria (Umatas).

Se adelantan -también con participación de las Umatas- programas de capacitación para los productores, en las áreas de clasificación y empaque de productos agrícolas para, desde la fuente, minimizar la cantidad de residuos sólidos producidos.

2.3 IMPACTO AMBIENTAL

Los residuos sólidos producidos en las plazas de mercado y en Corabastos, por su origen, tienen una caracterización muy específica que, en general, corresponde a lo encontrado en otras partes del mundo para este tipo de

establecimientos (el 83% consiste en materia orgánica vegetal altamente perecedera). Ver Tabla 2.

Como su manejo inicial en la fuente y finalmente en las plazas de mercado no obedece, en la mayor parte de los casos, a ninguna consideración técnica o ambiental, su generación es grande (en términos absolutos), y como son depositados en el suelo en muchos de los casos, la presentación de las plazas de Bogotá -y en general las del país- es de desorden y desaseo. La producción de estas basuras³⁴, que se cuantifica en los Cuadros 1 y 2, es (cosa paradójica) relativamente baja, pues constituye menos del 1% del peso de las mercancías que ingresan, en el caso Corabastos.

Las consecuencias del mal manejo son: malos olores, contaminación visual, presencia de indigentes, perros, gatos, roedores, vectores y la consiguiente afectación de la salud de las personas, contaminación de vertimientos, taponamiento de redes de alcantarillado, empozamientos debido al mal estado de las vías de circulación peatonal y vehicular, que en algunos casos no están pavimentadas y que generan, en tiempo seco, presencia de partículas en el aire

CUADRO 1.
CUANTIFICACIÓN DE LAS BASURAS GENERADAS EN LAS PLAZAS DE MERCADO DISTRITALES. BOGOTA 1999 (TONELADAS)

N.	Aseo Capital	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTAL
1	Trinidad	36.21	39.67	25.42	23.60	82.23	71.40	25.37	23.11	23.86	26.74	27.01	29.53	434.15
2	Santander	59.02	92.40	0.00	0.00	55.40	16.86	29.79	0.07	14.06	49.87	39.36	32.60	389.43
3	S. Mendoza	89.33	93.80	25.22	34.82	13.86	0.00	3.28	15.91	5.67	58.21	74.57	32.00	446.67
4	20 De Julio	89.31	36.32	55.33	37.97	62.97	47.42	27.82	36.25	38.44	25.39	44.79	50.59	552.60
5	Restrepo	74.85	65.20	74.92	60.36	69.01	63.60	64.98	76.05	76.92	59.07	88.74	106.52	880.22
	Total	273.87	262.19	180.89	156.75	283.47	199.28	151.24	151.39	158.95	219.28	274.47	251.24	2,563.02
1 -	Corpoaseo													
6	Total	4.50	60.80	71.00	33.00	28.29	45.04	25.60	55.96	51.75	55.96	60.80	37.00	529.70
7	Los Lucero	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8	San Carlos	4.00	81.40	109.00	52.00	32.43	71.07	80.80	64.27	38.71	64.27	50.10	53.00	701.05
	El Carmen Total	8.50	142.20	180.00	85.00	60.72	116.11	106.40	120.23	90.46	120.23	110.90	90.00	1,230.75
	Lime Bogotá													
9	Kennedy	45.20	45.01	54.01	43.70	44.60	47.60	41.64	43.49	38.10	37.03	41.40	35.29	517.07
10	Las Ferias	200.25	216.29	301.30	243.83	227.63	237.35	294.24	206.00	195.66	201.38	198.02	163.10	2,585.05
11	Fontibón	65.13	59.97	58.83	63.30	87.87	73.64	58.45	55.90	42.73	45.32	48.31	52.63	712.08
12	Boyacá	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13	Quirigua	86.50	87.26	104.71	87.41	87.41	95.20	83.28	86.99	76.20	74.06	82.80	70.58	1,022.40
	Total	397.08	408.53	518.85	438.24	447.51	453.79	377.61	392.38	352.69	357.79	370.53	321.60	4,836.60
١	Ciudad Limpia													
14	Perseverancia	33.66	36.72	52.51	62.06	62.06	62.06	62.06	20.69	20.69	22.28	21.50	21.48	477.76
15	12 De	149.10	159.04	263.61	310.13	263.61	341.14	341.14	118.88	108.54	124.05	118.90	118.88	2,417.02
16	Octubre	85.68	104.04	181.40	162.30	181.40	143.21	143.21	39.81	41.37	44.55	41.40	41.37	1,209.74
17	7 De Agosto	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
18	Concordia	26.46	23.94	44.23	44.55	44.23	78.95	78.95	44.77	47.50	58.97	59.50	59.51	611.56
	Las Cruces Total	294.90	323.74	541.74	579.04	551.29	625.36	625.36	224.15	218.10	249.85	241.30	241.24	4,716.07
TO	TAL MES	974.35	1,136.66	1,421.48	1,259.03	1,342.99	1,394.54	1,260.	888.15	820.20	947.15	997.20	904.08	13,346.44
								61						

Fuente: Interventoría UESP Elaboró: Jeannette Téllez

³⁴ CARTA de Amparo Martínez Dulce, Jefe Sección Supervisión y Control de la UESP. Bogotá, 24 de noviembre de 2000.

CUADRO 2. CUANTIFICACION DE LAS BASURAS GENERADAS EN LAS PLAZAS DE MERCADO PRIVADAS. BOGOTA 1999 (TONELADAS)

N.	Aseo Capital	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ОСТ	NOV	DIC	TOTAL
1	Quiroga	18.18	32.10	18.5	17.67	26.05	0.00	0.00	0.00	1.53	2.37	13.06	5.90	135.36
2	Paloguemao	896.94	1.229.10	913.24	1.021.41	1.781.83	447.20	515.84	410.80	476.32	600.08	709.28	430.95	9,432.99
3	Ricaurte	000.01	1.01	0.0.2.	1,021111	1,701.00		0.0.0.		170.02	5.47	3.85	100.00	10.33
4	M. F Suárez	0.00	0.92	2.65								0.00		3.57
5	Inglés	25.86	43.58	40.36	65.10	199.45	52.19	46.77	29.86	29.24	40.25	47.74	18.80	639.20
	Total	940.98	1,306.71	974.75	1,104.18	2,007.33	499.39	562.61	440.66	507.09	648.17	773.93	455.65	10,221.45
	Corpoaseo													
6	San Fco.	12.00	150.70	185.00	213.00	79.01	122.13	97.39	102.88	107.78	102.88	113.50	91.50	1,377.77
7	San Benito	4.50	61.80	88.00	75.00	25.53	34.50	23.49	30.57	20.15	35.06	34.20	33.00	465.80
8	Sevillana Venecia	0.00	2.45	6.96	4.26	20.83		0.00						34.50
10	Candelaria				1.49			0.90 2.39	0.87	3.74	5.03	9.80		0.90 23.32
11	Tuniuelito	2.30	18.70	32.00	45.00	8.31	16.56	13.18	27.01	9.73	27.01	24.90	31.00	*255,70
	Total	18.60	233.65	311.96	338.75	133.68	173.19	137.35	161.33	141.40	169.98	182.40	155.50	2,157.99
	Lime Bogotá													, , , , , ,
12	Las Flores	110.50	110.90	133.08	109.27	111.50	119.00	104.10	108.74	95.25	92.57	103.50	88.23	1,286.64
13	Corabastos	1,595.44	1,584.37	1,752.59	1,786.87	1,941.25	1,971.38	1,555.15	1,659.36	1,758.40	2,004.13	1,888.24	1,797.33	21,294.51
	Total	1,705.94	1,695.27	1,885.67	1,896.14	2,052.75	2,090.38	1,659.25	1,768.10	1,853.65	2,096.70	1,991.74	*1,885.56	22,581.15
	Ciudad Limpia													
14	Usaquén	50.19	82.95	123.83	132.67	123.83	137.59	137.59	45.32	44.88	45.54	44.20	44.23	1,012.83
15	S. Cristóbal	39.76	39.76	62.03	62.03	90.67	90.67	90.67	37.78	30.22	37.78	30.20	30.22	641.78
16	Rumichaca	39.90	42.00	65.52	62.24	65.52	65.52	65.52	22.39	18.56	18.56	19.70	19.66	505.09
17	Macarena	285.60	206.85	339.07	345.62	339.07	311.22	311.22	99.92	89.00	82.45	87.60	87.58	2,585.19
18	Codabas									145.00	191.25	165.40	165.40	667.05
19	Las Nieves Total	415.45	371.56	590.44	602.57	619.09	605.00	605.00	205.41	327.66	375.85	347.10	347.09	E 411 0E
		415.45												5,411.95
	TOTAL MES	3,081.17	3,607.19	3,762.82	3,941.64	4,812.85	3,367.96	2,964.21	2,575.50	2,829.80	3,290.43	3,295.17	*2,843.80	*40,372.55

Fuente: Interventoría UESP Elaboró Jeannette Téllez

*Hubo que hacer corrección a la fuente.

TABLA 2.2
CARACTERIZACION DE LOS RESIDUOS SOLIDOS PRODUCIDOS EN LAS PLAZAS DE MERCADO DE BOGOTA. 1999

PRODUCTO	PORCENTAJE [*]
Frutas	14.06
Verduras	67.61
Cárnicos	1.90
Procesados	0.02

Plásticos	2.73
Papel/Cartón	6.83
Madera	6.03
Otros	0.82
TOTAL	100.00

Fuente: PNUD-DAMA, Op. cit.

La densidad promedio de la muestra es de 0.31 Ton/m³ que finalmente contaminan los alimentos. En época de invierno, los lodos formados, al tener contacto con los residuos sólidos aceleran el proceso de descomposición.

Existen en los mercados populares muchos sitios estacionarios y ambulantes donde se preparan y/o venden alimentos para consumo inmediato, cuya calidad se ve necesariamente afectada por las circunstancias anotadas en el párrafo anterior, a pesar de que la gestión permanente de la SDS mediante su Programa de Prevención de los Riesgos del Consumo, que persigue disminuir la presentación de las Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETA), ha contribuido a minimizar este aspecto.

2.4 GESTION DE RESIDUOS SOLIDOS DE LAS PLAZAS DE MERCADO

En las plazas de mercado, que son grandes generadoras de residuos sólidos, según la clasificación establecida por la UESP, se debe realizar una serie de actividades emprendidas tanto por parte de las entidades Distritales como por los particulares con el fin de minimizar el impacto sobre el medio ambiente.

CUADRO 3.
GESTION DE LOS RESIDUOS SOIDOS EN LAS PLAZAS DE MERCADO DE BOGOTA. UNA MUESTRA

Nombre de la plaza	Cora basto s	Paloq uema o*	Coda bas*	Fonti bón	Restr epo	San Carlos
Gestión						
Almacenamiento de residuos sólidos en los puntos de venta	as Si	Si	Si	Si	Si	Si
b. Bol	Si Si	Si	Si	Si	Si	Si

Nombre de la plaza	Nombre de la plaza				Fonti bón	Restr epo	San Carlos
Gestión							
	c. Piso	Si	Si	No	No	Si	Si
Recolección y traslado de residuos sólidos al punto de almacenamiento comunal	a. Administración	Si	Si	Si	Si	Si	Si
	b. Comerciantes	No	No	No	No	No	No
	c. Entre ambos	No	No	No	No	No	No
Barrido Interno	a. Administración	Si	Si	Si	Si	Si	Si
	b. Comerciantes	No	No	No	No	No	No
	c. Entre ambos	No	No	No	No	No	No
Lavado de la plaza	a. Administración	Si	N. D.	Si	Si	Si	Si
•	b. Terceros	No	N. D.	Si	No	No	Si
Almacenamiento final de residuos sólidos,	a. Cuarto de basuras	No	Si	No	Si	Si	No
	b. Contenedor	No	No	Si	No	No	No
Disposición final de los residuos sólidos de la plaza	a. Consorcio	Si	Si	Si	No	No	Si
	b. Plaza	No	No	No	Si	Si	No
Prácticas de reciclaje y aprovechamiento**	a. Frutas	Si	Si	Si	Si	Si	Si
	b. Verduras	Si	Si	Si	Si	Si	Si
	c. Alimentos procesados	Si	Si	Si	Si	Si	Si
	d. Cárnicos	Si	Si	Si	Si	Si	Si
	e. Restaurantes	Si	Si	Si	Si	Si	Si
	f. Otras áreas	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Calidad del aseo		Regular	Regular	Buena	Buena	Buena	Buena
Barrido externo		Consorcio	Consorcio	Consorcio	Consorcio	Consorcio	Consorcio

Los resultados obtenidos por este trabajo, que se presentan en el Cuadro 3, muestran el estado de la gestión de los residuos sólidos en cada plaza, especificándolo individualmente y estableciendo de quién es la responsabilidad del aseo de los locales, los accesos, el interior y exterior en cada caso. Asimismo se estableció la existencia de programas de reciclaje y aprovechamiento y se determinó quién los promueve.

П

De las plazas examinadas, Codabas y Fontibón son las más limpias; en ellas sólo con dificultad se encuentran residuos en el piso. Paloquemao, Fontibón y Restrepo poseen cuarto de basuras, siendo el de Fontibón, con mucha diferencia, el mejor manejado pues se hace una clasificación eficiente para el aprovechamiento económico de los desechos. Codabas maneja bien un contenedor de aproximadamente 35 m³ que aísla adecuadamente los residuos, si se excluye el acceso de insectos, aves y mamíferos. Faltan contenedores en Corabastos.

Fuente: PNUD DAMA, Op. cit. p.

* Datos obtenidos en el transcurso de esta investigación.

^{**}El reciclaje y aprovechamiento es incipiente, excluida Fontibón. N. D: No disponible

Las plazas de Fontibón y Restrepo poseen sendos vehículos en los que la Administración transporta directamente los desechos al relleno de Doña Juana, o, en el primer caso, a los clientes a quienes se les venden, previa clasificación.

2.5 CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVIDAD

La expedición de las normas nacionales se refleja en el Distrito a través de la promulgación y reglamentación de las disposiciones legales emitidas por las entidades distritales encargadas (Concejo, Alcaldía Mayor). En el Cuadro 4 se relacionan algunas normas caducas y las vigentes al respecto de los temas tratados aquí, junto con su finalidad y alcances.

Las normas sobre el servicio público de aseo, que están determinadas por el Decreto 605 del 1996 (que reglamenta la ley 142 de 1994 en este aspecto), del control de factores de riesgo para el consumo (Decreto 3075/97) y de la prevención de contaminación de residuos sólidos, se resumen en el Cuadro 5.

Del estudio y análisis del cuadro citado se deduce que:

- -En Corabastos y en Paloquemao, definitivamente es deplorable la falta de conciencia en cuanto a la responsabilidad que tienen los comerciantes con respecto a mantener limpio su entorno inmediato, cediéndole totalmente este menester a la Administración.
- -Las entidades gubernamentales (DAMA y UESP), no hacen cumplir aún las normas de prevención, separación, reciclaje y disposición, en este tema. La SDS muestra algún vacío en la exigencia del cumplimiento de las normas de seguridad industrial. Esto no demerita los esfuerzos que ellas hacen actualmente

CUADRO 4. DISTRITO CAPITAL Y PLAZAS DE MERCADO. DEVENIR JURÍDICO.

NORMA	ALCANCES							
Acuerdo 30/58	Creación de la Empresa Distrital de Aseo. Prestación de los servicios de barrido, limpieza de calles, recolección y aprovechamiento de residuos.							
Acuerdo 75/60	Creación de la EDIS por reestructuración de la anterior, asignándole además los servicios de mataderos, plazas de mercado y cementerios							

Acuerdo 6/92	Asigna a las luntas Administradares I colos la gestión legal y la prestación de conjuises
	Asigna a las Juntas Administradoras Locales la gestión local y la prestación de servicios
(Constitución Nacional 1991, Art.	no asignados a otra autoridad; construir y mantener la infraestructura física de la plaza
322)	de mercado distritales
Acuerdo 31/92, art. 63	El manejo, administración y ampliación de las plazas de mercado se deberán ejercer
	preferentemente por las autoridades locales y ser asignada su administración, en orden
	de prioridad a 1º Comunidades organizadas. 2º La empresa privada
Decretos 533 y 698/93;	Entrega de las plazas por parte de la EDIS a los alcaldes locales; convenios de
Decreto608/94	delegación. Concesión del manejo y operación del relleno sanitario Doña Juana.
Decretos 609/94 y 605/96	Recolección de basuras, barrido y limpieza de vías, áreas públicas. Residuos
,	patógenos.
Acuerdo 41/93	Supresión de la EDIS – Creación de la UESP
Decreto 160/94	Ordenan que mediante contrato de concesión cediera la administración a entes privados
Decreto 782/94	de diversa índole, conservando la dirección, organización y supervisión del servicio de
	plazas de mercado en coordinación con otras entidades. Asimismo promulga el manual
	de funciones de la UESP
Decreto 01/99	Responsabiliza a la UESP de la gestión eficiente de las plazas del Distrito; de señalar
	las tarifas por concepto de espacios, áreas y servicios. De asesorar a los alcaldes
	locales en el proceso de selección y contratación de los concesionarios. Delega en las
	alcaldías locales la adopción de políticas y medidas para el mejoramiento y
	modernización del servicio, incremento de la competitividad y desarrollo de la gestión
	empresarial. Deberá existir el reglamento de operación que incluya aspectos
	ambientales de las plazas como fundamento para el ejercicio del control y vigilancia.
	ambientales de las plazas como landamento para el ejercicio del control y vigilancia.

ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN PÚBLICA "Diagnóstico Institucional de las Plazas de Mercado del Distrito Capital": UESP: Junio de 1997. ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTA, D.C. (Colombia). Decreto No 001 de 1999, "Por el cual se reglamenta el acuerdo 041 de 1993 en lo relacionado con las plazas de mercado a cargo del Distrito Capital. Santa Fe de Bogotá: Alcaldía Mayor, 04 de enero de 1999.

2.6 ANÁLISIS DE LA GESTIÓN INSTITUCIONAL

2.6.1 Secretaría Distrital de Salud.

Para el caso específico de las plazas de mercado, los objetivos primordiales de las disposiciones son, primero, lograr que los alimentos preparados o crudos que se expenden en ellas, tengan una calidad bromatológica y microbiológica adecuadas de tal manera que se prevengan las ETA (prevención de riesgos del consumo) y en segundo lugar, se pretende que se cumpla lo legislado en cuanto a salud ocupacional y seguridad industrial, para lograr que los comerciantes, empleados y público en general no tengan accidentes o eventos que atenten contra su salud durante la permanencia en las instalaciones de estos establecimientos (prevención de riesgos del ambiente).

CUADRO 5. CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVIDAD EN LAS PLAZAS DE MERCADO DE **BOGOTÁ. UNA MUESTRA**

Nombre de la plaza	Cor aba sto s	Pal oqu em ao*	Co dab as*	Fon tibó n	Re stre po	Sa n Car los
Aspectos contemplados Decreto 605/96						
Conciencia de la responsabilidad por los residuos sólidos generados.	No	No	Si	Si	Si	Si
Responsabilidad por almacenamiento de los residuos sólidos y su presentación oportuna .	No aplica	Si	Si	Si	Si	Si
Existencia de algún programa de separación en la fuente y reciclaje establecido por las autoridades competentes	No	No	No	No	No	No
Disponibilidad de áreas de almacenamiento de residuos sólidos con acabados lisos, sistemas de ventilación, de suministro de agua, de drenaje y de prevención y control de incendios.	No aplica	No	No	No	No	No
Las áreas de almacenamiento impiden el acceso de insectos, roedores y otras clases de animales.	No	No	No	No	No	No
Desarrollo de programas de control de plagas y vectores	Sı	Si	Si	Si	Si	Si
Presencia de animales (caninos, felinos y otros)	Sı	Si	Si**	Si	Si	Si
Capacidad suficiente para almacenamiento de residuos sólidos	No aplica	Si	Si	Si	Si	Si
Facilidad de acceso de los vehículos de recolección al área de almacenamiento de residuos sólidos	Si	Si	Si	Si	Si	SI
Aseo, desinfección y fumigación de las áreas de almacenamiento de residuos sólidos	No aplica	Si	Si	Si	Si	Si
Existencia de contenedores adecuadamente ubicados para almacenamiento de residuos sólidos	No	No	Si	No	No	No
Oportunidad de la recolección de los residuos sólidos sin obstaculizar el tránsito y las actividades del mercado	Si	Si	Si	Si	Si	SI

Fuente: PNUD-DAMA, Op. cit.

Se pudo corroborar la presencia de funcionarios de la SDS en las plazas de mercado de la muestra analizada y su acción en la programación, ejecución y exigencia de cursos de manipulación de alimentos, como también la revisión de los exámenes médicos de los comerciantes y dependientes.

La Secretaría realiza el examen periódico de las instalaciones para verificar su estado, haciendo énfasis en sitios críticos como los baños, sitios de almacenamiento temporal de residuos sólidos y las áreas de expendio de productos cárnicos y lácteos, verificando la señalización y demás medidas de seguridad industrial y ocupacional.

También se revisaron los expedientes de muestreo y los resultados de análisis que rutinariamente se practican a los tanques de agua potable, a los alimentos de alto riesgo del consumo y a otros alimentos que, como la sal, la leche o la panela, están sujetos a reglamentación gubernamental. Se investigaron las actas de las reuniones con la administración de las plazas y las constancias de acciones de desratización y de desinsectación. La CB asistió a algunos de estos eventos.

Es de resaltar, por ejemplo, la gestión de control que la SDS realiza, en forma permanente y a través del Hospital de San Pablo, en coordinación con la UESP, el

^{*}Datos obtenidos en el transcurso de esta investigación

^{**}Se desarrollan acciones de control de caninos y felinos.

SISE, la Alcaldía Local, la Interventoría de esa Alcaldía para la Concesión y la Personería, a la plaza de mercado de Fontibón con el fin de exigir el cumplimiento de las normas que regulan la prestación de este servicio.

En opinión de los administradores y comerciantes -también de la CB-, la SDS es la entidad Distrital cuya presencia es más notoria en las plazas y a la que pueden acudir los diferentes usuarios buscando en ella apoyo y asesoría para el desarrollo de sus actividades.

2.6.2 DAMA

El control y la vigilancia que ejerce el DAMA, se centran en el comercio ilegal de fauna y flora silvestre y, en la generación y disposición de residuos sólidos, líquidos y gaseosos en las plazas de mercado, para establecer si se está cumpliendo la normatividad al respecto y para tomar los correctivos correspondientes.

Esta investigación estableció que, principalmente, el DAMA se hace presente en las plazas en época de Semana Santa y diciembre, períodos en los que es tradicional el comercio de palma de cera del Quindío, (*Ceroxylon quindiuense*), musgos y líquenes. Este Departamento también ejecuta, durante todo el año, acciones en esos sitios con el fin de controlar la venta de especies silvestres de animales, como muestran los Cuadros 6 y 7.

Los animales decomisados por el DAMA son trasladados al CRFS (Centro de Recolección y Rehabilitación de Fauna Silvestre, que visitó la CB) donde se les practican los tratamientos médicos del caso, encuestas serológicas (para determinar la presencia de algunas enfermedades infecciosas) y se les hacen las terapias de sicología fáunica conducentes a su readaptación al medio natural que les corresponde, para luego ser reintegrados a su hábitat.

Caracterizaciones de efluentes líquidos, de emisiones químicas y acústicas a la atmósfera, y de contaminación visual, no se encontraron entre los expedientes del DAMA pues, según informaron los técnicos de la entidad, no figuran estas acciones dentro de su actual orden de prioridades, dadas las características de las plazas de mercado; situación con la que no comulga la CB. Sí se encontró, en cambio, un trabajo muy completo sobre cuantificación, caracterización y alternativas de gestión eficiente de residuos sólidos, al que se ha hecho referencia (PNUD y NAM-VELZEA).

CUADRO 6.
RELACIÓN DE LAS VISITAS DE CONTROL EFECTUADAS POR EL DAMA A LAS PLAZAS DE MERCADO DE BOGOTÁ. 1999

MES	EN	FE	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SE	ОСТ	NOV	DIC	TOTAL
PLAZA	E	В							Р				
				_		_	_			-	-	_	- 10
12 de octubre			4	1	1	1	1	1				1	10
20 de julio			4	1	1	1	1		1	2	1	4	16
7 de agosto				1	1	1	1	1				1	6
Boyacá				1	1	1	1	1	1	1		3	10
Calle 68			4	1	1	1							7
Carmen				1		1	1						3
Concordia				1	1	1	1						4
Corabastos			4	1	1	1			1		1	2	11
Cruces				1	1	1	1	1		1	1	3	10
Egipto				1	1	1							3
Ferias				1			1	1	1	1	1	4	10
Fontibón				1	1	1	1	1	1	1		3	10
Kennedy				1	1	1	1	1				1	6
Las Flores				1	1	1							3
Lucero				1	1	1	1						4
Paloquemao				1	1	1				1	1	2	7
Perseverancia				1	1	1	1	1	1	1	1	4	12
Quirigua				1			1	1	1	1	1	4	10
Restrepo		2	4	1	1	1	1		1	1		2	14
Rincón				1	1	1			1		1	2	7
Samper Mendoza				1	1	1	1						4
San Carlos				1		1	1	1				1	5
Santander				1	1	1	1						4
Trinidad Galán				1	1	1	1						4
TOTAL		2	20	24	20	22	18	10	9	10	8	37	180

Fuente: CARTA de José Miguel Rincón Vargas. Subdirector De Calidad Ambiental Del Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente (DAMA). Bogotá, 12 de septiembre de 2000.

Los estudios y las encuestas realizadas a los administradores y comerciantes indican que, en cuanto a mala disposición de residuos sólidos u otras conductas contaminantes, no se conocen acciones de este Departamento en el año de 1.999 ni en el de 2000.

El 16 de noviembre de 2.000 fue suscrito entre el DAMA y Proeza Consultores Ltda. el contrato No. 099 para la "Implementación de un Programa de Manejo de Residuos Sólidos en la Plaza de Mercado de Corabastos-Bogotá", cuya duración es de seis meses y su finalidad es la de disminuir en un 10% la actual generación de residuos, principalmente en la fuente.

Se espera que mediante el apoyo que generen los resultados producidos por este convenio se promulguen disposiciones y se inicien programas gubernamentales para la disminución y separación en la fuente, y para reciclaje de residuos sólidos, normatividad que falta, como se hace evidente en el tercer punto del Cuadro 5 de esta investigación. Este tipo de acciones es de suma importancia y para que su

impacto sea de la mayor dimensión, deben involucrar a todos los estamentos que de una u otra manera formen parte de ellas.

CUADRO 7. RELACION DE DECOMISOS DE FAUNA SILVESTRE EN LAS PLAZAS DE MERCADO. DAMA BOGOTA. 1999

ACTA	FECHA	CONTRAVENTOR	LUGAR	UBICACIÓN	N. COMÚN	N. CIENTÍFICO	ESTADO	CANT.
1567	27/01/99	Artecuario	Ferias		Azulejo	Thraupis episcopus	Vivo	1
1704	15/01/99	Hernando Agudelo	Restrepo	Local 054	Tortuga tapaculo	Kinosternon sp.	Viva	1
1701	06/04/99	José A. Cardenas A.	Restrepo	Local 97-98	Cecilias	Typhlonectes natans	Vivas	6
					Tortugas		Vivas	14
1710	06/04/99	Pedro J. Méndez	Restrepo	Local 114	Sapos	Bufo marinus	Vivos	21
1724	06/04/99	María Lozano	Restrepo	Local 46	Cecilias	Typhlonectes natans	Vivas	2
1653	25/08/99	Manuel Guevara	Restrepo	Alrededores	Toches	Icterus sp.	Vivos	2
					Perico Cascabel	Forpus Conspicillatus	Vivo	1
					Lorito T. Caliente	Brotogeris jugularis	Vivo	1
E. voluntaria	25/08/99	Olga Chiguazaque	Restrepo		Ranas toro	Rana Catesbeiana	Vivas	2
1735	12/10/99	Hernando Tapiero	Restrepo	Local 97-98	Tortugas Tapaculo	Kinosternon sp.	Vivas	6
1747	12/10/99	Ana Chicuazuqua	Restrepo	Local 52	Tortugas Tapaculo	Kinosternon sp.	Vivas	2
					Ranas toro	Rana catesbeiana	Vivas	2
1771	04/02/00	Edwin O. Mayorga	Restrepo	Local 432	Boyero	Molothrus bonariensis	Vivo	1

Fuente: CARTA de José Miguel Rincón Vargas. Subdirector De Calidad Ambiental Del Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente (DAMA). Bogotá, 12 de septiembre de 2000.

2.6.3. UNIDAD EJECUTIVA DE SERVICIOS PUBLICOS-ALCALDIAS LOCALES

A principios de 2001 la UESP inició acciones que la conectan con el DAMA y la SDS en el tema motivo de este trabajo; también está comenzando a participar en las reuniones que celebran las administraciones de las plazas con entidades distritales (Personería, Alcaldía, SISE, SDS).

2.7 CONCLUSIONES

Los resultados arrojados por esta investigación favorecen ampliamente a la SDS cuya presencia es permanente y efectiva en las plazas de mercado. Esta función fácilmente se verá afectada, con las implicaciones del caso, por el recorte de personal del que esta siendo objeto la Secretaría.

Proeza Consultores adelanta para el DAMA el trabajo "Implementación de un programa de manejo de residuos sólidos en la plaza de mercado de Corabastos Bogotá" lo que se constituye en un adelanto para la gestión eficiente de los

desechos, ya que arrojará alternativas viables, desde los puntos de vista social, técnico, económico y ambiental, para su manejo.

La UESP logró la formulación del "Plan Maestro para el Manejo Integral de Residuos Sólidos para Santa Fe de Bogotá, D. C.", a través de un contrato suscrito con el consorcio FITCHTNER-CYDEP, en 1999, con cuya ejecución se esperan bases para avances en este tema.

La plaza de Fontibón realiza una eficiente gestión de separación, reciclaje y aprovechamiento de los residuos sólidos. Por iniciativa propia ha obtenido ingresos adicionales mediante la venta de las diferentes fracciones reutilizables y ha minimizado los costos de envío y facturación al relleno de Doña Juana.

La Administración de Corabastos recientemente ha establecido contactos con la Personería, la UESP, la EAAB-ESP, el DAMA, UMATAS y el Ministerio del Medio Ambiente para corregir agresiones al entorno.

A través de encuestas se ha detectado un bajo nivel de actividad del DAMA sobre las plazas de mercado. Este departamento ha tomado recientemente acciones para corregir la situación.

Falta por parte de la SDS, en algunos casos, énfasis en la exigencia de la conformación de comisiones paritarias de empleadores y empleados para la seguridad industrial y salud ocupacional en las plazas de mercado, como lo ordenan las disposiciones existentes (Consejo Colombiano de Seguridad).

El DAMA, para cumplir con sus objetivos, debe necesariamente incrementar las campañas educativas dirigidas a los diferentes niveles del sistema escolar, acompañándose de las todas las instancias Distritales -oficiales y privadas-. El impacto de las acciones a favor del medio ambiente sólo se hará palpable cuando se logre concientizar a toda la comunidad, como lo indica específicamente el espíritu que anima al Acuerdo 9/90, que crea a esta entidad y como lo ratifica el Decreto 673/95 que la reestructura.

Es aparente la falta de una permanente coordinación, liderada por el DAMA, entre las entidades Distritales para lograr una complementariedad en su accionar, de manera tal que la suma de esfuerzos logre un impacto sinérgico en favor de la población. Esta solicitud está claramente sustentada en el Estatuto General de Protección Ambiental del Distrito Capital, que institucionaliza el Sistema Ambiental del Distrito Capital SIAC (Acuerdo 19 de 1996).

Dada la experiencia del ICONTEC, conviene que sea capitalizada por el DAMA y que, en consecuencia, expida normas técnicas con relación a los empaques y a la clasificación de los vegetales en diferentes calidades. Para maximizar su

beneficio, estas normas deben estar apoyadas en legislaciones que les den el carácter de obligatoriedad.

Es urgente una concertación entre el DAMA, la EAAB, Corabastos y otras entidades que pudieran estar comprometidas, para acelerar la solución del impacto negativo que ocasiona la carencia de un sistema de alcantarillado que canalice hacia un lugar adecuado los efluentes de la Central de Abastos, puesto que en la actualidad se están vertiendo al escaso vestigio que aún queda del humedal de La Vaca.

Las autoridades Distritales deben hacer efectivo el sellamiento que decretó la SDS a una planta de sacrificio de aves que no cumple con las mínimas normas sanitarias, pero que aún funciona en la plaza de Paloquemao.

3. CANTERAS DE SANTA FE DE BOGOTA D.C.

3.1 ANTECEDENTES

La demanda de materiales para la industria de la construcción, en Bogotá D.C., ha provocado en las últimas décadas la proliferación de canteras producto de la actividad minera a cielo abierto. Esta explotación se ha realizado, en la gran mayoría de casos, de manera antitécnica sobrepasando los índices de sostenibilidad del recurso natural no renovable.

La falta de conciencia ambiental sobre el valor intrínseco del servicio del recurso y el incumplimiento de las normatividad minera y ambiental, que en materia de minería a cielo abierto existe, ha provocado no sólo el deterioro sino puesto en serio peligro el agotamiento del mismo.

En Bogotá se calcula que cerca del 80,6% de las canteras (112 de las 139 reportadas por el DAMA³⁵) no posee titulo minero.

Asociado a esta situación se ha derivado un grave problema social y ambiental, que es necesario abordar desde la perspectiva de encontrar las falencias que existen en el proceso de gestión de las entidades que tienen a su cargo la responsabilidad del seguimiento del uso, administración, explotación, protección, conservación y recuperación de las áreas afectadas por la actividad minera, con el fin de minimizar y corregir los daños ocasionados.

3.1.2 Proceso de extracción minera

El crecimiento urbano desordenado de Bogotá en las últimas décadas ha conllevado a que la demanda de materias primas para la industria de la construcción sea igualmente creciente. Por lo tanto, la adquisición de estos bienes por medio de la actividad minera a cielo abierto en la ciudad ha sido notable en los últimos 30 años. La abundancia de industrias extractivas y la cercanía de las mismas a la ciudad, la calidad de los materiales y su alta demanda, ocasionan el auge de las explotaciones a gran escala para proveer de materias primas a la Industria de la Construcción.

³⁵ DAMA. Informe de gestión en la actividad extractiva. Junio 2001.

En materia ambiental, el desarrollo del proceso de extracción de material de canteras ha generado en los alrededores de la ciudad diferentes grados de alteración paisajística y/o contaminación de los recursos naturales como son: la destrucción de la capa de cobertura vegetal; contaminación con sedimentos de cuerpos superficiales de agua; emisión de partículas y gases al aire generadas en el proceso industrial; deterioro y alteración del paisaje natural; altos niveles de ruido producidos por el uso de pólvora; erosión y degradación de suelos, entre otros.

La extracción minera a cielo abierto de materiales para la industria de la construcción de forma indiscriminada y antitécnica en el Distrito Capital, sin que se lleve a cabo un proceso de recuperación morfológica y ambiental, ni simultánea ni posterior a la extracción, ha colocado esta actividad como uno de los principales factores no sólo de degradación de las zonas explotadas de la capital sino de amenaza y riesgo para la vida de los habitantes e infraestructura que se encuentran en los alrededores de áreas donde se desarrolla esta actividad.

La gran mayoría de las industrias extractivas de Bogotá son de caracter privado, y el control desde el punto de vista ambiental de esta actividad en la zona urbana está a cargo del Departamento Administrativo del Medio Ambiente DAMA y en la zona rural está a cargo de la CAR. Por tanto el DAMA y la CAR son las entidades que tienen la obligación y el compromiso de establecer y/o imponer un Plan de Manejo, Recuperación o Restauración Ambiental de predios afectados por la actividad minera. No obstante, esta situación son muy pocas las industrias que han presentado plan de recuperación morfológica y ambiental y por ende las que han llevado a cabo la recuperación ambiental de las zonas afectadas.

Teniendo en cuenta que la responsabilidad de la recuperación morfológica y ambiental es del dueño del área en explotación, la administración Distrital no debe ni está en condiciones de asumir la responsabilidad económica de la misma, mas aún, si se tiene en cuenta que la recuperación morfológica y ambiental conlleva a gastos multimillonarios a nivel de predio explotado aproximadamente \$1000 millones por hectárea. Vale la pena mencionar como caso práctico el proyecto de recuperación de la cantera de Suba que alcanza los seis mil millones de pesos \$6.000 millones.

En febrero de 2001, se calculaba³⁶ que alrededor de 139 industrias extractivas estaban activas en la zona urbana de Bogotá, de las cuales tan sólo 19 - aproximadamente el 17%- se encontraban dentro del reporte de expedientes mineros vigentes para materiales de construcción.

Los anteriores datos permiten deducir que cerca del 83% de la industria extractiva de Bogotá -que a la fecha se encuentra inventariada- no está dentro de los

³⁶ Informe Gestión DAMA, Junio 2001.

términos de legalidad en materia ni minera ni ambiental. Esta última situación repercute en que la gran mayoría de industrias extractivas y/o actividades mineras a cielo abierto en Bogotá se desarrollen sin control alguno, de manera antitécnica, desordenada, depredadora y casi irracional.

Esta situación, a su vez, ha provocado un alto grado de devastación, degradación y deterioro del componente geosférico de la ciudad, de tal forma que su recuperación requerirá no sólo de grandes inversiones en dinero sino de un largo período de tiempo.

Por último, cabe mencionar que algunas de las canteras que culminaron su etapa de explotación han sido o están siendo utilizadas como rellenos de materiales hetereogéneos en textura y composición, sin ningún tipo de diseño de disposición técnico, aumentando el grado de riesgo, para el sector geográfico donde se encuentran, tanto de tipo ambiental como de estabilidad geotécnica. Ver estudio de caso La Perdigona.

3.1.3 Problemática

• Desarrollos urbanos

El problema social derivado de aspectos como desplazamientos por violencia y el desempleo, entre otros, ha ocasionado que gran parte de esta población invada las áreas que han culminado su proceso de explotación minera, ante la falta de presencia de las autoridades gubernamentales que tienen injerencia directa en el seguimiento y control de tipo minero, técnico y ambiental, aumentando la problemática ambiental y de seguridad del medio ambiente y sus moradores.

De la situación anteriormente descrita se derivan problemas de inadecuados y/o ausencia de sistemas de servicios de aseo, acueducto y alcantarillado, lo cual incrementa la contaminación de cuerpos de aguas superficiales cuyos nacimientos están localizados en estas áreas.

Así mismo se tiene conocimiento del incremento en los últimos años de la construcción de urbanizaciones de estratos socioeconómicos altos, como es el caso de los cerros orientales de la ciudad, que han sido clasificadas como zonas de alto riesgo geológico ya sea por las condiciones de inestabilidad del terreno natural -derivadas de la explotación de canteras- o por la proximidad del trazado de fallas geológicas activas.

Lo anterior ha provocado, en consecuencia, que un gran número de las construcciones que hacen parte de los asentamientos de los alrededores de los cerros circundantes presenten serias afectaciones de tipo estructural y se encuentren en riesgo por inestabilidad y movimientos en masa.

3.1.4 Normas Nacionales En Actividad Minera

El tema de canteras ha sido ampliamente reglamentado en el ámbito nacional de 1974, con el Código Nacional de Recursos Naturales - Decreto 2811 de 1974-donde se determinan aspectos como Vigilancia y control (artículo 248); coordinación con las autoridades (artículo 249); declaración y estudios ambientales (artículo 250); cláusula general de competencia, lo que tiene que ver con el Ministerio de Minas y Energía (Artículo 251) administración y conservación de los recursos mineros (Artículo 252) y delegación a organismos descentralizados (artículo 262).

Así mismo en la Constitución Nacional de 1991 establece que el Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución. Además deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados. Igualmente determina en el artículo 332, que el Estado es propietario del subsuelo y de los recursos naturales no renovables, sin perjuicio de los derechos adquiridos y perfeccionados con arreglo a las leyes preexistentes.

En la Ley 99 de 1993, se determina que en la ejecución de obras, el establecimiento de industrias o el desarrollo de cualquier actividad, que de acuerdo con la ley y los reglamentos, pueda producir deterioro grave a los recursos renovables o al medio ambiente o introducir modificaciones considerables o notorias al paisaje requerirán de una licencia ambiental. Así mismo el interesado en el otorgamiento de una licencia ambiental presentará ante la autoridad ambiental competente la solicitud acompañada del estudio de impacto ambiental correspondiente para su evaluación.

El artículo 60 de esta ley señala que en la explotación minera a cielo abierto se exigirá, la restauración o la sustitución morfológica y ambiental de todo el suelo intervenido con la explotación por cuenta del concesionario o beneficiario del titulo minero, quien la garantizará con la póliza de cumplimiento o con garantía bancaria. El gobierno reglamentará el procedimiento para extender la póliza de cumplimiento o la garantía bancaria.

Resolución 222 del 3 de agosto de 1994 (modificada por la Resolución Nº1277 del 26 de noviembre de 1996). Obliga a las industrias extractivas a llevar a cabo un proceso de restauración de las áreas afectadas por intervenciones mineras

Resolución Nº1277 del 26 de noviembre de 1996, establece la zonificación de áreas compatibles con las actividades mineras relacionadas con los trabajos de prospección, exploración, explotación, y beneficio realizado en el área de explotación, de los materiales de construcción, en especial, canteras, areneras, gravilleras, ladrilleras, chircales y receberas; reglamenta parcialmente el artículo 61 de la Ley 99 de 1993, definiendo como materiales de construcción los consagrados en el artículo 109 del Código de Minas y en el artículo 1 del Decreto 2462 del 26 de octubre de 1989 del Ministerio de Minas y Energía; las explotaciones mineras de materiales de construcción que se encuentren en zonas incompatibles con la minería, de acuerdo a la delimitación hecha en el artículo cuarto de la Resolución 222 de 1994 y que no cuenten con permisos, licencias o contratos de concesión vigentes, otorgados por el Ministerio de Minas y Energía, serán cerradas definitivamente.

Por último esta resolución establece que para llevar a cabo la restauración ambiental y morfológica de la zona intervenida, la autoridad ambiental competente establecerá o impondrá un Plan de Manejo, Recuperación o Restauración Ambiental, en los términos y condiciones establecidos en esta Resolución. Los materiales extraídos durante la ejecución del Plan de Manejo, Recuperación o Restauración Ambiental, establecido o impuesto por la Autoridad Ambiental competente podrán ser comercializados.

Del análisis de la normatividad a nivel nacional en materia minera, se deduce que a pesar de ser amplia, la realidad de las industrias extractivas de Bogotá muestra su incumplimiento. El uso de los recursos mineros ha ido en contra, en su gran mayoría, a las disposiciones legales que enmarcan su explotación.

3.1.5 Gestión en canteras

En la actualidad, en el proceso de desarrollo minero, que contempla las fases de exploración, explotación minera y recuperación morfológica y ambiental de las áreas mineras intervenidas, actúa como autoridad técnica de las dos primeras fases el Ministerio de Minas y Energía a través de la Empresa Nacional Minera Ltda -MINERCOL-, y como autoridad ambiental en la tercera fase el Departamento Administrativo del Medio Ambiente -DAMA en el perímetro urbano-,

y la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca -CAR en el perímetro rural- de la Capital.

3.1.5.1 Gestión Ministerio de Minas y Energía

El Ministerio de Minas y Energía reportó dentro de su inventario minero en ejecución en el área de Bogotá D.C. 26 industrias extractivas. Ver tabla 3.1

TABLA 3.1
RELACION INDUSTRIAS EXTRACTIVAS DE BOGOTA³⁷

	Fecha presentación	Mineral	Area	Estado
7 Contratos de	1966 - 1992	Arcilla, arena,	586.43	En ejecución
concesión		conglomerados,		
		materiales		
		industria de la		
		construcción.		
12 Licencias	1975 - 1996	Arcilla, arena,	1207.56	En ejecución
		conglomerados,		
		materiales		
		industria de la		
		construcción.		
7 Reg.Minero Canteras	1989 - 1990	materiales const.	184.52	En ejecución

Cabe anotar que las industrias señaladas en la tabla 3.1-26 en total- están clasificadas legales desde el punto de vista minero. Lo cual significa a su vez que las restante 113, inventariadas por el DAMA en el perímetro urbano de la ciudad, se encuentran fuera de la Ley, por lo tanto el gobierno no recibe ningún tipo de regalías por el uso de este recurso natural no renovable.

La falta de control por parte del Ministerio de Minas sobre el uso de este recurso no permite a la fecha establecer con claridad y exactitud el volumen de materiales que han sido extraídos del componente geosférico, por lo tanto no se puede valor en términos monetarios el valor de los mismos.

3.1.5.2	Gestion	DAMA
---------	---------	------

37 MINERCOL. 2001

CONTRALORIA DE BOGOTA D.C.

DIRECCION SECTOR RECURSOS NATURALES Y MEDIO AMBIENTE

El DAMA realizó la verificación de las actividades extractivas y de los planes de Recuperación Morfológica y Ambiental, con base en el trabajo de campo efectuado en cada una de las localidades, en la cual se identificó 139 registros de actividades extractivas dentro del perímetro urbano de Bogotá.

Participó con el Ministerio del Medio Ambiente en la formulación del articulado para la modificación, tanto de la Resolución 0222 de 1994 como de la Resolución 1277 de 1996, producto de lo cual se emitió la Resolución 803 de 1999 que amplio los plazos de Recuperación Morfológica de los predios.

Apoyó al Ministerio del Medio Ambiente en la interventoría del nuevo estudio de localización de áreas compatibles con la minería.

Con el Departamento Administrativo de Planeación Distrital, se propuso el establecimiento de incentivos económicos para los propietarios de los predios en busca de la recuperación morfológica y ambiental de tales áreas, como son la ubicación temporal de industrias transformadoras de materiales pétreos afines con la minería desarrollada en cada uno de los predios en particular.

El DAMA realizó un estudio para proponer las zonas compatibles con la actividad minera y las áreas de recuperación morfológica dentro del D.C. para el Plan de Ordenamiento Territorial.

En 1999 el DAMA contrató el Estudio Básico para la conformación de un parque minero industrial con fines de desmarginalización de barrios en el D.C.

Por lo anterior se evidencia la ausencia de acciones prácticas y concretas en el control y exigencia al cumplimiento de la normatividad ambiental a las industrias mineras que existen en Bogotá por parte del DAMA; prueba de ello que a la fecha de la realización de este informe de las 139 industrias inventariadas por esta entidad, solo 56 han presentado los Planes de Manejo de Recuperación Morfológica y Ambiental, de los cuales a solo 13 le han sido aprobados pues cumplieron con los términos de referencia ambientales exigidos su presentación. Ver tabla 3.2

TABLA 3.2
RELACION DE INDUSTRIAS EXTRACTIVAS QUE ENTREGARON PLAN DE MANEJO DE RECUPERACION MORFOLOGICA Y AMBIENTAL Vs. LOS APROBADOS

LOCALIDAD NUMERO TOTAL DE ACTIVIDADES EXTARACTIVAS

PLAN DE MANEJO DE RECUPERACION MORFOLOGICA

		PRESENTÓ	APROBADO
Ciudad Bolívar	29	4	2
San Cristóbal	18	13	NINGUNO
Usme	39	27	3
Usaquén	16	10	6
Rafael Uribe U.	30	0	0
Tunjuelito	7	2	2
Total	139	56	13

Inversiones

Durante los últimos tres años, el DAMA ha desarrollado diversos proyectos relacionados con el manejo ambiental de las actividades extractivas y la gestión para la recuperación morfológica dentro de su jurisdicción, con una inversión total de \$6450 millones.

3.1.6 Estudio de caso: RECUPERACION MORFOLÓGICA Y AMBIENTAL DE LA CANTERA DE SUBA

DESCRIPCION DEL PROYECTO

El proyecto se localiza en la antigua cantera de Suba, en los cerros del sector noroccidental de Bogotá, en la calle 145 con carrera 86. La cantera fue explotada desde el año 1945 y hasta 1995 por la Secretaría de obras públicas. Posteriormente se constituyó como la única escombrera legalizada de la ciudad la cual cumple con las especificaciones técnicas necesarias para su operación recuperando morfológicamente y ambientalmente un área degradada por la actividad minera.

INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

Número del Contrato: DAMA 065 de 1998

Objeto del Contrato: Construcción de las obras diseñadas en el plan

de recuperación morfológica y ambiental de la cantera de Suba y habilitación como escombrera

en la ciudad de Santa Fe de Bogotá.

Contratista: Unión temporal CADSA PROYECTOS Y

GESTIONES S.A. -ALVARO REY

Localización de la obra: Sector occidental de la ciudad de Bogotá.

Localidad de Suba.

Fecha de iniciación: Enero 14 de 1999

Plazo de ejecución: Dos años

Vigencia del contrato: Dos años y cuatro meses

Fecha de terminación:
Valor inicial del contrato:
Adición:
Valor actual del contrato:
Valor total en legalización:
Enero 14 de 2001
\$1.608'128.393
\$300'000.000
\$1.368'128.393
Valor total en legalización:
\$1.600'359.455

ANTECEDENTES

"el DAMA es la entidad que tiene la obligación y el compromiso de establecer y/o imponer un Plan de Manejo, Recuperación o Restauración Ambiental de predios afectados por la actividad minera y tiene facultades para aprobar Planes de Manejo Ambiental que requieran la operación de estaciones de transferencia y de escombreras en la ciudad"38.

Por esta razón el DAMA elige la cantera de Suba como área piloto para desarrollar un plan de recuperación morfológica y ambiental de una zona minera utilizándola para la conformación de la primera escombrera legalizada de la ciudad para posteriormente adaptarla como parque "Los Nevados".

La explotación de la Cantera de Suba, considerada como la cantera oficial del distrito, se concentró en un área de 25.000 metros cuadrados y proporcionó un promedio de 17 metros cúbicos diarios de recebo, durante 40 años (entre 1955 y 1995).

Finalizada la fase de explotación se diseñó su recuperación con la disposición de escombros de las obras de construcción, en capas, teniendo en cuenta en su conformación taludes con una altura variable entre 15 y 30 metros y pendientes superiores a los 70°.

Técnicamente el proceso de operación del relleno de la cantera cumplió con gran parte de los aspectos que se deben tener en cuenta para un proyecto de esa magnitud.

ZONAS DEL PROYECTO

38 Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente - DAMA. Universidad Nacional de Colombia. Informe mensual de interventoría para la recuperación morfológica y ambiental de la cantera de Suba. Octubre de 1999.

Se subdivide en tres zonas:

Zona Alta: Corresponde al sector norte de la cantera. En la parte topográficamente más elevada y contigua a la corona de excavación norte de la cantera, se encuentran asentadas varias familias de una comunidad indígena cuyas viviendas se encuentran muy próximas al talud vertical de este sector de la cantera.

Zona Media: Conforma la estructura en forma de media-torta resultado de la disposición de varios niveles de escombros. Fue la primera zona dispuesta dentro del diseño.

La corona que conforma la parte superior de la estructura mencionada se encuentra al mismo nivel que la parte inferior del talud vertical que la separa de la zona alta. Esta corona cuenta con un canal perimetral construido para el manejo de las aguas lluvias y de escorrentía, el cual esta desprovisto de estructuras de protección que eviten su colmatación con los sedimentos que provienen del lavado del material del talud norte de la cantera. Esto provoca que disminuya la capacidad de conducción de agua y se rebose sobre el área inclinada de la media-torta lo cual incide en la remoción del material más fino dispuesto formando agrietamientos que le resta homogeneidad en su aspecto superficial.

Zona Baja: Corresponde al área sur de la cantera. La estabilización de los taludes verticales de este sector no tendrán ningún tipo de tratamiento por encima de la última cota de disposición de escombros.

3.1.7 Estudio de caso: CANTERA LA PERDIGONA

ANTECEDENTES

La cantera La Perdigona se localiza en el barrio La Aurora Segundo Sector, al sur de Santa Fe de Bogotá D.C., entre el barrio Tunjuelito y el municipio anexado de Usme; limita al nororiente con el barrio Santa Marta, al oriente con el barrio San Andrés de los Altos.

El sector donde se localiza la cantera la Perdigona hace parte de la cuenca media del río Tunjuelito, en la cual geológicamente se encuentran depósitos recientes - del período cuaternario- constituidos por materiales de diferentes tamaños -desde

bloques hasta arcilla- poco consolidados -texturalmente correspondientes a depósitos de flujos de escombros- producto de la última deglaciación.

Por ser de gran interés estos materiales en la industria de la construcción, este sector se ha visto explotado -en varios puntos dentro de la modalidad de minería a cielo abierto-, de una manera antitécnica y sin medidas de control y recuperación morfológica posteriores a su uso.

La cantera La Perdigona hace parte del conjunto de áreas sobre-explotadas (hasta 1994) y abandonadas del sector. Su estructura de "hueco" de aproximadamente 60 metros de profundidad y con paredes y/o taludes finales periféricos casi verticales -sin escalonamiento intermedio-, fue utilizada como "vasija" de acumulación de todo tipo de desechos desde coladas de lodo hasta residuos de construcción y basuras orgánicas, de una forma inapropiada y antitécnica, pues no se llevó a cabo la disposición geotécnica del "hueco" previa al proceso de llenado ni su impermeabilización. Aunado a este ultimo factor no se está llevando a cabo, técnicamente, un proceso de tratamiento de residuos previo a su acumulación como es la selección y el triturado de los desechos, la compactación y mucho menos el manejo de aguas y/o lixiviados.

Todo lo anterior ha provocado que aumente el grado de inestabilidad en el sector que comprende unos 60 metros a la redonda del "hueco", manifiesta por la presencia de grietas en las paredes de las viviendas ubicadas en este corredor, inclinación en el muro de protección, hidratación de la masa que hace parte del seudorelleno, entre otros.

Esta situación, a su vez, pone en alto grado de amenaza no sólo a los habitantes del sector, principalmente a los ubicados en la Urbanización Aurora II, sus bienes muebles e inmuebles, sino a la infraestructura física vital que se encuentra en el mismo corredor como son el gasoducto y las torres de las líneas de transmisión de energía eléctrica.

Respecto a lo anteriormente expuesto las entidades del Distrito que tienen directa ingerencia en el asunto como son la Dirección para la Prevención y Atención de Emergencias -DPAE- (antes UPES - OPES), Secretaría de Obras Públicas (ya liquidada) y DAMA, realizaron diferentes estudios -que datan de años atrás- donde se consignaba el diagnóstico expuesto y un listado de recomendaciones respecto a las medidas potenciales que se podrían tomar, las cuales hasta la fecha no se han visto.

TABLA 3
RESUMEN RESEÑA HISTÓRICA
PROBLEMAS DEL TERRENO Y CANTERAS RELACIONADOS CON LA URBANIZACIÓN
AURORA II

CONTRALORIA DE BOGOTA D.C. DIRECCION SECTOR RECURSOS NATURALES Y MEDIO AMBIENTE

Aumentan los agrietamientos en las viviendas y se siguen teniendo problemas

-		

FECHA	ACTIVIDAD
	en el terreno donde se encuentran ubicadas.
1990	El Director de estudios y suelos Alvaro Guacaneme de Obras Públicas hace visitar por técnicos el sector y expide concepto para la prohibición de la explotación de las canteras del sector. Solicita al alcalde Alfonso Sierra para que intervenga en la problemática.
	Observaciones: No se ejecuta ninguna acción efectiva y la comunidad nuevamente informa a las entidades competentes en el asunto. INGENIOBRAS no interviene en la solución de los problemas de agrietamientos
1991	en fachadas, placas y hundimiento en patios. La situación se vuelve cada vez más critica.
1991	Observaciones: Aún no se ve asomo de atenderse las recomendaciones y sugerencias hechas en ocasiones anteriores. La excavación de la cantera alcanza mayor profundidad. La comunidad ha seguido informando a las entidades que por sus funciones tienen ingerencia en el problema sin obtener respuesta o interés alguno para la solución por parte de ninguna.
	Se lleva a cabo debate en el Concejo de Bogotá. Se concluye que debe: Hacerse un estudio de suelos para determinar las fallas y posibles causas del deterioro de las viviendas. Buscarse solución del problema de las canteras. Buscarse posibles soluciones para el alcantarillado y drenaje de aguas lluvias. Intervenir en la solución de los posibles deslizamientos la Oficina de Prevención y Atención de Desastres de Bogotá-OPES en cabeza de su Director Bernardo Grau Arias.
1992	Se realizan reuniones con cada una de las entidades oficiales y representantes
	de las canteras, de las que se toman la siguiente medida:
	Prohibir el paso de vehículos pesados por la calle 91L Sur. Se continúa la explotación de las canteras.
	Se lleva a cabo la instalación del gasoducto.
	Se realizan los estudios de:
	-Suelos por parte de HIDROSISTEMAS Ltda del cual se concluye que los terrenos donde se ubicó la segunda etapa de la Aurora II corresponden a rellenos sanitarios y se realizan advertencias de los peligrosos que se
	ocasionarían si no se llegara a hacer relleno técnico para conformar el talud oriental que tenía más gravedad frente a las residencias de dicho sector. Además consigna el inventario de viviendas afectadas.
Octubre 27	-Diagnóstico técnico de la amenaza potencial por deslizamientos en el barrio la Aurora II sector, por parte de la OPES. Se realizan una lista de 22 recomendaciones para evitar mayores consecuencias del sector las cuales no fueron tomadas por ninguna entidad ni ofrecida ninguna solución a sus
Noviembre	habitantes. Se presentan nuevas emergencias por inundaciones. Reporte que se encuentra
Noviembre	en la OPES.
22	Muere niño ahogado en la laguna formada por las aguas lluvias en el fondo de la cantera de la Aurora.
1993	Acción de tutela que inicialmente no fue aceptada en el juzgado 65 penal del circuito y fue llevada a segunda instancia al tribunal superior de Santa Fe de Bogotá por el magistrado ponente Juan Ivan Almanza Latorre en el cual se concede la tutela de derecho fundamental a la vida y la integridad personal de
	los tutelantes y de todos los habitantes residentes en el sector. Además ordenar a todas las unidades del Ministerio de Minas y Energía y entidades de la administración Distrital para que a más tardar dentro de los 30 días siguientes a
	la sentencia se tomen todas las medidas del caso que ordena la resolución y provisiones que sean necesarias para garantizar los derechos constitucionales y
	provisiones que sean necesarias para garantizar los defectios constitucionales y

negligencia de la Administración han aumentado.

FUENTE: Reseña Histórica: Problemas del terreno y canteras relacionados con la Urbanización Aurora II. Asociación de copropietarios del fondo nacional de ahorro y CONAVI ACOFAC AURORA II. Personería Jurídica Nº0211 del 12 de Febrero de 1988-NIT 99.999.897.

entidades involucradas: Planeación Distrital, DAMA, UPES, EAAB, Personería, entre otros.

Observación: En tres meses la Administración Distrital se compromete a presentar un informe de sus acciones frente al tema. Mientras tanto y día a día los habitantes del barrio La Aurora II seguimos aguantando los problemas que la

CONCLUSIONES

En Bogotá no se cumple la normatividad minera ambiental.

El grave deterioro morfológico y ambiental que han ocasionado las industrias extractivas en gran parte de la zona que cubre el D.C. ha sido el resultado de la actividad antrópica irracional e inconsciente que ha puesto en alto riesgo la seguridad y la calidad no sólo de los recursos naturales y el medio ambiente sino de la vida del hombre mismo.

Entre los problemas ambientales más relevantes que hoy, en términos generales, aquejan la conservación natural del componente geosférico de Bogotá D.C. está la explotación antitécnica e ilegal de canteras, incendios forestales, desarrollos urbanísticos, proliferación de basuras, invasión del espacio público, deterioro del recurso suelo y nuevos procesos de erosión.

En el Distrito Capital la explotación a cielo abierto de materiales para la industria de la construcción se lleva a cabo de forma indiscriminada y antitécnica, sin que haya lugar a un proceso de recuperación morfológica y ambiental, ni durante ni posterior a la extracción. Esta situación ha colocado a esta actividad como uno de los principales factores de degradación de diferentes áreas de la capital especialmente los cerros que la circundan.

Es de vital importancia que se involucren mecanismos legales que conlleven a dar estricto cumplimiento a la recuperación morfológica y ambiental de las industrias extractivas que ya finalizaron el proceso de explotación de materiales para la industria de la construcción. Con esto se contribuirá de manera efectiva a minimizar, en gran proporción, los efectos de deterioro que hoy se manifiestan en los cerros que circundan la ciudad capital.

La Contraloría de Bogotá considera que la tecnología aplicada a la recuperación ambiental del componente geosférico en la cantera de Suba se constituye en una de las mejores alternativas en lo relacionado con la mitigación y minimización de los efectos producidos, sobre el componente geosférico, por el proceso de extracción de materiales rocosos o minerales.

El proyecto de la cantera de Suba se cataloga como modelo a adoptarse -no sólo a nivel Nacional sino a nivel internacional- en las canteras activas y/o clausuradas, teniendo en cuenta en ese proceso que se involucren los mecanismos legales que conlleven a dar estricto cumplimiento a la recuperación morfológica y ambiental de estas zonas degradadas.

El proyecto de la Cantera de Suba permite concluir que la recuperación morfológica y ambiental de áreas que han sido explotadas resulta muy costosa si se realiza finalizada la explotación. Situación contraria se presentaría si su recuperación se lleva a cabo paralelamente a la explotación.

De lo anterior se puede deducir que en la actualidad no existe cumplimiento de las normas relacionadas con la explotación y recuperación minera y es necesario que se involucren y comprometan las autoridades competentes y los diferentes estamentos de la sociedad civil con el fin de solucionar las anomalías presentadas, lo cual redundará en beneficio de la comunidad y el medio ambiente capitalino.

Lo anterior deja claro que hasta que no exista una verdadera consciencia ambiental, en donde esté implícito e incorporado el concepto de sostenibilidad en el uso de los recursos naturales, estaremos destinados a acabar con lo poco que queda aun a costa de nuestro propio bienestar y seguridad. Es necesario, empezar el proceso de cambio de valores basados en la nueva ética ambiental teniendo como base los resultados y efectos de los procesos industriales y actividades antrópicas -del hombre- llevados a cabo hasta el presente.

CONTROL DE ADVERTENCIA

En materia de canteras, la única solución a corto plazo es la de identificar las falencias, reestructurar, eliminar y/o complementar la legislación minera que está vigente en la actualidad.

Es necesario que se involucren estudios de amenazas y riesgos naturales en la fase previa del diseño y ejecución de la recuperación, morfológica y ambiental de áreas degradadas por la extracción minera, lo cual redundará en la seguridad y éxito de los proyectos que se desarrollen posteriormente.

El alto grado de deterioro que presenta el piedemonte de los cerros que circundan la ciudad hace imperioso que se implementen urgentemente programas de índole local y regional encaminados a su recuperación morfológica y ambiental. Esto con el fin de evitar y/o minimizar los efectos derivados de eventos que se han clasificado como amenazas naturales que se derivan del grave deterioro e inestabilidad de estas áreas.

ESTADO DE LOS RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE EN BOGOTA D.C. 2000 153	
COMPONENTE ATMOSFERICO	
CONTRALORIA DE BOGOTA D.C.	
DIRECCION SECTOR RECURSOS NATURALES Y MEDIO AMBIENTE	

1. CONTAMINACION ATMOSFERICA

INTRODUCCION

El informe de Contaminación Atmosférica en Bogotá para el año 2000 que se presenta en este capítulo contiene un diagnóstico del estado actual de la atmósfera capitalina basada en el análisis de los registros obtenidos de las concentraciones de los principales contaminantes emitidos a la atmósfera, a partir de la operación de la Red de Calidad del Aire de Bogotá –DAMAIRE-.

También presenta un análisis de la incidencia de las fuentes móviles y fijas en el estado de la calidad del aire al igual que la gestión e inversiones realizadas por las entidades que tienen como función el seguimiento y control necesarios para disminuir la generación de los contaminantes provenientes de estas dos tipos de fuentes.

El informe contiene además un resumen de las principales inversiones realizadas por la administración y finalmente presenta las conclusiones relacionadas con el diagnóstico de la calidad del aire y la importancia de las acciones emprendidas para la disminución de las concentraciones de los contaminantes que afectan dicha calidad

ANTECEDENTES

Dentro de los principales factores que afectan la calidad de vida de la población capitalina, esta el relacionado con la contaminación atmosférica generada tanto por las emisiones de las 2.372 industrias dispersas espacialmente por toda la ciudad como por los 900.000 vehículos que circulan por Bogotá -incluidos los no matriculados en la ciudad-, cuyos efectos se ven reflejados en la ocurrencia de enfermedades respiratorias principalmente en la población infantil capitalina.

Para poder establecer el estado de atmósfera Bogotana y con el fin de acopiar la información necesaria para la toma de decisiones, por parte de la Administración en materia de políticas de control a la contaminación atmosférica y a la evaluación de su impacto tanto en la salud humano como en el ambiente, a mediados de 1997 el Departamento Administrativo del Medio Ambiente -DAMA- contrató la implementación de la Red de Calidad del Aire de la Ciudad –DAMAIRE-.

La red consta de 14 estaciones distribuidas de manera estratégica en el área del Distrito Capital y cada una de ellas esta equipada con sistemas que permiten el grado de contaminación del aire, así como el monitorear y medir comportamiento metereológico que presenta la ciudad, los cuales después de ser validados y analizados permiten definir el estado de la calidad del aire de Bogotá, la distribución de los contaminantes y su evolución en le tiempo. En la tabla 1.1 se presenta la distribución de las estaciones que hacen parte de la red DAMAIRE y las principales características de las zonas donde se encuentran ubicadas.

DSTRIBUCION RED DE CALIDAD DEL AIRE DE BOGOTA -DAMAIRE-

NUMERO/ ESTACION	ZONA	CARACTERISTICAS
3. Sony Music	SUROCCIDENTE	Zona industrial con alto tráfico
7. Cazucá		vehicular y uso residencial
12. CADE Energía		
13. Merck		
4. Hospital del Holaya	SUROCCIDENTE	Alto tráfico vehicular, uso
		residencial y comercial
2. Ministerio del Medio Ambiente	CENTRAL	Alto tráfico vehicular, uso
5. Universidad Nacional		residencial, comercial e
10. Universidad Santo Tomás		institucional
Universidad del Bosque	NORTE	Zona residencial de baja densidad
11. Corpas		poblacional y alto tráfico vehicular.
6. Carrefour- calle 80	NOROCCIDENTE	Alto tráfico vehicular y uso
14. Hilandería- Fontibón		residencial y comercial

Fuente: Informe Anual 2000, red de calidad del aire de Bogotá DAMAIRE.

1. 1 MARCO NORMATIVO

El marco normativo para el control de la contaminación del recurso aire, ha sido tratado en anteriores informes presentados por esta Contraloría, por tal razón, este en esta ocasión se presenta una síntesis de las principales normas y una actualización respecto a las últimas normas promulgadas durante la vigencia 2000

1.1.1 Decreto 1344 de agosto de 1970. Código Nacional de Tránsito.

Establece que los vehículos automotores deberán estar provistos de sistemas que eviten la contaminación del Medio Ambiente (artículo 61). Así mismo prohibe dejar escarpar libremente los gases de combustión (artículo 151) y el tránsito de vehículos que dejen escapar aceites u otras sustancias contaminantes en las vías públicas (artículo 154).

En el Código señala como sanción para los vehículos que dejen escapar libremente los gases de combustión o sin silenciador, la inmovilización del vehículo.

1.1.2 Decreto 02 de 1982.

Reglamenta el Título I del Código Sanitario Nacional. Fue derogado por el Decreto 948 de 1995, sin embargo se tiene en cuenta en este análisis debido a que los artículos correspondientes a normas de calidad de aire siguen vigentes. Véase tabla 2.

1.1.3 Decreto 948 del 5 de junio de 1995.

Por el cual el Ministerio del Medio Ambiente establece las normas de prevención y control de la contaminación atmosférica y la protección del aire, dicho Decreto fue modificado por el Decreto 2107 de 1995. Su objetivo principal fue el de definir el marco de las acciones y mecanismos administrativos de que disponen las autoridades ambientales para mejorar y preservar la calidad del aire y reducir el deterioro ocasionado al medio ambiente y a la salud humana, por la emisión de contaminantes al aire y procurar bajo el principio de desarrollo sostenible, elevar la calidad de vida de la población.

El Decreto en cita, es de alcance general y aplicable en todo el territorio nacional, establece normas y principios generales para:

- · La protección atmosférica,
- los mecanismos de prevención, control y atención de episodios por contaminación del aire, generada por fuente fijas y móviles,
- las directrices y competencias para la fijación de las normas del aire o niveles de inmisión.

- las normas básicas para la fijación de los estándares de emisión y descarga de contaminantes a la atmósfera,
- las de emisión de ruido y olores ofensivos,
- se regula el otorgamiento de permisos de emisión,
- los instrumentos y medios de control y vigilancia,
- el régimen de sanciones por la comisión de infracciones y

la participación ciudadana en el control de la contaminación atmosférica

El Decreto 948 fue modificado mediante el Decreto 2107 de noviembre 30 de 1995, en sus artículos 25, 30, 38, 75,76, 92, 97, 98, 99, 100 y 118, en ellos el Ministerio replantea y reconsidera algunas prohibiciones y fija nuevos plazos para los responsables de la contaminación y para las autoridades ambientales.

1.1.4 Resolución 05 del 9 de enero de 1996.

Reglamenta los niveles permisibles de emisión de contaminantes producidos por fuentes móviles terrestres a gasolina o diesel, y se definen los equipos y procedimientos de medición de dichas emisiones y se adoptan otras disposiciones.

1.1.5 Resolución 160 del 14 de junio de 1996.

Por medio de esta Resolución el DAMA reglamenta los niveles permisibles de emisión de contaminantes producidos por las fuentes móviles con motor a gasolina y diesel en el Distrito Capital.

Las fuentes móviles con motor a gasolina no podrán emitir Monoxído de Carbono e Hidrocarburos al aire en cantidades que excedan los valores descritos en la tabla 1.2.

TABLA 1. 2 VALORES PERMISIBLES DE EMISIÓN

AÑO / MODELO	% MONÓXIDO DE CARBONO	% HIDROCARBUROS (HC)
2001 y posterior	1	200

1998-200	2,5	300
1996-1997	3,5	450
1991-1995	4,0	500
1981-1990	5,0	650
1975-1980	5,5	800
1975-1980	7.0	1000

1.1.6 Acuerdo 19 de 19996.

Adopta el Estatuto General de Protección Ambiental del Distrito Capital y se dictan normas básicas necesarias para garantizar la preservación y defensa del patrimonio ecológico, los recursos naturales y el medio ambiente. Igualmente Define el Sistema Ambiental del Distrito Capital –SIAC y determina las funciones de las entidades incorporadas a este sistema.

1.1.7 Resolución 1809 del 23 de agosto de 2000.

Por la cual se modifica la resolución 1103 del 4 de octubre de 1999 y se derogan las Resoluciones 0384 de 2000 y 0868 del 27 de abril de 2000.

Esta fue la última Resolución emitida por el DAMA, por la cual se reglamentaron los requisitos para ser Centro de Diagnóstico Reconocido para realizar la revisión de emisiones de fuentes móviles con motor a gasolina y diesel y se establece para realizar el análisis obligatorio de emisiones vehiculares y obtener el correspondiente certificado de emisiones de los vehículos particulares y de servicio público, fijando como fecha límites las siguientes: septiembre 29, vehículos modelo 1979 y anteriores; octubre 20 vehículos modelo 1980 a 1991; noviembre 17, vehículos modelo 1992 a 1996 y diciembre 1, vehículos modelo 1997 en adelante.

1.1.8 Normas Técnicas y Estándares Ambientales para la Prevención y Control de la Contaminación Atmosférica y la Protección de la Calidad del Aire en el Perímetro Urbano de la Ciudad de Bogotá

Establece las normas de calidad del aire para agentes contaminantes, métodos de muestreo, normas de emisión para fuentes fijas, determinación de la altura del

punto de descarga, métodos de muestreo de fuentes fijas, mantenimiento y fallas en los equipos de control y control de compuestos orgánicos volátiles.

En la tabla 1.3, se señalan los parámetros establecidos en las normas de calidad del aire adoptadas por la administración Distrital como nivel de referencia para la evaluación de las concentraciones de contaminantes en Bogotá.

TABLA 1.3 NORMAS DE CALIDAD DEL AIRE ADOPTADAS PARA LA EVALUACIÓN DE LAS CONCENTRACIONES DE CONTAMINANTES EN BOGOTÁ

CONTAMINANTE	PERÍODO		NORMA	UNIDAD	FUENTE
Partículas Mayores a 10 micras , PM-10	Anual	Promedio aritmético de las concentraciones medidas diarias en 365 días	50	μg/m³	EPA
	24 horas	Concentración promedio horaria en 24 horas	150	μg/m³	EPA
Partículas menores a 2.5 micras, PM-2.5	Anual	Promedio aritmético de las concentraciones medidas diarias en 365 días	15	μg/m³	EPA
,	24 horas	Concentración promedio horaria en 24 horas	65	μg/m³	EPA
Óxidos de Azufre, SO ₂	Anual	Promedio aritmético de las concentraciones medidas diarias en 365 días	38	ppb	Dec.02.82
	24 horas	Concentración promedio horaria en 24 horas	153	ppb	Dec.02.82
	3 horas	Concentración promedio horaria en 3 horas	574	ppb	Dec.02.82
Óxidos de Nitrógeno, NO ₂	Anual	Promedio aritmético de las concentraciones medidas diarias en 365 días	53	ppb	Dec.02.82
	1 hora	Concentración promedio horaria	107	ppb	WHO
Monóxido de Carbono, CO	8 horas	Concentración promedio horaria en 8 horas	12	ppm	Dec.02.82
	1 hora	Concentración promedio horaria	40	ppm	Dec.02.82
Oxidantes Fotoquímicos, O ₃	1 hora	Concentración promedio horaria	87	ppb	Dec.02.82
	8 horas	Concentración promedio en 8 horas	61	ppb	OMS

EPA: Environmental Protection Agency, USA.

Decreto 02-82: Normas de Colombia sobre emisiones atmosféricas

WHO: World Health Organization

OMS: Organización Mundial de la Salud

μg/m³: microgramos de contaminante por metro cúbico de aire

pbb: partes por billón

ppm: partes por millón.

1.2 ESTADO DE LA CALIDAD DEL AIRE39

La gráfica 1, muestra el comportamiento de los principales contaminantes del aire de acuerdo con los datos registrados por la red DAMAIRE⁴⁰ (1998-1999), comparándolos con los datos del monitoréo realizado por JICA⁴¹ en 1992, lo cual permite establecer su evolución y comportamiento en el tiempo. Así mismo, el comportamiento de la concentración de los contaminantes en relación con el norma. Los valores que se observan que superan el 100% son los que sobrepasan los estándares establecidos en las normas.

GRÁFICA 1 COMPARACION DE LOS DATOS DE CALIDAD DEL AIRE DEL ESTUDIO JICA EN 1992 Y LOS DE LA RED DAMAIRE DURANTE 1998 Y 1999

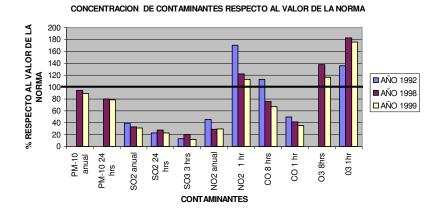
³⁹ Plan Maesto de Gestión Ambiental 2015

⁴⁰ A mediados de 1997, el DAMA puso en marcha la Red de Monitoreo de Calidad del Aire para la ciudad, con una inversión de cerca de US\$3 millones, con los cuales se ha realizado el montaje de las estaciones que conforman la fase 1 (consta de nueve estaciones), de tres fases que se tienen previstas. Por el momento se tiene, además de las estaciones de la fase en operación, tres de la fase 2 y se encuentran en proceso de montaje dos estaciones más.

⁴¹ En 1992, la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA) realizó el estudio "Plan para el control de la contaminación del aire en la ciudad de Santa Fe de Bogotá".

El estudio de JICA realizó el monitoreo de la calidad del aire a través de cinco estaciones, las cuales monitorearon: óxidos de azufre dados como SO₂; óxidos de nitrógeno, NO₂ y Nox; material particulado en suspensión (PST); monóxido de carbono, CO; ozono, O₃; hidrocarburos no metálicos (NMCH) e hidrocarburos dados como carbón total.





Se observa en lo que se refiere a las concentraciones promedio anual y al valor máximo en 3 horas de los Dióxidos de Azufre (SO2) y a la concentración anual de los Dióxidos de Nitrógeno (NO2), una mejoría en la calidad del aire de la ciudad, mientras que los Dióxidos de Nitrógeno (NO2), valores máximos para 1 hora, y Ozono (O₃) valores máximos para 1 y 3 horas, se mantienen como contaminantes críticos, el valor promedio del Ozono presenta concentraciones mayores con respecto a las registrados en 1992. Las concentraciones de Monóxido de Carbono (CO), que en 1998 y 1999 se registraron dentro de la norma, se observan en 1992 como contaminante crítico.

Respecto a las partículas mayores a 10 micras (PM-10) se observa que se registraron concentraciones promedio que alcanzan entre el 89% y 94.5% del valor de la norma.

En la tabla 1.4, se resume el comportamiento de las concentraciones de los contaminantes durante los tres últimos años, al igual que su distribución espacial respecto los sectores en los que se ha dividido la ciudad de acuerdo a la ubicación y a las áreas cubiertas por las estaciones de la red DAMAIRE.

TABLA 1.4 COMPORTAMIENTO DE LOS CONTAMINANTES CON MAYOR INFLUENCIA EN EL DETERIORO DE LA CALIDAD DEL AIRE DUNRANTE EL PERIODO 1998-2000

CONTAMINANTE	COMPORTAMIENTO 1998-2000
Material Particulado	Las mayores concentraciones se presentan en el sector
	suroccidental de la ciudad, donde se concentran las
	actividades industriales y una alta intensidad de tráfico
	vehicular. Durante 1998, presentó una excedencia de la

	norma del 0.23%, en 1999 del 0.02% y en el 2000 un incremento a 0.61%.	
Oxidos de Nitrógeno (NO2):	Los valores máximos registrados durante los tres años indican que en el sector central y el sur occidental presentaron concentraciones que excedieron la norma. La excedencia de la norma horaria durante el trienio varió entre el 0.1% y 0.17%	
Dióxidos de Azufre (SO ₂)	No se registro ningún dato que excediera la norma en ninguno de los tres años.	
Monóxido de Carbono (CO)	No se registro ningún dato que excediera la norma durante los tres últimos años.	
Ozono O3:	los tres últimos años. En la totalidad de las estaciones en las que se midió la concentración de ozono, las concentraciones máximas excedieron la norma horaria durante los tres últimos años. La distribución de las concentraciones tuvo un comportamiento homogéneo en los sectores central, suroriental y suroccidental de la ciudad, puesto que con excepción de la estación ubicada en el Holaya, en todas las demás estaciones se registraron concentraciones máximas que superaron las norma para una y ocho horas.	

Fuente: Informe anual 2000, red de calidad del aire de Bogotá, DAMAIRE

Al realizar un análisis de la información obtenida durante el periodo analizado se puede establecer que el material Particulado (PM-10), los Oxidos de Nitrógeno (NO₂) y el Ozono (O₃) son los contaminantes cuya influencia en el deterioro de la calidad del aire del Bogotá son los de mayor importancia. No siendo ese el caso de los Dióxidos de Azufre (SO₂) y el Monóxido de Carbono (CO) los cuales no presentaron excedencia de las normas, en los tres años analizados, en ningún sitio de la ciudad.

El problema de concentración de material particulado se localiza en las áreas de mayor aridez y escasa cobertura vegetal, así como en las zonas donde se registra alta actividad minera.

1.2.1 Fuentes Móviles

Las fuentes móviles son el primer factor generador de contaminación del aire de Bogotá, las cuales generan el 100% de las emisiones de Monoxido de Carbono (CO) e Hidrocarburos (HC), el 82% de los Oxidos de Nitrógeno (NOx) y el 17% del Dióxidos de Azufre (SO₂). Según cálculos de la Secretaría de Tránsito y

Transporte, en el período 1997-1999 en las vías del Distrito Capital se ha incrementado el número de vehículos que circulan en Bogotá, de aproximadamente 750.000 vehículos, en 1997, a 995.788, en 1999. Se espera que para el año 2010, circulen en Bogotá cerca de 1.500.836 vehículos, de los cuales estarán matriculados en la ciudad cerca de 932.000.

La tabla 1.5, presenta un resumen de los principales factores que afectan negativamente la calidad del aire y que están relacionados con la contaminación generada por el parque automotor que circula por la ciudad.

TABLA 1.5

FACTOR	OBSERVACIÓN
Crecimiento acelerado del parque automotor	Entre 19997 y 1999 en la vías del Distrito Capital, se ha incrementado el parque automotor circulante en cerca del 33% y aproximadamente el 88% del parque automotor corresponde al vehículos particulares.
Deficiencia en el cubrimiento de la demanda por el sistema de transporte público	El 19% de los pasajeros se transporta en el 80% del parque automotor –correspondiente a los vehículos particulares- mientras que un 77% de los pasajeros utilizan el 17% corresponde al servicio público. Deficiencias en la ampliación y mantenimiento de la red vial
El incremento del flujo vehicular no ha podido ser acompañado por la ampliación adecuada de la red vial Distrital cuyo atraso bordea los 25 años	Disminución de la velocidad de circulación La suma del incremento del parque automotor y el estado de la oferta vial ha ocasionado una disminución significativa de la velocidad vehicular
Obsolescencia del parque automotor	La antigüedad del parque automotor que circula por la ciudad contribuye al aumento de las emisiones, pues el bus corriente tiene una edad promedio de 14 años y la buseta corriente de 25 años
Hasta el año 2000 se iniciaron las acciones para hacer obligatoria la consecución de la certificación de emisión de gases	Los muestreos realizados establecen que sólo el 33% de los vehículos que circulan por la ciudad cumplen con la normativa de acuerdo con el modelo respectivo
Desconocimiento de los ciudadanos respecto a la incidencia de los automotores sobre los problemas de contaminación del aire.	No existen suficientes mecanismos de educación y divulgación dirigidos hacia el conocimiento de la calidad del aire, la incidencia de los vehículos en la misma, el papel que juegan las decisiones individuales en el proceso de contaminación y la existencia de normativas que deben ser cumplidas

Fuente: DAMA, Visión Ambiental Bogotá 2015, Plan Maestro de Gestión Ambiental del Distrito Capital.

En la tabla 1.6, se observa como se modifica la calidad del aire y la importancia relativa de las fuentes móviles, en particular del uso del transporte privado en la contaminación del aire de la ciudad, al comparar el comportamiento de las concentraciones de los principales contamimiantesen un día normal con el día en el que se implemento la jornada "Sin mi carro en Bogotá".

TABLA 1.6 MODIFICACIONES EN LA CALIDAD DEL AIRE SIN LA UTILIZACIÓN DEL **VEHÍCULO PARTICULAR EN LA CIUDAD**

CONTAMIN ANTE	REGISTRO EN DÍA NORMAL	REGISTRO EN DÍA SIN CARRO	DES-CENSO %
CO	3.1 ppm	2.3 ppm	28
PM10	93.50 μg/m3	71.75 μg/m3	23
NO2	28.92 ppm	26.33 ppm	9

Fuente: Plan Maestro de Gestión Ambiental, Visión ambiental Bogotá 2015

1.2.2 Fuentes Fijas

El segundo factor generador de contaminación del aire en la ciudad, está asociado a las fuentes fijas, que de acuerdo con los diagnósticos realizados por el DAMA son responsables del 40% de la contaminación total de la ciudad.

Dentro de los principales factores relacionados con fuentes fijas que afectan la calidad del aire de Bogotá se puenden señalar las que aparecen en la tabla 1.7

TABLA 1.7 **FACTORES RELACIONADOS CON FUENTES FIJAS QUE** AFECTAN LA CALIDAD DEL AIRE

FACTOR	OBSERVACION
Obsolescencia tecnológica	Deficiencias gerenciales y falta de una oferta privada y/o gubernamental de asesoría tecnológica. El deficiente acceso a tecnologías ambientalmente sanas, es una limitante para mejorar el desempeño ambiental.
Alto incumplimiento de la normativa ambiental.	Se desconoce el desempeño ambiental de las industria. No han sido desarrollados procedimientos que permitan estableceer canales permanentes de comunicación entre los industriales y los industriales, lo cual se traduce

Fuente: Plan Maestro de Gestión Ambiental, Visión ambiental Bogotá 2015

Dentro del las fuentes de emisión fijas⁴² pueden ser diferenciados dos grupos: el primero el de las emisiones generadas por las industrias y el segundo el de las emisiones generadas por fuentes domésticas. Las industrias emiten el 81% del los Oxidos de Azufre; el 15% del Oxidos de Nitrógeno; y el 95% del material partículado. En tanto que las fuentes domésticas emiten el 1% del Oxidos de Azufre, el 2% del Oxidos de Nitrógeno y el 5% de las partículas.

El mayor peso de la contaminación producida por las fuentes fijas se concentra en tres tipos de industria: fabricación de productos alimenticios, la industria de bebidas y la fabricación de productos de barro, loza y porcelana, las cuales son responsables del 79% de la contaminación industrial por polvo; el 66% de las emisiones de Oxidos de Azufre y el 77% del Oxidos de Nitrógeno.

1.3 EFECTOS DE LA CONTAMINACION ATMOSFERICA SOBRE LA SALUD HUMANA⁴³

1.3.1 Por gases y partículas.

La Secretaría Distrital de Salud para 1993 registró como la primera causa de consultas ambulatorias y de urgencias a las instituciones de salud, las molestias o problemas respiratorios de los cuales el 16.7% terminaron en diagnósticos de Infección Respiratoria Aguda (IRA) en menores de 1 año y un 2.5% IRA en niños entre 1 y 4 años. En los registros de la Unidad Primaria de Atención (UPA) de Puente Aranda, en cuanto a morbilidad por consulta externa para 1996 entre los

. .

⁴² DAMA, 1999.

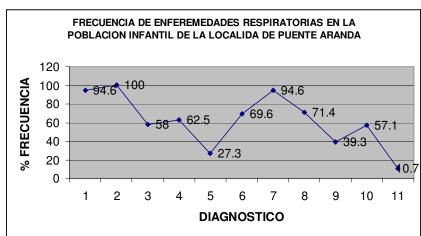
⁴³ Informe de Gestión Anual, DAMA Vigencia 2000

menores de 1 año, las IRA ocuparon el primer lugar con un 29% de las consultas, más un 2.1% correspondiente a la bronquitis, enfisema y asma, mientras en el grupo de niños entre 1 y 4 años se registró un total de 25.2% de consultas por IRA y un 2.9% por neumonías.

Posteriormente el DAMA en 1997, realizó un estudio cuyo objetivo era el de buscar la relación entre la contaminación del aire por óxidos de nitrógeno, óxidos de azufre, ozono y partículas, y la incidencia de Infección Respiratoria Aguda (IRA) y recurrente en la población infantil, menor de 5 años en la localidad de Puente Aranda.

El estudio encontró que la población infantil de la zona de Puente Aranda tiene incidencia superior de episodios de IRA y enfermedades respiratorias en general, que lo reportado en otras poblaciones en la literatura mundial. En la gráfica 2 se muestra el comportamiento de los resultados en cuanto a la frecuencia de diagnósticos en la Localidad. Aún cuando el registro de contaminantes en los cuatro meses de duración del estudio, encontró que los niveles de SO2, NO2 y O3 se encontraron dentro de la norma, siendo el PM10 el único contaminante por encima de los niveles permitidos por la EPA y la OMS el estudio considera que la alta contaminación en lo que se refiere al PM10 hace posible que estas partículas sean vehículo facilitador, para que concentraciones relativamente bajas de NO2 y SO2 generen riesgo claro de aumento en problemas respiratorios de la población estudiada.(véase gráfica 2).

GRAFICA 2



- 1.Tos o aumento de tos
- 2. Aumento de secreción nasal
- 3.Disfonía
- 4. Ruidos bronquiales audibles a distancia
- 5.Dificultad respiratoria
- 6. Fiebre durante el seguimiento
- 7.Infección Respiratoria Aguda (IRA) alta 8.Infección Respiratoria Aguda (IRA) baja
- 9.Síndrome bronco-obstructivo
- 10.Síndrome bronco-obstructivo recurrente
- 11.Síndrome bronco-obstructivo recurrente con períodos intercríticos

En la tabla 1.8, se resumen los principales efectos sobre la salud humana por contaminante atmosférico además de los procesos que los generan.

TABLA 1.8 AFECTACIONES RELACIONADAS CON LA EXPOSICIÓN A LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE

CONTAMINANTE	EFECTOS	PROCESOS QUE LOS GENERAN
Monóxido de Carbono (CO)	Impide el transporte de oxígeno en la sangre Causa daños en los sistemas nervioso central y cardiovascular Disminuye reflejos y puede causar inconsciencia. Junto con otros contaminantes fomenta la morbilidad por problemas respiratorios y circulatorios	Uso de Combustibles fósiles
Bióxido de Azufre	Problemas Cardiovasculares y respiratorios	Combustión del carbón y petróleo que contienen azufre
Trióxido de Azufre Bióxido de Nitrógeno	Afecta los órganos del sistema	Plantas generadoras de energía
Monóxido de Nitrógeno	respiratorio. Irrita ojos, nariz y garganta y causa dolores de cabeza	eléctrica (combustión alta temperatura de combustibles fósiles)
Hidrocarburos (HC)	Algunos tiene propiedades cancerígenas, teratogénicas y mutagénicas. Irritación de los ojos.	Resultante de la combustión incompleta o evaporación de combustibles fósiles
Partículas	Respiratorio, gastrointestinal, sistema nervioso central, renal.	Actividades industriales de transporte y combustión

Fuente. Toxicología Ambiental por María del Carmen Vallejo . 1997

1.3.2 Por Ruido

Aunque no se cuenta con un diagnostico específico sobre la limitación auditiva en Colombia y de un censo particular sobre el número de las personas que la padecen, se tiene una aproximación al problema a través de algunas estadísticas disponibles. Según el censo de 1993, existen en Bogotá 17.219 personas con limitación auditiva y para el Sistema Nacional de Información (1995) en la pirámide por sexo y edad para la población con perdida parcial de la audición, se observa que la discapacidad va aumentando con la edad, siendo más prevalente en los mayores de 60 años para ambos sexos. En el mismo estudio se observa, que el 10.5% de los hombres con discapacidad auditiva de 6 a 11 años presentan perdida parcial de la audición.

TABLA 1.9 PRINCIPALES FUENTES DE CONTAMINACIÓN SONORA

FUENTES	%
Parque automotor	80
Industrias	10
Trafico aéreo	6
Actividad comercial	4

Las principales fuentes de contaminación acústica en la sociedad actual provienen de los vehículos de motor, que se calculan en casi un 80%, el 10% corresponde a las industrias; el 6% al tráfico aéreo y el 4% a bares, locales públicos, centros comerciales etc.

Desde hace 10 años, en el servicio de audiología del Hospital Simón Bolívar, se realizan exámenes complementarios para el diagnóstico de perdidas auditivas.

Según datos estadísticos de 1999, de 2120 usuarios atendidos en el grupo de 1-4 años, el 51% de la población presentó audición normal, el 49% presentó hipoacusia del cual un 3% requiere adaptación de audífonos. En el grupo de 5-14 años, el 58% presentó audición normal y el 42% hipoacusia, de éstos el 14% requirió de adaptación de audífonos. En el grupo de 15-44 años, presentó audición normal el 49%, el 16% presento problemas conductivos, y el 35% restante requiere de adaptación de audífonos. En la población de 45-60 años presentó audición normal el 30%, perdidas conductivas y mixtas el 31% y requirieron adaptación de audífonos un 39%.

La contaminación por ruido produce un impacto negativo de la mayor importancia en el bienestar de los habitantes de la capital de la República. Los efectos negativos del ruido en la salud tienen que ver con cambios morfológicos o fisiológicos que producen algún tipo de discapacidad, o la disfuncionalidad de alguna facultad para compensar un estrés adicional, o el incremento de la

susceptibilidad del organismo a los efectos nocivos de otras influencias ambientales.

Las perdida auditivas genera altos costos físicos, sociales, educativos y productivos que se reflejan en la población infantil, impidiendo el desarrollo de la comunicación y del lenguaje, limitando su ingreso a la escolaridad regular y por lo tanto ocasionando un deficiente desarrollo del lenguaje cognitivo y de adaptación social. Así mismo, en el adulto se manifiesta con la pérdida de las facultades de la comunicación y del lenguaje, aislamiento social y disminución de la capacidad productiva.

Un gran número de experimentos de laboratorio ha mostrado cambios somáticos, fisiológicos, y bioquímicos en seres humanos expuestos a ruidos agudos. Tales estudios han identificado el ruido como un estresor inespecífico que estimula el sistema nervioso central y la actividad hormonal

Entre los principales efectos nocivos existentes se destacan la disminución de la capacidad auditiva, interferencia con la comunicación oral, perturbación del descanso y del sueño (esenciales para mantener altos niveles de atención y efectividad), efectos en el sistema cardiovascular, efectos mentales y del rendimiento, irritación en los hogares e interferencia con las labores cotidianas.

También, la evidencia acumulada permite identificar el ruido como factor causal de efectos a largo plazo los cuales se presentan en la tabla 1.10

TABLA 1.10
POSIBLES EFECTOS A LARGO PLAZO Y VALORES OBSERVADOS EN LOS LIMITES
PERMISIBLES

LIMITE PERMISIBLE VALOR EN **EFECTO** CLASIFICACIÓN SITUACIÓN (2) **INTERIOR EXTERIOR** (3) DE LA DB (A) **EVIDENCIA** (1) Perdida auditiva Suficiente Ocup 75 Interior Amb, recr. 70 Interior Ocup, feto <85 Interior Hipertensión Suficiente Ocup, ind. <85 Interior Amb, carret. 70 Exterior Amb, traéreo 70 Exterior Enfermedad Suficiente Amb. carret 70 Exterior Amb, traéreo 70 Coronaria Exterior Efectos Limitada Ocup, amb bioquímicos Efectos Limitada Ocup, amb inmunológicos Peso al nacer Limitada Ocup, amb. traaéreo Desordenes Limitada Amb, traéreo

EFECTO	CLASIFICACIÓN DE LA EVIDENCIA (1)	SITUACIÓN (2)	VALOR EN DB (A)	INTERIOR EXTERIOR (3)	
siquiátricas					
Irritación	Suficiente	Ocup, oficina Ocup, ind Amb	<55 <85 42	Exterior Interior Exterior	
Ausentismo laboral	Limitada	Ocup, ind Ocup, oficina			
Bienestar sicosocial	Limitada	Amb			
Perturbación del	Sueño Cambios en	:			
Patrón del sueño	Suficiente	Sueño			
Despertar	Suficiente	Sueño	60	Interior	
Etapas del sueño	Suficiente	Sueño	35	Interior	
Calidad subjetiva del sueño			40	Exterior	
Frecuencia cardiaca			40	Interior	
Hormonas	limitada	Sueño			
Sistema inmune	inadecuada	Sueño			
Estado del animo, día siguiente			<60	Exterior	
Capacidad día siguiente					
Desempeño	Limitada Suficiente	Ocup, amb Colegio	70	Exterior	

Fuente: Health Council of the Netherlands, 1994, p. 59

1.4 GESTION INSTITUCIONAL

• Secretaria de Tránsito y Transporte -STT-

Desde el año 1998 viene siendo ejecutado el proyecto 5050 denominado "Control de la Contaminación Ambiental por Emisión de Gases en Vehículos Automotores" en el marco del Plan de Desarrollo "Por la Bogotá que Queremos" bajo el programa 10 de la prioridad Ciudad Escala Humana.

¹ Clasificación de la evidencia causal. 2. Ocup= Situación ocupacional, Ind= industrial, Amb= Ambiente residencial, Recre= Ambiente recreacional, Carret= Tráfico de carretera, Traéreo= Trafico aéreo, Sueño= Tiempo para el sueño, Feto= Exposición de la madre en embarazo, Colegio= Exposición de los escolares.

^{3.} Valores relacionados con la medición interior o exterior

El proyecto fue planteado para lograr la disminución de los altos índices de contaminación generada por los vehículos automotores por medio de la implementación de mecanismos de control, utilización de tecnologías limpias y conciencia ciudadana sobre el mantenimiento vehícular.

Para el año 2000, la meta del proyecto es la de realizar el control a 32.000 vehículos por emisión de gases mediante controles móviles.

En lo que se refiere a la ejecución presupuestal los recursos con los que contaba inicialmente el proyecto fue reducido de \$287.1 millones a \$87.1 millones de los cuales fueron ejecutados \$31.9 millones. El presupuesto se ejecutó en la divulgación de cuñas dirigidas a dar a conocer a la comunidad los sitios autorizados para la revisión y expedición de la certificación de gases así como las fechas limites para la obtención y porte de los mismos.

El 29 de mayo de 2000 se firmó el *Convenio Interadministrativo 005 de 2000, entr*e el Fondo de Educación y Seguridad Vial -FONDATT- de la Secretaría de Tránsito y Transporte de Santa Fe de Bogotá D.C., el Departamento Administrativo del Medio Ambiente -DAMA- y el Ministerio de Defensa Nacional – Policía Nacional- para disminuir la contaminación del aire de la ciudad ocasionada por vehículos automotores, a través de la implantación de mecanismos de control de emisión de gases y demás fuentes contaminantes generadas por fuentes móviles donde cada una de ellas asume diferentes obligaciones.

Según el convenio, a la Secretaría le corresponde entre sus compromisos más importantes, el de entregar en comodato a la Policía Nacional, los equipos y vehículos para conformar las unidades móviles de monitoréo y control de emisiones y el de administrar y colocar a disposición de las partes del proyecto, la base de datos que sería alimentada con los datos resultados de los operativos de control.

Cálculos preliminares⁴⁴ indican que aproximadamente el 60% de los contaminantes atmosféricos en Bogotá, son generados por fuentes móviles, por esta razón la disminución de la contaminación atmosférica generada por este tipo de fuentes, debe ser un objetivo estratégico a alcanzar por la administración, lo cual debe reflejarse en la realización de acciones rigurosas de vigilancia y control como lo que la STT pretende realizar mediante la ejecución del proyecto 5050, "Control de la Contaminación Ambiental por Emisión de Gases en Vehículos Automotores". Sin embargo, al analizar el desarrollo y ejecución del proyecto durante el año 2000, se evidencia la poca importancia que se le ha dado, ya que el presupuesto inicialmente asignado al proyecto fue reducido de \$287 millones a

⁴⁴ DAMA, Reporte Consolidado Calidad del Aire Santa Fe de Bogotá, Jornada "Sin Mi Carro En Bogotá" Febrero 24 De 2000

\$87 millones debido a la necesidad de asignar más recursos a proyectos de "mayor prioridad" para la administración Distrital.

Respecto al cumplimiento de la meta se evidencia la ineficacia de la entidad respecto a este proyecto, ya que solo se cumplió en un 51%, sin que en ningún momento en el transcurso de la vigencia, la entidad realizará su reprogramación para el año 2000.

A partir de la adquisición, durante el año 1999, de 6 equipos de control de emisión de gases y 6 unidades móviles, (entregados en comodato a la Policía Metropolitana de Tránsito -PMT- a mediados de 2000), la Secretaría adelantó 16.638 controles equivalentes al 51% de los 32.0000 inicialmente propuestos como meta para esa vigencia.

Cabe anotar que la meta planeada para esta vigencia suponía el funcionamiento de las estaciones de monitoréo y control de emisiones durante todo el año, sin embargo solo hasta junio de 2000 fueron entregados en comodato los equipos y las móviles a la Policía Metropolitana de Tránsito, realizando los operativos solamente durante los meses de agosto y diciembre de 2000, lo que evidencia fallas en la fase de planeación, más si se tiene en cuenta que los equipos y las móviles fueron compradas a finales del año 1999 y solo fueron entregadas físicamente, a mediados de junio del año 2000.

Se avanzó en la coordinación interinstitucional entre las entidades que tiene que ver con la gestión para la reducción de la contaminación generada por fuentes móviles ya que fue firmado el convenio 005 de 2000 entre la STT, el DAMA y la Policía Metropolitana, lo cual fortalece la capacidad operativa para llevar a cabo los programas de seguimiento y monitoréo necesarios para la aplicación de las sanciones establecidas en las normas.

En cuanto a los compromisos adquiridos por la STT en lo referente al Convenio 05 de 2000, la Secretaría entrego en comodato a la Policía Metropolitana de Tránsito -PMT- equipos de control de emisión de gases y las unidades móviles adquiridas con presupuesto del año 1999. Respecto a la base de datos en que debían ser consignados los resultados de los operativos de control, a finales de año fue contratado un software en las instalaciones de la STT, sin embargo se presentaron fallas en el manejo de la información y el acceso a la información por parte de las otras entidades del convenio, lo cual evidencia la inadecuada planeación.

La Secretaría de Tránsito esta cumpliendo con su función dentro del Sistema Ambiental de Distrito Capital -SIAC-, controlando y sancionando a los vehículos cuyas emisiones de gases exceden los límites permitidos por la normatividad ambiental.

Departamento Administrativo del Medio Ambiente -DAMA-.

Para lograr la disminución de las emisiones a partir de las fuentes móviles, las acciones del DAMA, como autoridad ambiental en el D.C. durante el año 2000 fueron orientadas hacia dos aspectos principales: el primero dirigido hacia la reconversión vehicular a gas, buscando reducir las emisiones a través de una estrategia de sustitución de combustibles; el segundo, fue el desarrollo de las actividades de seguimiento, monitoréo y control de los vehículos que circulan por las vías de Bogotá, en coordinación con la STT y la Policía Metropolitana, con la realización de operativos y la aplicación de las multas en caso de infracción de la norma.

El Programa Piloto de reconversión vehicular a Gas. Dentro de las conclusiones preliminares del programa se ha determinado que el proyecto debe iniciarse utilizando como combustible el Gas Natural Comprimido -GNC-, cuyas reservas existentes en el país se calculan para 20 años y está fácilmente disponible, gracias a la excelente red de transporte y distribución construida en los últimos años con inversiones cercanas a los 3000 millones de dólares.

Participación en el Convenio 005 de 2000 celebrado entre el DAMA, la STT y la Policía Metropolitana de Tránsito. Como se señaló en la gestión desarrollada por la STT en lo referente a fuentes móviles de emisión, durante el año 2000 fue celebrado este convenio de cooperación interinstitucional donde el Departamento adquirió entre otras obligaciones las siguientes: participar como coordinador del convenio de cooperación; señalar los sitios y horarios de control; suministrar los operarios capacitados para operar los equipos destinados al control de emisión de gases; coordinar la estructuración del plan operativos de control; brindar instrucción a los funcionarios de la PMT que realicen la labor de seguimiento y control 2 horas del mes, desarrollar los programas preventivos y evaluativos para disminuir la contaminación del aire por fuente móviles, estructurar nuevos proyectos dirigidos al control de la contaminación del aire sobre los habitantes de la ciudad, desarrollar campañas educativas para la ciudadanía y Velar por el correcto funcionamiento de los equipos que serán operados por el personal de esta institución.

Durante el año 2000 fueron revisados un total de 16.638 vehículos. Del total de vehículos revisados 6.477 fueron aprobados y 10.161 fueron rechazados por infringir las normas de emisión (Resolución 160/96)

Durante la vigencia 2000, el DAMA desarrollo otras actividades complementarias a los proyectos de control a la contaminación por fuentes móviles, entre ellas se encuentran:

- Realización de la primera Jornada de restricción de vehículos particulares la cual se denominó "Sin mi Carro en Bogotá". Dicho programa buscaba la concientización comunitaria, sobre la incidencia de los vehículos en la calidad del aire y desestimular la utilización del automóvil particular. Cabe anotar que la administración realizó una consulta popular sobre la institucionalización de un día sin carro una vez al año, a la cual los habitantes del Distrito Capital
- Autorización a centros autorizados para realizar la verificación de emisiones de gases. En desarrollo del proceso el DAMA certificó 435 centros de diagnóstico y están en proceso de certificación 40 más.
- Aproximadamente 700.000 vehículos realizaron la revisión, cumpliendo con los plazos establecidos en Resolución No. 1809 de 2000. De estos, el 35% no pasaron la prueba de emisión de gases. Se calcula que el parque automotor de Bogotá está compuesto por 855.000 vehículos y otros 250.000 están matriculados en otras poblaciones de la sabana.

Para el control de emisión por fuentes fijas las acciones emprendidas se relacionan con diferentes aspectos: Control y monitoréo a las industrias, generación de Normas de Aire, aplicación de Incentivos Tributarios, establecimiento de Premio a las industrias de más alto desempeño ambiental, acciones de Concertación con los Sectores Público y Privado y Prestación de Asistencia Técnica a las PYMES.

Elaboración de las normas y estándares ambientales para la prevención y control de la contaminación atmosférica y la protección de la calidad del aire en el perímetro urbano de la ciudad de Bogotá D.C.

Conjuntamente con la Secretaría de Salud, se estableció un sistema de clasificación de las industrias, aplicando diferenciales en la base de cálculo del impuesto predial atendiendo a la clasificación ambiental de la industria.

El DAMA-, definió un índice para informar a la ciudadanía en general sobre el estado de la calidad del aire de la ciudad mediante el Indice Bogotano de Calidad del Aire -IBOCA- cuyo objetivo es el sintetizar el comportamiento de la calidad del aire en la ciudad y comunicar de una manera sencilla, a la población en general, las implicaciones de su deterioro asociadas a la salud y bienestar de la población

Conjuntamente con la Secretaría de Salud, el DAMA elaboró un sistema de clasificación de las industrias, de tal forma que se puedan aplicar las normas existentes en el régimen tributario, gracias a las cuales, se establecen

diferenciales en la base de cálculo del impuesto predial, atendiendo a la clasificación ambiental de la industria.

El Programa de Excelencia Ambiental Distrital (Pread) se instituyó como reconocimiento a los esfuerzos de los industriales, al adoptar medidas tendientes a disminuir sensiblemente las emisiones atmosféricas de gases con efecto invernader, contribuyendo a mejorar la calidad ambiental y a reportar mayores niveles de calidad de vida de los ciudadanos.

El programa busca incrementar los niveles de cumplimiento, basado en nuevos instrumentos de control ambiental como la creación de incentivos y la negociación de acuerdos voluntarios.

Los programas de acuerdos voluntarios e incentivos a la autogestión, se pretende estimular a las empresas a implementar los principios del desarrollo sostenible en sus actividades. Los incentivos van desde el reconocimiento público de los logros ambientales de las empresas, hasta beneficios tributarios.

El reconocimiento pretende destacar principalmente, el grado en el cual las empresas integran en su desarrollo, de corto y mediano plazo, un abordaje holístico e innovador de la gestión ambiental, lo cual debe reflejarse en la adopción de medidas ambientales en el ámbito corporativo, el cambio de materias primas, la modificación de procesos productivos y la implementación de acciones para la prevención de la contaminación, entre otros.

La inversión realizada por el DAMA en el 2000 para desarrollar acciones de manejo y control en el recurso aire para el control de contaminación de gases y partículas fue de \$2.858.804.12, los cuales fueron ejecutados en la realización de acciones como el seguimiento a 341 centros de diagnóstico, inventario de fuentes fijas de emisión, operación de la red de monitoréo de calidad del aire DAMAIRE, unificación de parámetros de la red de calidad del aire, un modelo de calidad del aire y el Plan de Contingencia para atención de episodios por contaminación atmosférica. Cabe anotar que en marco del convenio 05 de 2000, suscrito entre la STT, el DAMA y la PMT fue celebrado un contrato entre el DAMA y la Universidad Industrial de Santander, para realizar la operación de las estaciones de monitoréo y control de emisiones de fuentes móviles en la ciudad. Así mismo, para el monitoréo ambiental que se realizó durante la jornada "Sin mi carro en Bogotá" los recursos financieros fueron aportados por el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo -PNUD-.

Con los programas de monitoréo, seguimiento y control de la calidad del aire, el DAMA como autoridad ambiental del Distrito ha logrado ampliar la base de conocimientos del estado actual del aire de Bogotá, al mismo tiempo que le ha permitido autoevaluar el resultado de las acciones emprendidas por la administración en la disminución de emisiones por fuente móviles y fijas.

Para lograr la disminución de las emisiones a partir de las fuentes móviles, las acciones del DAMA se estructuran en el marco de un proceso de coordinación interinstitucional que involucra instancias del orden distrital como Nacional.

En el caso del control de fuentes móviles, se desarrolló un proceso de coordinación interinstitucional con la celebración del Convenio 05 de 2000, entre la STT, el DAMA y la PMT. Sin embargo durante el primer año del convenio se han presentado fallas el manejo de la información obtenida a partir de los operativos de control, ya que el caso del DAMA, no se poseía una herramienta de almacenamiento de la información.

Respecto al cumplimiento de las obligaciones adquiridas por el Departamento dentro del convenio, estas han sido cumplidas en su totalidad, aunque en lo que a la instrucción que el DAMA debe brindar a los funcionarios de la Policía Metropolitana de Tránsito que realizan las labores de seguimiento y control no se le ha podido dar continuidad en el tiempo, por la rotación permanente que se les da a estos funcionarios.

Han sido detectados por parte del DAMA, serias anomalías en el funcionamiento de algunos de los Centros de Diagnóstico reconocidos para la revisión de emisiones de fuentes móviles con motor a gasolina y diesel. De 460 centros que han solicitado reconocimiento, 380 fueron reconocidos totalmente, 8 no han sido aprobados, 24 están pendientes de la resolución de reconocimiento y 39 tienen en tramite el concepto técnico.

El DAMA, esta cumpliendo con lo estipulado en el Estatuto General de Protección Ambiental de Distrito Capital (Acuerdo 19 de 1996) en lo que a normas y estándares ambientales se refiere, con la expedición de las Normas Técnicas y Estándares Ambientales para la Prevención y Control de la Contaminación Atmosférica y la Protección de la Calidad del Aire en el Perímetro Urbano de la Ciudad de Bogotá

El control de la contaminación del aire en Bogotá, se viene desarrollando en dos áreas primordiales: la primera en la implementación y funcionamiento de la red de calidad del aire —DAMAIRE-, a través de la cual se obtienen los registros de las concentraciones de los contaminantes presentes en la atmósfera y se identifican las áreas en las cuales es necesario actuar. La segunda en la adopción de mecanismos de gestión, normativos, sanción y financieros para realizar un control efectivo sobre los agentes y los factores que producen la contaminación.

Dentro de las acciones adelantadas por el DAMA, para el control de la contaminación por ruido cabe destacar las siguientes: Elaboración del proyecto "Norma para protección y el control de ruido y vibraciones en Bogotá", Elaboración del proyecto, Profesional de apoyo al seguimiento (Nocturno) del cumplimiento de

las normas de ruido para actividades comerciales e industriales \$767,233,599.00,. Así mismo, fueron celebrados contratos con el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo para realizar el Diseño Paisaje sonoro de Bogotá (\$54.724.944), proyecto Articulado de Norma para el Aeropuerto El Dorado (US\$15.000) y el Proyecto Articulado de Norma para la implementación de las tasas retributivas por la contaminación auditiva generada por las operaciones aéreas (\$20.000.000).

En la vigencia del año 2000 el DAMA realizó labores pertinentes a su función, orientadas a mitigar el ruido, dentro de las que se destacan las siguientes:

- Compañas radiales
- Monitoréo a fuentes fijas y móviles
- Operativos de control en establecimientos comerciales en coordinación de las Alcaldías Locales.
- Elaboración del plano con las zonas de mayor afectación por ruido de la ciudad.
- Monitoreos de espectáculos masivos en la ciudad.
- Actividades interadministrativas con las inspecciones de Policía y las Alcaldías Locales con el fin de realizar diligencias judiciales.
- Evaluación de estudios de ruido presentados por las diferentes empresas.
- Implementación de las Unidades de Contaminación por Ruido UCR (Resolución 832 de abril 24 de 2000).
- Elaboración de los términos de referencia para el tramite de la contratación de una red automática de vigilancia y control de ruido en la ciudad.

El ruido es un tema de contaminación ambiental de no menor trascendencia para la ciudad y un contaminante ambiental muy perjudicial para el bienestar social y sociológico del ser humano, pero últimamente se han desarrollado estrategias por parte de la administración Distrital, que no han sido lo suficientemente efectivas para la diversidad de fuentes móviles y fijas que posee el Distrito Capital.

Es importante hacer mayor énfasis en la cultura ciudadana a través de campañas, actividades lúdicas y educativas, encaminadas a resaltar los beneficios de convivir en un ambiente tranquilo y descontaminado de ruido.

⇒ Día del no carro. (Monitoreo 30 Enero a febrero 2 de 2001)

El DAMA para efectuar los respectivos monitoreos contrato con la firma ada & co Ltda. la realización del Estudio de Monitoreo de Ruido en siete puntos de la ciudad.

Las mediciones se realizaron durante 4 días, 2 días antes de la jornada y uno después de ella (Febrero 1 de 2001). Los monitoreos se efectuaron desde las 05:00 hasta las 22:00. en siete puntos de la ciudad. Dichos puntos fueron:

TABLA 1.11 PUNTOS MONITOREADOS EL DÍA DEL NO CARRO FEBRERO 1 DE 2001

FEBRERO 1 DE 2001				
PUNTOS	CARACTERÍSTICAS			
Punto 1: Puente Aranda	Actividad vehicular de todo tipo no presenta variaciones significativas en los valores registrados, debido a la composición del trafico y la amplia zona de amortiguación (Espacios abiertos con amplias zonas verdes) que presenta el			
Av. Américas Cra 46 zona verde Separador central	sector. Sin embargo la congestión en horas pico que presenta el retorno de las Américas en sentido de oriente a occidente			
Punto 2: Cra 30 - calle 8 Sur separador Central	Actividad vehicular principalmente servicio público que genera gran intensidad sonora en los paraderos a cada lado de la vía, el cual incremento el ruido durante el día del no carro con respecto a los otros días por el mayor flujo de circulación de este tipo de vehículos.			
Punto 3: Cra 7 Dg 107 Separador central	Actividad vehicular con alto tráfico de vehículos particulares durante todo el día, y moderado volumen de servicio público. El día del no carro las mediciones disminuyen levemente sino hubiera sido por el gran número de eventos producidos por las sirenas de las ambulancias.			
Punto 4: Aut. Norte calle 127 A	Actividad vehicular de todo tipo en amplias zonas de amortiguamiento. El día de la jornada se presentó incremento en los niveles de ruido debido al volumen de servicio público gran parte en regulares condiciones y eventos externos construcciones y ambulancias.			
Punto 5: Troncal Caracas calle 37 separador central	Actividad vehicular de Transmilenio, vehículos particulares y de carga. Durante los cuatro días de mediciones se registraron los mismos niveles, entendible por el hecho que el día sin mi carro la frecuencia de transmilenio se incremento aprox. 15% durante todo el día y los eventos externos			
Punto 6: Calle 37 cra 13 zona verde Minambiente	Actividad vehicular de transporte publico y moderado volumen de particulares con las actividades de construcción del anden peatonal costado oriental y mal estado de la vía. Las mediciones presentan comportamientos estables durante todos los días ya que se aumenta el flujo vehicular de transporte publico.			
Punto 7: Calle 37 Cra. 7ª anden costado Cra 7ª	Actividad vehicular intensa de todo tipo afectado por el paradero. presenta comportamiento estable durante los cuatro días			

Fuente: DAMA.

En conjunto, el punto 1 presenta el más bajo nivel de ruido de todos los monitoreados 69 dB por la fluidez con que circulan los vehículos y el amplio espacio de zonas verdes lo que permite disipar el ruido.

Contrariamente, el punto 2 presenta el nivel de ruido más alto de todos los puntos, 80 dB, básicamente por el alto volumen de buses y busetas que por allí circulan, muchos de ellos en regular estado de funcionamiento, sumado con la imprudencia de la gran mayoría de conductores que innecesariamente

generan ruido por los malos hábitos de parada y arrancada en los paraderos y semáforos existentes.

Con relación a los puntos 3 se observaron resultados sensiblemente iguales en la troncal Caracas, 74 dB y Cra. 13, 73 dB. Por otra parte los resultados registrados en la Cra. 7, 76 dB obedece a los mismos factores de los anteriores

TABLA 1.12
PROMEDIOS NIVEL DE PRESIÓN SONORA NPS DIARIOS GENERALES

DÍA	HORA	PU NT 1	P UNT 2	PU NTO 3	PU NTO 4	PU NTO 5	PU NTO 6	PU NTO 7	PRO M. GEN ERAL
Enero 30	05 - 22 hr	69	79	77	74	74	73	76	74
Enero 31	05 - 22 hr	69	80	76	74	74	73	76	76
Febre.	05 - 22 hr	69	81	76	75	74	73	76	76
Febre. 2	05 - 22 hr	70	80	77	74	74	73	76	74

Medición en dB(A) Fuente: DAMA

En cuanto al comportamiento general para los promedios diarios se observa que durante el primer día se registró el menor valor, 74 dB prom. mientras que en día sin mi carro y el día anterior a él se registro el máximo valor, 76 dB, de tal manera que no se presento reducción de ruido durante la jornada, es decir la restricción de vehículos particulares no es un claro indicio para pensar en la reducción de ruido.

Por último, los resultados de esta jornada comparativamente con los del año 2000 presentan una disminución en los puntos 1 y 4 mientras que se mantuvo constante en el punto 3 y aumento en el punto 2.

• Secretaría Distrital de Salud.

En Bogotá, los alumnos de educación preescolar y primaria son parte de la población con mayor vulnerabilidad a presentar problemas progresivos de audición, y por lo tanto es un tema preocupante, debido a la gran repercusión que estas afecciones tienen sobre el aprendizaje y el rendimiento escolar, lo cual pueda ocasionar diversas disfunciones en los infantes. Por lo tanto la exposición

al ruido por altos niveles de presión sonora ambiental, la incidencia de otitis crónica en la población infantil, la no-detección temprana de las perdidas auditivas en el recién nacido de alto riesgo y en los escolares, han ocasionado un incremento de lesiones de este tipo en la comunidad.

Por tal motivo la Secretaria Distrital de Salud, durante el año 2000, contrató por Plan de Atención Básica –PAB- con los hospitales de primer nivel de atención de las veinte localidades del Distrito Capital, el proyecto "Detección Temprana de Riesgos Auditivos y Nutricionales en Preescolares y escolares"

En la capital se encuentran matriculados en preescolar y básica primaria en las instituciones publicas aproximadamente 346.079 niños y niñas con edades comprendidas entre los 4 y 14 años. Así mismo, el Departamento Administrativo de Bienestar Social está cubriendo 24.795 niños comprendidos entre los 0 y los 5 años, a través de sus jardines infantiles y casas vecinales (población objeto).

Sin embargo se han efectuado mayor énfasis de la población objeto del tamizaje audiométrico, a los menores de las localidades de Fontibón y Engativá, por considerarse que esta población esta expuesta a un riesgo mayor, debido a las operaciones aéreas del Aeropuerto Internacional El Dorado y no contar con estudios epidemiológicos previos que permitan conocer el posible impacto acústico generado por las aeronaves.

Este proyecto se ha efectuado por medio de campañas de comunicación masiva y alternativas de sensibilización hacia la población y educadores, sobre la salud integral de los niños. De igual manera se ha trabajado con diferentes entidades (ICBF, DABS, Secretaria de Educación, Alcaldías Locales, Universidades y Direcciones Locales de Salud) con el fin de realizar los tamizajes audiometricos y canalizar oportunamente a los escolares con las alteraciones detectadas.

CONCLUSIONES

 La red de calidad del aire de Bogotá DAMAIRE, esta permitiendo obtener información del comportamiento de las concentraciones de las sustancias contaminantes del aire y su evolución en el tiempo y así lograr determinar el nivel de importancia de los contaminantes en atención a su riesgo potencial y la magnitud de las concentraciones encontradas.

- El Programas de Reconversión vehicular a gas, requiere desarrollar actividades de planeación, dada la relevancia de las acciones de coordinación interinstitucional y generación de normas, que deben ser realizadas, de manera que se garantice la ejecución del proyecto piloto en toda la ciudad.
- Dentro del Distrito, el éxito del programa está estrechamente relacionado con la operación coordinada, como mínimo, de los siguientes componentes: estaciones de servicio, distribución y suministro del combustible; talleres de reconversión y mecánica; seguimiento, monitoreo y evaluación del programa, así como de una coordinación permanente al interior del DAMA, con el fin de establecer mecanismos eficientes y ágiles en cuanto al papel de la autoridad ambiental
- El convenio interadministrativo de cooperación y apoyo mutuo entre el DAMA, la STT y la PMT, para disminuir la contaminación del aire de la ciudad por vehículos automotores se constituye en un primer paso en el fortalecimiento institucional para lograr la disminución de los niveles de contaminación del aire de la ciudad, permitiendo la coordinación interinstitucional y la racionalidad en el uso de los recursos.
- Las acciones de control de la contaminación atmosférica, que se adelanten por parte de la administración, deben buscar controlar como prioridad las actividades que generan material particulado y las actividades que generan óxidos de nitrógeno y ozono.
- Teniendo en cuenta que los efectos de la contaminación del aire se reflejan en el detrimento de la salud, sobre todo de la población infantil, el DAMA
- La implementación de Red de Calidad del Aire de Bogotá –DAMAIRE- junto con la realización de acciones como la jornada "Sin mi carro en Bogotá" y el Programa "Pico y Placa" han contribuido ha que la ciudad cuente con un diagnóstico actualizado de la calidad del aire de Bogotá, además de establecer la contribución y la influencia del vehículo particular en la calidad ambiental de la ciudad y la percepción social sobre sus expectativas entorno a este tipo de medidas.

Estas acciones han sido importantes para establecer una base de información y de análisis sobre la cual se pudieron formular las normas técnicas y estándares ambientales para la prevención y control de la contaminación atmosférica y la protección de la calidad del aire en el perímetro urbano de la ciudad de Bogotá tal como lo establece el Acuerdo 19 de 1996.

Gracias a esta base informativa la administración esta avanzando en la formulación de indicadores desarrollados para informar a la ciudadanía en

general del estado de la contaminación del aire como son el Indice Bogotano de Calidad del Aire IBOCA, con el cual se puede calificar el estado en muy bueno, y la Unidad de Contaminación Atmosférica UCA. Sin embargo no han tenido la suficiente divulgación de manera que los ciudadanos conozcan la incidencia de tanto de las fuentes móviles como fijas en la calidad del aire y la existencia de la normatividad que debe ser cumplida.

- La perdida auditiva genera altos costos físicos, sociales, educativos y
 productivos para la comunidad bogotana, con mayor incidencia en la población
 infantil, impidiendo el desarrollo de la comunicación y del lenguaje, limitando su
 ingreso a la escolaridad regular y por lo tanto ocasionando un deficiente
 desarrollo del lenguaje, cognitivo, y de adaptación social.
- En el Distrito Capital, la mayor parte de la contaminación por ruido es generada por el parque automotor y a pesar de que existen normas, la administración Distrital no ejecutan actividades sancionatorias a los automotores
- Aunque el DAMA ha realizado diferentes actividades entre ellas monitoreos, controles, sanciones y acciones educativas, estas no son suficientes, por lo que se debe hacer mayor énfasis en la cultura ciudadana y de esta manera la gente tome conciencia de los perjuicios que genera el ruido en la salud.
- Las personas que viven cerca de los aeropuertos aumentan el uso de sedantes y medicamentos antiasmáticos, especialmente los niños entre (0-19 años) y los ancianos.
- Se ha demostrado que el ruido se encuentra asociado con aumentos apreciables en la presión arterial, lo cual incrementa los factores de riesgo para las enfermedades coronarias siendo un problema de salud pública, lo cual hace que se trate como un tema impostergable en materia de gestión ambiental Distrital.
- A pesar de los esfuerzos adelantados por la SDS, a nivel del PAB, su gestión debe ser más activa y más acorde con la magnitud del fenómeno.
- En el caso de la contaminación por ruido generada por la Segunda pista del Aeropuerto Internacional El Dorado, es importante mayor concertación a nivel Nacional y Distrital entre los diferentes entes como el Ministerio de Medio Ambiente, la Aerocivil, la SDS y el DAMA.

ESTADO DE LOS RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE EN BOGOTA D.C. 2000 183
COMPONENTE BIOSFERICO
CONTRALORIA DE BOGOTA D.C.
DIRECCION SECTOR RECURSOS NATURALES Y MEDIO AMBIENTE

1 EL PATRIMONIO ARBOREO

ANTECEDENTES

La Contraloría de Bogotá, en desarrollo de su labor fiscalizadora ha venido, mediante un programa de Auditoría Ambiental, realizando un seguimiento puntual en el área urbana del Distrito tendiente a establecer cuál es, en que consiste y en que estado se halla el patrimonio arbóreo de la ciudad y, adicionalmente, analizar la labor que viene realizando la administración, en su conservación y mejoramiento.

Este ente de control fiscal, a través de la División de Valoración y Cuentas Ambientales y la Auditoría ante el Jardín Botánico y en desarrollo de un programa especial de auditoría ambiental, adelantó alrededor de 67 visitas técnicas, tanto a las instituciones encargadas de su manejo como a diferentes áreas del espacio público urbano, especialmente separadores viales, glorietas, alamedas, parques urbanos, rondas y zonas de manejo y preservación hídrica de ríos, quebradas y humedales⁴⁵ y otras zonas verdes y sitios donde los árboles ocupan un sitio y benefician, con los diversos servicios ambientales que prestan, a la ciudad y sus habitantes.

El avance de esta auditoría facilitó conocer cuales son dichos bienes ambientales, en que estado se encuentran, cuales son los problemas que lo aquejan y que ha venido haciendo el Distrito, en los últimos años, para aumentar su número, cuidarlos y mantenerlos debidamente.

En la Capital de la República, todas las áreas naturales han sido subestimadas. Solo en estos últimos doce (12) años, a través de una reglamentación, la creación del DAMA y la distribución de funciones específicas sobre la materia, en algunas entidades como el DAMA, la EAAB, el IDU, el IDRD y las Alcaldías Locales, se ha buscado prestarles una mayor atención.

En el Acuerdo 6 de 1990, por el cual se adopta el llamado estatuto para el ordenamiento físico del Distrito Especial de Bogotá, el Acuerdo 19 de 1994 por el cual se declaran como reservas ambientales naturales los humedales del Distrito y en el Plan de Ordenamiento de Bogotá (Decretos 619 y 1110 de 2000) se

⁴⁵ Denominados Parque Ecológicos según Decretos 619 y 1110 los cuales adptan el Plan de Ordenamiento Territorial- POT de Bogotá.

incorporan estas zonas de valía desde el punto de vista físico-biótico, en unos grandes sistemas.

En la actualidad las más importantes áreas naturales se localizan, como parte de la Estructura Ecológica Principal, sea en el Sistema de Áreas Protegidas del Distrito, en el Sistema de Parques Urbanos o en el Área del Valle Aluvial del Río Bogotá. Precisamente, en buena parte de éstas y en las zonas verdes del sistema vial, encontramos los árboles urbanos, prestando invalorados servicios de orden ambiental, los cuales en ocasiones no apreciamos. Además, la labor para su cuidado, aunque ha mejorado, no cubre las exigencias y el manejo que requieren.

Tal situación se presenta al no contar con un adecuado inventario que facilite conocer por especies cuántos y en que condiciones se encuentran, de manera individual. De esta manera, es difícil contar con una verdadera valoración ambiental donde se relacione, en términos económicos, el valor presente de estos bienes, el costo de mantenerlos y/o reponerlos así como su costo de oportunidad por servicios ambientales, los cuales son más de quince, relacionadas éstas con sus funciones internas (de orden fisiológico: captador de CO2) y externas (hábitat, regulador climático, barrera contra el ruido, alimento y hábitat de especies faunísticas, mejoramiento visual y paisajístico y otras muchas).

El patrimonio arbóreo de Bogotá está constituido por todos los árboles y arbustos que están creciendo en la ciudad como resultado de procesos naturales o actividades silviculturales de siembra.

La arborización es la acción de plantar árboles la cual se diferencia de la reforestación en que la siembra del material vegetal forestal se hace de manera aislada o en grupos muy pequeños.

La arborización urbana corresponde al proceso mediante el cual se plantan de manera planeada y técnica y de acuerdo a diseños paisajísticos, diferentes tipos de árboles y arbustos que entran a hacer parte integral tanto del espacio público como del medio ambiente urbano y que, por sus condiciones generales y fisiológicas, prestan importantes beneficios a la ciudad. Como tal son activos naturales de gran valor⁴⁶.

Estos son sembrados, especialmente con fines paisajísticos, ornamentales y de protección hídrica, pero también como barreras vivas para la minimización de olores ofensivos, como barrera física de tipo visual y auditivo, como barrera cortaviento, como hábitat de fauna y flora y también como alimento de la fauna citadina.

⁴⁶ Contraloría de Bogotá.Informe sobre el Estado de los Recursos Naturales y el Ambiemte. 1999. Pág. 68.

En el análisis de este tema no se tienen en cuenta los árboles localizados en las áreas suburbanas y rurales de la Capital de la República, solo los del perímetro urbano.

1.1 FACTORES QUE HAN AFECTADO LA ARBORIZACION URBANA

Desde el año de 1993 la ciudad no emprendía programas serios y masivos dirigidos a la arborización de algunos espacios urbanos. Durante los dos últimas décadas buena parte de estas actividades estuvieron en manos de la División de Parques y Avenidas de la Secretaría de Obras Públicas del Distrito y de la Cámara de Comercio de Bogotá, en desarrollo de su programa "Hojas Verdes".

A pesar de la importante labor realizada, al liquidarse la Secretaría de Obras Públicas del Distrito, la citada división desaparece, así como el programa de la Cámara de Comercio. De esta forma se origina un vacío grande en materia de arborización.

La actividad de arborización realizada por las dos entidades "se complemento" con las labores que al respecto ejecutaron algunas comunidades. Las labores ciudadanas realizadas para la siembra de material forestal facilitó "ubicar", de manera indeterminada, algunos de estos árboles en diferentes espacios verdes del sistema vial, el sistema hídrico y el sistema de parques, provocando con el paso del tiempo daños en las vías públicas, andenes, separadores, alcantarillados, redes eléctricas, canales, antejardines y otras zonas públicas y privadas y algunas de las características individuales de la especie a plantar, entre ellas silueta las relacionadas con la copa, follaje, flores, frutos, altura, fustes, raíces, colores, beneficios ambientales y otras básicas en su selección.

Esta se hizo sin contar con la asesoría de profesionales de la Ingeniería Forestal, Arquitectos y paisajistas; por tanto el trabajo no fue planeado ni acorde a las condiciones del paisaje urbano correspondiente, lo que conllevo a la inadecuada ubicación de muchos árboles citadinos.

En desarrollo de la evaluación realizada al proceso de arborización urbana, este ente de control encuentra que esta se hizo con muy buenos propósitos; sin embargo muy pocas actividades tuvieron en cuenta factores que le son críticos y que por ende afectaron su crecimiento, resistencia y sanidad.

El buen desarrollo de cada una de ellas se ha visto afectado por una gran cantidad de factores que les son adversos, siendo algunos:

- Escasas precipitaciones anuales
- Baja humedad relativa
- · Suelos pobres
- Presencia de heladas en algunas épocas del año
- Contaminación atmosférica
- · Vandalismo y, ramoneo
- Tipo de alcorque
- Materas reducidas
- Separadores viales y andenes estrechos.

1.2 SITUACION DEL PATRIMONIO ARBOREO DE LA CIUDAD

Antes que la administración Distrital iniciara el programa denominado "Bogotá se Viste de Verde", utilizando el mapa digital y el inventario de parques y zonas verdes de la capital, el Centro de Investigaciones de la Facultad de Arquitectura-CIFA, de la Universidad de los Andes, determinó a través de un Sistema de Información Geográfica-SIG, el número de árboles y la llamada "área de sombra", por localidad, resultados que se indican, dada su importancia, en la siguiente tabla:

1.1 INVENTARIO DE ARBOLES EN BOGOTÁ AÑO 1997

LOCALIDAD	CANTIDAD DE SECTORES	ÁREA DE ARBOLES	TOTAL ARBOLES
1. Usaquén	54	3310865	62.243
2. Chapinero	33	1855928	29.927
3. Santa Fe	25	598016	7.764
4. San Cristóbal	50	1509928	27.684
5. Usme	26	648644	10.827
6. Tunjuelito	17	231364	5.381
7. Bosa	15	300795	7.166
8 Kennedy	42	565524	20.800
9. Fontibón	28	659831	15.878
10. Engativá	47	811500	23.343
11. Suba	51	4428743	80.278
12. Barrios Unidos	53	536543	12.522
13. Teusaquillo	30	774580	18.575
14. Los Mártires	19	101551	2.783

LOCALIDAD	CANTIDAD DE SECTORES	ÁREA DE ARBOLES	TOTAL ARBOLES
15. Antonio Nariño	16	80924	2.649
16. Puente Aranda	43	253714	10.223
17. Candelaria	7	388307	5.266
18. Rafael Uribe Uribe	31	393847	9.061
19. Ciudad Bolívar	35	243815	8.037
			357.005

Fuente: Jardín Botánico- CIFA- Universidad de los Andes

De acuerdo a los anteriores datos las localidades menos arborizadas son las de Antonio Nariño (2.649 árboles), Los Mártires (2.783 árboles), Candelaria (5.266 árboles), Tunjuelito (5.381 árboles), Bosa (7.166 árboles), Santa Fe (7.764), Ciudad Bolívar (8.037 árboles) y Rafael Uribe (9.061 árboles).

Le siguen Puente Aranda con 10.223 árboles, Usme con 10.827, Barrios Unidos con 12.522 árboles, Fontibón con 15.878, Teusaquillo con 18.575 árboles y Kennedy con 23.343 árboles.

Las más arborizadas son en orden descendente Suba con 80.276 árboles, Usaquén con 62.243 árboles, San Cristóbal con 27.684 árboles y Engativá con 23.343.

Como se observó antes de 1998 se tenían unos 357.005 árboles plantados entre las veinte localidades del Distrito Capital. Con el Programa Bogotá se Viste de Verde y en virtud al Decreto Distrital 984 de 1998, esta situación cambió, el paisaje urbano sufrió un cambio radical que se puede catalogar como positivo desde el punto de vista paisajísitico. Aún así, en materia de beneficios ambientales se afectaron algunos de ellos, los cuales es posible recuperar con los años, si se presta el cuidado que merecen no solo como inversión sino activos naturales incorporados en el gran patrimonio ambiental del Distrito.

Entre 1998 y el año 2000 fueron talados por entidades como el Jardín, el IDU, la EAAB y el IDRD, un total aproximado de 48.446 árboles, tal como se ve en la Tabla No. 1.2.

Muchos cayeron por razones técnicas debidamente justificadas otros no. Las talas fueron compensadas con la siembra de 102.802 árboles, labor que prácticamente realizo el Jardín Botánico José Celestino Mutis. Se reconoce que dichas actividades fueron planeadas debidamente, primando criterios técnicos los cuales resultan fundamentales en este tipo de labor.

No sobra indicar que entidades como el IDU, la EAAB y el IDRD prácticamente no han realizado compensaciones. Todas toman la actividad desplegada por el Jardín Botánico como una labor de la administración que cobija las compensaciones que éstas instituciones debían realizar de acuerdo a lo exigido por la autoridad ambiental, la cual es de 5 por cada talado. Vale la pena indicar que el IDU entregó el 5 de junio día Mundial del Medio Ambiente unos 7.500 árboles al Jardín como parte de la obligación que el DAMA exige.

Aún así, la verdad es que el costos de sembrarlo lo tendrá que asumir nuevamente el Jardín Botánico. La deuda con la ciudad en términos de compensación llega a más 100.000 árboles. La pregunta es qué entidad la va a realizar. Lo sembrado en los años 1998 al 2000 solo alcanza a compensar lo que talo el Jardín Botánico, si tomamos la relación 1:5. La Contraloría de Bogotá desea advertir a estas entidades pero especialmente al DAMA que es importante para los activos de la ciudad que se exija la correspondiente compensación y que exista una entidad o se cree un fondo de compensaciones que permita sembrar el material forestal que se entrega al Jardín por cuenta de las compensaciones que exige la autoridad ambiental del Distrito.

Analizando los datos anteriores y de acuerdo al inventario de los árboles urbanos presentado al Jardín Botánico por el Centro de Investigaciones de la Facultad de Arquitectura-CIFA, de la Universidad de los Andes tendríamos que la Capital de la República cuenta, en su perímetro urbano, con unos 411.361. Es de recalcar que las compensaciones se han realizado en desarrollo del Programa Bogotá se Viste de Verde. Según evaluaciones realizadas por la Contraloría de Bogotá se hallaron en las siembras mortalidades cercanas al 12%.

El Jardín contrató esta labor en la que se evaluó un total cercano al 60% unos 54.535 árboles del total sembrado. Promediando estos resultado y de acuerdo a lo ponderado en la muestra se encontraron pérdidas cercanas al 13%, lo cual significa una disminución de unos 13.364 árboles de ese patrimonio arbóreo inicialmente calculado. De esta manera quedarían un total de 397.997 árboles en la ciudad de Bogotá, cifra relativamente baja teniendo en cuenta el crecimiento de Bogotá y la gran cantidad de áreas desprovistas de algún tipo de vegetación arbórea. Estos consolidados se presentan en la Tabla No. 1.2.

TABLA 1.2 INVENTARIO DE ARBOLES PARA BOGOTÁ A DICIEMBRE DE 2000

ENTIDADES	No. ARBOLES EXITENTES	TALADOS	COMPENSACIONES (Bogotá se Viste de Verde)
Inventarios Jardín-CIFA	357.005	-	-
IDU		20.179	0
IDRD		3.331	131
EAAB		6.200	2.100

ENTIDADES	No. ARBOLES EXITENTES	TALADOS	COMPENSACIONES (Bogotá se Viste de Verde)
CODENSA		0	0
JARDÍN BOTÁNICO		18.736	100.571
TOTALES	357.005	- 48.446	+ 102.802
inventario Resultante			411.361
Arboles perdidos en el Programa Bogotá se Viste			- 13.364
de Verde. Mortalidad del			
13%			
TOTAL DE ARBOLES EN BOGOTÁ			397.997

Fuente: DAMA- Entidaes Ejecutoras de los Proyectos-cifa

De este balance se deduce que finalmente el número de árboles de la ciudad aumentó en los tres últimos años en unos 47.000. Si las talas efectuadas por las entidades citadas hubieran sido menos drásticas y se hubieran dado mediante el levantamiento de fichas técnicas con un análisis más riguroso, sin duda la Capital de la República y sus habitantes hubieran ganado mucho más en términos de costo de oportunidad por servicios ambientales.

A pesar de las talas y algunas fallas que este ente de control detectó en desarrollo del Programa Bogotá se Viste de Verde, es el Jardín Botánico, la entidad que más trabajó por dotar a la ciudad de unos árboles plantados con criterios técnicos bien definidos. Muy por el contrario entidades como el IDU se limitaron a talar en virtud al Decreto 984 de 1998 sin tener en cuenta a la comunidad, sin atender a la autoridad ambiental y sin realizar las compensaciones que le son debidas. Su labor se limitó a talar y coordinar actividades para que el Jardín trabajara de acuerdo a los diseños que estas tenían para adelantar sus obras.

En cuanto a la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, la Contraloría de Bogotá, en desarrollo de la auditoría realizada encontró, que las talas realizadas fueron debidamente autorizadas por el DAMA. En este momento, se proyecta realizar nuevas actividades de tala en algunos humedales de la ciudad. Sin embargo, a diferencia del IDU ha esperado los conceptos de las autoridades ambientales DAMA y CAR y llegar a algunos acuerdos con la comunidad antes de emprender esta labor.

Se considera, que muchas actividades administrativas desarrolladas tanto por el IDU como Transmilenio, fueron muy estrictas y exigieron las talas mencionadas. Sin embargo proyectos como el de ciclorrutas hubieran podido hacer menos drástica las talas, si algunos de los diseños elaborados hubieran sido más flexibles.

De igual manera, los llamados tratamientos silviculturales efectuados por el IDU no consideraron en muchos casos otras labores distintas a la tala; de esta manera esta entidad taló en tres años unos 11.509 árboles⁴⁷.

Tal actividad se hizo en virtud del Decreto 984 de 1998, en el que la administración da a estas entidades la "potestad" de manejar árboles urbanos, sin que la autoridad ambiental pueda regularlas como sería su deber, de acuerdo a normas ambientales que son claras como el Decreto 1791 de 1996. El DAMA hace parte, depende de la misma administración y en este caso no tiene plena autonomía administrativa como tampoco financiera, lo cual preocupa a la Contraloría Distrital.

ESTADO ACTUAL DE LOS ARBOLES URBANOS

Es de recordar que el proceso de llegada de unos 150.000 habitantes al año y la conformación al interior de la ciudad de unos 150.000 hogares⁴⁸, son situaciones repentinas que les obliga a ubicarse o poblar áreas subnormales sin ningún tipo de servicios, desprovistas en la mayor parte de los casos de áreas deportivas y/o verdes y donde se carece de una arborización planeada y técnica.

Como ha comentado la Contraloría de Bogotá en otros informes, con el fin de mitigar los impactos en el paisaje capitalino, fueron sembrados en las áreas menos periféricas de Bogotá diversas especies forestales. Por tanto las especies predominantes en la capital han sido sin duda las siguientes:

- Acacia japonesa (Acacia melanoxylon)
- Acacia negra (Acacia decurrens)
- Alcaparro (Cassia tomentosa)
- Alisos (Alnus jurulensis y Alnus acuminata)
- Araucaria (Araucaria araucana)
- Cedro (Cederela montana)
- Cauchos sabanero (Ficus soatensis)
- Chicalá (Tecoma s.p.)
- Cipres (Cupressus lusitanica)
- Cipres (Cupressus Iusitanica)
- Cordoncillo (Piper bogotensis

⁴⁷ Sin contar los talados como consecuencia de obras víales

⁴⁸ Ponencia del programa de Desmarginalización. ler. Encuentro Latinoamericano de mejoramiento integral de Barrios. DAPD. Buenos Aires 17 al 19 de octubre de 2000.

- Eucaliptos (Eucalytus s.p.)
- Guayacán (Lafoencia punicifoloia)
- Jazmín (Pithosporum s.p.)
- Nogales (Juglans neotropicans)
- Palma de yuca (Yucca arborecens)
- pinos (Pinus s.p.)
- Sauce (Salix humboltiana)
- Sauco (Sambucus nigra)
- Urapán (Fraxinus chinenesis)

Muchas podían ser adecuadas para algunos espacios públicos urbanos, más no para todos; era más que indispensable determinar debidamente algunas de sus características para evitar una serie de errores técnicos los cuales tenían que ver con las características externas del árbol, la selección de lugar y su mantenimiento en las diversas fases de crecimiento.

De las especies indicada la más sembrado fue el Urapán, especies foránea que se plantó, de una manera indeterminada, en la mayor parte de los espacios públicos citadinos, y como muchas otras, sin tener en cuenta estudios técnicos y paisajísticos.

El Urapán se fue sembrando en un período superior a los cuarenta años. Tal circunstancia ha contribuido a que se le encuentre en la mayor parte de los parques, separadores viales y demás espacios públicos del Distrito Capital. Sin embargo, una vez plantados, y por el crecimiento de la ciudad se han construido cerca a estas especies diferentes vías y redes que afectaron, en muchos casos, su normal desarrollo; por ello se observa que las podas a su sistema aéreo son demasiado fuertes incluso en algunas ocasiones dejan solo su fuste o tallo con algunas ramificaciones laterales buscando que el árbol "no afecte las redes eléctricas o telefónicas"⁴⁹.

Como se indicó el número de árboles con el que cuenta la Capital llega a 397.997. Sin embargo, su estado a pesar de los esfuerzos del Jardín Botánico, no es el mejor, como se podrá ver en este análisis, resultado de la evaluación de la Auditoría Ambiental, realizada para determinar el estado de los arboles en la zona urbana del Distrito y el grado de gestión que realiza la administración para la conservación de este patrimonio ambiental.

El Jardín esta a cargo de su cuidado y mantenimiento. Su responsabilidad aumentó al incrementarse el número de árboles de 357.005 en 1997, a 397.997 en diciembre del 2000. Aún así, su presupuesto se le ha venido reduciendo paulatinamente.

⁴⁹ Informe sobre "Estsdo de los Recursos Naturales y del Medio Ambiente. 1999". Contraloría de Bogotá. Pág. 163.

Esta entidad manejó unos 35.000 millones de pesos. Se planea en el nuevo Plan de Desarrollo dejarle solo 29.417 millones. Para el año 2001 se plantea una asignación de \$5.000 millones, suma bastante baja si se compara con cualquiera de los años anteriores.

La Contraloría encuentra que por lo general se desconoce las funciones del Jardín; son estas tan importantes que se podría decir que buena parte de nuestra biodiversidad, los árboles urbanos y el manejo biótico de algunos ecosistemas estratégicos depende de su acción para lograr un trabajo mancomunado con entidades que tiene a su cargo el manejo de la Estructura Ecológica Principal: DAMA, EAAB, IDRD, IDU, UESP, Defensoría del Espacio Público y la DPAE. Muchas tienen que velar por sus predios y realizar procesos de restauración ecológica y revegetalización. Allí el Jardín Botánico José Celestino Mutis tiene un papel preponderante.

De esta manera será muy difícil aumentar el número de árboles de la malla vial y de los parques (ni el IDU ni el IDRD, tiene planearlo hacerlo) y atender la problemática que afecta a muchos de estos 397.000 árboles. Las afectaciones halladas por esta Contraloría en su ejercicio de evaluación, fueron

- Vandalismo
- Falta de educación y apropiación
- Problemas fitosanitarios: enfermedades y ataque de plagas
- Deficiencias nutricionales
- Limitaciones para su normal crecimiento
- Podas inadecuadas
- Carencia de adecuada protección
- Afectaciones por redes u obras de infraestructura
- Falta de un adecuado manejo silvicultural

Finalmente debemos indicar que ha sido "Bogotá se Viste de Verde", un programa de gran magnitud y suma importancia para el Distrito. Con él, la administración bogotana logra desarrollar una serie de labores importantes relacionadas con el proceso de arborización urbana. Teniendo en cuenta sus implicaciones en el patrimonio arbóreo de la ciudad capital la Contraloría Distrital planea y desarrolla un programa de Auditoría Ambiental buscando determinar la eficiencia, eficacia, legalidad y valoración de los costos ambientales, auditoría que arroja los resultados que se muestran el siguiente punto.

1.3 RESULTADOS DE LA EVALUACION AL PROGRAMA BOGOTA SE VISTE DE VERDE ADELANTADO POR EL JARDIN BOTANICO

En primer lugar debe indicarse que el programa fue eficaz. Se logro verificar que los objetivos señalados se cumplieron a cabalidad y que las metas planteadas, sembrar 120.000 árboles, se lograron en un 84% al lograr plantar 100.571 con los beneficios ambientales que esta situación conllevará, siempre y cuando se continúe con los cuidados que se han tenido en cuanto hasta el momento y se den posteriormente los tratamientos silviculturales necesarios para su formación y crecimiento, cabe decir, podas, fertilizaciones y cuidados fitosanitarios. Para ello es indispensable contar con recursos financieros y técnicos apropiados. La responsabilidad al respecto es grande.

La meta final no fue lograda en su totalidad por la reducción del presupuesto destinado a este importante programa.

Es necesario indicar que en desarrollo de la auditoría se programaron visitas de campo, entrevistas a funcionarios del Jardín Botánico y a diferentes miembros de la comunidad, visitas a los viveros de la entidad, evaluación de fichas técnicas, se compararon costos, se verificaron actividades técnicas y se evaluó el estado del material plantado mediante el análisis de una muestra significativa.

En este trabajo se logró establecer que éste es uno de los programas más serios en materia de arborización el cual tiene en cuenta criterios técnicos, científicos, ecológicos, urbanísticos, estéticos, paisajísticos y funcionales, el cual busca incrementar, de manera notoria planeada y eficiente, el número de árboles de la Capital. Aún así presenta algunas debilidades que son objeto de investigación, relacionadas con:

1.3.1 Utilidad De Los Diseños De Arborización y Resultados Al Análisis De Las Fichas Técnicas

Al hacer una evaluación a estos puntos en particular, desde la misma planeación de la auditoría ambiental se parte bajo una concepción bien clara: en cualquier proyecto de arborización urbana los diseños son parte única y esencial y dentro de ellos la tala debe ser el último recurso utilizado; cuando no exista otra posibilidad.

Los resultados encontrados permiten indicar que algunos de ellos fueron utilizados para establecer como es lógico la línea base, punto en el cual se realizaba "el inventario físico de la arborización existente". Allí se indicaba cuales árboles

debían ser sustituidos sin que lamentablemente se hiciera una adecuada ponderación con respecto a los beneficios de orden ambiental.

Por ello, cuando se realizaban los contratos se incluía ya la tala de muchos árboles lo cual "inducía" a que los contratistas a llenar fichas técnicas sin mayor argumentación, buscando realizar todo lo que había sido contratado (empezando por la tala). Además involucraron una serie de actividades que no se ejecutaron, por lo que su utilidad fue parcial, con resultados poco eficientes. Esto se presentó en los contratos 110, 112, 115, 117, 119, 120, 121 y 184 de 1998. Esta situación se corrigió en buena parte contratando únicamente esquemas de arborización los cuales realmente resultaron, como se ha dicho, más flexibles, prácticos y económicos.

En cuanto a la evaluación de las fichas técnicas se hallaron serias falencias en su llenado. Estas sirvieron como soporte para las talas. De acuerdo a los resultados obtenidos por el grupo de auditoría del Jardín que revisó un total de 4.900 fichas, correspondiente al mismo número de árboles talados, 743, equivalentes al 15%, esta auditoría considera fueron realizadas sin soporte técnicos adecuados. Aún así, es difícil corroborar lo anterior dado que el llenar una ficha técnica inadecuadamente no implica que efectivamente que una tala no se ameritaba.

Este importante ejercicio hubiera podido servir como soporte para valorar los costos ambientales y establecer la correspondiente responsabilidad fiscal por la pérdida injustificada de estos bienes ambientales. Sin embargo es muy difícil probarlo contra un hecho ya cumplido como hubiera sido lo ideal. Como se ha reiterado en algunas oportunidades, aunque cada especie forestal tiene un comportamiento diferente, la verdad es que todas en su conjunto presentan grandes beneficios de orden ambiental por lo cual la tala de cada árbol debe valorarse mucho más.

Quitar una especie del espacio urbano solo debe ocurrir cuando las condiciones estéticas, físicas y sanitarias de cada uno de ellos así lo amerite y no exista otra solución a la vista. Esto no se demostró debidamente en las fichas analizadas. Por tanto la Contraloría de Bogotá en una labor preventiva considera que el Jardín Botánico José Celestino Mutis, debe revaluar las denominadas fichas técnicas como soporte para un tratamiento silvicultural, debe ser más exigente en la información y talar solo en casos estrictamente necesarios y con el permiso de la autoridad ambiental.

1.3.2 El Mantenimiento Que se ha Dado a los Árboles Plantados

Con el fin de verificar el tratamiento y cuidado que han recibido los árboles plantados hasta el momento y que recibieron el mantenimiento establecido en los contratos (seis meses), se realizaron una serie de visitas a diferentes áreas del espacio público urbano.

Surge una gran preocupación por el mantenimiento y cuidado de muchos de los árboles sembrados. De acuerdo a los resultados de las visitas esta labor ha sido adecuada durante los primeros seis meses, dadas las obligaciones contractuales que aparecen en los diferentes contratos de obra.

Se evidenciaron algunas perdidas las cuales no superan el 12%, en promedio, cifra normal en este tipo de actividad en el área urbana donde el material sembrado se halla expuesto de manera directa a condiciones ambientales adversas y a una continua actividad antrópica: tráfico vehícular, impertinencia y falta de respeto de los conductores que atraviesan los separadores para evitar el alto tráfico diario y, especialmente, a una evidente falta de apropiación de sus ciudadanos. Se ha percibido la preocupación del Jardín por el cuidado y mantenimiento, a pesar de esa poca colaboración y la de algunas autoridades locales y entidades que en desarrollo de sus obras alteran los prados y afectan las siembras.

Se dan situaciones excepcionales donde las pérdidas de los árboles sembrados superan los promedios señalados como en el caso de la carrera 10, y otros como la calle 19 con carrera 30, las siembras en zonas de ronda del canal San Carlos, isla del sol, ronda de la quebrada Chiquaza, algunas áreas de parque y zonas verdes de Ciudad Bolívar; zonas verdes del barrio Diana Turba; arborizaciones de los parques de Altablanca (calle 159 con carrera 18-Barrancas), Atahualpha (Aven. Versalles No. 36A-50 en la Localidad de Fontibón), parque barrio La Candelaria (transv. 42 con calle 96); parque barrio José Joaquín Casas, parque La Gaitana (Carrera 116 A con calle 133- La Gaitana), parque Las Cruces, Tibabuyes, Quiroga y Eduardo Santos sí como algunos de la Localidad de San Cristóbal como parque Guacamayas, parque Bello Horizonte, parque Los Alpes y plantación de la concentración Nueva Delhi; Avenida Ciudad de Villavicencio y otros como la intersección vial avenida El Dorado con avenida Boyacá; zonas verdes de la terminal de transporte; y otras áreas donde las pérdidas superaron dicho porcentaje (8%); a pesar de una serie de reposiciones, de todas maneras ello preocupa.

Cabe indicar que las anteriores son áreas delicadas por el tráfico de personas, y la poca pertenencia de algunos ciudadanos con estos bienes. De todas maneras, el Jardín debió prever tal situación y, a nuestro juicio, debe implementar las medidas necesarias, para la apropiación ciudadana, que permitan asegurar y conservar para el futuro estas inversiones de orden ambiental.

Algunas arborizaciones en grandes avenidas como la 68, Boyacá, carrera 30, Primero de Mayo, Calle 19 y Avenida 30, algunas en mantenimiento, evaluadas de manera general, presentan contadas perdidas las cuales no superan un 7%, lo cual es un buen augurio para la ciudad. Las especies plantadas se escogieron de acuerdo al separador y su porte esta acorde a la existencia de redes eléctricas (porte mediano).

Como resultado de las visitas, en las que se evaluaron 53 zonas arborizadas y cerca de 7.320 árboles (5.748 en diversas zonas de 18 localidades y 1.572 de grandes avenidas), se concluye que los mayores porcentajes de pérdida se dieron en algunas zonas verdes, separadores y parques (buena parte bajo la protección del IDRD), áreas, especialmente del sector sur de la ciudad, donde fueron sembradas especies arbóreas que están expuestas a diversas acciones antrópicas (algunas por vandalismo), a un alto tráfico vehicular y actividades de recreación móvil (basketbol, fútbol y microfutbol). En el siguiente cuadro se muestran las evaluaciones a localidades.

TABLA NO. 1.3 EVALUACIONES A LA ARBORIZACIÓN REALIZADA POR EL JARDÍN BOTÁNICO EN DESARROLLO DEL PROGRAMA BOGOTÁ SE VISTE DE VERDE

LOCALIDAD	NO. DE ÁRB. SEM.	NO. DE ARB. PERD.	% DE MORT.	NO. DE ÁRBOL. EVALUA	NO. DE ÁRB. PERD.	% DE MORT.
Usaquén	618	35	5.55	266	23	8.64
Chapinero	412	10	2.42	203	12	5.91
Santa Fe	497	25	5.03	426	42	9.86
Teusaquillo	1416	19	1.34	527	36	6.83
Mártires	412	17	4.12	311	30	9.64
Antonio Nariño	57	1	1.75	42	4	8.52
Barrios Unidos	273	40	14.65	126	18	14.28
Suba	1238	162	13.08	268	15	5.59
Fontibón	808	138	17.07	553	93	16.81
Engativá	490	19	3.87	411	37	9.00
Bosa	162	32	19.75	109	21	19.26
Kennedy	654	64	9.78	457	54	11.82
Puente Aranda	706	30	4.25	466	20	4.30
Rafael Uribe	315	18	5.71	95	2	2.10
San Cristóbal	9705*	547	5.63	832	110	13.22
Tunjuelito	321	5	1.55	213	23	10.46
Usme	432	88	20.37	170	59	34.70
Ciudad Bolívar	560	139	24.82	273	84	30.76
Totales	19.076	1.389	7.28	5.748	683	11.78

^{*} En la localidad de San Cristóbal no se pudo tener acceso a la Escuela Logística sitio donde se realizó una de las mayores siembras (más de 7.000 árboles). De ahí la muestra analizada.

Con las excepciones indicadas, se denota que existen ya muchos árboles debidamente conformados, vigorosos, con buena frondosidad, bien dispuestos, sanos, con frutos que atraen la avifauna y donde la comunidad se ha apropiado de ellos, los "defiende" y cuida. En esto ha influido notoriamente el buen sistema técnico implementado para las siembras y el mantenimiento dado durante los primeros seis meses a las plantaciones.

Se han dado pérdidas que, en promedio, no superan el 12%, cifra que insistimos es más que normal por las situaciones aquí planteadas. De todas formas, algunos necesitan trabajos específicos de acuerdo a las evaluaciones realizadas e indicadas en su Sistema de Información Geográfica, en un trabajo que debe resaltarse. En estos estudios y en las evaluaciones hechas por esta contraloría se evidencian algunos de los siguientes problemas:

- Presencia de hongos, fumagina, polvo, ácaros, escama, pulgones y trozadores
- Deficiencias nutricionales (clorosis)
- Bifurcaciones desde la base del árbol
- Mala conformación
- Daños mecánicos sin atención
- Inclinaciones leves del fuste
- Presencia de ramas laterales bajas y algunas hojas compuestas y ramas a manera de chupones

Lo anterior hace urgente una nueva intervención del Jardín Botánico que permita realizar, algunas de estas labores:

- Nuevos plateos ó replateos
- Podas, especialmente de formación y mejoramiento
- Control de heridas
- Controles fitosanitaros (debido manejo integrado de plagas y enfermedades)
- Nuevas fertilizaciones, entre otras

En este sentido las directivas del Jardín tienen ya un estudio muy puntual que es necesario adelantar y de manera urgente. La Contraloría Distrital seguirá evaluando el trabajo que al respecto se haga. Cualquier perdida puede catalogarse como un detrimento no solo en el presupuesto Distrital sino en el ambiental, lo cual será investigado minuciosamente. Las inversiones hechas en este programa, representada en nuevos árboles para la ciudad, son para preservarlas

1.4 La Preocupación Por Las Afectaciones A Algunas Especies Sembradas

Cabe indicar que se han realizado algunas visitas a la carrera 7 entre calle 12 y 28; la carrera 13 entre calles 13 y 24; las calles 22 y otras donde se encuentra

serios problemas fitosanitarios en el caucho sabanero por ataques de unos chupadores conocidos como pulgones harinosos que ocasionan lamas

blanquecinas en los puntos de ataque.

El Jardín insiste que se tienen estudios que permiten encontrar respuestas positivas a tal problema. Se ha evidenciado un trabajo específico para atender el problema; de todas maneras este supera la capacidad de reacción del Jardín el cual no cuenta con una muy buena experiencia profesional pero no con el

personal necesario para atender la emergencia.

La Contraloría Distrital desea prevenir a la administración sobre este grave problema fitosanitario y la conmina a trabajar urgentemente con recursos y personal suficiente para atender la mencionada situación. Capacidad técnica y científica tiene; falta un mayor número de acciones. Si esto no se da podría conllevar a afectaciones masivas que pongan en peligro este patrimonio ambiental del Distrito: sus árboles. De ahí surge la honda preocupación que se tiene, especialmente por la gran cantidad de Cauchos sembrados cifra que puede llegar a unos 18.000.

2.5 El Incumplimiento de normas de orden Ambiental por parte de El Jardín y otras Entidades

Para la tala era necesario, según el artículo 57 del decreto 1791 de 1996, que el Jardín, el IDU, el IDRD y la EAAB contaran con los permisos o autorizaciones para proceder a los procesos de podas y talas. Dicho permiso hubiera facilitado esta labor y, especialmente, justificar cualquier proceso silvicultural. Las posibles irregularidades están siendo investigadas por este ente de control. Al respecto se ha encontrado lo siguiente:

a. No se tuvo en cuenta que la magnitud de sus proyectos, obras y actividades ocasionarían un fuerte impacto al medio ambiente urbano e introducía notorias modificaciones al entorno. Por tanto, no solicitaron, a excepción de la EAAB, concepto al DAMA sobre los requerimientos de orden ambiental. Solo cuando esta entidad lo hizo éstas respondieron a ello.

b. Amparados en el Decreto Distrital 984 de 1998 diferentes entidades: IDU, IDRD, EAAB y Jardín Botánico, inician una serie de actividades entre las que se encuentra la sustitución de un número indeterminado de árboles. A diciembre 31 de 2000 habían talado, tal como se indicó, unos 48.000 árboles, según datos de las mismas entidad. Todas a excepción de la EAAB talaron la mayor parte de ellos sin tener en cuenta el artículo 3o. del Decreto Distrital 984 de 1998, en lo relacionado con la "Pertinencia de Licencia o Plan de Manejo Ambiental, el artículo 57 del Decreto 1791 de 1996.

Sobre esto, se logró establecer, según el número de árboles removidos en desarrollo de las actividades adelantadas, que el Jardín Botánico, el IDRD y el IDU talaron mucho más de los límites fijados en este Decreto⁵⁰ y no se solicitaron con la debida oportunidad al DAMA los términos de referencia "establecidos para la licencia ambiental o para el plan de manejo ambiental". De todas manera y según el texto del artículo el ejecutar o no obras de infraestructura no es limitante para que, dada la magnitud de las labores que implicaban estas talas solicitaran al DAMA los términos de referencia para la presentación del Plan de Manejo Ambiental y/o en virtud del artículo 57 del Decreto 1791 de 1996 como se dijo. El artículo 57 determina:

"Cuando se requiera talar o podar árboles aislados localizados en centros urbanos que por razones de su ubicación, estado sanitario o daños mecánicos estén causando perjuicio a la estabilidad de los suelos, a canales de agua, andenes, calles, obras de infraestructura o edificaciones, se solicitará por escrito autorización, a la autoridad competente, la cual tramitará la solicitud de inmediato, previa visita realizada por un funcionario competente que compruebe técnicamente la necesidad de talar árboles."

c. Es evidente que existió por parte de estas entidades un claro incumplimiento no solo al decreto 1791 de 1996 al no solicitar "...por escrito autorización a la autoridad ambiental competente...", para talar o podar los árboles afectados por la medida tomada, en desarrollo de su programa, sino un claro desconocimiento de quien es la autoridad ambiental del Distrito, lo cual esta debidamente estipulado en el Decreto Distrital 673 de 1993, vigente es la fecha de las talas, el cual es expedido de acuerdo a las facultades legales que le otorga, entre otras, la Ley 99 de 1993.

Sin duda alguna el Jardín, el IDU y el IDRD consideraron equivocadamente que el Decreto 984 de 1998 le daba además de unas competencia el carácter de

⁵⁰ No existe un registro real de los volúmenes de madera producto de la tala de estos 3.630 individuos. De todas maneras, al hacer su cubicación fácilmente se denota la superación de los volúmenes fijados como límite por el Decreto.

autoridad competente para talar, podar y disponer de los árboles urbanos, lo cual no es cierto. Para el caso del Jardín se debe tener en cuenta que:

• El artículo 4 del Decreto 984 de noviembre 26 de 1998 señala "En el área de Santa Fe de Bogotá, el Jardín Botánico José Celestino Mutis, será la entidad responsable de la arborización y de todas las prácticas silviculturales requeridas para la realización de las mismas, las cuales estarán respaldadas por los correspondientes conceptos técnicos previos de la entidad." (El subrayado es nuestro).

Precisamente, cuando habla de la responsabilidad "de la arborización y de todas las prácticas silviculturales requeridas para la realización de la misma...", no la esta eximiendo del cumplimiento responsable que debe tener en relación con las normas ambientales de carácter superior. Al contrario acentúa, con su ejemplo, el deber de cumplir con las normas pertinentes

- Es cierto que a estas entidades se les da competencias pero en ningún momento dichas competencias van más allá de las estipulaciones establecidas en la Ley 99 de 1993 artículos 55, 65, 66 y 33, donde se fijan funciones y competencias en materia ambiental las cuales son "las mismas atribuidas a las Corporaciones Autónomas Regionales, en lo que fuere aplicable al medio ambiente urbano", y se fijan en el artículo 33 de la misma Ley .
- Debemos recordar que el Alcalde Mayor en uso de las facultades constitucionales y legales y en especial las conferidas por la Ley 99 de 1993, el Decreto-Ley 1421 de 1993 y el Acuerdo 9 de 1990, entre otros, determina que el DAMA "es la autoridad ambiental competente dentro del perímetro urbano del Distrito Capital" y "debe ejecutar las funciones asignadas en los artículos 65 y 66 de la Ley 99 de 1993 y específicamente las siguientes...". De esta manera se dilucida quien es la autoridad ambiental y por ende la autoridad competentes para este tipo de permisos o autorizaciones.
- El Acuerdo 19 de 1996 "Por el cual se adopta el Estatuto General de Protección Ambiental del Distrito Capital de Santa Fe de Bogotá y se dictan otras normas básicas necesarias para garantizar la preservación y defensa del patrimonio ecológico, los recursos naturales y el medio ambiente". En su contenido reitera que "El Dama pertenece a los grupos uno, dos y tres de las entidades del SIAC definidas en el artículo anterior. Es la autoridad ambiental competente dentro del perímetro urbano del Distrito Capital. Además de las funciones asignadas por el Acuerdo 9 de 1990, la Ley 99 de 1993 y el decreto Distrital 673 de 1995, le corresponde coordinar y dirigir el Sistema Ambiental del Distrito Capital" .(El subrayado es nuestro).

2.6 El incumplimiento al principio de valoración de los Costos Ambientales

Ninguna de las entidades involucradas en las talas (IDU, IDRD, EAAB y el Jardín) presentaron en el informe de la gestión ambiental la valoración de los costos ambientales por el impacto causado a los recursos naturales y el medio ambiente como consecuencia de las obras desarrolladas en sus proyectos, especialmente por las talas implícitas en éstos. Es de recalcar que el numeral 3.3.7. literal d. de la Resolución 035 de 1999 obliga a "la cuantificación en términos monetarios del impacto causado a los recursos naturales y el medio ambiente como consecuencia de las obras desarrolladas en los proyectos".

En este caso es importante considerar lo establecido por la resolución 035/96 en el capítulo V "Proceso Sancionatorio", numeral 5.1.1.6. "Causales de Amonestación", literal a. como consecuencia de haber obrado "contrariando el principio de valoración de los costos ambientales" y además el numeral 5.1.1.8. de la misma resolución "Causales de Multa" por "Omitir la presentación de cuentas e informes exigidos", siendo uno de ellos el de la valoración el que no fue entregado en los informes de la gestión ambiental del año 1999, ni en ningún otro informe. Era este un deber que estas entidades lo hicieran dado el impacto causado a los recursos naturales y el medio ambiente como consecuencia de las talas efectuadas en desarrollo de sus obras. Esta situación es motivo de análisis por parte de la contraloría. Se hizo ya la observación y de la respuesta dependen las acciones fiscales que se tomen.

CONCLUSIONES

- La arborización urbana se ha dado con muy buenos propósitos; sin embargo muy pocas actividades tuvieron en cuenta factores que son críticos y que por ende afectaron su crecimiento, resistencia y sanidad. El buen desarrollo de cada una de ellas se ha visto afectado por una gran cantidad de factores que son adversos, tales como: las escasas precipitaciones anuales, baja humedad relativa, suelos pobres, presencia de heladas en algunas épocas del año, contaminación atmosférica, vandalismo, ramoneo, tipo de alcorque, matera reducida y separadores viales y andenes estrechos.
- Desde hace una década aproximadamente la administración no emprendía labores serias y contundente para el manejo y aumento de los árboles

urbanos. En 1998 se emprendió esta labor la cual ha resultado polémica pero sin duda importante.

- Entre 1998 y el año 2000 fueron talados por entidades como el Jardín, el IDU, la EAAB y el IDRD, un total aproximado de 48.446 árboles. Muchos cayeron por razones técnicas debidamente justificadas otros no. Estas talas fueron compensadas con la siembra de 102.802 árboles, labor que prácticamente realizo el Jardín Botánico José Celestino Mutis. Se reconoce que dichas actividades fueron planeadas debidamente, primando criterios técnicos los cuales resultan fundamentales en este tipo de labor.
- El presupuesto del Jardín Botánico viene siendo disminuido, aspecto que es preocupante. Por lo general, se desconocen algunas funciones del Jardín que son estas tan importantes, que tal como lo afirman, gran parte de nuestros activos ambientales dependen de su acción y con el trabajo mancomunado con las entidades que tienen a su cargo el manejo de algunas zonas de la Estructura Ecológica Principal. Muchas tienen que velar por sus predios y realizar procesos de restauración ecológica y revegetalización. Allí el Jardín Botánico José Celestino Mutis tiene un papel preponderante.
- La administración a través del Jardín Botánico, desarrolló el Programa Bogotá se Viste de Verde. Para ello trabajó en la arborización de los espacios públicos urbanos. Al evaluarlo, se concluye que existen ya muchos árboles debidamente conformados, vigorosos, con buena frondosidad, bien dispuestos, sanos, con frutos que atraen la avifauna y donde la comunidad se ha apropiado de ellos, los "defiende" y cuida. En esto ha influido notoriamente el buen sistema técnico implementado para las siembras y el mantenimiento dado durante los primeros seis meses a las plantaciones. Aún así, este ente de control halló pérdidas que, en promedio, no superan el 12%, cifra que insistimos es más que normal por situaciones propias del ambiente urbano. Sin embargo, debe darse acciones rápidas que permita mantener lo sembrado y evitar pérdidas mayores. Preocupa a este ente de control la disminución de los presupuestos para nuevos programas y para la conservación de los nuevos árboles, todos patrimonio ambiental de gran valor.
- Las talas solo deben ocurrir cuando las condiciones estéticas, físicas y sanitarias de cada uno de ellos así lo amerite y no exista otra solución o medida. Una ficha técnica no puede ser el único soporte para talar un árbol. Por tanto la Contraloría de Bogotá en una labor preventiva considera que el Jardín Botánico José Celestino Mutis debe revaluar las denominadas fichas técnicas como soporte para un tratamiento silvicultural, ser más exigente en la información contenida y talar solo en casos estrictamente necesarios y con el permiso de la autoridad ambiental.

- En desarrollo de la auditoria realizada y la revisión a la cuenta se determinó que ninguna de las entidades involucradas en la tala de los 48.000 árboles desde 1998 hasta el 2000, en este caso IDU, IDRD, EAAB y el Jardín Botánico de Bogotá, presentaron en el informe de la gestión ambiental la valoración de los costos ambientales por el impacto causado al entorno, como consecuencia de las obras desarrolladas en sus proyectos, especialmente por las talas implícitas en éstos.
- La Contraloría Distrital desea prevenir a la administración, sobre el grave problema fitosanitario que afecta a una gran parte de los cauchos sembrados hace desde hace unos cuatro (4) años y la conmina a trabajar urgentemente, de acuerdo a las funciones que les ha sido encomendadas, con recursos y personal suficiente para atender la mencionada situación. Falta un mayor número de acciones para atacar el daño. Si esto no ocurre, podría conllevar a afectaciones masivas que pongan en peligro este patrimonio ambiental del Distrito, sus árboles nativos de caucho sabanero (Ficus spp). Así mismo, se deben apropiar los recursos necesarios para atender algunos problemas serios en los árboles urbanos: presencia de agallas, gomosis, pudriciones, artrópodos hongos, fumagina, polvo, ácaros, escama, pulgones y trozadores; deficiencias nutricionales (clorosis); entorchamiento de hojas; manchas; perdigones y perforaciones en hojas; bifurcaciones desde la base del árbol; mala conformación; descortezamiento; daños mecánicos sin atención y otras que ameritan un rápido trabajo.

2. INCENDIOS FORESTALES CERROS ORIENTALES DE BOGOTA D.C.

INTRODUCCION

Los incendios forestales son considerados, no sólo en Bogotá D.C. sino en el planeta, como una seria amenaza en las épocas secas del año, ya que estos ponen en riesgo la permanencia y continuidad de las especies florísticas, faunísticas e incluso la subsistencia del hombre que depende de estos ecosistemas para vivir.

Para el caso de Bogotá D.C., si bien es cierto que las áreas afectadas no han involucrado la seguridad y la vida del hombre, pues corresponden a zonas ausentes de asentamientos, no pasa lo mismo con los componentes que conforman los ecosistemas afectados. La recurrencia de dichos eventos provocan entre otros efectos la pérdida o disminución de la biodiversidad, constituida por las especies nativas tanto florísticas como faunísticas, presentes en las mismas; además es bien sabido que muchas de las áreas afectadas coinciden con el nacimiento de drenajes que abastecen y alimentan el sistema hídrico de Bogotá D.C.

La mejor ilustración de los efectos producidos por un incendio forestal lo resume la definición de desastre: "evento o suceso que ocurre en la mayoría de los casos en forma repentina e inesperada, causando sobre los elementos sometidos alteraciones intensas, representadas en la pérdida de vida y salud de la población, la destrucción o pérdida de los bienes de una colectividad y/o daños severos

sobre el medio ambiente^{*51}. Dentro de la definición anterior se puede incluir que las causas de un incendio forestal pueden ser de origen natural y/o antrópico. Respecto a esta última observación se comenta que el origen de los incendios forestales de los cerros orientales de Bogotá, en su gran mayoría, están asociadas a causas antrópicas.

Teniendo en cuenta la alta vulnerabilidad que presenta la ciudad frente a estos eventos, la administración Distrital puso en marcha una estrategia que permita entrar en el campo del conocimiento, tanto en el estudio de la amenaza como de la recurrencia de los incendios forestales en las épocas secas del año. Para ello se organizó la Comisión Distrital de Prevención y Mitigación de Incendios Forestales, cuya secretaría está en cabeza del DAMA, en cumplimiento a lo establecido en el numeral 1 del artículo 13 del Decreto Nº 2340 del 19 de septiembre de 1997.

Dicha comisión tiene entre sus objetivos definir las estrategias que busquen minimizar y/o evitar daños derivados de la manifestación de los mismos, las cuales son revisadas, ajustadas y actualizadas cada año. En resumen los objetivos de dicha comisión persiguen tratar de contrarrestar los efectos negativos que se derivan de los incendios forestales.

En el presente informe reúne las observaciones más relevantes a los resultados del seguimiento del proceso de gestión de los últimos cuatro años de la Comisión Distrital en las fases de prevención, atención y recuperación.

ANTECEDENTES

En las últimas décadas la capital de la República ha sido presa de incendios forestales que han afectado un amplio sector de los cerros circundantes. Esta situación deja en claro que en Bogotá D.C., los incendios forestales representan una amenaza natural, real y latente, que ha sido asociada a las épocas secas del año y que, en muchos casos, el origen de los mismos ha sido asociada a la acción malintencionada o de descuido del hombre, dándole una connotación de amenaza antrópica.

La Amenaza, es la situación que representa un peligro latente, asociado con un evento físico de origen natural o tecnológico, que puede presentarse en un sitio

⁵¹ Memorias CURSO SOBRE REDUCCION DE RIESGOS Y PREPERATIVOS PARA EMERGENCIAS. Aspectos Científicos, Sociales e Institucionales. Universidad de Los Andes. CEDERI. Omar Dario Cardona Arboleda. Santa Fe de Bogotá, Abril 1998.

específico y en un tiempo determinado, produciendo efectos adversos y desastrosos en las personas, los bienes y/o el medio ambiente.

Sea cual sea el origen que se le asocie a las conflagraciones, la realidad ha mostrado que éstas derivan efectos de connotaciones desastrosas, que no sólo afectan al hombre sino también a los recursos naturales agua, aire, suelo, fauna y flora.

2.1 COMISIÓN DISTRITAL DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE INCENDIOS FORESTALES DE LOS CERROS CIRCUNDANTES AL ÁREA URBANA DE BOGOTÁ D.C.

La Comisión Distrital para la Prevención y Mitigación de Incendios Forestales se creo con el fin de minimizar la frecuencia de estos eventos que se suceden en las dos épocas secas del año, en los cerros circundantes al área urbana de Bogotá D.C y a la vez dar cumplimiento a lo establecido en el Decreto 2340 de 1997.

Dicha Comisión está integrada por 14 entidades: 11 distritales y 3 nacionales; 9 de carácter permanente y 5 de carácter ocasional. Ver Tabla 2.1

TABLA 2.1
INTEGRANTES COMISIÓN DISTRITAL DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE INCENDIOS
FORESTALES DE LOS CERROS CIRCUNDANTES AL ÁREA URBANA DE BOGOTÁ D.C.

ENTIDADES	COMPOSICION	TIPO DE PARTICIPACION
OPERATIVAS	Cuerpo Oficial de Bomberos- COBS.	Permanente
	Defensa Civil Seccional Bogotá- D.C.	Permanente
	Dirección de Prevención y Atención de	Permanente
	Emergencias – D.P.A.E.	
ENCARGADAS DE LA	Corporación Autónoma Regional de	Permanente
ADMINISTRACIÓN Y	Cundinamarca – CAR.	
MANEJO DE	Departamento Técnico Administrativo del	Permanente
LOS RECURSOS	Medio Ambiente- DAMA: Ejerce la Secretaria	
NATURALES.	Técnica de la Comisión.	
	Jardín Botánico José Celestino Mutis	Permanente
DE APOYO EN EL ÁREA	Cruz Roja Colombiana	Ocasional
DE LA SALUD	Secretaria Distrital de Salud	Permanente
PROPIETARIOS Y/O	Empresa de Acueducto y Alcantarillado de	Permanente
ADMINISTRADORES DE	Bogotá – EAAB-ESP.	
LA MAYOR PARTE DE LAS	Instituto Distrital para la Recreación y el	Ocasional
TIERRAS EN CUESTIÓN	Deporte – I.D.R.D.	
	Empresa de Energía de Bogotá – EEB-ESP.	Ocasional
	_	
ENTIDADES DE ORDEN	Ministerio del Medio Ambiente -	Ocasional

NACIONAL:	MINAMBIENTE.	
	Ejercito (a través de la Escuela de Logística -	Ocasional
	ESLOG).	
	Policía (representada por la Policía Ecológica y	Permanente
	Ambiental).	

Fuente: Plan de emergencia para incendios forestales de los cerros circundantes al área urbana de Bogotá D.C. Año 2001, Comisión Distrital de Prevención y Mitigación de Incendios Forestales.

Las funciones de la Comisión, son concordantes con las del Sistema Distrital para la Prevención y Atención de Emergencias, según artículo 61 del Decreto Ley 919 de 1989, y artículo 5 del Decreto 969 de 1995. Sus adiciones y/o modificaciones son:

- Asistir al Alcalde Mayor en lo referente a la fijación y aplicación de políticas y estrategias Distritales para la prevención de los riesgos y atención de emergencias en el territorio Distrital, y la consolidación del Sistema Distrital.
- Promover la coordinación y concurrencia entre las Entidades Distritales públicas y privadas que forman parte del Sistema Distrital y las de orden Nacional, Departamental, Municipal y Local con el objeto de racionalizar políticas, planes y programas.
- Señalar las pautas y las orientaciones para la elaboración, ejecución, seguimiento y evacuación de los planes Distritales y Locales para la mitigación de riesgos, la prevención y la atención de emergencias y desastres.
- 2.1.1 Plan de Emergencia. Teniendo en cuenta que la amenaza de los incendios forestales tiene un cubrimiento geográfico extenso, que compromete con mayor severidad los cerros que circundan el área urbana de Bogotá D.C., la Comisión Distrital de Prevención y Mitigación de Incendios Forestales formuló en 1998 como estrategia, un Plan de Emergencia que cubre los Cerros Orientales, Suroccidentales, Suba Norte, La Conejera y el Sur.

Dicho Plan, incluido su protocolo de acción, tiene como objetivo establecer las estrategias generales, la organización, los procedimientos, las responsabilidades institucionales y los recursos necesarios, que permitan prevenir, controlar y extinguir cualquier tipo de incendio forestal que se suceda en los mencionados cerros, así como disponer las labores de restauración para las áreas por ellos afectadas.

Para dar cumplimiento a este objetivo, fue necesario tener claridad sobre la ubicación de las zonas mas vulnerables a ser afectadas por este tipo de evento. Para dicha labor se elaboró, en agosto de 1998, el mapa de "Zonificación riesgo ocurrencia de incendios forestales en cerros orientales" a escala 1:25.000, en el

cual se cartografiaron las zonas de alta, mediana y baja probabilidad de ocurrencia de incendios forestales. El mapa en mención, hace parte del Proyecto "Programa Distrital de Restauración Ecológica de las Áreas Rurales" que a su vez se encuentra inscrito dentro del Convenio DAMA - FUNDACIÓN BACHAQUEROS.

En este mapa se establece que las zonas más vulnerables a ser afectadas por la manifestación de incendios forestales, corresponden de sur a norte a los cerros de La Peña, Guadalupe, Monserrate y El Cable, las cuencas hidrográficas de los ríos San Cristóbal, San Francisco, Arzobispo y las quebradas de Las Delicias, La Vieja, Chicó, Chorrera, Contador; además de las quebradas y riachuelos que drenan la margen occidental de los cerros orientales de la ciudad capital.

El objetivo principal de un mapa de amenazas o de riesgos, es dar argumentos o base técnica para que quienes toman decisiones en ese campo las encaminen esencialmente a salvar vidas, disminuir los efectos potenciales a nivel de bienes muebles e inmuebles, disminuir todo tipo de impacto en los diferentes elementos (hombre, flora, fauna, paisaje, obras, etc.) del medio, y el de permitir estructurar, definir, planear, plantear políticas de prevención tendientes a proteger la comunidad potencialmente afectable, bienes, obras y demás elementos del medio.

El conocimiento cartográfico de las zonas amenazadas o en riesgo, frente a la manifestación potencial de incendios forestales, debe constituirse como base de sustentación en la toma de decisiones en la fase preventiva, como por ejemplo rutas de evacuación, reubicación y/o tratamiento inmediato de la emergencia en caso de presentarse el evento analizado, así como en la fase de atención, la recuperación de las zonas afectadas a corto, mediano y largo plazo.

TABLA 2.2 NORMATIVIDAD EXISTENTE EN EL PAÍS EN MATERIA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE INCENDIOS FORESTALES

NORMA	DESCRIPCIÓN GENERAL
LEY 23 DE 1973	Por el cual se conceden facultades extraordinarias al Presidente de la República para expedir el Código de Recursos Naturales y de Protección al Medio Ambiente y se dictan otras disposiciones. En el se define contaminación como la alteración del Medio Ambiente por sustancias o formas de energía puestas allí por la actividad humana o de la naturaleza, en cantidades, concentraciones o
	niveles capaces de interferir con el bienestar y la salud de las personas, atentar contra la flora y la fauna, degradar el medio ambiente o afectar los recursos de la nación.
DECRETO 2811 DE 1974	Define diferentes aspectos a tener en cuenta en la protección forestal:
	Organizar medidas de prevención y control de incendios forestales y quemas en todo el territorio nacional, con la colaboración de todos los cuerpos y entidades públicas, las cuales darán especial prioridad a las labores de extinción de incendios forestales.

NORMA	DESCRIPCIÓN GENERAL
	La obligación de comunicar inmediatamente la existencia de un incendio forestal a la autoridad más próxima.
	El deber de los medios de comunicación de transmitir, gratuitamente y en forma inmediata, a las autoridades civiles y militares los informes sobre incendios forestales.
	La obligación por parte de propietarios de permitir el tránsito y la permanencia dentro de las fincas a los funcionarios y a todas las demás personas que colaboren en la prevención o extinción del incendio, les suministrarán la ayuda necesaria y ejecutarán las obras apropiadas.
	Los propietarios, poseedores, tenedores y ocupantes de predios rurales están obligados a adoptar las medidas que se determinen para prevenir y controlar los incendios en esos predios
	Así mismo el código establece que la administración deberá expedir la reglamentación que considere necesaria para prevenir y controlar incendios forestales y recuperar los bosques destruidos por éstos
CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE COLOMBIA	Señala entre las diferentes obligaciones del estado: proteger las riquezas culturales y naturales de la Nación; planificar el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución y prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados. Así mismo, cooperará con otras naciones en la protección de los ecosistemas situados en las zonas fronterizas, en materia especialmente de PREVENCIÓN.
Ley 99/93	Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente y se reordena el sector público encargado de la gestión, conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables. Dentro de los Principios Generales Ambientales, la ley establece entre otros:
	La biodiversidad del país, por ser patrimonio nacional y de interés de la humanidad, deberá ser protegida prioritariamente y aprovechada en forma sostenible. El paisaje por ser patrimonio común deberá ser protegido. La prevención de desastres será materia de interés colectivo y las medidas tomadas para evitar o
	mitigar los efectos de su ocurrencia serán de obligatorio cumplimiento. La acción para la protección y recuperación ambientales del país es una tarea conjunta y coordinada entre el Estado, la comunidad, las organizaciones no gubernamentales y el sector privado. El Estado apoyará e incentivará la conformación de organismos no gubernamentales para la protección ambiental y podrá delegar en ellos algunas de sus funciones. El manejo ambiental del país, conforme a la [Constitución Nacional], será descentralizado, democrático y participativo.
	Igualmente determina entre otras funciones del Ministerio las de definir y regular los instrumentos administrativos y mecanismos necesarios para la prevención y el control de los factores de deterioro ambiental y determinar los criterios de evaluación, seguimiento y manejo ambientales de las actividades económicas y promover, en coordinación con el Ministerio de Gobierno, la realización de programas y proyectos de gestión ambiental para la prevención de desastres, de manera que se realicen coordinadamente las actividades de las entidades del Sistema Nacional Ambiental y las del Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres, creado por la [Ley 46 de 1988] y reglamentado mediante el [Decreto-Ley 919 de 1989];
	Las Corporaciones Autónomas Regionales tienen una gran responsabilidad frente a la protección contra incendios forestales, en relación con las funciones descritas en los numerales 17,24 y 26 de este artículo.

NORMA	DESCRIPCIÓN GENERAL
	De especial importancia la asesoría que deben prestar las Corporaciones, a los entes territoriales en proyectos ambientales , con recursos provenientes del fondo de regalías, aquí se pueden direccionar recursos para la elaboración de los PLANES DE CONTINGENCIA EN MATERIA DE INCENDIOS FORESTALES, que evitaría impactos ambientales especialmente en los recursos forestales y en la biodiversidad.
	El tema de prevención es de singular importancia en las funciones de las Corporaciones , de tal forma el tema de incendios forestales no se puede desconocer como elemento a trabajar en gestión ambiental por su naturaleza destructora cuando el fenómeno hace presencia.
CÓDIGO PENAL:	En este Código se establece de manera particular diferentes penas relacionados con el tema de incendios como por ejemplo el que con peligro común prenda fuego en cosa mueble, incurrirá en prisión de uno(1) a ocho (8) años y multa de diez a trescientos salarios mínimos legales mensuales vigentes. Si la conducta se realizare en inmueble o en objeto de interés científico, histórico ,cultural, artístico o en bien de uso público o de unidad social, la prisión será de dos a diez años y multa de cincuenta a quinientos salarios mínimos legales mensuales vigentes.
	La pena señalada en el inciso anterior se aumentará hasta en la mitad si el hecho se comete en edificio habitado o destinado a habitación o en inmueble público o destinado a este uso, o en establecimiento comercial, industrial o agrícola; o en terminal de transporte, o en deposito de mercancías, alimentos, o en materias o sustancias explosivas, corrosivas, inflamables, asfixiantes, tóxicas, infecciosas o similares o en bosque, recurso florístico o en área de manejo especial. Cuando la conducta delictiva se haya realizado en áreas de manejo especial, de reserva forestal, o en áreas de especial importancia ecológica o en ecosistemas estratégicos, definidos por ley o reglamento.
CÓDIGO CIVIL	Señala este Código respecto a los colonizadores, que estos están obligados a la conservación de los arboles y, bosques limitando el goce de ellos a los términos estipulados y no habiendo estipulación, se limitaran a usar del bosque en los objetos que conciernen al cultivo y beneficio del mismo fundo; pero no podrá cortarlo para la venta de madera, leña o carbón
DECRETO 1791/96	Este Decreto establece el régimen de aprovechamiento forestal para Colombia, determinando que las Corporaciones Autónomas Regionales, elaborarán guías técnicas que contendrán la forma correcta de presentación de la solicitud, del Plan de Manejo Forestal, del Plan de Aprovechamiento Forestal y de las consideraciones ambientales, establecidas como requisito para el trámite de las diferentes clases de aprovechamiento, con el fin de orientar a los interesados en aprovechar los bosques naturales y los productos de la flora silvestre.
	Además las corporaciones realizaran los términos de referencia generales para la elaboración de los planes de aprovechamiento forestal, de manejo forestal y de las consideraciones ambientales, así como de los estudios para el aprovechamiento de productos de la flora silvestre. Cabe señalar que en todo caso el Ministerio del Medio Ambiente podrá establecer criterios generales a los cuales se deberán someter dichos términos de referencia. Las Corporaciones elaborarán términos de referencia de acuerdo con las características sociales, económicas, bióticas y abióticas de cada región.
	De conformidad con la Ley 99 de 1993, reitera este Decreto en el artículo 84 que "corresponde a las Corporaciones, a las autoridades ambientales de los grandes centros urbanos y a las entidades territoriales, ejercer las funciones de control y vigilancia, así como impartir las órdenes necesarias para la defensa del ambiente en general y de la flora silvestre y los bosques en particular."

NORMA	DESCRIPCIÓN GENERAL
LEY 139/94	La ley estipula entre las condiciones para el otorgamiento de certificados de incentivo forestal, la de aprobar un plan de establecimiento y manejo forestal, por parte de la entidad competente para la administración y manejo de los recursos naturales renovables y del medio ambiente.
LEY 37/89	Señala dentro las funciones principales del Servicio Forestal Nacional, que debe cumplir a través de las entidades públicas que coordina, y que tienen relación con incendios forestales las de: suministrar y controlar la forestación y reforestación y el aprovechamiento de los bosques; crear el Servicio de Policía Forestal, a cuyos miembros se les asignan funciones policivas necesarias para hacer cumplir las normas sobre aprovechamiento y protección forestal y la vida silvestre; administrar, manejar y conservar los bosques del Estado; aplicar las normas vigentes sobre el aprovechamiento y protección de los bosques; estudiar y organizar un sistema de prevención y control de los incendios, las plagas y las enfermedades forestales; determinar su forma de operación a nivel institucional.
Decreto 948/94	Decreto que reglamenta la protección y el control de la calidad del aire y en el cual se determinaba que existen actividades especialmente controladas como las quemas de bosques y combustibles, las incineración de todo tipo de residuos y las canteras, entre otras, que están sujetas a especial atención y control por parte de las autoridades.
	Queda prohibido quemar los bosques y la vegetación protectora, así como hacer quemas abiertas en perímetro urbano y áreas aledañas, fijadas por la autoridad ambiental. Sine embargo, se permiten las fogatas domésticas con fines recreativos, siempre y cuando no causen molestia a los vecinos.
	En las área rurales se prohibe la que abierta, salvo las quemas controladas para algunas actividades agrícolas o mineras. Los Ministerios del Medio Ambiente y Agricultura, coordinarán medidas y programas orientados a la disminución de las quemas agrícolas. Los responsables de las quemas abiertas deberán contar con el equipo y personal adecuado para poder controlarlas.
	Dentro de las funciones del Ministerio del Medio Ambiente en relación con la calidad y el control de la contaminación del aire, la de establecer las normas de prevención y contaminación atmosférica proveniente de actividades mineras, industriales y de transporte, y en general, de la ocasionada por toda actividad o servicio, público o privado.
	Igualmente dentro de las funciones de las Corporaciones autónomas Regionales y de los Grandes Centros Urbanos, corresponde entre otras declarar los niveles de prevención, alerta y emergencia y tomar medidas para restablecer la normalidad, (restringir las áreas afectadas y los limites permisibles de emisión); ejercer, con el apoyo de las autoridades departamentales, municipales o distritales los controles necesarios sobre quemas abiertas.
	En cuanto a las funciones de los departamentos, prestar apoyo administrativo al Ministerio del Medio Ambiente, a las corporaciones autónomas regionales y a los municipio y distritos en el manejo de crisis ocasionadas por la declaración de niveles de prevención, alerta y emergencia.
	n. Las demás que el Ministerio del Medio Ambiente establezca, con base en los estudios técnicos que indiquen la necesidad de controlar la emisión.
Decreto 2340 de 1997.	Por el cual se dictan unas medidas para la organización en materia de prevención y mitigación de incendios forestales, determina en el Articulo 9º que, los departamentos y los municipios y áreas metropolitanas cuya población urbana sea superior a un millón de habitantes, deberán crear Comisiones para la Prevención y Mitigación de Incendios Forestales cuyo objeto será el servir de

NORMA	DESCRIPCIÓN GENERAL
	órgano asesor en materia de incendios forestales.

Fuente: Texto de las normas

Como se observa en la tabla anterior, es numerosa la normatividad que aplica al tema de incendios forestales y la protección de los recursos naturales. Lastimosamente, sólo después de 24 años de aparecida la primera Ley, a través de la creación de la Comisión Distrital de Prevención y Mitigación de Incendios Forestales de los Cerros Circundantes al Área Urbana de Bogotá D.C., se da inicio al accionar en el tema. Por lo anterior, es evidente que los daños ambientales ocasionados en las últimas décadas, a causa de los incendios forestales en Bogotá concretamente en los cerros circundantes, son incalculables mas si se tiene en cuenta que al 2001 no se cuenta con un inventario real de las áreas que han sido afectadas por este tipo de eventos.

2.2 GESTIÓN DE INCENDIOS FORESTALES

Para llevar a cabo el análisis de la gestión se tendrán en cuenta las actividades desarrolladas durante las fases de prevención, atención y recuperación de los incendios forestales:

2.2.1 Gestión fase de prevención

La fase de prevención contempla todas aquellas actividades desarrolladas en procura de minimizar y/o evitar los potenciales efectos desastrosos derivados de la manifestación de un incendio forestal.

Vale mencionar que el reconocimiento de las áreas potencialmente afectables por cualquier tipo de evento, catalogado como amenaza natural, prevé varias situaciones entre las que se cuentan:

• **Efectos previsibles:** Pérdidas en Inversiones de proyectos de infraestructura física vital de gran envergadura, efectos desastrosos, áreas más vulnerables, pérdidas económicas, población en peligro, consecuencias directas e indirectas de la manifestación del evento a corto, mediano y largo plazo.

- **Población potencialmente afectable:** Se debe considerar este ítem de acuerdo al tipo de amenaza estimada, por cuanto algunos de los efectos de los eventos son de carácter regional como en el caso de los sismos.
- Obras de Infraestructura potencialmente afectables: Las obras de infraestructura física vital, corresponden a sistemas complejos cuya función es la distribución de recursos, el transporte de personas y bienes, así como la transmisión de información.

Dentro de estas obras se distinguen:

Sistema Energético: Presas, subestaciones, líneas de fluido eléctrico, plantas de almacenamiento de combustibles, oleoductos, gasoductos.

Sistema de Transporte: Redes viales, puentes, terminales de transporte, aeropuertos, puertos fluviales y marítimos.

Sistema de Agua: Plantas de tratamiento, acueductos, alcantarillados, canales de irrigación y conducción.

Sistema de Comunicaciones: Redes y plantas telefónicas, estaciones de radio y televisión, oficinas de correo e información pública.

Es importante recalcar que para que las medidas adoptadas y los resultados de la fase de prevención sean los más óptimos es necesario se tenga claridad de los siguientes aspectos:

- 1. Origen del evento considerado: Natural (geológico, hidrológico, atmosférico) o tecnológico (antrópico, fallas técnicas).
- 2. Capacitación a la población potencialmente afectable y a personal disponible para la atención de la emergencia.
- 3. Medidas de mitigación que se pueden implementar: (estructurales, no estructurales).
- 4. Acciones de manejo de la amenaza: (acorde con el mecanismo de origen la amenaza puede o no ser neutralizada, controlada o atenuada con obras civiles y manejo de suelos).

2.2.1.1 Análisis a la Gestión de la Comisión Distrital

La gestión de la comisión Distrital en la fase de prevención busca la minimización de la extensión de áreas potenciales de afectación por incendios forestales. Algunas de las actividades realizadas por la Comisión⁵² en esta fase de prevención, y que están incluidas dentro del Plan de Emergencia para Incendios Forestales, fueron:

- Vigilancia y alerta temprana: Ubicación en sitios estratégicos, de vigías que alertan de forma inmediata cualquier conato o presencia de humo en los cerros orientales de Bogotá D.C. Esta labor se ha ejecutado durante las horas del día entre las 8 a.m. y 5 p.m.; La entidad a cargo es la Defensa Civil, en el marco del convenio suscrito entre DAMA y FOPAE y la coordinación corresponde a la DPAE.
- Trazo de fajas de protección: Disposición de cortafuegos o superficies relativamente anchas con el retiro de material combustible. Se deja sólo el material vegetal nativo.
- Manejo silvicultural a plantaciones: Podas al tercio, se efectúa el retiro de acículas y árboles caídos, entre otros. El material cortado sirve para la construcción de trinchos para control de la erosión y se apilan en zonas deterioradas, en forma similar a los gaviones de roca.
- Control de retamo espinoso y retamo liso: Vale anotar que el mayor combustible propagador del fuego con que cuentan hoy los incendios forestales, en Bogotá, es el retamo espinoso y liso, especie florística exótica oriunda de Europa, que ha invadido gran parte de la unidad morfológica montañosa oriental que bordea la ciudad. Por las características morfológicas de los individuos de retamo espinoso su control se realiza manualmente. Con esta actividad se facilita el proceso de sucesión vegetal, ya que prolifera la aparición de especies nativas, con el fin de diversificar y recuperar el ecosistema natural a la vez que se disminuye el riesgo de generación de incendios.

En esta actividad participa activamente el Jardín Botánico José Celestino Mutis, quien adelanta una investigación que busca establecer el comportamiento dinámico de competencia del retamo espinoso frente a dos especies nativas. El resultado de este experimento permitirá proponer un modelo para la erradicación del retamo espinoso en los cerros orientales de Bogotá y la restauración de los mismos. Lo anterior permite comentar que las acciones de

⁵² Plan de Emergencia para incendios forestales de los cerros circundantes al área urbana de Bogotá D.C. Año 2001. Comisión Distrital de Prevención y Mitigación de Incendios Forestales. Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. Enero de 2001.

restauración de los cerros se verán a mediano y largo plazo, teniendo en cuenta que en la actualidad no se tiene un inventario detallado de los ecosistemas que conforman los cerros orientales.

- Despeje de caminos de material vegetal: Aprovechar los caminos como cortafuegos naturales así como adecuar vías para el acceso de personal en vehículos.
- Mantenimiento: Esta labor se iniciará a partir de 2001.
- Brigadas forestales: Conformadas por varias cuadrillas cuya orientación esta a cargo de la Defensa Civil, para actuar en situaciones de emergencia.
- Brigadas de apoyo para labores de prevención: Con la participación del Departamento Administrativo de Bienestar Social -DABS- (dos cuadrillas) y el Instituto Distrital para la Protección de la Niñez y la Juventud -IDIPRON- (una cuadrilla). En el marco del Convenio DABS-IDIPRON-FOPAE-DAMA y Jardín Botánico "José Celestino Mutis". Cada cuadrilla integrada por 21 personas. Esta actividad se constituye también en una labor social de recuperación.
- Comunicaciones: Se realizan a través de la dotación de radiocomunicación con que cuenta la red Distrital de emergencias.
- Puntos de captación de aguas: No se ha realizado la construcción de los tres tanques de almacenamiento de agua, sugeridos, según resultado del estudio contratado por el DAMA, los que se ubicarían en sitios estratégicos de Guadalupe (2) y la Teta (1), por cuanto la administración considera elevado el costo de la inversión que ello requiere (\$1.800 millones).
- Programa de capacitación: Están dirigidos al personal administrativo y técnico de las instituciones que conforman la Comisión. La capacitación realizada ha sido dirigida en su mayoría, a los policías bachilleres que conforman la denominada Policía Ambiental, lo cual imposibilita la continuidad y multiplicidad del conocimiento ya que éstos son rotados anualmente. La experiencia ha mostrado que en el momento de requerirse el personal capacitado en la atención y extinción de una conflagración éste no está disponible pues ha culminado su período de servicio. Por lo tanto la inversión realizada en capacitación a este personal es perdida.
- Programa de divulgación: La labor realizada por FOPAE en este aspecto se centro en la elaboración de una cuña radial sobre la causa y los efectos de los incendios forestales la cual es transmitida en las épocas secas del año 2001. Por otra parte el DAMA realiza especiales haciendo alusión al tema en el programa radial que transmite semanalmente. Las actividades mencionadas no

cubren las expectativas de divulgación generalizada a la comunidad, pues es muy poco el conocimiento que se transmite a través de estas estrategias de comunicación por su escasa duración.

2.2.2 Gestión fase de atención

Esta contempla todas aquellas medidas, acciones y actividades desarrolladas durante la manifestación del evento. Es importante recalcar que los efectos de los desastres dependen de las características propias de los elementos expuestos y la naturaleza del evento mismo.

Entre otras consideraciones se deben tener en cuenta:

- 1. Determinación del sitio donde se presenta el evento.
- 2. Consideración de los elementos expuestos: Población, medio ambiente, infraestructura física, servicios públicos, vivienda, industria, comercio, etc.
- 3. Determinación del grado de severidad de la manifestación del evento.
- 4. Aplicación de los planes de contingencia, preestablecidos, que permitan abordar de manera adecuada la emergencia, de tal forma que se pueda controlar, neutralizar o atenuar.

2.2.2.1 Análisis de la gestión de la comisión

Las contingencias presentadas, se atendieron de acuerdo al protocolo o lineamiento general que hace parte del Plan de Emergencia para Incendios Forestales de Los Cerros Circundantes al área urbana de Bogotá D.C.

Plan de Contingencia

"El Plan de contingencia es el acuerdo previo que establecen las instituciones, para controlar la emergencia de forma inmediata y eficaz y para mitigar sus efectos.

Por ser un acuerdo previo para atender casos particulares de emergencia, el Plan de Contingencia responderá en forma precisa a cada situación específica.

Este plan se guiará por un sistema de comando y se activará según un mecanismo de monitoréo, alarma y alerta establecido previamente."53

Para dar aplicación al Plan de Contingencia se tiene en cuenta las siguientes actividades:

Protocolo: Procedimiento a seguir en caso de presentarse cualquier quema, conato o incendio forestal.

Establecimiento de un Puesto Mando Unificado (PMU): Dirigido por el Comandante General del Cuerpo Oficial de Bomberos o su delegado. El PMU esta integrado por un representante de cada institución participante en la atención del evento. Su localización deberá ser estratégica respecto al lugar donde se presente la conflagración.

- Registro de Información: Finalizado el evento, se hace el reporte en la Base de Datos diseñada por el DAMA. Este reporte es entregado por los representantes de dichas entidades en la reunión mensual de la Comisión.

A continuación se presenta el resumen de los reportes de eventos ocurridos en el período 1999, 2000 y 2001.

TABLA 2.3 NUMERO DE EVENTOS OCURRIDOS EN BOGOTÁ 1999-2000

⁵³ Plan de Emergencia para incendios forestales de los cerros circundantes al área urbana de Bogotá D.C. - Año 2001. Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. Enero de 2001.

AÑO	QUE	EMA	COI	NATO	INCENDIO FORESTAL		TOTAL ÁREA AFECTADA (HA.)	
	CANTIDAD	ÁREA AFECTADA (Ha.)	CANTIDAD	ÁREA AFECTADA (Ha.)	CANTIDAD	ÁREA	AFECTADA (Ha.)	
1999	349,00	3,35	5,00	0,24	6,00	11,40	14,99	
2000	453,00	3,05	6,00	0,55	11,00	28,00	31,60	
TOTAL	802,00	6,40	11,00	0,79	17,00	39,40	46,59	

Fuente: Informe de gestión 1998-2000 Comisión Distrital de Prevención y Mitigación de Incendios Forestales

TABLE 2.4
INCENDIOS FORESTALES EN BOGOTÁ DURANTE EL 2001

FECHA	UBICACIÓN	ÁREA AFECTADA	TIPO DE VEGETACIÓN
2 Y 3 de enero	Vereda El Verjón (Cerro La Calera)	20 hectáreas	Vegetación nativa
14 de enero	Vereda San Rafael (Cerro Cruz Verde).	1 hectárea. Provocado	Misceláneo
21 de enero	Vereda el Verjón	3 hectáreas	eucalipto, pino
28 de enero	Vereda Rosales	38 hectáreas	Vegetación nativa y coníferas
1 y 2 de febrero	Vereda Santa Cecilia Cerro Norte	2 hectáreas	Vegetación nativa
9 al 15 de febrero	Escuela logística	55 hectáreas	Coníferas y vegetación nativa
16 febrero	Vereda Tanques El Silencio (Cerro Monserrate)		Coníferas y vegetación nativa
16 febrero	Vereda Verjón (Cerro La Calera)	4 hectáreas	Vegetación nativa y coníferas
TOTAL		126 HECTÁREAS	

Fuente: Defensa Civil Colombiana - Seccional Bogotá. Marzo 6 de 2001.

En conjunto a 16 de febrero de 2001 se habían afectado 126 hectáreas por conflagraciones que han sido catalogadas como incendios forestales.

Del análisis de los reportes de hectáreas afectadas por incendios forestales durante los años 1999, 2000 y 2001, se concluye que el área ha ido en incremento siendo la del año 2001 la de mayor extensión (126 hectáreas). Es importante recalcar que esta última cifra corresponde a tan sólo una época seca de las dos que se presentan en el año.

2.2.3 Gestión fase restauración

Consiste en todas las actividades encaminadas a recuperar o restablecer artificialmente de manera total o parcial la estructura y la función de los ecosistemas del sitio afectado por el incendio forestal, a las mismas o mejores condiciones que tenía el área en la fase previa a la manifestación del evento.

Es importante tener en cuenta los siguientes aspectos en esta fase:

- 1. Determinación de los efectos causados por el evento: Pérdidas directas (daño físico), pérdidas indirectas (efectos sociales y económicos).
- 2. Definición de estrategias de recuperación.
- 3. Planeación de Inversiones a realizar.

2.2.3.1 Análisis de la gestión de la comisión

Las principales actividades desarrolladas por la Comisión dentro de su gestión en esta fase son:

- Revisión de áreas afectadas y áreas intervenidas.
- Adecuación del terreno afectado.
- Construcción fajas de protección.
- Elaboración del estudio de especies jalonadoras.
- Aislamiento del terreno afectado.

Vale la pena mencionar que los resultados obtenidos han sido de ensayos experimentales realizados en el marco de los convenios suscritos ente DAMA, FOPAE, DAS, IDIPRON y Jardín Botánico. Los procesos de restauración fueron iniciados en 1999 y 2000, en los cerros de Monserrate y El Cable, y aún no han sido culminados. Lo anterior quiere decir que la gran mayoría de las áreas afectadas en años anteriores por incendios forestales ,presentan paisajes resultado de la recuperación natural de los ecosistemas que los conforman.

2.2.4 Resultados de la gestión de la comisión Distrital

Analizada la información reportada por las diferentes entidades de la Comisión Distrital de Incendios Forestales, frente a las actividades desarrolladas durante su gestión, se evidencia que su accionar empieza realmente en 1998.

A continuación se presenta la descripción de las actividades más relevantes realizadas, dentro de la gestión desarrollada por cada una de las entidades, en materia de prevención, atención y restauración de las áreas afectadas en los cerros orientales de Bogotá D.C., por la manifestación de incendios forestales.

Vale aclarar que los resultados de gestión de las entidades, se describen en el orden estructural que conforma la comisión Distrital.

2.2.4.1 Entidades Operativas

Cuerpo oficial de bomberos

En la vigencia del 1998 participa en el ajuste del Plan de Emergencia para Incendios Forestales y, en forma activa, participó en el área de capacitación enviando instructores a los seminarios proyectados por la comisión. A partir de la vigencia del 2000 se inicio el proceso de conformación de la base de datos la cual permitirá, en un momento dado, obtener una estadística real y actualizada sobre los eventos ocurridos.

Los resultados de la acción de gestión desarrollada por la Defensa Civil se clasifican dentro de las fases de prevención, atención y extinción de los incendios forestales. Siendo más relevante esta última.

Defensa Civil Seccional Bogotá- D.C.

Desde 1995 hasta 1998 esta institución operó en el control de extinción de incendios forestales, con su personal de voluntariado y recursos económicos propios.

A partir de julio de 1998, se inició el trabajo en cooperación con el FOPAE, mediante convenios interadministrativos que se han ejecutado bajo los criterios técnicos de la Comisión Distrital de Prevención y Mitigación de incendios forestales, consignados dentro del Plan de Emergencia por Incendios Forestales en los cerros circundantes a Bogotá D.C..

De igual forma, la entidad reporta la relación de eventos atendidos del año 1995 al 2001, donde se incluye el tiempo de operación en la atención del evento (en horas) y el número de voluntarios.

En lo que respecta a la inversión económica realizada la Defensa Civil, reporta un resumen de manejo de los convenios realizados con el FOPAE.

Los resultados de la acción de gestión desarrollada por la Defensa Civil, se clasifican dentro de la fase de atención y extinción de los incendios forestales.

Dirección de Prevención y Atención de Emergencias - D.P.A.E.

Desde el año de 1998 la participación de la DPAE en la gestión relacionada con incendios forestales, está relacionada con el suministro y compra de equipos y elementos necesarios para la prevención y atención de conflagraciones, como guadañadoras, equipo de dotación de protección básico para cuadrillas, suministro de alimentos y en general artículos necesarios para la atención. En este año se firmó el primer convenio interadministrativo con la Defensa Civil, para la conformación de brigadas forestales para prevención y atención de eventos en el Distrito Capital.

Durante 1999 su gestión se centró, en la contratación relacionada con la divulgación de la información, sobre incendios forestales, señalización a través de avisos metálicos y cuñas radiales. Así mismo, su inversión se realizó a través del suministro de combustible y lubricantes para los automotores y elementos utilizados en las actividades realizadas en materia de incendios forestales. Igualmente, se firma el segundo convenio interadministrativo con la Defensa Civil para la conformación de brigadas forestales para prevención y atención de eventos en el Distrito Capital.

En el año 2000 la gestión se focalizó en el mantenimiento, suministro de combustibles, lubricantes de los vehículos utilizados al servicio de las brigadas forestales y la celebración del tercer convenio interadministrativo con la Defensa Civil para la conformación de tres brigadas.

En lo que va de la vigencia de 2001 las actividades de gestión desarrolladas han estado encaminadas a la adquisición de espuma retardante ecológica, mantenimiento y reparación de equipos utilizados por las brigadas, raciones, agua y refrigerios, suministro en general de implementos como motobombas, repuestos, herramientas, combustibles y mangueras. De otro lado, se realizó la contratación de helicópteros con capacidad de 3.4 toneladas y 24 pasajeros y la conformación de 8 brigadas.

Los resultados de las acciones de gestión de la DPAE se clasifican dentro de las fases de prevención y atención de incendios forestales.

2.2.4.2 Entidades encargadas de la administración y manejo de los recursos naturales

Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca.

Asiste a las reuniones programadas mensualmente como integrante de la comisión y participa en el puesto unificado de mando en el momento que es solicitado, para lo cual cuenta con una unidad dotada de transporte, equipo y dos funcionarios brigadistas, dispone de un equipo de combate de incendios que incluye: una bomba estacionaria, dos bombas de espalda, cinco batefuegos, 300 m. de manguera, cinco palas, cinco azadones, cinco machetes, diez caretas y polvo retardante para la extinción. Es de anotar, que tanto la capacitación como equipos y personal hacen parte del funcionamiento administrativo y operativo de la Corporación ya que no existe rubro específico para contratación externa.

Los resultados de las acciones de la CAR, se pueden clasificar dentro de gestión preventiva y de apoyo en la atención de extinción de incendios forestales.

Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente- DAMA

Desde el año 1996, el DAMA viene adelantando acciones de capacitación a través de conferencias, talleres de prevención y mitigación de incendios; contratación de

vigías y supervisores para integrar el Plan de Control de Incendios Forestales; señalización con vallas informativas en el tema; limpieza y despeje de material vegetal considerado como combustible de las conflagraciones, y construcción de fajas cortafuegos. Esta última actividad se ha realizado mediante la celebración de convenios interadministrativos con diferentes entidades del orden Distrital.

Por último, el DAMA desempeña desde el año 1998 su función de secretario de la comisión Distrital de incendios, a través de la cual coordina todos los primeros miércoles de cada mes una reunión de los representantes de las entidades que hacen parte de la comisión, donde cada entidad reporta las actividades desarrolladas en materia de incendios forestales.

Las acciones del DAMA se enmarcan dentro de una gestión de prevención.

Jardín Botánico.

Adelanta acciones de prevención y restauración de áreas afectadas por incendios forestales, en los cerros orientales de Bogotá. Entre otras actividades desarrolladas se encuentra:

- La plantación de 4326 especímenes forestales nativos de carácter pionero y hábito arbustivo (técnicamente corresponde a la fase previa a la siembra de especies tardías) en un sector topográficamente bajo de la Vereda Monserrate.
- La intervención manual para la limpieza de 12.5 hectáreas invadidas con retamo espinoso (especie arbustiva oriunda del mediterráneo reportada en Colombia hacia 1975). Esta especie se constituye en el principal problema de los cerros orientales de Bogotá dado que su presencia suspende la sucesión vegetal nativa del ecosistema; además, las características estructurales y fisiológicas de la planta le dan una función de combustible que le permitiendo fácilmente la formación y propagación rápida de incendios forestales.
- Los productos de la erradicación del retamo se utilizaron formando pilas de compost, en la construcción de controles de erosión y selección de especies dentro del área experimental. También se esta llevando a cabo el manejo silvicultural de las plantaciones.

Las acciones del jardín se contemplan como gestión de prevención y restauración de áreas potencialmente afectables o afectadas por incendios forestales.

2.2.4.3 Entidades de apoyo en el área de la salud

Cruz Roja Colombiana

A la fecha de elaboración de este informe, aún no se ha reportado por escrito la información solicitada por este ente de control, por lo tanto no se puede efectuar una evaluación a la gestión de la entidad.

Secretaria de Salud.

Como integrante permanente de la Comisión de Incendios Forestales, previa solicitud de la DPAE y el Cuerpo Oficial de Bomberos, ha estado participando en la ubicación de ambulancias medicalizadas dentro del Programa de Atención Prehospitalaria en lugares donde se ubique el Puesto de Mando Unificado, para la atención médica tanto de personas de la comunidad como de los organismos de socorro y rescate que potencialmente llegasen a ser afectadas.

Los resultados de las acciones desarrolladas por la Secretaría de Salud se enmarcan dentro de la fase de atención.

2.2.4.4 Entidades propietarias y/o administradoras de la mayor parte de las tierras en cuestión

Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá - EAAB-ESP.

A la fecha de elaboración del presente informe, la entidad no había reportado por escrito la información solicitada por este ente de control, por lo tanto, no se puede hacer ninguna observación de los resultados de la gestión de esta entidad.

Instituto Distrital de Recreación y Deporte - IDRD-

Únicamente se ha designado un profesional en Ingeniería Forestal que se informe y colabore con apoyo logístico tal como: vigilancia con policías de la Escuela de Carabineros.

La acción anterior se cuenta como de apoyo en la fase de prevención.

Empresa de Energía de Bogotá S.A. ESP.

Ha venido desarrollando actividades en talas y podas de árboles que presentan acercamiento a los conductores de las líneas de transmisión de energía a 230 Kv. que se encuentran ubicados dentro de las zonas de servidumbre de dichas líneas, las cuales atraviesan la parte alta de los cerros orientales de Bogotá.

Esta acción se clasifica como de gestión de prevención.

2.2.4.5 Entidades de orden nacional

Ministerio del Medio Ambiente - MINAMBIENTE.

La gestión nacional en el tema de prevención y control de incendios forestales con enfoque de integración interinstitucional de orden nacional, empieza en 1991 bajo el liderazgo del INDERENA.

En la actualidad el Ministerio del Medio Ambiente, adelanta un proyecto de formulación y puesta en marcha de programas nacionales de capacitación, educación e información pública, en prevención y mitigación de incendios forestales; además, presentó una estrategia tendiente a la consolidación de la gestión institucional en esta materia.

El Ministerio cuenta con una base de datos de los incendios forestales más significativos a nivel nacional y departamental dentro del período 1986 - 1998, los cuales están georeferenciados donde se relaciona la extensión de áreas afectadas y fecha de la conflagración entre otros.

En el marco nacional, el Ministerio desde 1995 asigna recursos dirigidos a la planificación y ejecución de actividades de prevención y control de incendios forestales, además se encuentra inscrito a la Dirección General de Ecosistemas.

Los resultados de las acciones de gestión desarrolladas se encuentran dentro de la fase de prevención.

Ejercito (a través de la Escuela de Logística - ESLOG).

A la fecha de elaboración del presente informe aún no ha reportado por escrito la información solicitada por este ente de control. Por lo anterior no se puede hacer ninguna observación de los resultados de la gestión de esta entidad.

Policía (representada por la Policía Ecológica y Ambiental).

A abril 19 de 2001 no ha reportado por escrito la información solicitada por este ente de control.

No se puede hacer ninguna observación de los resultados de la gestión de esta entidad.

2.2.5 INVERSIONES

De las 14 entidades que hacen parte de la Comisión Distrital de Prevención y Mitigación de Incendios Forestales, sólo 4 reportaron las inversiones realizadas durante su gestión, en materia de acciones frente a las conflagraciones que afectaron los cerros orientales. Ver Tabla 2.5

Por lo anterior, no se puede dar con fundamento en la información presupuestal reportada, un dato real y confiable de la inversión total realizada por la Comisión Distrital de Prevención y Mitigación de incendios forestales.

TABLA 2.5
INVERSIÓN REALIZADA POR LAS ENTIDADES QUE HACEN PARTE
DE LA COMISIÓN DISTRITAL DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE INCENDIOS
FORESTALES

AÑO	PRESUPUESTO EJECUTADO				
ENTIDAD	1998	1999	2000		
Defensa Civil Colombia Jardín Botánico José Celestino Mutis	0,00 450.000.000,00	0,00 699.435.000,00	- ,		
Dirección de Atención y Prevención de Emergencias	1.311.300.411,00	•	365.348.215,53		
DAMA TOTAL	471'400.000,00 2.232'700.411,00	1.685.653.128,00	497.677.000,00 863'025.215,53		

Fuente: Información reportada por cada una de las entidades que conforman la Comisión.

Del análisis de los datos consignados en la Tabla 2.5 se evidencia que la entidad que mayor inversión en el campo de incendios forestales, ha sido DPAE.

Vale mencionar, que en materia de acción en la extinción de conflagraciones, es notable la labor realizada de la Defensa Civil y Bomberos a través de los convenios interinstitucionales con esta entidad. Sinembargo, la inversión realizada en materia de mantenimiento y suministro de combustibles para elementos y vehículos utilizados en la extinción de los incendios forestales, es bastante considerable así como la realizada en contratación de helicópteros para suministro de agua. Lo anterior se recalca, teniendo en cuenta que los gastos anteriores

podrían ahorrarse de manera substancial con la construcción de los tanques de almacenamiento de agua en sitios estratégicos de los cerros, los cuales a la fecha no se han podido llevar a cabo por la falta de recursos.

RESULTADOS

Del análisis de la contratación reportada por algunas de las entidades que hacen parte de la comisión Distrital de incendios, en desarrollo de su gestión durante los años 1996-2000, de incendios forestales, se deduce que, en su gran mayoría los objetos, están dirigidos especialmente a la fase de atención y extinción de las conflagraciones que se han ido presentando.

Lo anterior evidencia el avance en la fase de atención y extinción conforme a lo establecido en el Protocolo y Plan de Contingencia para la atención de los incendios. Caso contrario ocurre en lo que respecta a la fase de prevención y restauración ya que son muy pocas las acciones que se reportan en esta materia. Lo anterior se refleja al observar la evolución en el tiempo, de las áreas afectadas durante los últimos tres años, que han ido en incremento siendo la de mayor extensión la reportada en el año 2001 (126 hectáreas).

No existe un sistema de información que permita definir claramente la relación costo-beneficio social y ambiental de la gestión de prevención, atención y restauración de las zonas afectadas por incendios forestales en Bogotá D.C.

Una de las mayores dificultades que se han vislumbrado en la etapa de atención de conflagraciones es el abastecimiento de agua. De acuerdo con información verbal suministrada por el DAMA, se ha presentado dificultad en la coordinación y compromiso de la EAAB en la fase de atención. A este respecto la Contraloría de Bogotá no hace ningún comentario ya que la EAAB no había remitido, a la fecha de presentación de este informe, la información solicitada.

Para esta Contraloría es preocupante el hecho de que no exista un plan de manejo ambiental para los cerros de la capital, el cual debería ser parte del Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito.

La falta de conocimiento del inventario natural de especies florísticas que hicieron y que hacen parte hoy, de los cerros orientales de la ciudad, no permite determinar ni valorar el estado de deterioro de los recursos naturales a causa de los incendios forestales. Lo anterior evidencia que no se sabe a ciencia cierta que se tenía, que se afectó, que se tiene, ni tampoco en que estado se encuentra.

El estado de conocimiento ambiental de los cerros orientales de la ciudad es superficial y ambiguo, por lo tanto se determina que la gestión desarrollada por las diferentes entidades ha sido paliativa y puntual y ha obedecido a las emergencias que se han presentado, sin ser las acciones desarrolladas derivadas de un estudio detallado o una política de prevención coherente y concordante con la realidad de los cerros.

Según la Defensa Civil los incendios forestales en un porcentaje del 10% son provocados por la mano del hombre (pirómanos). Por otro lado, la Procuraduría Ambiental además de ratificar dicha afirmación considera que esta actividad se halla relacionada con la intensión de cambiar el uso del suelo por parte de los habitantes de las zonas aledañas. Es necesario entonces que se tenga en cuenta esta causa en el ajuste y replanteamiento de la información del mapa de riesgo de incendios forestales.

Las actividades desarrolladas dentro de la gestión, no solo por el DAMA sino por la comisión, han sido focalizadas en sectores puntualizados de los cerros orientales.

La clara insuficiencia de gestión en materia de prevención, atención y restauración de los cerros circundantes a la ciudad, con relación a los incendios forestales, es el resultado de la descoordinación institucional antes de 1998 y del desconocimiento científico técnico ambiental de los cerros orientales de Bogotá D.C.

El desconocimiento que se tiene tanto de las especies nativas y su dinámica competitiva frente al comportamiento invasivo de una especie exótica como lo es el retamo espinoso, en áreas localizadas entre los 2000 y los 3200 metros sobre el nivel del mar (considerado además como el mayor combustible para la propagación de incendios forestales en los cerros orientales de Bogotá), imposibilita una acción o medida real y efectiva en la fase preventiva, que busca minimizar los efectos que se derivan de los incendios forestales.

La característica invasiva del retamo espinoso ha provocado la suspensión de la sucesión natural de especies florísticas nativas.

Las consecuencias ambientales más relevantes, derivadas de los incendios forestales, se cuentan en impactos negativos en los recursos naturales agua, flora, fauna, aire y paisaje que no podrán ser cuantificados hasta tanto no se tenga un conocimiento en detalle de la totalidad de los ecosistemas que conforman los cerros orientales de la ciudad.

La gestión de atención de la comisión Distrital de incendios se ha focalizado sobre situaciones puntuales, sectorizadas, paliativas e inmediatistas. Del análisis de la

gestión de restauración, reportada por las diferentes entidades de la comisión, se evidenció que las áreas donde se lleva a cabo las actividades de restauración, corresponden a las áreas afectadas hace unos 4 años atrás por incendios forestales; de las recientes no se haya llevado a cabo este tipo de acciones, sólo se ha realizado su inventario.

El mapa "Zonificación riesgo ocurrencia de incendios forestales en cerros orientales de Bogotá", con que hoy cuenta la comisión Distrital de incendios frente a las acciones desarrolladas en prevención, atención e incluso restauración de los ecosistemas potencialmente afectables o los ya afectados, no cumple con las especificaciones y características necesarias para catalogarlo como herramienta de primera mano en prevención, manejo y restauración por las siguientes observaciones, resultado del análisis técnico llevado a cabo por parte de este ente de control:

La escala utilizada tiene un cubrimiento muy alto. Aproximadamente 1 cm² del mapa corresponde a 6.2 hectáreas en el terreno. Esta situación impide con efectividad la localización detallada de áreas afectadas con extensiones inferiores a 3 hectáreas.

- El mapa no presenta unificación de coordenadas IGAC Catastro. Esta situación dificulta el cruce de información cartográfica trabajada por las diferentes entidades que tienen a cargo el control y manejo ambiental de los cerros orientales. Por lo anterior se dificulta la homologación, transferencia y restitución de información que puede complementar la base sobre la cual se elaboró el mapa.
- No están cartografiados ni actualizados los senderos, caminos y sistemas de drenaje natural con caudal permanente u ocasional, de la zona cubierta por el mapa. Esto se traduce en un factor que minimiza la efectividad de acceso y atención rápidas a la zona reportada como conflagrada, lo cual repercute en el incremento de la inversión en la fase de atención de la conflagración.
- No se define el período de la ocurrencia de los eventos cartografiados en el mapa, ni las áreas que han presentado recurrencia de manifestación de incendios forestales en los últimos años, no permitiendo definir con certeza las áreas prioritarias por este factor.
- Teniendo en cuenta que una de las causas del inicio de las conflagraciones es la acción antrópica, esta Contraloría considera que es necesario que se amplíe la zona de riesgo en los cerros orientales por la manifestación de estos eventos.

La insuficiencia de información, la falta de claridad y de actualización de los elementos cartográficos anteriormente mencionados, pueden estar dificultando y retardando el acceso directo al área, en el momento de atender la conflagración. Esta situación se constituye como factor que obstaculiza la planeación, la eficiencia y eficacia de la acción de atención y de extinción inmediatas del incendio.

La ausencia de un Sistema de Información Geográfico, que incluya información multitemporal -unificada en coordenadas geográficas IGAC-CATASTRO- que permita tanto visualizar y analizar la evolución dinámica de los ecosistemas frente a las actividades antrópicas como el estado de las áreas que han sido afectadas por incendios forestales en los cerros orientales de Bogotá, no permite la realización de un análisis objetivo frente a la efectividad de la gestión de las entidades que conforman la comisión Distrital de incendios.

Los datos reportados por las diferentes entidades en las últimos cuatro años no se pueden comparar con los de años anteriores, por cuanto no se tienen reportes estadísticos ni información confiables de áreas afectadas, atendidas y restauradas. Tampoco se tiene conocimiento de las áreas que han sufrido afectaciones por incendios forestales de manera recurrente, ni cual es su situación ecológica actual, grado de afectación y grado de restauración natural.

Del análisis de la información reportada por las entidades que conforman el sistema Distrital, se desprende que los incendios forestales han ido en incremento así como la extensión de las áreas afectadas por los mismos, sin que se vislumbren políticas efectivas a corto, mediano y largo plazo en lo que respecta a la restauración de los cerros orientales de Bogotá.

CONTROL DE ADVERTENCIA

Es de vital importancia que se defina la representación de la Alcaldía Mayor y sus responsabilidades dentro de la comisión Distrital de Incendios forestales para dar cumplimiento al Decreto 2340 de 1997.

A pesar de que dentro de la fase de prevención, se determinó la necesidad de construir -en áreas estratégicas de los cerros- tres tanques de abastecimiento de agua para la extinción de incendios forestales, la administración Distrital a la fecha no los ha incluido dentro de las futuras inversiones, aduciendo su elevado costo. Sinembargo, se sigue invirtiendo en el alquiler de helicópteros cada vez que se presentan conflagraciones para el abastecimiento y suministro de agua a elevados costos. Vale mencionar que solamente en la primera época seca del 2001, la

DPAE ha llevado a cabo una inversión por este concepto de \$189.3 millones, sin contar el costo que representa el apoyo aéreo dados por la Fuerza Aérea Colombiana y la Policía Nacional.

Lo anterior es relevante si se tiene en cuenta que la ausencia de puntos de suministro de agua cercanos, es el factor que retarda la oportuna, rápida y eficiente atención de las conflagraciones aumentando la extensión de las áreas afectadas.

Es necesario que todas las entidades y organizaciones que tienen injerencia directa en el manejo, administración, uso, conocimiento de los cerros, determinen el estado ambiental que hoy se tiene de ellos, a nivel individual; de manera que éste sirva como insumo base para su manejo integral permitiendo así la definición de verdaderas políticas que tiendan a la conservación, recuperación y restauración efectiva -a gran escala- de los ecosistemas que hacen parte de los cerros y que han sido o pueden ser afectados por incendios forestales.

El uso racional del conocimiento científico en detalle, del inventario de los activos y pasivos ambientales de los ecosistemas que hacen parte de los cerros orientales, se constituye en la base para un programa y política eficientes en la prevención de incendios forestales y restauración de áreas afectadas, lo cual conducirá a que no sólo Bogotá sino Colombia no tengan que afrontar altos costos asociados a la pérdida y degradación a gran escala de las especies nativas y exóticas que hacen parte de los bosques y por consiguiente de la oferta de servicios ambientales.

El grado de conocimiento de los ecosistemas de los cerros orientales permitirá cuantificar y valorar objetivamente los costos ambientales en los que se ha incurrido por la ausencia de la aplicación de políticas efectivas de prevención.

En el proceso de conformación de la base de datos, es necesario la unificación de criterios técnicos a nivel interinstitucional, que permitan definir y evaluar las características de cada tipo de evento de manera objetiva. Esta estrategia permitirá realizar la evaluación de la vigencia fiscal y el grado de evolución de la dinámica de los incendios forestales.

Por otra parte, es necesario que sean compatibles los instrumentos de sistematización utilizados por las diferentes entidades que tienen injerencia en el campo de gestión ambiental, con los utilizados en el inventario y descripción de cada una de las problemáticas ambientales, a fin de poder llevar a cabo el cruce de información interinstitucional, que ahorrará esfuerzos y dinero en la obtención de una información integral oportuna, confiable y veraz en esta materia.

Es importante "resaltar la necesidad que hay en el mundo de protección de los ecosistemas forestales, y de su conocimiento, en relación con su dinámica, para

su manejo y utilización, pues ellos constituyen refugios valiosos para la biodiversidad entre el 50% y el 90% de las especies terrestres que habitan en los bosques del mundo (Instituto de Recursos Mundiales)."54

Es necesario que en el proceso de planeación de capacitación se seleccionen grupos que garanticen no sólo la continuidad de multiplicación de la información sino su accionar en las fases de prevención, atención y recuperación de las áreas afectadas por la manifestación de incendios forestales. De esta forma se garantizará el cubrimiento de un amplio sector de la población preparada en la prevención y se elevará la calidad, oportunidad, eficiencia, eficacia y efectividad de la atención de desastres derivados de estos eventos.

En la medida que no se focalice, ni se trabaje en llamar la atención y despertar el interés de los ciudadanos frente, al tema de amenaza y riesgo, por la manifestación de incendios forestales en la ciudad, el grado de vulnerabilidad frente a los efectos negativos derivados aumentará sobre la seguridad y vida de los habitantes.

Es necesario que la comisión Distrital de incendios revalúe los métodos que ha utilizado para el acercamiento con la comunidad y todas las instituciones del distrito, de lo contrario, cualquier inversión que se haga en materia de prevención será perdida, inoperante, ineficaz, antieconómica, ineficiente e inefectiva.

Es urgente que las diferentes instituciones distritales aúnen sus esfuerzos por la restauración a gran escala de las áreas afectadas por incendios forestales en los cerros orientales y por la toma de decisiones frente a las acciones en las áreas que aún no han sido intervenidas y que están amenazadas por estos eventos ya que de las decisiones que se tomen ahora dependerá que la generaciones futuras puedan disfrutar de los beneficios naturales de estos importantes ecosistemas.

Es prioritario que se tomen las medidas necesarias para el seguimiento de los resultados de la capacitación impartida en los aspectos de prevención, atención y restauración de áreas potenciales o afectadas por conflagraciones, para poder llevar a cabo una evaluación objetiva en el futuro inmediato. Es importante además que durante este proceso se incorporen los correctivos necesarios sobre vacíos o fallas encontradas dentro de este proceso hacia la verdadera prevención y minimización de los efectos desastrosos derivados de una contingencia de gran escala en materia de incendios forestales.

Es de vital importancia que en el mapa "Zonificación riesgo ocurrencia de incendios forestales en cerros orientales" se actualicen los rasgos cartográficos

⁵⁴ Proyecto formulación y puesta en marcha de los programas nacionales de capacitación, educación e información pública en prevención e información y mitigación de incendios forestales. Ministerio del Medio Ambiente.

que permitan agilizar y ubicar el acceso rápido y efectivo de acciones de autoridades que combaten los incendios forestales.

Así mismo la ubicación cartográfica, en una escala mas detallada, de absolutamente todas las conflagraciones ocurridas y de las cuales se tiene conocimiento, permitirá definir y ajustar con mayor grado de detalle tanto las zonas cartografiadas como de alta, media y baja probabilidad de ocurrencia de incendios forestales como los sitios estratégicos para la construcción de los puntos abastecimiento de agua para la atención de los mismos.

ESTADO DE LOS RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE EN	BOGOTA D.C.	2000	236
ESTUDIOS DE CASO			
VALORACION Y COSTOS AMBIEI	NTALES		
CONTRALORIA DE BOGOTA D.C.			

DIRECCION SECTOR RECURSOS NATURALES Y MEDIO AMBIENTE

1. COSTO-BENEFICIO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EL SALITRE

ANTECEDENTES

La descontaminación del río Bogotá, ha sido objeto de formulación de múltiples proyectos y estudios técnicos⁵⁵, así como motivo de controversias por determinar las responsabilidades institucionales a diferente nivel de competencias nacionales, regionales y locales, para aplicar recursos de inversión que minimicen los impactos socioambientales y económicos, consecuencia de la contaminación que presenta el río en su recorrido de más de 220 Km desde su nacimiento en el municipio de Villapinzón hasta su desembocadura en el río Magdalena a la altura de la ciudad de Girardot – Cundinamarca -.

En la parte alta de la cuenca los programas y proyectos del río Bogotá, están bajo la competencia de la CAR, entidad que ha desarrollado actividades como la inversión en veinticinco plantas de tratamiento de aguas residuales⁵⁶, de las cuales catorce han sido construidas⁵⁷ a partir del año 1991.

Los resultados obtenidos de ese tratamiento han sido cuestionados en cuanto a la efectividad en la cobertura de captación de las aguas servidas, en razón de las deficientes e insuficientes redes de interceptores y colectores que eviten vertimientos directos al río, así como fallas en la operación y mantenimiento que impiden el normal funcionamiento de las plantas.⁵⁸

Cabe destacar que el río es utilizado en esta parte alta para el suministro de aproximadamente un 30% del agua para Bogotá, después de un tratamiento de potabilización en la planta de Tibitó.

⁵⁵ Desde principios del siglo XX datan los primeros estudios y con mayor énfasis desde los años setenta orientados por la CAR y la EAAB principalmente. En 1907 la firma inglesa Pearson recomendó la depuración de las aguas servidas de la ciudad antes de su carga al río Bogotá.
⁵⁶ Proyecto CAR-BID- Préstamo 616/OL-CO y 852/ SF- CO

⁵⁷ Plantas de Tratamiento: Chía I, Cajicá I Etapa, Cajicá II Etapa, Chocontá, Mosquera, Tocancipá, Zipaquirá I, Zipaquirá II, Sesquilé, Suesca, Sopó, Gachancipá, Subachoque, Funza.

⁵⁸ Resultados que han llevado a que la CAR establezca un marco financiero, técnico, comercial, institucional y legal que haga factible la operación y mantenimiento de las mismas, objetivos que también deben permitir un proceso del ordenamiento ambiental regional con acciones concurrentes, complementarias y subsidiarias entre esa entidad, los diferentes municipios y el Distrito Capital.

Se anota al respecto que a medida que los programas de descontaminación sean más eficientes aguas arriba por parte de la CAR, esos resultados se verán reflejado también en menores costos de potabilización de la planta de Tibitó⁵⁹.

Se estima sin embargo que el nivel de contaminación del río Bogotá antes de entrar en su curso al Distrito Capital, muestra niveles de cargas contaminantes muy inferiores de DBO y SST en el sitio- Puente de la Virgen -, a las que se presentan después de Bogotá - Puente Canoas-60 así es como la mayor contaminación en los límites de Bogotá en el sector Cajicá - Chía es debido a descargas industriales y domésticas, con un nivel de carga contaminante al río del orden de 4 tonO2/día de cargas orgánicas⁶¹, con algunas variaciones y picos, contaminación no comparable como resultado de la carga contaminante de aproximadamente 500 tonO2/día aguas abajo del río Tunjuelo, donde se han recibido todas las aguas residuales de la ciudad de Bogotá.

Esa contaminación es la mayor que recibe el río a través de las descargas industriales y doméstica de más de siete millones de habitantes, con un vertimiento de aproximadamente 15 mts3/seg a 16mts3/seg ⁶² de aguas residuales de los ríos Salitre, Fucha y Tunjuelo⁶³ sin tratamiento alguno, afirmándose que la contaminación del río en un 80% se debe a su paso a lo largo de la ciudad de Bogotá, de un tramo total de la cuenca alta de 135 Km⁶⁴

Finalmente en la cuenca baja del río Bogotá hasta su desembocadura en el río Magdalena en Girardot - Cundinamarca -, recibe el impacto de contaminación de Bogotá, anotando que si bien la contaminación biológica disminuye aguas abajo de Alicachín, continúa siendo muy alta, con un aporte al río Magdalena de carga orgánica equivalente a 41 ton O2/día para caudales medios, y sustancias peligrosas estimadas en 79 Kg de plomo, lo mismo de cromo, 20.4 ton de hierro, 5.2 ton de detergentes, 1.473 ton de Sólidos en Suspensión, sustancias que durante mucho tiempo se han venido acumulando en los lodos del fondo del río⁶⁵.

⁵⁹ Apreciación válida en la medida en que la operación de las plantas de tratamiento municipal del programa de la CAR, aumenten la captación del actual 30% al 50% del total de las aguas negras, de tal manera que en términos de costo efectividad el resultado sea mayor.

⁶⁰ Según datos de la CAR sobre carga contaminantes antes de Bogotá Ťon/A-0 en DBO de 3.336 y SST 9200; después de Bogotá 94615 ton de DBO y de SST de 270.632

⁶¹ Estimados consignados en los términos de referencia licitación 001/94 para las plantas de tratamiento de agua residuales para Santa Fe de Bogotá

⁶² Con el proceso de crecimiento de la población de la ciudad, ésta podrá llegar a 24m3/seg.

⁶³ De esos vertimientos aproximadamente un 30.2% de la cuenca de El Salitre, un 39.4% de la cuenca del río Fucha, un 21.3%, un 3% de la subcuenca del Torca, 1% de la Conejera, un 1.5% de del Jaboque , 1.6% del Tintal y 1.9% de Soacha- En licitación No001/94Alcaldía Mayor de Bogotá - DAMA .

⁶⁴ Estudio de Impacto Ambiental de las plantas de tratamiento de aguas residuales- Tomo IV-Anexo 2- DAMA- 1995

⁶⁵ Estimado Alcaldía Mayor- DAMA en términos de referencia Licitación No 001/94 Plantas de Tratamiento

Entre los componentes encontrados se pueden mencionar " fenoles, grasas, cadmio, cromo, cobre, hierro, plomo, mercurio, níquel, zinc, magnesio y plata, además de insecticidas".

1.1 IMPACTOS DE LA CONTAMINACIÓN HIDRICA DEL RIO BOGOTA

El impacto de la contaminación del río Bogotá sobre la salud, la producción y los ecosistemas acuáticos y terrestres de su cuenca, son severos de acuerdo con las diferentes valoraciones ambientales, efectuadas sobre el área de influencia directa e indirecta del mismo; por la naturaleza del impacto y severidad se hace necesario que se genere un gran potencial de mitigación.

La contaminación biológica es "especialmente alta desde la desembocadura del río Juan Amarillo o Río Salitre hasta Alicachín – Embalse del Muña -; pudiéndose afirmar que en ese tramo, las condiciones son sépticas y la DBO5 alcanza valores del orden de 94mg/l para caudales medios que representa carga orgánica del orden de 500 tonO2/día y alta concentración de coliformes y materias fecales con NMP del orden de 28x10 a la seis/100ml con picos hasta 79x10 a la seis/100ml"66.

De acuerdo a la clasificación de la CAR- Acuerdo 058/87 - sobre calidad de agua para diferentes usos " el río aguas abajo del Salitre es clase D, o sea no apto parta consumo humano, con tratamiento convencional para actividades recreativas, ni para protección de flora, fauna, riego o consumo pecuario".

Algunos estimados de los impactos y de costos ambientales de la contaminación del río sobre la salud y las actividades productivas, se resumen a continuación, anotando que en ellos no se contemplan los costos por la pérdida de ecosistemas acuáticos y especies de avifauna —principalmente-, y cuya valoración no es posible calcularla a precios de mercado, ya que su valor de existencia y opción ⁶⁷ es inestimable.

En términos generales los impactos sobre la salud se determinan por la relación causa efecto que pueda establecerse por consumo de agua contaminadas, olores ofensivos y vectores causantes de enfermedades. En específico se asume que

⁶⁶ Términos de referencia Licitación No 001/94 Plantas de Tratamiento

⁶⁷ Es la asignación de valor al mismo hecho de la existencia de los ecosistemas o de las especies; así no se tenga la intención de aprovecharlas, disfrutarlas, visitarlos, etc. Refleja la relación ética de convivencia hombre – naturaleza, el respeto del hombre a hacer sostenible la permanencia de otras especies.

el agua para cultivos por sistema de riego, contiene patógenos y sustancias no aptas para el consumo humano, que genera enfermedades sobre poblaciones aledañas y/o potenciales consumidoras de esos productos a nivel regional y nacional.

Para efectos metodológicos sólo se ha considerado en los estudios realizados el impacto a poblaciones aledañas al río. Esos costos se estiman por el valor de la consulta y/o tratamiento médico en los que se incurre para compensar los efectos sobre la salud; estos se efectuan a partir de los datos disponibles en centros de salud y hospitales del área de influencia del río en diferentes localidades de Bogotá⁶⁸, sin que ello implique que exista un programa sistemático de seguimiento a las causas - efecto de la contaminación del río por parte de las autoridades de salud.

Con relación a los estimados sobre pérdida de productividad de actividades agropecuarias, se hace relación a tierras dejadas de utilizar en esas actividades bajo el supuesto del riego o consumo de aguas de calidad para dichos fines; de otra parte estas tierras al no poder ser utilizadas para fines productivos pierden valor de uso; así mismo se configura un impacto de estas aguas contaminadas sobre el sector de generación hidroeléctrica sobre la vida útil de maquinaria y equipos; así como la producción pesquera y el potencial de recreación y turismo que el río pueda generar.

TABLA 1.1
PRINCIPALES IMPACTOS SOCIOECONOMICOS
DE LA CONTAMINACIÓN DEL RÍO BOGOTÁ
Millones \$

IMPACTO	ESTIMADO COSTO	METODOLOGÍA UTILIZADA	AREA ESTUDIO			
Sobre la Salud	zonas ribereñas del río.	asociadas al consumo de aguas contaminadas	Localidades de Fontibón, Kennedy y Engativá.			

⁶⁸ Según estudio de Sabogal se reportaron 3262 casos de infecciones intestinales, 174 casos de infecciones víricas; 90 casos de helmintiasis; 1850 casos de parasitosis intestinal y 632 casos de enfermedades de la piel para un total de 6608 casos. Para las áreas ribereñas un total de 15.110 casos de enteritis y otras enfermedades diarreicas; 470 casos de enfermedades víricas; 10060 casos de helmintiasis y 10890 casos de enfermedades de la piel.

IMPACTO	ESTIMADO COSTO	METODOLOGÍA UTILIZADA	AREA ESTUDIO
Sobre valor de la propiedad	muestra estadística Sin estimado	Se explica la pérdida de valor en un 20% en predios residenciales por contaminación visual y 80% por olores.	río- fuera de la ronda y zona preservación establecida para el mismo
pesquera	\$5.322.0 (1)	Pérdida 15% de producción pesquera en el río Magdalena	En la desembocadura del río Bogotá en el Magdalena- áreas de pesca en Girardot y Honda
Sobre capacidad recreacional y turística	Sin estimado.	Ausencia o pérdida de actividad recreacional por contaminación en general y olores lo que ha llevado a evitar la inversión en infraestructura en áreas de potencial recreativo	Areas ribereñas con potencial paisajístico y recreativo.
Efectos sobre la operación y mantenimiento hidroeléctricas	. , ,	Sobrecostos servicio energía por la pérdida vida útil equipos plantas generación hidroeléctrica sometidos a la corrosión por el ácido sulfídrico producto de la descomposición orgánica.	G .
Incremento en costos de tratamiento de agua	\$4.000.0 millones anuales	Por mantener calidad agua potable, se incurren en costos marginales de descontaminación de \$32.8 m3 en la Planta de Tibitó.	

IMPACTO EST		METODOLOGÍA UTILIZADA		AREA ESTUDIO		
Sobre la Productividad \$119. Agropecuaria	al no po suelos pr riego; productivid - costos veterinarios	os producción iderse utilizar or falta de pérdidas ad ganadera tratamientos s, reducción cabezas	directa del i suelos tienen	río cuyos potencial		

Fuente: Resumen causas de contaminación del río Bogotá

1.2 ESTRATEGIA DE DESCONTAMINACION ADOPTADA

La Administración Distrital en el año de 1993, seleccionó como alternativa viable⁶⁹, para solucionar la descontaminación del río Bogotá, el montaje de tres plantas de tratamiento de aguas residuales - tratamiento primario y secundario -, ubicadas en los ríos Juan Amarillo o Salitre, Fucha y Tunjuelo - en proximidades a la respectiva desembocadura al río Bogotá. La construcción y entrada en operación de las plantas se prevé en forma escalonada hasta el año 2018⁷⁰;

⁽¹⁾ Equivalente a 1.774 toneladas anuales de pescado

⁽²⁾ Estimados sobrecostos por CAR para actividades a) pérdida agropecuaria b) deterioro equipos generación eléctrica, con la sola construcción planta de tratamiento de El Salitre por un valor de UD\$56.7 millones año equivalente a \$119.000 millones a tipo de cambio Us\$1= 2.100

⁶⁹ Se evaluaron tres alternativas: Planta única en la Sabana; Planta única en Tocaima; subalternativa del sólo interceptor del río Bogotá y la alternativa de las tres plantas, cuya evaluación ambiental, económica, financiera fue realizada en el Estudio de Impacto Ambiental- Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales- DAMA- Tomo IV- Anexo 2.

⁷⁰ Las tres plantas cada una con dos fases de tratamiento: primario y secundario. La planta del Salitre con una primera fase en operación y segunda hacia el año 2004; la del Fucha con entrada en operación en su primera fase en el año 2008 y en la segunda en el 2012; la del Tunjuelo la fase 1 en el año 2015 y la fase 2 en el 2018.

una primera planta la de El Salitre- entró en operación el 17 de Septiembre/2000 iniciándose de esa manera el plan mencionado.

El escenario de resultados previsto con el proyecto de plantas de tratamiento es el siguiente:

1.2.1 Objeto y resultados esperados tratamiento en las plantas

Las plantas de tratamiento "en su proceso depuratorio tratarán un DBO5 promedio de 275 mg/l y los SST de 360mg/l. El objeto del tratamiento primario será reducir la DBO5 en un 40% y los SST en un 60%; en el tratamiento secundario se pretende reducir la DBO5 hasta 20 mg/l y los SST hasta 30mg/l; así mismo se estiman que las tres plantas de acuerdo a las características de los vertimientos en metales pesados harán remoción entre un 40 %a 50%, entre la primera y la segunda fase - tratamiento primario y secundario -".

En otros aspectos de contaminación generados por la operación de las plantas, tal como la producción de gas metano y los gases resultantes de su combustión; así como los olores producidos por el proceso anaerobio, ruidos, generación de basuras, y la incidencia sobre ecosistemas de influencia directa, fauna y flora que albergan se consignan en el Estudio de Impacto Ambiental de las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales para Santa Fe de Bogotá -Tomo III - Capítulo V- Cuentas Ambientales -.

Como resultados a presentar en el orden de beneficios socioeconómicos y ambientales, el proyecto prevé:

- Disminución vertimientos actuales de 192.000 toneladas/año en 1999 a sólo 29.000 toneladas ton /año en el año 2015.
- La descontaminación de las aguas servidas medidas por los costos de la actividad de las operaciones de la planta, como un beneficio de tipo económico ambiental.
- Disminución de pérdidas en actividades económicas
- Disminución sobrecostos infraestructura eléctrica
- Disminución enfermedades, entre los cuales plantea como beneficios indirectos la conservación de la salud infantil, si se asume que los fenómenos de mortalidad por enfermedades gastrointestinales y respiratorias en el área de influencia directa del proyecto " son atribuibles al deplorable estado del río

Bogotá; se entiende que su saneamiento será un factor preponderante en la vida de estos niños y su aporte para la sociedad".

- Aumento valorización de tierras
- Generación de ingresos y empleo, en especial para la población asentada en el área de influencia directa del proyecto.

Estos impactos como resultado de las metas de disminución de DBO y SST pactados contractualmente, son objeto de control a través de la Interventoría a la operación de la PTAR El Salitre⁷¹-; sin embargo, los impactos al río Bogotá aguas abajo requieren ser determinados mediante un sistema de información socioambiental y económico que permita constatar los resultados esperados ya descritos, enfatizando que la Administración Distrital deberá realizar esas mediciones como parte de la justificación del Costo Beneficio de la inversión representada en las tarifas que ha empezado a sufragar por el tratamiento acordado.

1.2.2 Disminución contaminación según modelos matemáticos DAMA y CAR

Consecuente con los resultados esperados del estudio de impacto ambiental de las plantas de tratamiento de aguas residuales ya anotado, el DAMA y la CAR, aplicaron modelos matemáticos que permiten estimar los efectos ambientales de las PTAR a partir de la reducción de carga orgánica y sólidos suspendidos totales, parámetros sobre los cuales existe compromiso contractual, ya que se trata de plantas diseñadas para el tratamiento especialmente de vertimientos domésticos.

Los resultados obtenidos indican que esa descontaminación es aún insuficiente para lograr una clasificación del agua del río Bogotá para consumo y riego - clase A y B⁷², según estándares del Acuerdo 58/87 de esa entidad.

⁷¹ Interventoría actualmente a cargo de la Unión temporal Hidrotec -Ingenieros Consultores y Hans Wolf Partner GMBH, que ejerce control metas de tratamiento a partir de entrada en operación de la PTAR de El salitre en Septiembre 17/00, anotando que la planta fue inaugurada en Septiembre 12/00

⁷² Los criterios para clasificar la calidad del agua tanto de vertimientos industriales como de aguas residuales municipales, indican que A son valores restrictivos para consumo humano, preservación de flora y fauna, uso agrícola y pecuario; B para usos restrictivos en agricultura y actividad pecuaria; C algunos usos agropecuarios y D Agrícolas restringidos, generación eléctrica e industria..

Las dos modelaciones mencionadas son coincidentes en que la recuperación del río, en su función ecológica y como ofertante de bienes y servicios ambientales, no se logra con el tratamiento primario y secundario de las aguas de los principales afluentes por su paso por la ciudad de Bogotá, lo que a su vez indica un beneficio socioambiental y económico mínimo⁷³ con base a los indicadores de impacto mencionados en la tabla 1,1 de este estudio, de tal forma que cualquier evaluación de costo beneficio será negativa, o sea es improbable que esos resultados puedan ser aprobados socialmente.⁷⁴

En el anterior sentido se requeriría abocar un tratamiento terciario aún no evaluado, que permita una descontaminación con un DBO tendiente a 0.0 mg/l y un oxígeno disuelto con meta de al menos de 6 mgO2/l; adicional a ese tratamiento, será necesario implantar otras medidas tales como el cumplimiento a las normas sobre protección de rondas del río, imitar la expansión de los municipios vecinos y la ciudad hacia los bordes del río; de darle continuidad al Plan Maestro de Alcantarillado, y primordial de poder estructurar una participación ciudadana que conduzca a la apropiación de la problemática del río y su solución, lo cual llevará también a realizar contribuciones económicas de la ciudadanía y los sectores productivos.

A continuación se presentan los principales resultados, aplicando esos modelos matemáticos:

Resultado modelo matemático aplicado por el DAMA

El DAMA con respecto al impacto del tratamiento del río Salitre en la descontaminación del río Bogotá, contrató el estudio " Modelación Matemática de la Calidad del agua del Río Bogotá"⁷⁵. De este estudio se infiere que la "

⁷³ El efecto del tratamiento de la planta del Salitre frente a la contaminación del río es como el efecto causado por una cucharadita de azúcar en el cambio de sabor de una greca de café de 20 litros, o sea ninguna o imperceptible.

^{74 ¿}Cómo explicarles a los niños de tantos barrios, con canales pestilentes de aguas negras en las que incluso se ahogan, que su gobierno invierte cientos de millones de dólares en plantas de tratamiento de aguas negras cuando ellos ni siquiera tienen alcantarillados?, "La planta que hoy se inaugura es ciertamente impresionante tanto como el dinero que el gobierno debe pagar por ella y su operación: 60 mil millones de pesos anuales: Con ello se podrían construir cientos de kilómetros de alcantarillados o pavimentar 170 kilómetros de vías o construir colegios de la mejor calidad y con la mejor dotación para 12.000 niños". Palabras del Alcalde Enrique Peñalosa en la ceremonia de inauguración de la Planta del Salitre el día 12 de Septiembre de 2.000

⁷⁵ Elaborado en Junio de 1999 por el consultor Eugenio Giraldo Gómez

reducción del DOB5 en el río estimada para 1999 en período de invierno por efecto de la Planta de El Salitre, puede pasar de aproximadamente 56 a 60 mg/l en promedio, a alrededor de 42 a 46 mg/l con la operación de la primera fase (tratamiento primario), y a una cifra promedio entre 32 y 37 mg/l con el tratamiento de la segunda fase ", estimado de recuperación de DBO que difiere con el consignado en el estudio de impacto ambiental, que plantea una reducción de DBO5 hasta de 20mg/l con el tratamiento secundario.

Esa divergencia en los estimados tendrá que ser objeto de análisis por parte de la Administración Distrital, para evitar inconsistencias en las metas de descontaminación consignadas en el contrato de concesión, y también tendría que analizarse desde el punto de vista económico su incidencia en los ajustes de la tarifa que se facture a la Administración Distrital una vez entre en operación el tratamiento secundario en la PTAR de El Salitre.

· Resultado modelo aplicado por la CAR

Un segundo análisis de los impactos de las plantas de tratamiento sobre el río Bogotá, aplicando el modelo QUAL 2E de la EPA con datos de un estudio del río elaborado por la CAR en 1996, estimó con un escenario de todas las plantas funcionando con tratamiento primario y secundario- este último con la separación de sólidos biológicos que garantizará una remoción orgánica hasta del 90% -, y bajo supuestos de caudales en las plantas de El Salitre 4m3/seg; Fucha 7 m3/seg y Tunjuelo 4m3/seg, los siguientes resultados: " El río llega a las descargas de Bogotá con menos de 1 mg/l de oxígeno disuelto, debiendo al menos tener 6 mg/l, o sea el río está muerto. La planta de El Salitre en sus dos fase incrementa el oxígeno disuelto hasta 1.5 mg/l, pero con las descargas posteriores aguas abajo, la concentración de oxigeno disuelto es de 0.0 mg/l- pocos metros después de la desembocadura del Juan Amarillo o Salitre al río Bogotá"

Con los indicadores de descontaminación al río Bogotá, presentados con base en el modelaje de la CAR y el DAMA, se podría asumir que la acción de la PTAR de El Salitre, desde la óptica de recuperación ecológica e impactos socioeconómicos el área de influencia es mínima, ya que la inversión realizada en el tratamiento de la PTAR El Salitre en términos de descontaminación orgánica no es suficiente y el aprovechamiento de las aguas del río sigue siendo de alto riesgo para la salud y las actividades productivas, o sea la función de beneficio de la inversión no se obtiene con los resultados del proceso de la PTAR

Resultados aforos control de contaminación orgánica en PTAR El Salitre y área de influencia

Como resultado de aforos realizado por la CAR en diferentes lugares aguas arriba y abajo de la PTAR de El Salitre para la validación de constantes del modelo de simulación de la calidad del agua del río Bogotá, se observaron los siguientes resultados teniendo en cuenta muestras tomadas en los años 1995 y 2000, que permiten constatar algunos aspectos principales, relacionados con este análisis de costo beneficio, ya que dependiendo del mejoramiento de la calidad de la misma su uso productivo en diferentes actividades económicas es viable, así como su impacto sobre la salud y los ecosistemas del área de influencia del río Bogotá.

• Resultados Mediciones Demanda Bioquímica de Oxigeno- DBO

En 1995 el DBO5 del río Juan Amarillo o Salitre, en la desembocadura del río Bogotá llegaba a un promedio de 97.68 mg O2/l y un Oxígeno Disuelto promedio de 0.57.

En Septiembre 13 /00 76 - con la planta de tratamiento de El Salitre ya inaugurada, el indicador para DBO5 fue aforado en 55.1 mg O2/l y el Oxígeno Disuelto 0.74 mg O2/l

Esos indicadores comparados con los de 1.995, permiten observar una menor contaminación del río, resultado que no tiene mayor significado para la recuperación y el uso productivo, ya que los niveles de contaminación siguen siendo críticos según los parámetros del Acuerdo de la CAR, situación que es similar desde la desembocadura del Salitre hasta el Tunjuelo.

• Resultados Medición Oxigeno Disuelto

⁷⁶ Según informe del grupo de laboratorio de la CAR, los reportes de resultados analíticos del 13 de Septiembre de 2000 a las muestras 1251, 1252, 1253 del río Juan Amarillo obedeció a una solicitud específica y cualquier muestreo periódico tendría que ser objeto de acuerdos entre CAR, DAMA y la BAS.

Respecto al parámetro de oxigeno disuelto en diferentes estaciones y puntos de muestreo en 1995, se concluye que el río Bogotá está muerto como ecosistema acuático con menos de 1 mg O2/I de oxigeno disuelto.

Al observar el aforo de Septiembre 13 /2000 el río Juan Amarillo después de la descarga de la PTAR de El Salitre y antes de la desembocadura al río Bogotá, mostraba un oxígeno disuelto de 1.4 mgO2/l, frente a 0.0 antes de la bocatoma de la PTAR El Salitre, lo cual indica un grado de mejoramiento, sin que ello signifique la obtención de calidad de agua mínima para la vida del río.

El nivel recuperado de oxígeno disuelto del Juan Amarillo, después de la descarga de la PTAR, una vez desemboca aguas abajo en el río Bogotá - a escasos 1000 metros -, disminuye a 0.74mgO2/l, con lo cual se corrobora el mínimo efecto del tratamiento frente al problema de la contaminación del río Bogotá.

Resultados carga contaminante coliformes

Respecto a la carga de contaminante de coliformes, se anota que los lodos procesados en la PTAR, se liberan y por ello su recuento es mayor que el aforo registrado para el río Juan Amarillo antes de la bocatoma de la PTAR El Salitretal como se observa al comparar los resultados de Coliformes Totales y Fecales por efecto dilusión este recuento se hace menor una vez el río Juan Amarrillo desemboca al río Bogotá, lo cual indicaría una menor carga contaminante de coliformes fecales y totales depositados al río.

• Volumen Lodos Contaminados Tratados

Como consecuencia del proceso en la PTAR de El Salitre se evita al río Bogotá una carga de aproximadamente 130 ton/día⁷⁷, de materia orgánica, ya que la

⁷⁷ Los vertimientos actuales al río de materia orgánica equivale a 192.000 ton año producto de las tres subcuencas. De ese total, aproximadamente 63.000 ton corresponden al río Salitre, volumen

planta en su proceso los atrapa y los convierte en biosólidos⁷⁸ - producto con potencial de uso como abono orgánico -; además se anota que los vertimientos sólidos- basura- que captura el sistema de entrada de la Planta de Tratamiento del Salitre del río Juan Amarillo-, se constituye en otro impacto menos al río Bogotá, en un volumen de aproximadamente 1.5-3.0 ton/día.

Ese menor volumen de lodos contaminados que dejan de depositarse en el río Bogotá representan un 25% de 192.000 ton/año que en total aportan al río Bogotá los ríos Juan Amarillo, Fucha y Tunjuelo, indicador importante que debe ser evaluado a medida que se cuente con un sistema de medición sobre el impacto ecológico de esta menor carga contaminante; así como también valorar el efecto económico positivo por el menor dragado al disminuir esa carga de lodos al río Bogotá.

1.2.3 Efecto tratamiento aguas residuales sobre el sistema productivo

Estimados de efectos económicos sobre el sistema productivo y el impositivo, por el tratamiento de las aguas residuales, al finalizar la construcción y operación de las tres plantas durante el período 2000-2015, son orientados a ver el impacto de las mismas sobre variables económicas de alta sensibilidad, ya que afectan directamente los ingresos de los ciudadanos y el sistema productivo dependiente en gran parte del recurso hídrico del río Bogotá.

Es probable por efecto de la saturación del problema de contaminación del río Bogotá, se generen mayores problemas sanitarios, tal como se analiza a continuación, teniendo en cuenta diferentes escenarios de descontaminación⁷⁹, los cuales se estimaron por la CAR

que deja de ser transportado al río Bogotá como producto del proceso de transformación en biosólidos, representando el 32.8% de menor carga al río.

⁷⁸ Se producen diariamente aproximadamente 74 ton de lodos decantados y se producen 51.6 ton lodos digeridos.

⁷⁹ Estimado realizado por la CAR bajo escenarios diferentes: Una planta(fase I El Salitre); Tres plantas – Plan Original y tres plantas – acelerado-

Impacto Económico de la Descontaminación con la sola operación de la PTAR de El Salitre

El escenario más crítico en relación al efecto sobre la descontaminación del río Bogotá, está estimado por la CAR para que sólo opere la planta de El Salitre -, estimándose la aplicación de tasas retributivas con mayores desembolsos hasta US\$1.750.0 millones, así mismo se incrementaría la pérdida de actividades económicas, en especial las agropecuarias por más de US\$850.0 millones, así como en similar valor la compra de electricidad, para un estimado total de sobrecostos económicos de más de US\$3.450.0 millones; esto sin tener en cuenta la valoración de costos ambientales por el deterioro continuo sobre la biodiversidad.

• Escenario Construcción tres plantas

En caso de que el escenario sea la construcción de las tres plantas – plan original y actual - esos impactos económicos en conjunto serían del orden de US\$500.0millones, lo cual comparado con los US\$3.450.0 millones de la sola construcción de la planta de El Salitre, indica una alternativa más viable como costo- beneficio. Sin embargo, esta solución esta planteada en el transcurso de 18 años- hasta el año 2018-, con lo cual la contaminación tendrá un impacto impredecible y con probabilidad de irreversible ecológicamente, por consiguiente los efectos serán mucho más negativos.

• Escenario Construcción tres plantas en forma acelerada

Con el escenario de las tres plantas construidas **en forma acelerada**, el impacto económico sería de menos de US\$100 millones, ya que sólo se cobrarían tasas retributivas, sobre la generación eléctrica desaparecerían; sin embargo se anota que si no se aplica esta solución la tasa crecerá anualmente un 14% hasta el año 2015.

Esa tasa retributiva por contaminación se plantea diferenciar entre industria y sector residencial, estimado podría representar el 70% del total de la financiación de US\$300 millones, que a precios actuales. Sin embargo, existirían otras fuentes de financiación, tales como el Gobierno Nacional, la CAR, la EAAB, EEB y organismos de crédito internacional, alternativas que deberán ser consideradas.

Como puede apreciarse de acuerdo a los escenarios planteados, la actual inversión en la planta de tratamiento de El Salitre sin la operación de las dos restantes, traería escasos impactos económicos benéficos, teniendo en cuenta el valor a desembolsar por la Administración Distrital en tarifas por más de US\$589.0 millones durante la operación de la PTAR.

En esas condiciones sería necesario evaluar la utilidad del actual contrato de Concesión, y analizar en firme el escenario de la construcción acelerada, con mayores soportes técnicos, financieros y administrativos que lo hagan viable; en caso de no poder realizarse esa alternativa, la Administración Distrital debería estimar el costo de indemnizaciones por la terminación unilateral del contrato 015/94 y su repercusión sobre las finanzas distritales⁸⁰.

1. 3 VALORACION COSTOS- BENEFICIOS

Para el efecto de evaluar el beneficio de la inversión que realiza la Administración Distrital, representada con el pago de la tarifa a través de 27 años⁸¹ y otros costos en que incurre tal como se observa en la tabla 1.2, se aplican algunas metodologías de Costos Beneficios, como las propuestas por Hufschmidt (1993), relacionadas con el Valor de Mercado o de Productividad; Aproximaciones de Mercados Implícitos, o Técnicas de Valoración por Encuestas según el caso y ajustadas con otras metodologías.⁸²

En el caso del tratamiento del río Bogotá, el costo es sufragado con recursos del Distrito - cuya fuente son los contribuyentes -, aún el ciudadano no "sienta" que está siendo objeto de un tributo, pero en la practica esos recursos los ha desembolsado indirectamente vía tarifa del impuesto predial, recurso que tienen

⁸⁰ Teniendo en cuenta uno de cuyos elementos es la comparación del pago de indemnizaciones frente a los pagos de tarifas pendientes al momento de la liquidación anticipada del contrato.

⁸¹ Tiempo estimado de operación de la PTAR segú el contrato a cargo del Concesionario

⁸² Por ejemplo Dixon (1986) tiene apreciaciones sobre las ventajas o desventajas de ciertas metodologías y las complementa, lo mismo Sinden y Worrel (1987); sin embargo de acuerdo a datos disponibles se utilizan las correspondientes.

un costo de oportunidad, y como tal el hecho de utilizarlos para la descontaminación debe mostrar una rentabilidad social, o unos beneficios que excedan los costos de inversión, ya que de otra forma esos recursos pueden ser aplicados en otras inversiones que afecten también la calidad de vida y bienestar - salud, educación, vivienda -.

La decisión de los individuos de pagar por la descontaminar del río, está asociada a la valoración del grado de satisfacción o el nivel de bienestar económico, medido en términos de los precios que ellos estarían dispuestos a pagar por el tratamiento de esas aguas que le permitan una satisfacción o utilidad; o en otra forma podría asimilarse a un " gasto de mitigación", cuyo valor es la disposición a incurrir en costos a prevención de impactos adversos generados por la contaminación del río Bogotá, teniendo en cuenta como puede ser en grandes sectores de la población de la ciudad, que no "sienten" directamente el impacto de olores, desbordamientos, enfermedades a causa del río y menos saben de la pérdida de especies que pueda estar ocasionando esa contaminación.

Ese análisis es crítico, si se trata de establecer contribuciones y/o tasas retributivas directas, por ejemplo para financiar las plantas de tratamiento de aguas residuales, ya que la sociedad con este tipo de proyectos, debería observar los cambios como consecuencia de las medidas adoptadas por ejemplo, el aumento en superficie cultivada al aplicar riego, podrían medirse los efectos sobre la productividad laboral al disminuir las enfermedades asociadas a la contaminación del río, o el menor costo de mantenimiento y/o reposición de equipos del sistema hidroeléctrico que se alimenta con aguas del río Bogotá.

1.3.1 Area de influencia

Para efecto de la evaluación del Costo Beneficio, es claro que el análisis es local, regional y nacional en la medida en que la cobertura y los efectos indirectos son tenidos en cuenta, también el análisis es más complejo, para lo cual la Administración Distrital deberá definir los alcances del análisis basado en un área de influencia.

El área de influencia directa tanto biofísica como socioeconómica⁸³, se configura por el área inmediatamente alrededor de la Planta- comunidades vecinas, tales

⁸³ Se incluyeron también por parte de la BAS : localidades de Engativá, Suba,Fontibón, Kennedy,Tunjuelito,Bosa y Usme; en lo que respecta a municipios vecinos a Bogotá las veredas ribereñas de Cota, Funza,Mosquera; Madrid,Soacha y Sibaté, a partir del río Salitre.

como la ciudadela Colsubsidio, conjunto residencial Rondas de San Patricio y barrios como Lisboa y Santa Cecilia; y el área inmediata de las márgenes oriental y occidental del río Bogotá- en un corredor de aproximadamente 1.000 metros hasta el puente de la calle 80- libre de núcleos poblacionales -, terrenos reservados para un proyecto de parque de recreación pasiva alrededor del río.

De otra parte los impactos sobre la salud por la emisión de gases del proceso de tratamiento, en especial de gas metano es directo sobre núcleos de población contiguos a la planta, como indirecto según su intensidad y permanencia sobre el resto de la ciudad; sin embargo, para los proyectos de las tres plantas de tratamiento, para el componente atmosférico se propuso en el estudio de impacto ambiental un área potencial de un radio de 3kms desde el centro de cada planta o instalación del proyecto.

El área indirecta socioeconómica y biofísica, determinada por el potencial uso del agua para aprovechamiento humano y de actividades especialmente agropecuarias, así como la incidencia sobre ecosistemas acuáticos, abarca todo el sector del río aguas abajo; también se considera área indirecta los sitios de disposición final de los biosólidos producidos en la planta del Salitre.

1.3.2 Costos para la ciudad -tarifa de tratamiento-

Para la ciudad de Bogotá, la inversión en la PTAR de EL Salitre está representada en la tarifa por tratamiento⁸⁴, que le cobra el concesionario y otros costos como - interventoría y pago de la comisión de la fiducia⁸⁵-; la sumatoria de esos costos, es el total de la inversión a realizar por el D.C. durante la vida útil del proyecto, ya que el Distrito no invierte en la planta directamente teniendo en cuenta la modalidad de concesión de la Planta de Tratamiento del Salitre: Build - Own- Operate - Transfer (BOOT)-, o sea el Concesionario responde por la inversión del proyecto durante la construcción y su operación, incluido el mantenimiento⁸⁶, a cambio del cobro de una tarifa.

⁸⁴ La tarifa por tratamiento se estimó con base en lo pactado en el contrato de concesión en la cláusula 12, en particular con las condiciones sobre el mantenimiento del equilibrio económico del contrato contenido en el Acta Aclaratoria Número 2 al Contrato " Procedimientos para el Mantenimiento del Equilibrio Económico

⁸⁵ A través del "Fondo de Fideicomiso de la Descontaminación del Río Bogotá"

⁸⁶ El valor de rescate de la inversión efectuada por el Concesionario es a través de una tarifa que cobra al Distrito durante los 27 años de operación de la Planta, de tal manera que la rentabilidad de la inversión para el concesionario fue objeto de la Evaluación Económica del Proyecto en su momento por parte de éste.

En la tabla 1.2, se estima esa inversión en un valor de más de \$2.2 billones; de ese total la tarifa por tratamiento representan \$2.1 billón, que en dólares suma US\$ 589.4 millones. La tarifa se ajusta trimestralmente con base en el comportamiento de las variables macroeconómicas⁸⁷. Esta se facturará en su parte fija con base en un caudal de 4 metros 3/seg y la parte variable sobre el caudal efectivamente tratado por el concesionario con un valor inicial de 0.26656 dólar metro3 a Septiembre/2000.

TABLA 1.2 ADMINISTRACION DISTRITAL COSTOS POR TRATAMIENTO DEL RÍO JUAN AMARILLO O SALITRE EN PTAR DE EL SALITRE PERIODO 1997- 2027 Millones \$

COSTOS DIRECTOS ASUMIDOS POR LA ADMINISTRACIÓN DISTRITAL DURANTE EL TIEMPO DE LA CONSECION	ESTIMADOS COSTOS A PAGAR POR LA ADMINISTRACION DISTRITAL- TARIFAS TRATAMIENTO	TOTAL
21.535.7(1)	2.110.518.0 (2)	2.132.053.7
65.200.0 (3)		65.200.0
TOTAL		2.197.253.7

Fuente; DAMA- Proyecciones del Fondo Cuenta

- (1) A Octubre 31/2000- iniciada la operación de la PTAR valor en terrenos, interventoría, honorarios, impuestos.
- (2) En dólares equivalen a US\$589.4 millones- tarifa fija de US\$587.2 millones y tarifa variable de US\$2.2 millones, según estimados proyección de pagos
- (3) Estimados costos de Interventoría y Fiducia años 2001- 202 según DAMA en Cuadro Estructura de Ingresos y Egresos del Fondo Cuenta, enviado a la Contraloría.

El detalle de los costos directos, asumidos por el Distrito se aprecian en la tabla 1.3 a Octubre 31/2000 por un valor de \$21.535 millones, más los estimativos de costos hasta el año 2027-, interventorías, pagos a la fiduciaria-, suman \$65.200 millones para un total de \$86.553 millones, monto en el cual se incluyen la compra de terrenos de la planta.

TABLA 1.3 INVERSIONES EJECUTADAS POR EL FONDO CUENTA Y EL DISTRITO CAPITAL

⁸⁷ Con base en las siguientes variables macroeconómicas: Indice de inflación colombiana (IPC); Indice de Inflación de Estados Unidos(CPI);Tasa LIBOR; Tasa de cambio del peso frente al dólar de Estados Unidos(TRM). El DAMA en Marzo/2000 con base en el escenario macroeconómico generado por la UMACRO del Departamento Nacional de Planeación, realizó las proyecciones para las variables mencionadas, con un escenario que supone: tasa de inflación del 8% para el año 2001 y del 6% anual a partir del año 2002. Se asumió que la tasa de inflación de Estados unidos(CPI) mantiene una tasa del 2% anual durante todo el período de proyección, equivalente al observado en los últimos años. La tasa de cambio, es el resultado de una devaluación real del 2% en los primeros dos años. En los años siguientes la tasa de cambio se estimó como la diferencia entre la inflación doméstica y la externa. La tasa LIBOR se asumió constante durante todo el periodo en 6.81%.

PLANTA DE TRATAMIENTO DE EL SALITRE OCTUBRE 31DE 2000

Φ.	• •			
\$m	١II	IO	ոբ	C

		Ψ	11111101100
Concepto	Fondo Cuenta	Presupuesto Distrital	Total
Terrenos	15.686.8	2.510.9	18.197.7
Interventoría	2.260.6		2.260.6
Honorarios	627.8	50.3	678.1
Impuestos	325.3		325.3
Otros	73.8		73.8
Total pagos	18.974.3	2.561.2	21.535.5

Fuente: DAMA- respuesta comunicación No 055154 Noviembre 21/2000 Contraloría de Bogotá

Tarifa y Caudales

Con base en el contrato de concesión, la tarifa debe ser cancelada de acuerdo al volumen del caudal -metro cúbico/segundo-, teniendo en cuenta como base de un mínimo de 4 metros 3/seg. Un estudio reciente realizado por HIDROTEC-Ingenieros Consultores y Hans Wolf & Partner GMB- interventor de la Construcción de la Planta de Tratamiento del Salitre -88, indica que " la demora en entrada en servicio del Interceptor Río Bogotá con relación a la entrada en operación de la PTAR- Planta de Tratamiento de Aguas Residuales-, origina deficiente caudal afluente durante los años 2000, 2001 y algunos meses del año 2002. Eso hace que los medios mensuales de caudal afluente estén por debajo 4metrs3/seg en período seco; en meses lluvia éste se aproxima a dichos valores".

Esa evaluación hecha bajo los parámetros del consumo agua potable actual por habitante y las nuevas áreas de drenaje durante el período más seco, indicaría que durante los años 2000-2001 el caudal a tratar en promedio es de sólo 3.28 metros3/seg,⁸⁹lo cual es anotado por esta Consultoría como un indicador por debajo del acordado según el contrato con el Concesionario, con implicación en los costos que por pago de tarifa haría el Distrito en ese período, ya que la tarifa acordada de cobrar es sobre un mínimo de 4m3/seg.

Sin embargo, la proyección del DAMA para los años 2000 y 2001 está entre 4.00 y 4.08 m3/seg estimado que difiere con el ya anotado la interventoría, siendo necesario evaluar esta diferencia pues tiene un gran significado en el monto total del pago de la tarifa por parte de la ciudad.

⁸⁸ Información preparada para la Contraloría Distrital - Diciembre 2000, con base visita esta Consultoría a la Planta de Tratamiento-

⁸⁹ Según los estimados del Interventor -HIDROTEC- los caudales serían: año 2000:3.28m3/seg,en el 2002: 4.42; 2005:5.08; 2010:5.83;2015:6.39;2020:6.81 m3/seg

1.3.3 Valoración de beneficios

El DAMA en el Capítulo 5 sobre Valoración de Cuentas Ambientales del Estudio de Impacto Ambiental de las Plantas de Tratamiento de Aguas residuales- Agosto de 1995-, hace un estimado de costos beneficios ambientales directos e indirectos, así como una relación de "beneficios y costos no valorizados, de la misma manera se presenta una evaluación según el beneficio y costo ambiental cuyo indicador fue estimado en B/C= 1.43, lo cual significa que el proyecto es favorable en términos sociales, económicos y ambientales ".

Se observa por esta Consultoría que esa evaluación incluye el impacto de las tres plantas de tratamiento bajo el supuesto de cumplirse el programa de construcción y también algunos análisis de sensibilidad que disminuyen el índice de Beneficio - Costo a menos de uno (.98), y por consiguiente sería critico el proyecto.

La misma evaluación ambiental de ese estudio analiza " que la sola consideración de los beneficios directamente medibles sugiere que la relación Beneficio- Costo no justifica el tratamiento en términos de eficiencia económica. No obstante la consideración de los beneficios intangibles que podía llegar a representar un valor muy alto, podría darle una viabilidad económica aceptable, lo cual debe abocarse con una evaluación contingente - encuestas masivas- para explorar la disposición a pagar de los habitantes afectados".

El DAMA, en respuesta enviada a la Contraloría 90, en cuanto a los beneficios socioambientales y económicos por el tratamiento de aguas residuales de la planta de tratamiento El Salitre, indica que estos son los consignados en el Estudio de Impacto Ambiental para el proyecto Descontaminación del Río Bogotá - Valoración de Cuentas Ambientales en el Anexo 3 Capítulo 5 de ese estudio, aprobado por el Ministerio del Medio Ambiente con Licencia Ambiental según resolución 817/95. En esos términos los beneficios se refieren a los " recursos invertidos en compra de terrenos, construcción de la planta y demás obras relacionadas; construcción de áreas deportivas y culturales; descontaminación aguas servidas; el pago de impuestos; y los gastos correspondientes al control de ruidos, olores y manejo del paisaje (componente nacional)".

Como beneficio indirecto se ha considerado la " generación de empleo, e ingresos e inversión departamental, la conservación de la salud infantil y la valoración del área de influencia directa".

⁹⁰ Del Director del DAMA en Noviembre 30/2000, a la pregunta de la Contraloría sobre los beneficios socioambientales y económicos una vez sometido a tratamiento el río Salitre hasta su desembocadura al río Bogotá y el impacto de descontaminación al mismo.

Teniendo en cuenta esos objetivos, se observa que para cuantificar los resultados, el DAMA y/o el Interventor de la PTAR deberán manejar indicadores de evaluación, para determinar el grado de cumplimiento en aspectos críticos como " conservación de la salud infantil, descontaminación aguas servidas, control de olores, manejo del paisaje". En especial se debería enfatizar sobre la evaluación del impacto de las aguas servidas sobre la salud y la producción en áreas de influencia directa e indirecta de la planta, además de elaborar indicadores relacionados con beneficios a la comunidad próxima en generación de empleo, y áreas de recreación.

La Compañía Bogotana de Aguas y Saneamiento - BAS-, operadora de la planta, envió en Diciembre 21/00 una información preparada para la Contraloría sobre el Monitoreo Cualitativo de Olores y el Plan de Gestión Social, estado de las barreras ambientales por sectores a través de la arborización; la Interventoría respondió sobre potenciales sitios aguas arriba y abajo de la planta de El Salitre donde podrían instalarse estaciones de análisis físico - químicos que permitan iniciar un monitoreo del impacto del tratamiento de aguas residuales sobre el río Bogotá con la operación de la Planta del Salitre.

Tal como se observa en la tabla 1.4, es necesario elaborar indicadores de seguimiento y evaluación ambiental que permitan mantener un monitoréo sistemático para mitigar los impactos analizados, algunos de ellos críticos para la población vecina en su salud, tales como el control de emisiones de gases del proceso de la PTAR; y otros indicadores relacionados con el impacto de la menor carga orgánica al río, captada y convertida en biosólidos en el proceso de tratamiento primario de esa planta.

TABLA 1.4 OPERACIÓN PTAR DE EL SALITRE

AREA DE INFLUENCIA	COBERTU RA	IMPACT OS	MEDIDAS	RESULTADOS	IMPACTO	CONCLUSIONES
Directa	Barrios aledaños (1)	Olores contamin ación río.	Separación aguas sistema del Salitre y operación PTAR, disminuyó sedimentación en su fondo por aumento velocidad aguas residuales en el canal Salitre.	Jornadas de caracterización cualitativa de olores, con resultados de mejoramiento del estado de olor al interior de los barrios Lisboa y Santa Cecilia. En la ciudadela Colsubsidio y Rondas de San Patricio, estado de olores entre imperceptibles a ausencia de olores. Aguas abajo en la ciudadela Nueva Granada, más retirado de la zona de influencia directa y a mayor distancia de las riberas del río no se notó en la visita de campo olores ofensivos. En términos generales en el entorno en materia de olores se mejoró con la Planta con un nivel de olores "perceptibles" en año 2000 frente a un "soportable "en 1999 sin la PTAR	externas a la Planta de Tratamiento como falta de saneamiento básico, pozos sépticos a cielo abierto, canales de aguas negras etc.	Estaciones caracterización olores, seleccionadas de acuerdo a los requerimientos Resolución 77/200 Ministerio del Medio Ambiente, con recomendación monitoréo en áreas habitadas más próximas al PTAR Se hicieron muestreos de línea base, preoperación y operación por parte de la BAS - Informe de Monitoreos Cualitativos de Olores- Noviembre de 2000-BAS Evaluar si no se requiere el cubrimiento de las diferentes estructuras que hacen parte de la PTAR en razón de las medidas adoptadas y al régimen de vientos. Es necesario preguntar a la comunidad su percepción al respecto.
Directa	Barrios aledaños	Olores	Barreras ambientales con siembra de árboles en multiestrato	Estimado ayuda en la dispersión de los posibles generadores de olores ofensivos hacia las comunidades aledañas	Posible resultado positivo a varios años, ya que por tamañosiembras recientes- todavía no se podría evaluar le servicio ambienta de los árboles sembrados. No se tienen estudios sobre impacto estas barreras	Verificación especies aptas para este tipo de barreras y un mayor seguimiento al programa de siembra, mantenimiento y control de mortalidad, con base al Plan de Manejo y diseño sobre barreras de árboles elaborado por la BAS.

AREA DE INFLUENCIA	COBERTU RA	IMPACT OS	MEDIDAS	RESULTADOS	IMPACTO	CONCLUSIONES
Directa	Area directa de no menos 3 Km alrededor de la PTAR en especial barrios Santa Cecilia; Lisboa y El Cortijo	Contamin ación aire por gases expelido por el proceso de la PTAR	SO2, NH3 en el proceso de depuración materia	en barrios Lisboa; Santa Cecilia El Cortijo, portería	En razón dirección y velocidad vientos se espera que los contaminantes atmosféricos generados por la operación de la PTAR y por los monitoreos efectuados el impacto esperado es bajo	realizados fueron antes de entrar en operación la PTAR - Agosto y Septiembre/00de tal forma se requiere u programa continuo a partir entrada en operación con evaluaciones de la Interventoría Con
Aguas abajo	Río Bogotá una vez recibe agua tratadas del Salitre	Materia Orgánica y basuras	Captación lodos en la planta de tratamiento y su conversión en biosólidos y las basuras se disponen en relleno sanitario	contaminante de lodos al río en aproximadamente 130 ton /día y de	Positivo; representa aproximadament e un 25%% menos de lodos del total de los tres afluentes al río Bogotá	Con base en los estudios del aprovechamiento de los biosólidos como abonos, el beneficio económico debe ser cuantificado. La menor carga de lodos contaminados al río debe ser evaluado con relación a disminución impacto negativo contaminación del río y menores costos dragado (2)

Fuente: Con base en Informes BAS e HIDROTEC preparado para la Contraloría -Diciembre/00; información preparada por la Consultoría. (1)Estratos 1 y barrios sin saneamiento básico: Lisboa, San Pedro; Santa Rita; Villa Sindy, Santa Cecilia; Urbanizaciones y Barrios estratos 3 y 4: Conjunto residencial Rondas de San Patricio y Ciudadela Colsubsidio.

estratos 3 y 4: Conjunto residencial Rondas de San Patricio y Ciudadela Colsubsidio.
(2) Los costos de dragado del río según HIDROTEC- Interventor de la Planta de Tratamiento- a precios Dic/99 tienen un valor de \$24.000/ m3, incluye el acarreo y disposición, con proceso previo de escurrimiento y/o secado y la colocación de geomembrana y disposición en un relleno de seguridad.

Impactos sobre las actividades productivas

Esta metodología de CAMBIOS EN LA PRODUCTIVIDAD, es una extensión directa del análisis del Beneficio - Costo.

En términos prácticos comprende un valor de " servicios ambientales requeridos para producir ciertos bienes aptos para mercadear"; en este caso el servicio ambiental es el agua tratada y producida con un nivel de normas mínimas de calidad para producir diferentes grados de beneficios a la salud, para el consumo humano y el aprovechamiento en diferentes actividades productivas, de tal forma que se configura el denominado " Valor de excedente del consumidor o del productor.

En este caso el excedente del consumidor sería el aumento de la productividad por el uso de agua con calidad de consumo humano y riego, así como por las

condiciones para la reproducción de los ecosistemas acuáticos y la fauna y flora en el área de influencia del río.

Existe una fuerte restricción al análisis de beneficios en la productividad, en especial sobre el área de influencia del río Bogotá, de tal manera que el servicio ambiental mejorado- tratamiento del río Salitre -, no incide en el cambio del patrón de productividad del río Bogotá, ya que esa Planta es una solución parcial y de baja repercusión- sin las otras dos plantas -, sobre los niveles de descontaminación del mismo.

De tal forma que es improbable al menos a mediano plazo⁹¹ que puedan esperarse cambios en la producción, inducidos por variaciones en la calidad ambiental del agua, aire y suelos del área de influencia del río Bogotá y que se vea reflejado en los precios de bienes y servicios y en la producción por aumento de áreas habilitadas para riego y producción agrícola, menos aún, que pueda pensarse en una recuperación de los ecosistemas acuáticos y utilización del río como escenario de recreación y disfrute del paisaje.

Análisis Costo Eficiencia

El concesionario en su relación **Costo- Eficiencia**, determina las posibles formas y alternativas tecnológicas y operativas que le permitan cumplir metas establecidas en el Contrato de Concesión - parámetros de disminución de DBO5 y SST- " para el efluente del tratamiento primario las plantas deberán tener una eficiencia o capacidad de remoción de carga orgánica en promedio diario del 40%, con una tolerancia del 5% en términos de DBO5 y de un 60% de la carga de sólidos en suspensión; a su vez el tratamiento secundario debe proporcionar un efluente final cuya concentración en promedio diario sea como máximo 20mg/l de DBO5 y 30 mg/l de sólidos en suspensión"92; así como la minimización de impactos en ese proceso, con lo cual se estaría cumpliendo con sus objetivos y su facturación de acuerdo al contrato.

Sin embargo, tal como se analizó, las metas de descontaminación pactadas son insuficientes para la sociedad, ya que el beneficio esperado está por debajo de los estándares de calidad para utilizar el agua tratada para uso humano, actividades de riego y otros usos productivos, de tal forma que el daño ambiental sobre la salud y el bienestar humano siguen siendo obstáculos para la

⁹¹ Dependiendo de la construcción segunda fase de la planta de El Salitre, y la construcción en los plazos indicados de las otras dos plantas; así como soluciones de saneamiento básico y ordenamiento territoria y ambiental I en las riberas del río.

⁹² Cláusula 11 Contrato de Concesión

cuantificación económica de beneficios que son necesarios socialmente; por tanto desde la óptica del costo beneficio y costo de oportunidad los recursos invertidos por la ciudad son inapropiados en este proyecto.

También es cierto que a partir de esa inadecuada relación costo - eficiencia se podrían fijar diferentes metas y los costos respectivos de opciones para alcanzar objetivos socialmente benéficos, como sería el caso de acoger en forma acelerada la construcción de las otras dos plantas de tratamiento, además de acometer otras actividades paralelas y no menos importantes; la continuación del plan de saneamiento de Santa Fe y consolidar el programa de producción más limpia.

1.3. 4 Costos evitados/ beneficios

Bajo el supuesto de la operación simultánea de las tres plantas de tratamiento, una aproximación de Costos Evitados, que a su vez serían homologados como beneficio del tratamiento, podrían cuantificarse, con los datos disponibles tal como se observa en la tabla 1.5, por un valor aproximado de \$249.183 millones anuales.

En contraste la operación de sólo la planta de tratamiento de El Salitre, impide evitar esos costos a excepción de los relacionados con el menor dragado de lodos, de tal manera que el uso del agua del río Bogotá para el consumo humano, las actividades productivas y la recuperación ecológica sigue siendo improbable con las calidades exigidas para tales fines.

En el anterior marco de referencia, la relación costo beneficio es negativa, por tanto el desembolso en tarifas de tratamiento que la Administración Distrital está obligada a realizar según el contrato de concesión con el proyecto de la PTAR de El Salitre- equivalente a US\$634.0 millones -, durante la vida útil del proyecto, sólo se justifica en la medida puedan ser construidas las otras dos plantas.

De mismo modo con relación a la recuperación ecológica del río Bogotá, se puede afirmar que esta seguirá siendo mínima debido a que los indicadores de descontaminación con la PTAR de El Salitre son insuficientes para tal fin, siendo probable que por los niveles de contaminación crecientes del río Bogotá desaparezcan algunas especies aun presentes al faltar las condiciones necesarias para su supervivencia o la adaptación de las mismas a condiciones mínimas ambientales.

Si el análisis de Costo-Beneficio se realiza con el sólo impacto de la PTAR de El Salitre, por ejemplo, durante el año 2001 los costos para el DC representado en pago de tarifas por \$71.200.0 millones, frente a los beneficios- costos evitados-por dragado de \$1.123.0 millones daría por resultado una relación costo beneficio negativa; ya que como se afirmó el proyecto para la ciudad sería sólo conveniente⁹³ en caso de construirse en forma acelerada las tres plantas de tratamiento.

TABLA 1.5
COSTOS EVITADOS
POR TRATAMIENTO PTAR DE EL SALITRE Y AREA DE INFLUENCIA RIO BOGOTA

MILLONES \$

IMPACTO	COCTOC EVIITABES	ODOEDVACIONEO
IMPACTO	COSTOS EVITADOS	OBSERVACIONES
SOBRE LA SALUD	738.0 (1)	No se logra con los parámetros actuales de descontaminación, ya que los niveles de contaminación seguirán impidiendo su consumo humano y usos para riego de productos
SOBRE PRODUCCION PESQUERA	\$5.322.0 (1)	agrícolas a consumir La descarga al río Magdalena seguirá siendo de
		alta contaminación y por consiguiente el impacto a la actividad pesquera seguirá siendo negativa
PRODUCTIVIDAD AGROPECUARIA	1.197.0 (2)	Sobrecosto anual evitado si la descontaminación del agua fuera apta para actividades agropecuarias- riego y mantenimiento hato ganadero-
DISMINUCION CARGA CONTAMINANTE	1.123.2 (3)	Menor costo dragado río en el sector de la PTAR de El Salitre, ya que se evita descargue al río de aproximadamente 130ton/día de lodos.
MANTENIMIENTO EQUIPOS HIDROELECTRICAS	1.197.0(2)	Sobrecosto anual evitado por el menor desgaste de equipos y reemplazo por acción componentes corrosivos de las aguas contaminadas
PARA RECUPERAR CALIDAD DEL AGUA	\$4.000.0 (1)	En caso la potabilización del agua pudiera realizarse, tomando como indicador el actual costo de descontaminación en la Planta de

⁹³ Se aclara que la relación de beneficio - costo durante la vida útil del proyecto para la ciudad no es la misma que la estimada por el Concesionario. En el caso del Concesionario su relación está dada por el monto de la inversión de acuerdo a su propuesta BOOT, por un valor de US\$147.0 millones y los beneficios e el área directa del proyecto; análisis que es diferente al de la ciudad, cuyo costo está representado en el pago de un tarifa y otros costos por más de US\$630.0 millones y los benficios socioambientales y económicos deben ser medidos por la disminución de la contaminación para la salud humana, para aprovechamiento de los servicios ambientales del río y/o para actividades productivas.

IMPACTO	COSTOS EVITADOS	OBSERVACIONES
		Tibitó
Total	249.183.2	

⁽¹⁾ Cuadro No1- Estimado costos por contaminación Río Bogotá -

CONCLUSIONES

- ➤ La descontaminación del Río Bogotá, a través de la estrategia de plantas de tratamiento de aguas residuales, iniciada con la PTAR de El Salitre es objeto de controversia por su real impacto a ese propósito, partiendo del hecho que la magnitud del problema no encuentran una respuesta de beneficios socioambientales y económico acordes con la inversión que la ciudad realiza representada en el pago de tarifas de tratamiento al Concesionario de la Planta, además de otras inversiones, cuyo valor total llega a más de US\$ 634.0 millones durante 27 años.
- ➤ El estimado de Costos Evitados anuales que se configuraría en un beneficioaproximadamente de \$1.249.183.0 millones-, bajo el supuesto de un tratamiento acorde a normas de calidad de agua para uso humano y de actividades económicas, en la práctica sólo se alcanzará con la operación simultánea de las tres plantas de tratamiento, ya que con la PTAR de El Salitre el estimado sería negativo, por tanto también los resultados de costo beneficio, de tal forma que el proyecto para la ciudad resulta inconveniente y su costo de oportunidad desfavorable.
- ➤ Los factores que inciden en la falta de beneficio, se asocian básicamente a la magnitud del problema de contaminación, lo cual determina que la sola planta del El Salitre sin las otras dos plantas de tratamiento llevaría a que la saturación de la contaminación del río Bogotá, desemboque en impactos económicos estimados en más de US\$3.450.0 millones, representados en sobrecostos para el sector agropecuario, eléctrico entre otros.
 - Debido a que el tratamiento del río Juan Amarillo, no es independiente de la problemática del río Bogotá, el impacto del tratamiento primario y secundario en la PTAR de El Salitre para recuperar la calidad de las aguas del río Bogotá es insuficiente para cumplir los parámetros mínimos exigidos para su aprovechamiento en las diferentes actividades productivas, de tal forma que el beneficio para mejorar la calidad de vida y la producción del área de influencia

²⁾ Se estima que el impacto de contaminación puede alcanzar un sobrecosto en la actividad agropecuaria y producción de energía eléctrica de US\$850.0 millones respectivamente en 15 años. Para a efectos de este análisis la pérdida anual en pesos a un tipo de cambio US dólar = \$2.100

⁽³⁾ Costo de \$24.000 por dragado y disposición en sitio seguro de metro3 de lodo - estimado interventor PTAR de El Salitre.

de la cuenca del río es nula, situación que no cambiará sin acometer la estrategia acelerada de construir las dos plantas restantes.

- ➤ De todas formas es claro que la descontaminación del río Bogotá se logra no sólo con la entrada en operación de las otras dos plantas -Fucha y Tunjuelo, anotando que su construcción está programadas a un plazo demasiado largo sino que se hace necesario decidir aspectos técnicos como el tratamiento terciario aún no previsto, y acelerar el Plan Santa Fe I.
- ➤ El escenario probable de financiación de las dos plantas a precios actuales restantes por un valor de US\$300.0 millones a precios actuales, evitarían en gran medida los sobrecostos económicos ya referidos de US\$34.50.0 millones, es decir a la sociedad le costaría menos descontaminar el río por beneficios a largo plazo.
- ➤ En el caso de que la inversión de la PTAR de El Salitre, no se complemente con la entrada en operación de las otras dos plantas, tendría entonces que analizarse otras alternativas, como también el impacto a las finanzas distritales.
- ➤ En relación a los estimados de los desembolsos tarifarios según lo expresado por el DAMA de acuerdo a las proyecciones, estos pueden cumplirse, sin embargo advierte "no obstante es necesario tener en cuenta que el ejercicio de proyección está basado en unos supuestos específicos que pueden variar en el tiempo", aspecto que indica un riesgo financiero el cual debe ser objeto de evaluación periódica, teniendo en cuenta el comportamiento de las variables macroeconómicas que han sido seleccionadas para fijar esa tarifa.
- ➤ El pago de la tarifa está sujeto a estimados de caudal, y al cobro sobre un mínimo de 4m3/seg, siendo el estimado de Hidrotec Interventor de la PTARpara los años 2000-2001 de un promedio de sólo 3.28 metros3/seg, lo cual es observado como un indicador por debajo del acordado según el contrato con el Concesionario, con implicación en los costos que por pago de tarifa haría el Distrito en ese período, lo cual amerita revisar los términos contractuales al respecto, para evitar mayores costos a la ciudad por un volumen de agua que no es objeto de tratamiento en el futuro.
- ➢ De otra parte, si bien se analizó que los impactos benéficos sobre la producción agropecuaria y otras actividades son mínimos después de que las aguas tratadas en la PTAR desembocan al río Bogotá, también se observa que se carece de un sistema de monitoréo que permita medir en forma continua los impactos del tratamiento y su área de influencia, por ejemplo, debido a la menor descarga de materia orgánica, representada en aproximadamente 130 ton/día procesado en la PTAR y que se transforma en biosólidos con promisorios usos como abono para actividades agropecuarias;

así como sería el efecto sobre la dinámica del río por el menor dragado de esa carga contaminante, y otros beneficios potenciales del agua tratada si se canalizaran antes de desembocar en el río Bogotá.

Referente a los impactos por la operación de la PTAR, es importante observar los ambientales directos sobre la salud de comunidades vecinas que debe ser objeto de un sistemático monitoréo, en especial el relacionado por la contaminación de gases que se desprenden del mismo proceso de depuración de las aguas residuales; el Plan de Gestión Social y el de Barreras Ambientales anota a su vez que existe un Plan de Manejo Ambiental, objeto de seguimiento y evaluación por la Interventoría.

Finalmente viendo la importancia del tema desde la misión del control político y de los organismos de control, cabría establecer por parte de esos organismos, sistemas conducentes a verificar la trasparencia sobre como la liquidación del volumen de aguas tratadas y pagadas, con un control técnico especializado que opere como un sistema de contramuestras, paralelos a los controles que al respecto dentro de sus funciones tenga interventoría de la PTAR de EL Salitre; así como realizar análisis periódicos sobre el flujo de fondos y las proyecciones de los ingresos y gastos del Fondo Fiduciario; revisar el modelo económico de la tarifa, y estudiar el tema de la construcción y financiación de las plantas de tratamiento restantes y la conveniencia de la descontaminación acelerada y necesaria del río Bogotá.

2. DISEÑO PAISAJISTICO DEL HUMEDAL DE CORDOBA

ANTECEDENTES

El Tribunal Administrativo de Cundinamarca entre las pruebas que adelantó con relación a la Acción Popular 00-0254 de la Junta de Acción Comunal Barrio Niza Sur, solicitó a la Contraloría de Santa Fe de Bogotá realizar la Valoración de Costos Ambientales de la "Construcción del Parque Lineal en las Zonas de Ronda del Humedal Córdoba

La Junta de Acción Comunal fundamentó su Acción Popular en normas internacionales "Tratado RAMSAR/1971"; la Ley 165/94 que incorpora el Convenio de Diversidad Biológica de Río de Janeiro a la normatividad ambiental de Colombia; la Constitución Colombiana sobre las riquezas naturales y culturales de la Nación; y las normas distritales entre las más importantes el Acuerdo 19/94 y el Decreto 619/2000 en especial en lo referido al artículo 25, donde se incluye como uno de los parques ecológicos al Humedal de Córdoba, con énfasis en la preservación y aprovechamiento sostenible de sus elementos biofísicos para la educación ambiental y la recreación pasiva. Argumenta la Junta el uso con el concepto 3110-2-18397 del 17 de Noviembre de 1999 del Ministerio del Medio Ambiente.

La comunidad se muestra en desacuerdo con las actividades de la EAAB- ESP programadas con la construcción de senderos peatonales, plazoletas u observatorios y su consecuente impacto en la construcción y operación, donde la aparición de deportistas y vendedores ambulantes implican cambio de la recreación pasiva a activa " con el consecuente detrimento en su entorno, lo cual afectaría de manera grave e irremediable a la fauna silvestre que en él habita, contribuyendo de manera decisiva a su extinción".

2.1 OBJETIVO DE LA VALORACION

- Constatar el tipo de obras a ejecutar en la construcción del parque lineal en las zonas de ronda humedal Córdoba, en específico las ciclorrutas, senderos y otras obras que impactan la actual estructura biofísica y socioeconómica de la zona de influencia directa de ese humedal.
- Evaluar con base en los diseños; la cantidad de obra, especificaciones de las mismas; los terrenos adquiridos para las obras y la preservación del humedal; los planes de manejo ambiental para prevenir, mitigar o compensar impactos durante la construcción y operación del parque.
- Con base en el diseño paisajístico, valorar los costos ambientales en que se puede incurrir al ejecutarlo, anotando que existe un contrato de obra con

base a ese diseño - plazoletas, ciclorruta perimetral, senderos peatonales y mobiliario urbano, contrato aún sin ejecución ⁹⁴ y que estaría pendiente su inicio entre otros por la Acción Popular comentada.

2.2 METODOLOGIA

- Recopilación y análisis de la información disponible en la EAAB-ESP, DAMA, otras entidades nacionales y distritales, ONGs y diferentes estudios sobre los aspectos biofísicos y socioambientales del área de influencia del humedal de Córdoba.
- Determinación de las obras consignadas en los diseños paisajísticos, según detalle de presupuesto - relación de cantidad de obra y precios -, consignados en las Memorias Técnicas de los diseños y su impacto sobre el ecosistema del humedal.
- Visita de campo para constatar impactos de los diseños, entrevistas a expertos y a la comunidad y en lo posible adelantar algún tipo de encuesta sobre aspectos que permitan soportar en mejor forma las apreciaciones de impactos ambientales
- Valoración de los Costos Ambientales con base en los impactos biofísicos y socioeconómicos de las obras de construcción del parque, utilizando para ello las metodologías propias de la Economía Ambiental, que puedan ser desarrolladas con la información disponible y factibles de ser cuantificadas en valores.

2.3 DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES DEL DISEÑO

Con base en los planos del diseño paisajístico para intervenir el humedal de Córdoba con obras de diferente naturaleza, se reconocieron en el área de la ronda hidráulica y de manejo y preservación ambiental de la misma, los impactos ambientales potenciales que se generarían, ya positivos o negativos, de variable intensidad, permanencia en el tiempo y cobertura, para determinar la valoración económica ambiental.

⁹⁴ Contrato de obra adjudicado por la EAAB y firmado en Enero 2/2201 por un valor de \$3.015.131.100 con base a concurso abierto en Diciembre 2000.

2. 3.1 Identificación de potenciales impactos

La identificación de potenciales impactos ambientales a partir del diseño paisajístico sobre el humedal, su ronda hídrica, de manejo y preservación, en los aspectos biofísicos y socioeconómicos son de gran significado ya que a partir de ellos se generan costos ambientales, durante la construcción, especialmente por la afectación del uso del suelo por las obras de ciclorrutas, senderos, plazoletas, puentes peatonales -, que pueden afectar áreas verdes, de bosques, sustento de la recreación pasiva, hábitat y alimentos de especies de fauna; además de los impactos que se producirían por la producción de escombros, operación de campamentos, circulación de vehículos de carga dentro del parque y ruidos; y los posteriores impactos durante la operación del proyecto que en muchos de los casos pueden ser de largo plazo, incidiendo en la tranquilidad, seguridad y valor de la propiedad, el disfrute escénico y paisajístico, así como sobre las especies de flora y fauna, algunas de ellas endémicas.

La identificación de los principales impactos durante las diferentes etapas del proyecto se observa en la tabla 2.1, anotando que la valoración de costos ambientales se hace sobre el diseño actual, y su rectificación o ajustes posteriores dependerá que las siguientes etapas de construcción y operación sean ambientalmente más o menos sostenibles.

TABLA 2.1
IDENTIFICACION POTENCIALES IMPACTOS AMBIENTALES DISEÑO PAISAJISTICO
HUMEDAL CORDOBA

CATEGORIA	ETAPAS					
	DISEÑO	CONSTRUCCION	OPERACIÓN			
1- Impacto Salud Pública						
1.1- Ruido		X	X			
1.2- Vectores		X				
1.3- Olores		X				
2- Impactos en aguas superficiales.						
2.1-Alteración flujo de agua del humedal y canal – por escombros		X				

CATEGORIA		ETAPAS	
2.2 Alteración calidad del agua del canal y humedal – por escombros desperdicios lanzados-		X	X
3- Impactos en el suelo			
3.1-Cambios en el uso del suelo	Х	X	X
3.2Contaminación de los suelos por lanzamiento desperdicios		X	х
3.3- Degradación suelos por uso intensivo de afluencia visitantes y circulación ciclorruta, senderos peatonales; vehículos pesados durante construcción		X	X
4- Impactos Ecológicos			
4.1.Bosques y C Cobertura Vegetal	Χ	X	X
4.2- Praderización	Χ	X	X
4.3- Avifauna	Χ	X	X
5-Impactos estéticos, visuales			
5.1- Recursos escénicos	Χ	X	X
5.2- Diseño urbano-	Х	X	X
5.3- En la movilidad	X	X	X
6- Impactos socioeconómicos			
1- Seguridad	X	X	X
2- Propiedad	Х	X	X
3- Recreación pasiva	Х	X	X
4- Disfrute naturaleza y del paisaje	X	X	Χ

Fuente: Estimados de la Consultoría

2.3.2 Grado de impacto

El impacto ambiental, desde el diseño como consecuencia de las obras de paisajismo - ciclorrutas, senderos peatonales, plazoletas, mobiliario urbano en la zona de la ronda -, se centra en los aspectos de afectación de las áreas praderizadas, arborizadas y boscosas del manejo y preservación ambiental del humedal - por prácticas silviculturales en especial de tala, traslado y siembra -, con impacto alto, negativo a la fauna, en especial la avifauna, a la recreación pasiva y la admiración escénica. Se estimá un efecto benéfico positivo de largo plazo con la siembra de nuevos árboles en el caso de que se trate de un programa sistemático y compensatorio importante.

Se afectará la fauna, ya que los árboles y la vegetación arbustiva son el sustento alimentario, espacios de anidación, refugios, protección de depredadores, tanto de especies nativas como migratorias-, de tal manera que el trazado de las obras, disminuirá la vegetación arbórea - vía tala, traslado -, configurándose un impacto de intensidad alta y de largo plazo, en especial en los sectores catalogados como "Zona de Protección Estricta"95- sector de Niza Antigua y Pontevedra, y el sector de Córdoba paralelo al conjunto residencial Lagos de Córdoba. Esas áreas son críticas, ya que en ellas se mantienen las mejores poblaciones de fauna que habitan en el humedal - como el chamicero de la sabana y la monjita, especies con amenaza de extinción96.

Se consideran los mayores impactos sobre los suelos por la remoción de los mismos en obras requeridas de excavaciones por un total de 20.493 metros3, para usos de zonas duras- plazoletas -, senderos y ciclorrutas, efecto de alta intensidad y larga duración, y negativo e impacto paisajístico por disminución de cobertura vegetal.

Se anota que el trazado de la ciclorruta se hace en algunos sectores sobre áreas verdes- entre la Avenida Suba y Boyacá tanto en el margen derecho como izquierdo de la ronda colindante con los barrios Niza y Pontevedra, respectivamente, lo cual también produce impactos sobre hábitat de fauna, estéticos y visuales por el cambio de zonas verdes a duras, efecto negativo de alta intensidad.

En el sector Córdoba, entre Avenida Suba y Calle 127- margen izquierda del humedal, el trazado de la ciclorruta y sendero si bien está sobre el anden su distancia al cuerpo de agua en algunos lugares, es crítico — más hacia la calle 127—,.sín embargo el diseño traza una ciclorruta y peatonal con especificaciones de más de seis metros de ancho; trazado que afectaría en grado alto la cobertura boscosa sembrada hace algunos años, y que está en consolidación; lo anterior no se justifica ambientalmente, pues sólo obedece la tala al trazado de las obras mencionadas.

La anterior situación aún es más crítica para la protección del humedal, al abolirse según los diseños, la malla de alambre de púas que actualmente marca una barrera de control.

La seguridad y tranquilidad de sectores residenciales puede ser afectada por el flujo de ciclistas y peatones, con un efecto negativo, de alta intensidad y de

⁹⁵ Según estudio de Conservación Internacional de Colombia para la EAAB-ESP-

⁹⁶ Ver Diseños hidráulicos del Sistema Córdoba, Juan Amarillo- Jaboque y diseño del Lago en el Humedal de Juan Amarillo- Hidrotec- EAAB, Plan de Manejo Ambiental- Humedal de Córdoba – Zonificación del Humedal de Córdoba numeral 3.6-

mediano plazo, en especial por la margen izquierda y derecha del humedal en los sectores de Pontevedra, San Nicolás y Niza Antigua -, sectores más poblados de áreas residenciales -; así como el probable aumento de comercio informal con una intensidad mediana y duración impredecible, lo cual lleva a que se internalicen negativamente en el valor de la vivienda.

Esos impactos en su intensidad, duración y efecto se resumen en la tabla 2.2.

TABLA 2.2 GRADO DE IMPACTO PROYECTO PAISAJISTICO

TIPO DE IMPACTO	TIPO DE IMPACTO VARIABL					BLES	LES		
	Intensidad				Durac	ión	E	Efecto	
	А	М	В	С	М	L	N	Р	
1- Impactos sobre la Salud Pública									
Olores			Χ	X			X		
Ruidos		X				X	X		
Vectores		Х		X			Х		
2- Impactos en la Calidad del Agua									
2.1 Sobre Agua superficiales Humedal y Canales									
2.2Efecto por Escombros de obra arrojados sobre humedal y canales			Х	Х					
2.3 Efecto calidad humedal y canal por basuras y desperdicios lanzados por ciclistas y peatones		Х			X		Х		
2.4 Efectos calidad agua por basuras arrojadas en puentes sobre humedal		Х		Х					
2.5 Efectos de sobrantes excavaciones y rellenos sobre humedal y Canales			X	Х			X		
3- Impactos en el suelo									
3.1 Cambios en el uso del suelo de zonas verdes a plazoletas, senderos y ciclorrutas	X					X	X		
3.2 Contaminación suelos- basuras por desperdicios lanzados por ciclistas y peatones -		X			X		X		
3.3 Degradación suelos- áreas verdes sometidas a uso por tráfico de visitantes		Х			Х		Х		
4- Impactos Ecológicos		<u> </u>		_	1	_			
4.1 Flora		_		1	_				
4.1.1Bosques- tala árboles y arbustos	Χ	_		1	_	X	X		
4.1.2 Bosques- Arboles propuestos-	Χ	_		1	_	X		X	
4.1.3 Praderización - remoción biomasa especialmente para ciclorrutas y peatonales, en especial sector	X					X	X		

TIPO DE IMPACTO	VARIABLES							
	Int	Intensidad		Duración		ón	Efe	ecto
	Α	М	В	С	М	L	N	Р
Pontevedra y Niza Antigua-							Ì	
4.2 Fauna								
4.2.1 Avifauna terrestre- impacto sobre hábitat, refugio, oferta de alimentos-		Х			Х		X	
4.2.2 Fauna y avifauna terrestre - impacto accidentes tráfico, iluminación nocturna, por colisión contra puentes peatonales		X				X	X	
5- Impactos Estéticos y Visuales								
5.1 Sobre los Recursos Escénicos- Cambio de áreas verdes a duras	Х					Х		
5.2 En la movilidad- flujo visitantes y ciclistas	Х					Х	X	
5.3 Cambio paisaje por tala	Χ					X	X	
5.4 Mobiliario Urbano- juegos infantiles, bancas, elementos de aseo, iluminación adecuada, recuperación andenes	Х					Х		Х
6- Impactos socioeconómicos								
6.1 Potencial Pérdida valor propiedad por inseguridad y flujo vendedores informales por ciclorrutas en áreas residenciales	X				X		X	
6.3 Cambios en la movilidad	Χ					Χ		X
6.4 Uso Areas Recreación pasiva	Х					Х	X	
6.5 Congestión y ruidos	Х				Х		X	

Fuente: Estimados de la consultoría

Convenciones del cuadro:

Intensidad: A: Alta; M: Media; B: Baja Duración: C: Corto plazo; M: Mediano Plazo; L: Largo Plazo

Efecto: N: Negativo; P: Positivo

2.3 .3 Impactos ambientales de las obras

El análisis de impacto ambiental generado por el diseño paisajístico, en términos generales es de alta intensidad y de largo plazo, situación que se corrobora con la valoración de costos ambientales que se presenta en este análisis; lo anterior es importante mencionarlo ya que si existe falta de pertinencia y equilibrio del diseño con relación a lo ambiental, se estaría evitando un costo ambiental y económico de gran significado.

En términos generales para todos los sectores del humedal, objeto del diseño paisajístico, es observable un impacto ambiental en el manejo de la arborización, en concreto con relación a las prácticas silviculturales de traslado y reposición adoptadas, ya que se carece en el diseño de un programa compensatorio, pues sólo se sembrará menos de un árbol por cada talado y trasladado- se prevé una siembra de sólo 688-, de los cuales de porte arbóreo 356 y arbustivo 33297-, es decir el diseño contempla es un programa de reposición para acompañar básicamente el trazado paisajístico de la ciclorruta y senderos peatonales, más no un programa a largo plazo de revegetalización y protección del humedal en su integralidad.

De manera que el impacto de la tala es alto, ya que la arborización prevista es insuficiente para compensar ecológicamente los árboles a remover, originando un impacto ambiental negativo, de largo plazo, especialmente por los servicios ambientales que dejaría de prestar la cobertura vegetal objeto de intervención. Lo anterior, se anota ya que este tipo de proyectos relacionados con ecosistemas estratégicos como los humedales, deben tener una clara orientación de protección del bosque; al respecto Conservación Internacional de Colombia- CI -98, estimó una compensación mínima de 5.000 árboles teniendo en cuenta la observación anterior, aunado a la necesidad de definir los sectores claves para revegetalizar y aumentar la oferta ambiental.

Se anota también que un ecosistema frágil como es éste humedal, por las presiones antrópicas a las que ha estado sometido requiere de un manejo ambiental, que propenda "por el mantenimiento y conservación de las funciones, bienes y servicios que prestan estos sistemas "99. En el anterior sentido las obras del diseño, tal como están planeadas es improbable que cumplan con el papel de mejoramiento ecológico, al contrario el aumento del flujo de ciclistas y peatones, circulando y transitando continuamente por el área inmediata a la ronda, añade un factor de riesgo para el mayor deterioro del humedal; de tal manera que aspectos críticos como la fijación de la capacidad de carga del humedal por ese tráfico no se menciona en el diseño, ni el impacto sobre la recreación pasiva¹⁰⁰, disfrute escénico y paisajístico.

⁹⁷ Documento enviado por la EAAB-ESP a la Contraloría de Bogotá, como parte de la documentación solicitada para ésta Valoración en Marzo 12/2001-

⁹⁸ Entidad consultora de la EAAB sobre el tema de humedales de Bogotá y trabajos documentados al respecto.

⁹⁹ Ministerio del Medio Ambiente en respuesta al Tribunal Administrativo de Cundinamarca a cuestionario - pregunta 5 sobre función ideal zonas de manejo y preservación ambiental de los humedales

¹⁰⁰ Tener en cuenta concepto sobre recreación pasiva y activa de la resolución 1869/99 artículo 12" por el cual se declara concluido el proceso de concertación del POT de Santa fe de Bogotá. Además tener en cuenta pronunciamientos como el del Ministerio del Medio Ambiente con base en la resolución 583/99 " para los humedales, el hecho de construir ciclorrutas implica la utilización de zonas de ronda en usos diferentes a los ya establecidos en los artículos 138 a 141 y artículo 142, numerales 1 y 2 del acuerdo 6 de 1990.

La anterior situación, llama la atención ya que los estudios y análisis de la EAAB_ESP, reafirman la calidad del humedal como Parque Ecológico Distrital, en el POT aprobado para Santa Fe de Bogotá-101, orientación que no es clara, ni suficiente en el diseño paisajístico. En el anterior sentido no se encuentra consistencia del diseño con las disposiciones sobre el manejo de ecosistemas estratégicos y áreas protegidas- legislación ambiental vigente del nivel nacional y del SINA-, de tal forma que deberá abocarse un plan de manejo del Humedal como Area Protegida, aprobado por la autoridad ambiental.

En términos económicos, bajo la óptica de asignación de recursos y la pertinencia de las obras paisajísticas, se anota que estas se justifican en gran parte por efectos recreativos- ciclorrutas, peatonales, plazoletas, etc.-, sin considerar el alto grado de deterioro del humedal que haría por el momento inocuo un plan de obras como las planteadas en el diseño,

Se ilustra lo anterior con la propuesta del diseño sobre la construcción de plazoletas, así como de puentes peatonales, con el efecto esperado de recuperación del espacio público, sin embargo, su función de sitio de potencial admiración escénica sería minimizado por las condiciones ambientales actuales del humedal.

Consecuente con un plan de recuperación del humedal, en sus componentes y funciones, debería abocarse primero un plan de saneamiento ambiental y de recuperación hídrica, que si bien están previstos por la EAAB-ESP¹⁰² y son de su competencia, son acciones posteriores a las mencionadas en el diseño paisajístico.

La anterior situación indica que el proyecto en su integralidad debe ser ajustado en cuanto a prioridades, de tal forma que primero se ejecuten las obras de recuperación ya mencionadas, que las planteadas en el diseño paisajístico, se realicen ajustándolas a las necesidades de manejo de áreas protegidas.

En términos de conveniencia de aplicación de inversión pública, se anota que el diseño paisajístico plantea una ciclorruta perimetral al Humedal, la cual entraría a

¹⁰¹ Según Decreto 619/2000 sobre el PTO en su artículo 25, como áreas de alto valor escénico y /o biológico con destino a la preservación, restauración y aprovechamiento sostenible de sus elementos biofísicos para la educación ambiental y recreación pasiva.

¹⁰² Las obras totales alcanzan aproximadamente el valor de \$40.000 millones, de los cuales sólo se aplicaría en el año 2001 los aproximadamente \$3.100 millones de lqs obras paisaj siticas, de tal manera que las de saneamiento ambiental y de recuperación hidraulica - y que son las prioritarias para la recuperación del humedal ya con diseños- estarían sujetas todavía a apropiación presupuestal.

competir en utilidad con la de la Avenida Boyacá-¹⁰³, que colinda con el extremo sur del humedal en su parte baja; el trazado de esa ciclorruta desemboca al norte en la calle 127 para continuar por ésta hacia el oriente pasando próxima al centro comercial Bulevar Niza, siguiendo su recorrido en esa dirección (occidente oriente), a la altura de la Avenida Córdoba encontraría el extremo norte de la ciclorruta perimetral del humedal- según diseño paisajístico- que por su carácter transversal, conecta la Avenida Boyacá con la Avenida Córdoba (sentido norte sur), situación de conexión que privilegiaría su uso y mayor tráfico pues ahorraría tiempo al ciclista en ruta occidente - oriente que al venir por la ciclorruta de la Avenida Boyacá, preferiría esa transversal.

La anterior, situación tiene un gran significado desde la consideración de alternativas mutuamente excluyentes, teniendo en cuenta también las prioridades de inversión ya anotadas de saneamiento ambiental para el humedal ; lo cual asociado al costo de oportunidad de la inversión, indicaría que debe evaluarse la conveniencia de la inversión de la ciclorruta perimetral del diseño paisajístico, la cual posiblemente pierda también su connotación de recreativa al convertirse prácticamente en una vía alterna de transporte en cicla.

Esa situación debería ser objeto de análisis por parte de la EAAB-ESP, ya que la inversión de esa ciclorruta con otras obras llegaría a un valor ya contratado de \$3.015.0 millones, anotando que en todo caso esos recursos podrían ser objeto de inversiones encaminadas a la puesta en marcha de estrategias y actividades de protección y recuperación ecológica, de un área natural protegida y ecosistema estratégico como es éste humedal.

Finalmente, vale la pena anotar que la situación de saneamiento predial del área de la ronda, debe ser anticipado frente al cronograma de las obras hidráulicas, de saneamiento ambiental, teniendo en cuenta que se afecta a más de 50 inmuebles para el canal y 11 predios para el humedal¹⁰⁴, proceso que está previsto terminar en el primer semestre del 2001 según la EAAB-ESP.

Sin embargo, situaciones imprevistas al respecto deberán ser objeto de atención en los contratos que eviten sobrecostos por la demora en entregas de los inmuebles, y que se convertirían en mayores costos de obra y potenciales demandas de los contratistas de obra. Se anota que esa situación, también tendría un mayor impacto ambiental y por consiguiente costos al presentarse mayores tiempos de montaje de campamentos, movimientos de escombros,

¹⁰³ Ccrresponde al Plan Maestro de Ciclorrutas - Plan de Desarrollo " Por la Bogotá que Queremos" 1998-2001:

¹⁰⁴ Información EAAB_EPS- Dirección Administrativa de Bienes Raíces, oficio 6300-2001-1010 de Marzo 21/2001 y adjuntando y resolución 0783/Agosto 2000 por la cual se declara de utilidad pública la zona afectados por el corredor de obra del proyecto canal de Córdoba y Obras Complementarias, adjuntando la ubicación de inmuebles sobre planos.

materiales e incomodidades de tráfico vehicular y peatonal y afectación a la vida silvestre del humedal.

Un análisis de impactos ambientales por sectores, se presenta a continuación, teniendo en cuenta el fraccionamiento del humedal por vías a lo largo de su recorrido norte sur, desde la Avenida Córdoba hasta la Avenida Boyacá y considerando las obras a realizar en los márgenes derecho e izquierdo del humedal, de tal manera que se evalúan cuatro sectores, tal como se describen a continuación

 Sector Avenida Córdoba - calle 127 a la Avenida Suba - Costado oriental del humedal (margen izquierda)

Con una ronda de manejo y preservación ambiental en promedio de no más de 15 metros; en algunos sitios muy próxima al espejo de agua - teniendo en cuenta el trazado de la Avenida Córdoba -; en otros separada por el Canal de los Molinos, drenaje del humedal -, que se constituye en barrera que impide la entrada directa al mismo a lo largo de una franja paralela a la Avenida Córdoba desde la altura de la desembocadura del Canal de los Molinos hasta la Avenida Suba -, donde se une al Canal de Córdoba que viene rodeando al humedal por el costado nor-occidental del mismo desde la Avenida 127.

En el sector de acceso directo al humedal, existe actualmente una importante barrera de árboles en la ronda de manejo y preservación ambiental- árboles de diferente tamaño y otros en crecimiento 105- anotándose según el diseño paisajístico que esa barrera será afectada con tala y traslados de más de 56 árboles, además, de un indeterminado número de arbustos y arbolitos 106, así como bloqueo y traslado de otros para dar paso al trazado de la ciclorruta y peatonal-, " con un sendero peatonal de 2.50 m, ciclorruta de 3.0 m, localizada entre el sendero peatonal y una tercera franja de abordaje (de 1.80 m de ancho)"107, para un total de 7.3 m, especificaciones demasiados altas en áreas protegidas, lo que a su vez incide en que el trazado intervenga la barrera de árboles.

¹⁰⁵ Según información de esta Contraloría estos árboles fueron sembrados por el DAMA y la Organización de Protección del Humedal de la Conejera.

¹⁰⁶ Términos frecuentes en Ecología de la Restauración, para indicar alturas diferenciales y ramificación de acuerdo a su altura.

 $^{^{107}}$ Respuesta de la EAAB al Tribunal Administrativo de Cundinamarca $\,$ sobre la Acción Popular No AP 000-0254-pag 10-

El diseño también establece abolir la cerca de alambre de púas que protege el humedal en este sector, impidiendo el acceso a una de las dos áreas consideradas por CI de protección estricta de este humedal, que alberga una importante población faunística y demanda servicios alimentarios, de refugio y hábitat proveniente de la arborización circundante, objeto de la tala referida.

Sobre la protección ambiental de este sector se observó en la visita de campo, la carencia de medidas de vigilancia y control del espacio público, un programa de desalojo de semovientes y de erradicación de pasto invasor del humedal, actividades que pueden adelantarse sin necesidad de esperar a la realización de las obras del proyecto paisajístico. Esa situación de falta de control y mantenimiento del área se observa también por la acumulación de escombros y basuras de tiempos atrás, situación de mayor impacto al prescindir en el diseño paisajístico de la protección de la cerca de púas, la cual deberá ser cambiada por una eslabonada a lo largo de la Avenida Córdoba, como mayor y efectiva protección, apreciación también coincidente con la expresada por CI.

Con el tratamiento paisajístico propuesto en el diseño para este sector, los costos ambientales son altos, de larga duración y permanentes, hacen más vulnerable la protección del humedal ya que quedaría prácticamente desprotegido - sin barrera de cerca y menor cobertura de árboles -, ya que se prevé en el diseño una zona de libre circulación sobre la ronda, lo cual acarreará imprevisibles impactos antrópicos sumados a los actuales.

Tampoco se prevé en el diseño un programa de compensaciones y revegetalización por estratos, sería aconsejable acometer como estrategia de recuperación de la ronda de preservación y manejo ambiental, como bosque protector del humedal, más en este sector donde existe la posibilidad de hacerlo desde la Avenida 127 hasta la Suba en paralelo a la Avenida Córdoba, con sitios demasiados espaciados sin cobertura.

 Sector Avenida Córdoba - calle 127 a la Avenida Suba - Costado Occidental del humedal (margen derecha)

Desde la calle 127 colindante con la urbanización Niza IX, se diseñaron las obras paisajísticas a partir de una plazoleta de tipo reticular, muy próximo al canal de Córdoba que inicia su recorrido por este costado, sirviendo como drenaje al humedal y barrera que impide el acceso directo al mismo por este costado hasta la Avenida Suba.

Esta plazoleta bajo mínimas normas ambientales es discutible en su utilidad por la proximidad al Canal, cuyos olores y como lugar de contemplación escénica es

inadecuado, mientras realmente no se inicien las obras de saneamiento ambiental e hidráulicas.

En el anterior sentido está inversión puede considerarse inoportuna en las actuales condiciones del canal, de tal manera que se configura un costo de oportunidad frente a actividades prioritarias de saneamiento ambiental y eficacia en la inversión pública al no cumplirse los objetivos de la misma.

Iniciado el sendero y ciclorruta previsto, su trazado sería sobre el actual peatonal colindante con un conjunto de casas, las cuales algunas de ellas están utilizando espacio público a través de cerramientos; ese peatonal tiene un escaso uso por su aislamiento del conjunto y su colindancia a áreas boscosas de poca seguridad y vigilancia.

Con la obra paisajística se habilita una mayor calzada peatonal y de bicicletas de aproximadamente 5.5 m, teniendo en cuenta que parte de ese trazado restituiría el espacio público en este sector; sin embargo, también se afectaría la arborización de la ronda del Canal, que pueden ser evitado con ajustes al mismo. De otra parte se anota que a mediano plazo podrá configurarse algún impacto a la seguridad de las propiedades que quedarán más expuestas ante un tráfico peatonal y de ciclorruta, debiéndose implementar medidas al respecto.

En todo caso se configuraría un costo al disfrute hedónico, 108, no tan alto ya que estas casas actualmente están sometidas a impactos de olores y vectores producidos por el canal, factores que inciden en el valor de la propiedad y que una vez se ejecuten las obras de saneamiento ambiental, minimizarían el efecto negativo actual.

Se anota sin embargo, que con las obras de paisajismo proyectadas no se solucionará este tipo de impactos, al contrario se suma a ellos el factor de inseguridad con la ciclorruta y peatonal que deja de ser de carácter del vecindario, para convertirse en una vía conectante abierta al tráfico de ciclistas y peatones, desde la Avenida 127 a la Avenida Boyacá, situación similar se presentará al costado nor- oriental del humedal.

Siguiendo el trazado del sendero peatonal y ciclorruta en sentido norte -sur se adentra por terrenos no urbanizados del Banco Central Hipotecario-BCH-, sector bastante aislado y fuera de la ronda, que podría ser objeto tal como lo proponer CI¹⁰⁹, un terreno apto para adquirir como parte del Parque Ecológico Distrital; en

¹⁰⁸ O sea aquel goce de la propiedad por las características propias de esta y que son valoradas por el dueño, tales como menores ruidos, olores mayor seguridad- atributos que al ser vulnerados se traducen en pérdida del valor de la propiedad

^{109 &}quot; Se propone estudiar la posibilidad de ampliar el área de ronda del humedal para incorporar un lote de considerable extensión entregado como Zona de Cesión por el Banco Central Hipotecario. Este lote de superficie considerable, se encuentra localizado entre los conjuntos residenciales

ese sentido, se ampliaría el área de recreación pasiva y de amortiguación del parque, con una revegetalización del bosque protector y barrera a procesos urbanísticos que puedan presionar la conservación futura del humedal.

Colindante con la urbanización Lagos de Córdoba, el trazado de las obras paisajísticas, corresponde a terrenos de cesión A de ese conjunto hasta la Avenida Suba, con recuperación de algunos espacios públicos como una cancha de tenis construida sobre la ronda del canal de Córdoba. En este segmento el trazado atraviesa una zona donde se presenta la tala de 51 árboles, configurándose un impacto ambiental sobre áreas de oferta alimentaria y refugio de avifauna, ya que este estrato de árboles sí bien está en gran parte fuera de la ronda del humedal, es parte del corredor biológico de esa avifauna.

Además, las obras generan un impacto de tipo socioeconómico sobre esos conjuntos habitacionales, por el mayor tráfico de ciclas y personas, en todo caso menor por su aislamiento de la vía al que puede presentarse en otras áreas del sector, donde pasa el trazado de este tipo de obras.

Sector entre Avenida Suba y Avenida Boyacá Costado Sur del humedal (margen izquierda)

Se inicia con el área colindante con el colegio Agustiniano del Norte y barrios con alta población fuera del límite de la ronda, predomina la construcción de casas de habitación, y algunos edificios de altura máxima de cuatro pisos, de los barrios San Nicolás y Pontevedra. En este sector el diseño paisajístico prevé la tala de 61 árboles, teniendo en cuenta un sendero peatonal de 2.50 m y de ciclorruta de 3m, afectando una población de árboles especialmente en algunos sectores.¹¹⁰

El diseño paisajístico prevé la recuperación de un parque que actualmente tiene una cancha de basket y juegos infantiles deteriorados; además se anota que en este parque el diseño traza la ciclorruta por zonas verdes, sin continuarla paralela y contigua al anden, de tal manera que se está impactando áreas que afectan la tranquilidad de avifauna y fauna que hace uso de estos espacios verdes como demandante de alimentos, refugio y abastecimiento de nutrientes.

Lagos de Córdoba y Niza VIII sobre el costado norte del humedal entre la avenida Suba y la Calle 127. Esta ampliación mejoraría notablemente las condiciones ecológicas del humedal, brindando mayor espacio a las comunidades bióticas que podrían asentarse, en especial a las aves."

110 Area colindante con la diagonal 114(Planchas HC4-5 de Humedal Córdoba – Cobertura Arborea y Arbustiva- EAAB- GX SAMPER ARQUITECTOS, GOMEZ CAJIAO ASOCIADOS)

En la práctica, preferiblemente esta área de parque debiera habilitarse como escenario pasivo, lo cual es observable - en senderos formados por los caminantes-, por las características de la población del área de influencia directa del humedal en este sector- predominante adulta y una gran proporción de la tercera edad- en muchos casos fundadores de estos barrios hace más de treinta años.

El diseño contempla la construcción de una plazoleta sobre la Avenida Boyacá, como escenario paisajístico y contemplativo, obra que no tendría objeto de acuerdo a las condiciones actuales del humedal, más en ese sitio¹¹¹, donde la eutroficación, colmatación presenta un deterioro máximo, que ambientalmente como lugar de admiración escénica es inadecuado.

Lo anterior indica que éste tipo de plazoleta teniendo en cuenta el costo eficacia de la inversión, no mejora la calidad ambiental del lugar, al contrario puede desmejorar las condiciones de aseo del mismo, además se abriría el flujo de entrada de peatones y ciclistas que confluirían desde la Avenida Boyacá, ya que esta plazoleta se convertiría en una invitación a entrar al humedal, sin preverse cual será la respuesta del mismo en su capacidad de carga con esos flujos de nuevos visitantes.

Los impactos que genera el trazado sobre este sector sobre la avifauna por la tala de árboles y el flujo de visitantes, puede ser de larga duración, permanente, de tal forma que diferentes especies de aves se verían abocadas a emigrar, algunas por su condición endémicas estarían en grave peligro de amenaza, y otras buscarían nuevos lugares dentro del corredor del humedal, presionando la oferta alimenticia, al verse privadas de estos sitios.

Esa situación es probable que se presente ya que actualmente se observa una población creciente de avifauna en este sector, precisamente por existir una oferta alimentaria, servir de refugio y tener una baja presión de visitantes, lo cual va unido a que este sector tiene una reconocida actividad de recreación pasiva.

En el anterior sentido cabe observar que no sólo este sector sino en todo el humedal en sus sitios más conservados, se observa el aumento de especies de avifauna desde 1995, así como la representatividad de ellas dentro del sistema de humedales de la Sabana, tal como lo ha investigado la Asociación Bogotana de Ornitología, también CI en el estudio para la EAAB-ESP y diferentes investigadores, incluyendo las observaciones valiosas de la comunidad, cuyas conclusiones son coincidentes en la importancia de la oferta alimentaria de todo

¹¹¹Ubicación en la Plancha HC 1/9 del diseño paisajístico EAAB- GX SAMPER ARQUITECTOS, GOMEZ CAJIAO ASOCIADOS)

tipo de árboles, arbustos, setos, matorrales, vegetación de borde y de pantano¹¹², existentes en su área de influencia, en especial en la ronda hidráulica y de manejo y preservación ambiental

Al contrario se requerirían medidas compensatorias a través de un programa de mayor cobertura boscosa dentro de una estrategia de restauración a corto plazo del bosque protector, por ejemplo, en este sector en el cual existe la posibilidad de aumentar cobertura boscosa e ir reemplazando especies exóticas en forma progresiva¹¹³, para no causar impactos negativos a las diferentes especies de fauna que hacen actualmente uso de esa cobertura

Sector entre Avenida Suba y Avenida Boyacá Costado Norte del humedal (margen derecha)

Este sector tiene acceso directo al humedal, cuya ronda limita con una zona verde de cesión tipo A, contigua al barrio Niza Antigua. Sobre el peatonal actual, se trazó en el diseño una intervención con un nuevo peatonal de adoquín de 1.60 m y cinta asfáltica de ciclorruta de 1.80 m de ancho. La intervención también afecta algunos inmuebles que deberán restituir espacio publico, como también deberá restituirse aquel donde actualmente se encuentra construida una cancha de tenis de uso comunitario.

Si bien la intervención silvicultural de tala y remoción de arbustos en este sector es relativamente baja de 33 árboles, se anota que el impacto ambiental es alto y de largo plazo por el servicio que presta esa cobertura boscosa, aspecto ya comentado.

Además se generarían impactos ambientales debidos al potencial flujo de personas por la ciclorruta y peatonal, que como se expuso anteriormente, sería en la práctica una ruta alterna a la actual de la Avenida Boyacá, posibilidad que llevaría a impactos de larga duración, permanentes sobre la fauna terrestre y avifauna, la cual en este sector encuentra un área de hábitat de protección estricta recomendada por CI, y deseable por tanto el menor número de flujos de visitantes en forma continua y masiva.

¹¹² Documento en fotocopia ABO-"Impacto sobre la Avifauna del Humedal de Córdoba del Parque Lineal Proyectado por el Gobierno Distrital de Bogotá"- Julio 14/2000

⁹ Para CI " Dentro del proceso de revegetalización de la "zona de protección boscosa" es necesario adelantar paralelamente un proceso de sustitución paulatina de los especímenes correspondientes a especies exóticas, como urapanes, pinos, eucaliptos o acacias, empezando por los individuos juveniles. Esta sustitución se realizará gradualmente, en la medida en que se vaya desarrollando el nuevo bosque plantado y su ejecución se hará en forma concertada con la comunidad.

Tal como se reportó por asociaciones e investigadores del humedal, la población de avifauna ha aumentado en particular en sectores como éste, existiendo una gran correlación de ello con el poblamiento de bosque que la comunidad de este sector ha venido sembrando, manteniendo y disfrutando como recurso escénico y paisajístico. Se estima que la comunidad ha sembrado más de 3.500 árboles y mantienen una importante cohesión social y cultural frente a la importancia del humedal, habiendo incurrido en costos de prevención o como también se conoce en gastos de mitigación¹¹⁴, lo cual indica que existe una aproximación al valor de existencia o relación ética social con la naturaleza circundante.

Se anota que una valoración de ese tipo es claramente difícil, pero su magnitud puede ser sugerida por las importantes contribuciones de asociaciones, científicos y comunidad en tiempo, estudios y aportes para la conservación.

De otra parte tal como lo plantea el diseño, la plazoleta a la entrada de la Avenida Suba tiene un impacto alto, considerando el flujo de visitantes que en este sector utilizarían la ciclorruta y peatonal como conexión con la Avenida Boyacá, flujo de población que tendría acceso directo al humedal, situación diferente a la del costado sur del mismo- San Nicolás y Pontevedra- donde está separado en un amplio tramo por el canal de Córdoba.

Esa situación hace más susceptible el sector de Niza de impactos ambientales por ruido, utilización de áreas verdes y efectos visuales a la fauna, por una iluminación nocturna excesiva.

Otros impactos por las obras proyectadas se relacionan con los aspectos socioeconómicos, en específico con la posible pérdida de valor de la propiedad, al aumentar el grado de inseguridad. Dicho factor es parte del análisis de los costos hedónicos¹¹⁵, ya que el impacto ambiental que pueda generar, estará

¹¹⁴ Hay información de la valoración de la calidad ambiental que desea la comunidad para el humedal, a través de los gastos incurridos en el proceso de arborización del mismo en su ronda, a través de contribuciones, cuyo valor podría no ser una cifra muy importante ya que ese deseo de prevención o aporte para mitigación para conservar un bien ambiental, puede estar limitado por la capacidad de pago, por el sentimiento colectivo de que el estado es responsable u otras motivaciones de beneficio esperado. Sin embargo desde 1995 la comunidad ha venido aportando para la siembra y mantenimiento de 3500 árboles con más de \$10 millones El contribuir continuamente analizado sólo desde la óptica del "beneficio del consumidor " es aceptable, ya que han seguido contribuyendo, seguramente porque han valorado el beneficio con razones tal como lo anotó un vecino del sector de " poder despertarse con el canto de las aves que habitan el humedal y admirarlas al asomarse a la ventana.".

¹¹⁵ Se basa en el análisis de las diferencias de precios de la propiedad para determinar precio implícito de la calidad ambiental. Se basa en que el consumidor o propietario de un inmueble revela su actitud frente a un conjunto de atributos- construcción, forma, localización, calidad ambiental del sector, seguridad-

afectando al ciudadano en su concepción de valor de la propiedad, como una pérdida de disfrute.

En este caso, al existir un valor de propiedad ya afectado por factores ambientales anteriores como posibles malos olores y vectores la consecuencia del actual estado de saneamiento ambiental del humedal, se parte de la base de un valor ya estable de la propiedad del sector que puede ser impactado por nuevos como el de inseguridad.

De otra parte en este trazado paisajístico, se aboca la continuidad de la ciclorruta por predios del Club Choquenzá, que serán adquiridos por la EAAB-ESP, ya que se ubican sobre la zona de la ronda. Al respecto se anota que en el caso que esta compra se realice se daría la situación de convertirse en ciclorruta pública, estaría colindante a escasa distancia del lago de ese Club, espejo de agua que también se considera un humedal, y de hecho cumple esa función dentro del corredor biológico, ya que la avifauna encuentra allí también una oferta ambiental - aqua limpia, áreas verdes y vegetación acuática y terrestre -.

En razón con lo anterior, es necesario determinar los impactos ambientales sobre este sector, actualmente protegido que estaría sometido a un volumen de tráfico de bicicletas y de peatones; otro impacto no valorado en este es la tala de una barrera de aproximadamente 300 árboles exóticos- especialmente eucaliptos-, siendo necesario que se tenga en cuenta un proceso de sustitución progresiva, que impida impactos agresivos a la avifauna; además el seto ofrece importantes servicios ambientales como el de barrera de viento, y sumidero de carbono por su proximidad a una vía de intenso tráfico como es la Avenida Boyacá.

2.4 COSTOS AMBIENTALES

Para efecto de los costos estimados ambientales, se utilizan algunas metodologías basadas en el valor del mercado, a partir de precios reales - cambios en la producción o beneficio -, tal como el costo de oportunidad; así como también el de prevención; metodologías de valores implícitos y gastos potenciales tal como la aproximación del valor de la propiedad inmueble- análisis hedónico-, y otras a partir de costos potenciales como el de reemplazo y compensación.

Las metodologías aplicadas parten de la Valoración Económica Ambiental, con las limitaciones propias de obtener la información requerida y en muchos casos

las propias de valorar intangibles, por ejemplo, tranquilidad, disfrute escénico y paisajístico -, y poder prever comportamientos hacia el futuro.

Se detallan a continuación los costos ambientales del diseño, una vez analizadas las obras tal como se propone, concluyendo que es crítico el costo de oportunidad por mantener la actual estructura de recreación pasiva del humedal, con bajo volumen de visitantes, situación que se vería comprometida por el tipo de obras incluidas en este.

De otra parte, se destacan los servicios ambientales dejados de percibir o valores sacrificados por las prácticas de tala, que afectan la oferta alimentaria y el hábitat de la riqueza biótica del lugar; también se considera un costo la compensación o reposición de los árboles talados, que en este caso debe darse en una proporción mayor a la estimada en el diseño, precisamente para recuperar en el futuro las funciones ambientales similares a las de los árboles talados.

Así mismo, se analiza el beneficio de mitigación o prevención que la comunidad organizada está realizando para la conservación del humedal, el cual se vería disminuido por el impacto de las obras paisajísticas.

A su vez se evalúa como costo el menor beneficio que puede darse en la propiedad inmueble ya que uno de sus atributos es la calidad ambiental del lugar; así mismo el costo de mantenimiento del humedal con las obras de paisajismo, que implica la ejecución de actividades permanentes de mantenimiento, control y vigilancia

Como resultado de los cálculos, el valor total de los Costos Ambientales que se generarían por acoger el actual diseño del proyecto paisajístico del humedal de Córdoba, sería de más de \$4.250. 0 millones - tabla 2.3 -, de tal forma que las obras según el diseño paisajístico propuesto por la EAAB- EPS, tiene un efecto de alto costo ambiental, cuyas consecuencias sobre el deterioro del humedal, implicarían mayores inversiones para la recuperación.

TABLA 2.3 HUMEDAL DE CORDOBA RESUMEN COSTOS AMBIENTALES

Millones \$

TIPO DE COSTO	VALOR \$	ESTIMADOS – VER CUADRO-
Cambios en la producción del servicio ambiental	30.8	No 4
Costo de Prevención o Mitigación	150.0	No 6
Costo de Reemplazo	30.8	No 7
Costo de Reposición	250.0	No 8
Costo de Oportunidad	2.109.0	No 9
Costos Hedónicos	1.500.0	No 10
Costos Evitados	180.0	No 11
Total	4.250.6	

Fuente: Estimados de la consultoría

2.4.1 Cambios en la producción del servicio ambiental

Se basa en el cambio de la productividad de un bien que presta servicios ambientales, en este caso los árboles, como sumideros de CO2, barrera de ruidos, hábitat de avifauna, disfrute escénico y paisajístico -.

Para el efecto de la cuantificación, se analiza la cantidad de CO2 que deja de percibir la cobertura vegetal objeto de tala, lo que al suceder causa que el beneficio como sumidero de carbono que prestaban esos árboles se pierda, existiendo una relación directa de causa - efecto. En este caso el beneficio está representado por el servicio de captación del CO2 y el daño por no poder seguir prestando el servicio de fijación de estos gases al ser talados.¹¹⁶

La valoración monetaria del daño, se cuantifica a precios de mercado, en valores estimados del nivel internacional; en Colombia estimados del Ministerio del Medio Ambiente el valor del servicio como sumidero de carbono de los árboles, se sitúa en un costo de US\$ 21.00 por ton CO2; de otra parte se han fijado con base a metodologías de rangos de captación en Kg CO2/árbol y en KgCO2 /m2; para el efecto se utiliza la primera medida con un indicador de captación de 60.2 kgCO2/año por árbol; en especial considerando las condiciones de especies de la

¹¹⁶ Los bosques desempeñan un papel determinante en la fijación y captación de gases efecto invernadero, lo cual fue reconocido en el Protocolo de Kioto-1997- En el trópico colombiano 1.000 hectáreas de bosque, fijan aproximadamente 18.000 toneladas y liberan 12.00 toneladas de oxígeno al año. El costo de captura más representativo oscila entre los US 10 y los US 75, dependiendo de la especie y la zona donde se desarrolla el proyecto. El costo tonelada capturada en Estados Unidos con proyectos de reforestación es de US 35 y con aprovechamiento de US150, valores que incluyen el apoyo financiero estatal

ciudad de Bogotá y teniendo en cuenta que esos rangos se han establecido con base "en tasa de crecimiento que presentan las unidades de vegetación y que de acuerdo a condiciones climáticas, térmicas y latitudinales, tienen mayor o menor capacidad de asimilar el CO2"117.

TABLA 2.4 HUMEDAL DE CORDOBA COSTOS AMBIENTALES INGRESOS DEJADOS DE PERCIBIR POR LOS ARBOLES COMO SUMIDEROS DE CO2

Al Arboles Intervenidos(1)	ANT No árboles necesario s para absorber 1 ton/CO2 /año	AXTT Absorción total Ton CO2 arboles talados	VCT Valor captación Ton dejada de percibir US\$	PxCA Pérdida x captación anual en US\$	PxCT Pérdida por Captación a diez años US\$ (3)
811	16.66	48.67	21.0	1.0222,26	10.222.68
300(2)	16.66	18.00	21.0	378.15	3.780.15
1.111		66.67		1.400.41	14.002.83

- (1) Incluye tala, remoción, traslado reubicación
- (2) No inventariada y corresponde al seto de eucalipto del Club Choquenzá sector Avenida Suba Avenida Boyacá margen derecha -.
- (3) Tipo de Cambio Un dólar = \$2.100

2. 4.2 Valor de opción y de no uso de consumo

Considerando la estructura boscosa actual concentrada especialmente en el sector entre la Avenida Suba y la Avenida Boyacá - Barrios Niza, San Nicolás y Pontevedra, y en la Avenida Córdoba- margen izquierda en el costado oriental del humedal, donde en términos de valor de opción y de existencia¹¹⁸, el valor de uso de no consumo, es decir. los servicios ambientales que prestan los bosques- hábitat, refugio y oferta alimentaria de avifauna, sumideros de carbono de la contaminación atmosférica, barrera de ruidos, además de su disfrute paisajístico y escénico actual por la comunidad, cuyo valor de opción y de

¹¹⁷ Lancher, W.(1986) Ecological Plant Phisiology. Wiley And Sons -New York

¹¹⁸ El valor de opción hace relación al deseo o intención máxima individual de pagar por un proyecto que preserve su opción de hacer uso del bien o servicio en le futuro. El valor de existencia hace relación a la dimensión ética social que existe respecto a valores, en este caso el respeto a la naturaleza. y cuya valoración es claramente difícil pero relevante en este caso, se podría asimilar a la renuencia de la comunidad a realizar el proyecto y por tanto el costo de existencia sería el valor igual a la inversión planteada de acuerdo a los diseños paisajísticos por \$3.015.0 millones.

existencia es prácticamente intangible, se realiza el análisis a partir de la propuesta del diseño sobre manejo silvicultural - Tabla 2.5

Se advierte que no se justifica en el diseño la remoción y/o traslado de árboles, ya que individuos de más de 20 años de sembrados con alturas mayores de 10-15 metros cumplen una función ecológica y de equilibrio ecosistémico como ya se anotó.

TABLA 2.5 HUMEDAL DE CORDOBA PROPUESTA DEL DISEÑO PAISAJISTICO SOBRE RETIRO, DESMONTE Y SIEMBRA ARBOLES

UBICACION SECTOR	ARBOLES A TALAR Y ARBUSTOS A REMOVER- MARGEN IZQUIERDA-	ARBOLES A TALAR Y ARBUSTOS A REMOVER- MARGEN DERECHA-	ARBOLES A BLOQUEAR ATRASLADAR Y/O REUBICAR Y/O TRASLADAR	ARBOLES A PLANTAR	OBSERVACIONES
TRAMO CALLE 127- AVENIDA CORDOBA- CALLE 116- AVENIDA SUBA:	224	66	125		Los árboles a talar y trasladar, obedecen en su mayoría al trazado de la ciclorruta (3 m ancho) y sendero(2.50) más una franja de abordaje de 1.80 m, lo cual no se justifica, en especial en el sector oriental, donde está más próximo el humedal y se interviene un bosque de cierta madurez sembrado por el DAMA hace más de cinco años. Los árboles propuestos se ubicarían sólo como acompañamiento a la ciclorruta y sendero, sin una concepción ambiental de bosque protector en la ronda del humedal; además de no obedecer a una selección amplia de árboles para diferentes estratos de áreas de humedales
TRAMO AVENIDA SUBA-	113	33	80	271	En la margen izquierda- barrios San Nicolás y

UBICACION SECTOR	ARBOLES A TALAR Y ARBUSTOS A REMOVER- MARGEN IZQUIERDA-	ARBOLES A TALAR Y ARBUSTOS A REMOVER- MARGEN DERECHA-	ARBOLES A BLOQUEAR ATRASLADAR Y/O REUBICAR Y/O TRASLADAR	ARBOLES A PLANTAR	OBSERVACIONES
AVENIDA BOYACA -					Pontevedra -, se observa una tala concentrada en cierto sector que obedece al diseño de la ciclorruta, sin que aparezcan justificaciones ambientales
TRAMO AVENIDA SUBA- AVENIDA BOYACA Seto Club Choquenzá		300(1)			Es necesario un plan de manejo silvicultural que impida una tala indiscriminada de ejemplares que cumplen una función importante en servicios ambientales
TOTAL	337	399	205	688 (2)	Se observa que esta siembra de nuevos árboles, no compensa los árboles talados; debería existir una estrategia de compensación, de todas formas esta situación configura un costo ambiental costos de reemplazoque se estiman en esta Valoración-

Fuente: EAAB-ESP, Unidad de Gestión Ambiental - Inventario de la Cobertura vegetal a Intervenir Humedal de Córdoba- Proyecto de Rehabilitación Paisajística de la Zona de Ronda y Zona de manejo y Preservación Ambiental- Fotocopia información enviada a la Contraloría de Bogotá-Marzo 12/2001-.

(1) En visita campo con un Ingeniero Forestal de la EAAB de la Unidad de Gestión Ambiental- se informó a esta Contraloría sobre tala este seto conformado por especies exóticas

(2) Se relaciona sólo el total, sin embargo el detalle cada sector está disponible en la EAAB-ESP-

Costos de Prevención- Disposición a pagar por la actual cobertura boscosa- OPCION-

Este tipo de análisis provee información de la valoración de los individuos respecto de la calidad ambiental, por la disposición a incurrir en costos de mitigación o prevención de impactos adversos al ambiente; es la disposición de

pago por mantener la actual cobertura boscosa y disfrute de la belleza paisajística. Para el estimado se tomó el valor aportado por los vecinos del sector-Niza Antigua -, por la compra y mantenimiento de más o menos 3.500 árboles sembrados en la ronda del humedal, por valor aproximado de \$150 millones durante diez años - Tabla 2.6-, valor que se minimizaría en su beneficio actual en caso en que las obras del diseño se ejecuten, de tal manera que se constituya en un menor valor de beneficio- costo incurrido -; aun más esa pérdida de contribución ambiental también puede interpretarse como un menor de Valor de Opción, es decir la menor posibilidad de acceso futuro a las diferentes especies que encierra la biodiversidad de humedales, aunque su valor de uso todavía no esté reconocido plenamente.

TABLA 2.6 HUMEDAL DE CORDOBA DISPOSICION A PAGAR POR CONSERVAR ACTUAL COBERTURA BOSCOSA- VALOR DE OPCION- A 10 AÑOS-

PARÁMETRO	DISPOSICIÓN PAGO ACTUAL COBERTURA BOSCOSA- AÑO- POR PERSONA (1)	FUTURO PAGO-	(3) POBLACIÓN ESTIMADA DISPUESTA A PAGO COBERTURA BOSCOSA (3)	TOTAL \$
Disposición de pago	100.000	10	150	150.000.000

- (1) Valor promedio anual por familia, considerando que se quiere es conservar la totalidad de la cobertura boscosa actual, o sea sin prorratear costo para cada árbol pues se supone es el deseo de opción total.
- (2) Tiempo crecimiento y promedio vida adulta árbol
- (3) Se estima en aproximadamente 120 familias con influencia directa sobre áreas del parque, especialmente en el sector de Niza Antigua- colindantes con el humedal en su margen derecha en el sector de la Avenida Suba Avenida Boyacá -

• Costo de Reemplazo

El principio se basa en los costos en que se incurren al tener que reemplazar bienes productivos- en este caso árboles- que cumplen un servicio ambiental, que son alterados o erradicados por un proyecto. Se puede interpretar como un estimativo de los beneficios presumibles de las medidas necesarias para la prevención de los daños contemplados: se asume que el daño es cuantificable,

los costos de reemplazo son calculables y no son mayores que el valor productivo de los recursos reemplazados.

Esos costos son traducidos en el valor de producirlos y mantenerlos durante un período de tiempo, adicionado con el coste de tala y traslado en que se incurre de los árboles reemplazados, advirtiendo que es un costo de reposición a precios de mercado actual -Tabla 2.7-

TABLA 2.7 HUMEDAL DE CORDOBA COSTOS DE REEMPLAZO

ARBOLES A REPONER	COSTE DE PRODUCCIÓ N Y SIEMBRA \$	COSTE TALA ÁRBOL A SER REEMPLAZA DO	COSTE REPOSICIÓN TOTAL ÁRBOLES	MANTENIMIENTO ANUAL	COSTO TOTAL \$
589(1)	11.282 (2)	16.574 (3)	19075.598	11.780.000 (4)	30.855.590

- Según Listado de Cantidades y Precios contrato de obra 1-01-7500-001-2001 entre EAAB-ESP y Contratista- Número inferior al relacionado en su informe por la EAAB-ESP de 688.
- Promedio según listado de Cantidades y Precios Contratista- rubro de arborización.- Sin embargo este valor está muy por debajo de los precios de mercado, subvaloración que en el futuro podrá acarrear que el contratista solicite reajustes. Los estimados del Jardín Botánico de Bogotá para proyectos de reforestación mínimo a precios de 2000 son de plantación de \$30.234 árbol y según especie de un tamaño entre 1.00-1.50 m un valor entre \$8.000 a \$15.000- excepción de algunas especies como el amarrabollo y la palma Fénix -. Deberá mantenerse una auditoría ambiental fuera de la interventoría general al contratista que asegure tamaños y especificaciones de plantación con ese valor.
 Promedio según listado de Cantidades y Precios Contratista- rubro de Impacto Urbano -, la tala y
- 3) Promedio según listado de Cantidades y Precios Contratista- rubro de Impacto Urbano -, la tala y bloqueo y reubicación será de aproximadamente 750 árboles. El valor de tala del contratista está por debajo de los precios de mercado, subvaloración que en el futuro podrá acarrear que el contratista solicite reajustes. Los estimados del Jardín Botánico de Bogotá para tala de proyectos de reforestación-a precios de 2000- oscilan según tamaño entre \$16.500 hasta \$284.000 de más de 20 m
- 4) Costo promedio de actividades de mantenimiento del Jardín Botánico para sus proyectos de \$ 20.000

2. 4.3 Costo de compensación

La tala estimada en el diseño paisajístico, causa un impacto ambiental al hábitat, refugio y alimento de avifauna, así como priva de servicios ambientales valiosos a la comunidad.

La compensación por esa pérdida en términos ambientales, se ha establecido reponiendo por otros árboles que cumplan en el futuro la función ambiental del

árbol talado, en lugares apropiados, preferiblemente en el área de influencia del proyecto.

Tal como lo señaló CI, la compensación inicial por la tala programada debe alcanzar al menos 5000 árboles para iniciar la repoblación de amplias áreas del humedal, carentes de bosque protector -, ese valor de reposición se estima en \$250.0 millones- Tabla 2.8 -; sin embargo, se anota que esa reposición es inicial a un plan de reforestación y revegetalización más ambicioso que el diseño paisajístico de la EAAB-ESP .

TABLA 2.8 HUMEDAL DE CORDOBA COSTO DE REPOSICION

NO ARBOLES	VALOR ESTIMADO(1)	TOTAL \$
5000	50.000	250.000.000

(1) Incluye material y plantación a precios del Jardín Botánico en sus programas de arborización urbana año 2000. Se estima promedio árbol con mínimo 1.50 m

2. 4.4 Costo de oportunidad

Esta metodología mide lo que debe ser rechazado, postergado o eliminado por la decisión de conservar un bien o servicio ambiental. Esto significa que no se miden los beneficios del bien ambiental - humedal como ecosistema - sino que se considera la alternativa que lo afecta en este caso el diseño paisajístico con algunas de sus obras con un costo a precios de mercado, precio que se hace equivalente al valor de conservar el humedal sin esas obras.

La justificación de mantener el humedal sin esas obras paisajísticas, dependerá de la valoración de calidad ambiental expresada en las preferencias colectivas, y a factores de equidad, o sea una ponderación distributiva de los beneficios sociales, en este caso el derecho al disfrute de un ambiente sano por parte de los residentes de la zona directa del proyecto y de los intereses de toda la ciudad, representada en sus autoridades y en los planes desarrollo, con una estrategia de sostenibilidad.

En el anterior sentido, con base en el presupuesto de cantidades y precios de las obras paisajísticas contratadas por la EAAB-ESP, se establece el posible costo de oportunidad por aproximadamente \$2.109.0 millones, de tal manera que al no realizarse las obras que suman ese valor, liberarían recursos que bien serían utilizados en otras actividades de recuperación estricta del humedal, tales como las de control y vigilancia, estrategia integral de revegetalización, educación ambiental y obras de mejoramiento de la infraestructura urbana, compatible con el manejo de área protegida- Ver Tabla 2.9-.

TABLA 2.9 HUMEDAL DE CORDOBA COSTO DE OPORTUNIDAD Millones \$

medida a la obra de ciclorrutas dentro de diseño y por tanto al no construirse ésta a menos para un trayecto, disminuiría e presupuesto al menos a la mitad. Impacto Urbano- Tala y Demolición cerramiento alambre de púas 69.8 Sin la ciclorruta, el plan de tala sería inocuo por tanto deberá establecerse un programa silvicultural donde los ejemplares a talar se justifiquen plenamente Arborización 6.6 Está unida al acompañamiento de la ciclorruta su valor es exiguo pues es sólo de acompañamiento a ella y por tanto su impacto a la oferta ambiental del humedal no es la máa adecuada para la conservación y aumento de la biodiversidad del mismo, de acuerdo a se importancia y problemática. Excavaciones, rellenos, sobrantes y empradización asociadas con la ciclorruta, peatonales y plazoletas Iluminación, redes eléctricas y telefónicas, redes media tensión medida a la obra de ciclorruta a la menos al nemica. Sin la ciclorruta, el plan de tala sería inocuo por tanto deberá establecerse un programa silvicultural donde los ejemplares a talar se justifiquen plenamente Está unida al acompañamiento de la ciclorruta a conservación y aumento de la biodiversidad del mismo, de acuerdo a se importancia y problemática. Estas obras son significativas por el movimiente de más de 20.493 m3 de excavaciones rellenos 26.247 m3, y la utilización de geotextil tuberías en esos rellenos Su discriminación es indispensable para acometer con estos recursos las labores pertinentes de iluminación adecuada con basía la estrategia de recuperación del humeda	DESCRIPCION	TECHO PRESUPUESTAL	OBSERVACIONES
Demolición cerramiento alambre de púas por tanto deberá establecerse un programa sistemático de revegetalización y de protección de la ronda del humedal, con un programa silvicultural donde los ejemplares a talar si justifiquen plenamente 6.6 Arborización Arborización 6.6 Está unida al acompañamiento de la ciclorruta su valor es exiguo pues es sólo de acompañamiento a ella y por tanto su impacto a la oferta ambiental del humedal no es la máa adecuada para la conservación y aumento de la biodiversidad del mismo, de acuerdo a si importancia y problemática. Excavaciones, rellenos, sobrantes y empradización asociadas con la ciclorruta, peatonales y plazoletas Iluminación, redes eléctricas y telefónicas, redes media tensión por tanto deberá establecerse un programa sistemático de revegetalización y de protección de la numeral, con un programa silvicultural den humedal, con un programa silvicultural den humedal no es la más de sexiguo pues es sólo de acompañamiento a ella y por tanto su impacto a la estrate de a conservación y aumento de la biodiversidad del mismo, de acuerdo a si importancia y problemática. Excavaciones, rellenos, 658.0 Estas obras son significativas por el movimiento de más de 20.493 m3 de excavaciones rellenos 26.247 m3, y la utilización de geotextil tuberías en esos rellenos Su discriminación es indispensable para acometer con estos recursos las labores pertinentes de illuminación adecuada con base a la estrategia de recuperación del humeda seguramente no todos estos recursos seal	Puentes peatonales	232.0	
Arborización Su valor es exiguo pues es sólo de acompañamiento a ella y por tanto su impacto a la oferta ambiental del humedal no es la máx adecuada para la conservación y aumento de la biodiversidad del mismo, de acuerdo a se importancia y problemática. Excavaciones, rellenos, sobrantes y empradización asociadas con la ciclorruta, peatonales y plazoletas Iluminación, redes eléctricas y telefónicas, redes media tensión Su discriminación es indispensable para acometer con estos recursos las labores pertinentes de iluminación adecuada con base a la estrategia de recuperación del humeda seguramente no todos estos recursos seal	Demolición cerramiento	69.8	
sobrantes y empradización asociadas con la ciclorruta, peatonales y plazoletas Iluminación, redes eléctricas y telefónicas, redes media tensión Su discriminación es indispensable para acometer con estos recursos las labores pertinentes de iluminación adecuada con base a la estrategia de recuperación del humeda seguramente no todos estos recursos seal	Arborización	6.6	acompañamiento a ella y por tanto su impacto a la oferta ambiental del humedal no es la más adecuada para la conservación y aumento de la biodiversidad del mismo, de acuerdo a su
eléctricas y telefónicas, redes media tensión acometer con estos recursos las labore: pertinentes de iluminación adecuada con base a la estrategia de recuperación del humeda seguramente no todos estos recursos seal	sobrantes y empradización asociadas con la ciclorruta,	658.0	Estas obras son significativas por el movimiento de más de 20.493 m3 de excavaciones y rellenos 26.247 m3, y la utilización de geotextil y tuberías en esos rellenos
Total 2.109.0	eléctricas y telefónicas, redes media tensión		acometer con estos recursos las labores pertinentes de iluminación adecuada con base a la estrategia de recuperación del humedal, seguramente no todos estos recursos sean

Fuente: EAAB- Listado de Cantidades y Precios Contrato

1-01-7500-001-2001

2. 4.5 Costos hedónicos

Hace relación a los efectos sobre el disfrute de la propiedad con calidad ambiental y se estima el costo por el análisis de la diferencia de precios de la propiedad, ya que el propietario revela su actitud hacia un conjunto de atributos(construcción, forma, localización, calidad ambiental del sector). En este caso se estima que ciertos sectores residenciales ubicados alrededor del humedal pueden ser afectados por la construcción y puesta en marcha del diseño paisajístico - por los flujos de gentes, desmejoramiento de las condiciones de tranquilidad y seguridad y aumento de comercio informal -.

En el anterior sentido se consideró el sector más afectado el comprendido en los sectores de Pontevedra y Niza - Avenida Suba- Avenida Boyacá - costados sur y norte del humedal respectivamente -, y el conjunto de Niza IX a la entrada de la calle 127 del sector de la Avenida Córdoba- Avenida Suba- costado norte -, estimándose el impacto sobre aproximadamente 120 viviendas, sólo de influencia directa sobre el trazado de la ciclorruta y senderos peatonales-.

Los parámetros para el estimado de la pérdida de valor de la vivienda serían los siguientes:

- Valor metro² construcción en el sector: \$ 600.000- inmuebles de más veinte años de construcción-
- Area aproximada construcción 200-250 metros²
- Valor aproximado vivienda \$ 150 millones a precios actuales
- Menor valor de plusvalía vivienda del 10%, como consecuencia de pérdida del valor por impacto obras del diseño paisajístico.

Se consideró un factor atenuante de la pérdida del valor de la propiedad, que los inmuebles por su proximidad a las aguas del canal Córdoba por olores y vectores del mismo y del humedal en sus partes más colmatadas y eutroficadas, ya tiene un impacto sobre el valor hedónico, por tanto se estimó un cálculo de posible pérdida de 10% de la propiedad por inseguridad.

En ese estimado se tuvo en cuenta también, que la autoridad competente evite costos ambientales implantando medidas tales como preservación en condiciones de tranquilidad y seguridad, control de basuras y de vendedores ambulantes. Si funciona esta batería de medidas de mitigación, se demostrará en el transcurso de los siguientes años la efectividad de las mismas al

comprobarse la <u>no pérdida del valor</u> de la propiedad por causas ambientales y la continuidad del uso residencial en la zona- Tabla 2.10-

TABLA 2.10 HUMEDAL DE CORDOBA COSTOS HEDONICOS POR PERDIDA VALOR PROPIEDAD

No Viviendas afectadas	Valor Vivienda a costos actuales- promedio-\$	Menor valor por impacto ambiental- 10% del valor vivienda-\$	Total Pérdida valor propiedades \$
Cien – con un estimado de al menos 40 viviendas en Niza Antigua; 40 en Pontevedra y 20 en Niza de la calle 127, sin contar efectos a más de una manzana desde las primeras casas colindantes con la ciclorruta. De todas formas el impacto es mucho mayor al área estrictamente e mencionada.	150.000.000	15.000.000	1.500.000.000

Fuente :Datos recopilados y evaluados en visita de campo

2.4.6 Costos evitados

Hacen relación a aquellas medidas de mantenimiento, control y vigilancia que impidan impactos por desperdicios, basuras y vertimientos al humedal y el área de influencia en su ronda, en especial las próximas a los barrios Niza Antigua, San Nicolás y Pontevedra y a mayores áreas verdes sujetas a esos impactos y basuras. Caso especial de ese mantenimiento, sería el sector de la Avenida Córdoba- costado oriental del humedal, ya que al abolirse la barrera de alambres de púas el impacto será mayor en desperdicios y basuras al observado hoy en día.

TABLA 2.11 COSTOS EVITADOS- ANUALES-

SERVICIOS VALOR \$ OBSERVACIONES

SERVICIOS	VALOR \$	OBSERVACIONES
De Control y Vigilancia	100.000.000	Servicio de Vigilancia en diferente sitios del humedal, con las construcciones adecuadas de control y vigilancia
De mantenimiento - zonas verdes -	80.000.000	Incluye mano de obra y equipos de riego para una extensión de mantenimiento de al menos 10 has, en áreas próximas al trazado de las ciclorrutas, peatonales, plazoletas y puentes
Total	180.000.00	

Fuente: Estimados Consultoría

CONCLUSIONES

- Las obras paisajísticas propuestas indican un costo ambiental de más de \$4.5000.0 millones como resultado de obras, de \$3.100.0 millones del diseño paisajístico de la EAAB-ESP; costos que indica la inconveniencia de ejecutar esas obras como están propuestas.
- Las obras del diseño paisajístico deben ser objeto de revisión, orientadas a obtener los propósitos de recuperación del humedal y su posterior sostenibilidad, de tal forma que se concluye en la inconveniencia de adelantarlas sin haber previamente ejecutado las obras de saneamiento ambiental y de recuperación hidráulicas, las más urgentes y necesarias para que el humedal cumpla su función ecológica.
- Las obras paisajísticas no cumplen un objetivo claro para la recuperación ecológica del humedal tal como lo demuestra el alto costo ambiental, por lo tanto la inversión ya contratada en ellas deberá ser revisada bajo la óptica del costo de oportunidad, beneficio y efectividad y hacer los ajustes necesarios, a fin de destinar esos recursos al fortalecimiento de inversiones prioritarias de recuperación y conservación ecológica.
- ➤ De acuerdo a la evaluación de costos ambientales, se considera que al menos \$2.100.0 millones de los \$3.100.0 millones de las obras del diseño paisajístico con fines recreativos, no son necesarias para conservar ambientalmente la ronda del humedal, por tanto, es inoportuno invertir en ellas, ya que la criticidad ecológica de ese ecosistema estratégico indica la necesidad de otro tipo de inversiones, como las ya mencionadas de saneamiento ambiental.

- Debe en todo caso recuperare el sentido de las obras paisajísticas bajo la óptica de la sostenibilidad del humedal, de tal manera que estén orientadas a mejorar ciertas condiciones mínimas para la recreación pasiva, como mejoramiento de peatonales y senderos interpretativos, recuperación de la propiedad del espacio público actualmente en poder de particulares, aumento del bosque protector programas de conocimiento y educación ambiental.
- ➤ El diseño paisajístico propuesto, carece de una orientación clara sobre la recuperación forestal del humedal, estrategia que debe ser contundente como uno de los objetivos principales de la recuperación del mismo. El programa silvicultural del diseño paisajístico es débil en su contenido y metas, pues se limita a una siembra inferior a la tala efectuada y se acompaña el trazado de la ciclorruta y peatonal, careciendo de una estrategia contundente y esencial del bosque protector de ese ecosistema.
- Tal como lo plantea Conservación Internacional de Colombia en su asesoría a la EAAB- ESP, la reposición mínima inicial debe ser de 5000 árboles, así como la adquisición de un amplio globo de terreno del BCH como zona del parque ecológico del humedal, la habilitación de esos terrenos a funciones ambientales, lo cual sería el inicio de un plan serio de protección, estrategia que bien puede iniciarse bajo la concepción de Parque Ecológico Distrital en forma inmediata.
- > Las obras de ciclorruta y peatonales propuestas en el diseño, no cumplen una función de rehabiltación del humedal, sólo se justifica su inserción como frontera con el borde de la ronda hidráulica y de la preservación y de manejo ambiental, sin mayor justificación.
- ➤ Las especificaciones y material para esas obras no obedecen a un diseño amable ambientalmente; así mismo el propuesto no obedece a las orientaciones sobre materiales, para obras y usos de suelos en Areas Protegidas, a cargo del Ministerio del Medio Ambiente y del Sistema Nacional Ambiental, a partir del Decreto Ley 2911/74, Ley /93 y otras normas a las que deben sujetarse las áreas protegidas de Bogotá, contempladas en el Decreto 619/2000-POT de Bogotá -
- Bajo la premisa que el humedal es un parque ecológico Distrital como categoría de área protegida -, se requiere que la autoridad ambiental competente, determine la capacidad de carga de visitantes y reglamente las áreas de uso y conservación hacia el interior del mismo, dentro de la reglamentación vigente del Sistema Nacional de Areas Protegidas, aspectos y orientaciones ausentes del diseño paisajístico propuesto por la EAAB-ESP.
- > En específico sobre la capacidad de carga del humedal, se observa ausencia de estimados de impacto en el diseño paisajístico, al construir el perímetro

recreativo de la ciclorruta como consecuencia del volumen y flujo de ciclistas y peatones.

- ➤ Se carece de indicadores sobre la capacidad real del humedal y zona de manejo y preservación ambiental para soportar masivamente y en forma continua este tráfico, así como las posibles medidas de mitigación y prevención.
- > Sin ese análisis de capacidad de carga, es probable que el costo ambiental sobre zonas verdes y bosques, sea más severo, teniendo en cuenta las actuales condiciones ecológicas de este frágil ecosistema.
- ➤ En el mismo sentido, esa imprecisión sobre el potencial de visitantes, se observa ausencia de un análisis sobre impactos socioeconómicos que pueden generarse por ese flujo de tráfico de la ciclorruta y peatones, ya que existe el temor que la ciclorruta recreativa del diseño, se convierta en una vía alterna de transporte, a la que corre por la Avenida Boyacá, dado que ahorraría tiempo de movilización los potenciales usuarios de esa ciclorruta en sus viajes hacia el norte de la ciudad o viceversa hacia el occidente.
- La circunstancia que existe en el Plan Maestro de Ciclorruta, la actual Avenida Boyacá que conecta con el norte de la ciudad a través de la Avenida 127, cumpliendo con el objetivo de conexión entre el occidente y el norte de la ciudad, debe ser objeto de análisis por la EABB- ESP, en términos de costo de oportunidad y alternativa mutuamente excluyente con la propuesta del diseño paisajístico, de la construcción de la llamada ciclorruta recreativa, la cual tampoco tiene esa función si consideramos el deterioro actual del humedal.
- A su vez la calidad de potencial vía alterna de la ciclorruta recreativa del diseño paisajístico a la mencionada de la Avenida Boyacá, llevaría a un mayor flujo de personas, factor que también puede ocasionar condiciones de inseguridad del área por los núcleos poblacionales alrededor del humedal.
- ➤ El trazo de la ciclorruta perimetral, no está sustentada ambientalmente sino paisajísticamente, olvidando la naturaleza y sin justificar en algunos casos el diseño por áreas verdes, cuando se afirma además que el trazado de la ciclorruta cumple la función de delimitar el borde exterior del humedal -
- Así mismo, el diseño no incluye alternativas de trazado y/o la posibilidad de una ciclorruta lineal, por ejemplo por el costado sur del humedal a través de Pontevedra y San Nicolás y continuando sobre el costado oriental de la Avenida Córdoba por el anden opuesto al de humedal, para empatar con la ciclorruta que de occidente a oriente viene desde la Avenida Boyacá por la Avenida 127; tampoco justifica ambientalmente las especificaciones de la

ciclorruta, plazoletas y puentes y el reforzamiento del carácter de recreación pasiva del parque.

- Es un hecho que la comunidad en ciertos sectores poblados colindantes al humedal, ha propendido por la conservación del bosque protector con acciones concretas de practicas de siembra y mantenimiento para disfrute escénico
- ➤ En el costado oriental del humedal en el sector de la Avenida Córdoba- zona despoblada -, el cuidado es escaso y se observan mínimas medidas de vigilancia y control tendientes a proteger el sector, para evitar su acelerado deterioro con escombros, pastoreo de ganado siembra de pasto kikuyo e invasión de personas
- El diseño paisajístico de la EAAB-EPS, deja sin protección el sector, desmonta cercas, bajo la premisa de espacio público, sin tener en cuenta la función de área protegida de uso restrictivo, siendo este sector del humedal uno de los más críticos ambientalmente.
- ➤ El diseño paisajístico, no considera el comportamiento del saneamiento predial del humedal para adelantar las obras, de tal manera que es probable que no coincida el saneamiento con el inicio de las obras previstas, lo cual acarreará sobrecostos, impactos ambientales adicionales y posible deterioro en las relaciones con la comunidad.
- Ese aspecto, al no contemplarse claramente, será un factor de imprevisibles consecuencias, por tanto es necesario que la EAA-ESP analice esa situación para evitar el desfase del cronograma de obras con el de saneamiento predial.
- ➤ En aspectos puntuales del diseño, se observa que sería necesario redefinir la dimensión y concepción del parque en el sector de Pontevedra, ya que se concibe una ciclorruta por zonas verdes, que se considera necesario; así mismo el carácter pasivo del sector se altera y no se fomenta la oferta ambiental, clave en la oferta alimentaria de la avifauna.

3. VALORACION DE COSTOS AMBIENTALES POR TALA DE ARBOLES NO AUTORIZADA

El presente Informe Técnico corresponde a la valoración de costos ambientales de la tala no autorizada, realizada por diferentes programas y proyectos desarrollados en el Plan de Desarrollo de Bogotá 1998-2001, y contempla el llamado Bogotá se Viste de Verde del Jardín Botánico, Plan Maestro de Ciclorrutas del IDU y el Megaproyecto "Sistema Distrital de Parques", este último con relación a las practicas silviculturales que adelanta el Instituto Distrital de Recreación y Deporte -IDRD- en los diferentes parques de la ciudad.

Se aclara que la tala no autorizada hace relación a los árboles que debían permanecer y sin embargo fueron talados, contrariando la exigencia del DAMA al aprobar el Plan de Manejo Ambiental de cada proyecto, o en otros casos exigió el bloqueo y traslado de árboles para así evitar una tala indiscriminada; sin embargo, en muchos casos tal como lo demuestra el seguimiento de esa entidad se desatendió la exigencia de permanencia, se hicieron inadecuados tratamientos de bloqueo y los trasladados fueron en muchos casos improbables.

Se anota que la cuantificación de " tala no autorizada", sólo podrá determinarse en forma total, una vez el seguimiento cubra el 100% de los proyectos registrados ante el DAMA; en el anterior sentido esta valoración de costos ambientales también es parcial por la misma razón.

ANTECEDENTES

Como consecuencia de las diferentes obras y actividades que sobre el espacio público ha emprendido la Administración Distrital a través del Plan de Desarrollo "Por la Bogotá que Queremos", han surgido controversias sobre su eficacia, efectividad, economía y costos ambientales incurridos, lo cual ha llevado a diferentes tipos de pronunciamientos y denuncias por parte de la sociedad civil y de los organismos de control y vigilancia que la representan, para evitar una tala indiscriminada y lograr un control social sobre este tipo de actividades que están impactando la calidad de vida de los ciudadanos; como antecedente de este proceso accidentado de la tala de árboles, el Programa Bogotá se Viste de Verde" ha estado en el centro de la controversia¹¹⁹.

¹¹⁹ Medida cautelar del Tribunal Administrativo de Cundinamarca- Sección Tercera- Acta No 124 del 2 de Diciembre de 1999, ordenando a la Alcaldía Mayor de Santa Fe de Bogotá por intermedio de contratistas del Instituto de Desarrollo Urbano –IDU-, Instituto Distrital de Recreación y Deporte – IDRD-, Jardín Botánico José Celestino Mutis, la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá –EAAB- y CODENSA, de abstenerse de continuar la tala masiva de árboles del programa denominado "Bogotá se Viste de Verde".

Lo anterior resulta paradójico teniendo en cuenta que la calidad verde en las grandes urbes¹²⁰, y en el caso de América Latina, ha adquirido importancia durante los últimos diez años, como indicador del mejoramiento de la calidad de vida urbana, de tal forma que se realizan importantes esfuerzos por aumentar el área per capita de verde por habitante, aun más teniendo en cuenta el grado de marginalidad de amplios sectores de la población en esas ciudades, sin acceso a servicios públicos y menos a adecuadas zonas verdes y recreativas.

Es de mencionar, que como una causa principal de este tipo de equívocos sobre programas que buscan mejorar la calidad ambiental, está la falta de consistencia en el diseño de la política y programas ambientales, de tal manera que los impactos benéficos no son tan efectivos y " acaban por ocasionar gastos enormes de dinero y tener impactos mucho menores en la calidad ambiental, lo que podría generar un mejor diseño. Es fácil caer en la trampa de creer que cualquiera de los programas o políticas que se generan en los desordenados procesos políticos ambientales, representan alguna ayuda, o que estos serán mejor que nada". 121

Con relación a los programas objeto de controversia, está el referido "Bogotá se Viste de Verde", a cargo del Jardín Botánico; prácticas silviculturales a través de programas del Megaproyecto "Sistema Distrital de Parques " cubriendo parques de diferente tamaño a cargo del IDRD, así como la cuidado de áreas protegidas, rondas de ríos y humedales a cargo del DAMA, EAAB y EEB según el caso.

También llama la atención, en el caso de Bogotá, que la malla verde existente, está impactada por proyectos asociados no sólo con lo recreativo y recuperación del espacio público, sino como parte de una estrategia de transportedescongestión del tráfico, menores costos de transporte-, y disminución de la contaminación, a través de una red de más de 350 Km lineales de vías para bicicletas, proyecto con impactos ambientales por las practicas silviculturales simultáneas de tala, renovación y nuevas siembras, traslado y bloqueo de árboles en el área de influencia directa del trazado de la ciclorruta, proyecto a cargo del Instituto de Desarrollo Urbano- IDU-; además de los impactos sobre áreas verdes del proyecto TRASMILENIO también a cargo del IDU.

¹²⁰ Así es como urbes como Sao Paulo, Santiago de Chile han asumido ambiciosos programas al respecto, caso Sao Paulo con un millón de árboles; además de otros tipos de servicios asociados con la calidad ambiental y el mejoramiento de la salud física y mental, a través de la provisión de oportunidades de recreación activa y pasiva. En el caso de Santa Fe de Bogotá el programa "Bogotá se viste de Verde", pretende en el período1998-2001 sembrar 110.000 árboles de los cuales 60.000 en separadores, calles y avenidas de la ciudad y 50.000 en parques, rondas y humedales.

¹²¹ Field Barry, Azqueta Diego. Economía Y Medio Ambiente Mc Grag Hill 1996-pag 12

Puede afirmarse que la sociedad ha manifestado e interpretado cómo a través de estos proyectos se ha configurado una agresión lenta y persistente, o abierta y "justificable" a los árboles; sin embargo por otra parte las entidades ejecutores de esos proyectos argumentan razones de orden técnico y ambiental para tomar decisiones sobre la cobertura boscosa; así como estiman beneficios sociales futuro y/o plantean sencillamente un beneficio neto como resultado de comparar la compensación de árboles por los talados, generalmente en relación de 5 de compensación por uno talado.

Al respecto se anota, que este tipo de cálculo de beneficios netos, no puede considerarse como el parámetro más adecuado; generalmente esa siembra de compensación no se efectúa in situ - o lugar impactado por la tala - 122, por consiguiente el efecto benéfico de la compensación es relativo, pues no se está sustituyendo en igual medida el servicio ambiental del árbol talado, además de que el beneficio de la siembra de compensación tiene un período de maduración de mediano y largo plazo, lo cual a su vez dependerá del mantenimiento adecuado durante ese tiempo, factores que limitan el probable beneficio futuro.

En el anterior sentido, el valor suficiente del verdadero costo ambiental de la tala, está estructurado por otras consideraciones tales como la pérdida de la productividad por los efectos ambientales en el tiempo que es irreversible, ya que se configura una disminución de la prestación de servicios ambientales, caso de la captación de emisiones de dióxido de cárbono-CO2- (se considera como una producción perdida resultante de la tala de árboles), así como por ejemplo el costo de oportunidad entre "mejorar" espacio público y diseño urbano, frente a la opción de mantener la cobertura de árboles que también constituye un patrimonio natural de la ciudad y cumple una función social.

3.1 BASES PARA EL ANALISIS DE LA VALORACION DE COSTOS AMBIENTALES

¹²² En el caso del Programa Bogotá se Viste de Verde la Acción Popular de la Defensoría del Pueblo y la Procuraduría General de la Nación anotan sobre las compensaciones y su beneficio ambiental en el sitio de la tala "La sustitución de árboles puede resultar engañosa en tanto donde se tala un árbol queda el tocón- tronco y raíz -, cuya remoción es compleja y costosa. Por lo tanto, la sustitución en el mismo sitio resulta imposible(ejemplo Av 26), por lo que ésta sería numérica dentro de la totalidad de la ciudad, pero no en lugar donde se ha talado "

Esa valoración parte de reconocer la función ambiental y acción beneficiosa que cumple la cobertura de árboles 123, en aspectos como el mejoramiento de la calidad del aire, retención de partículas y absorción de gases tóxicos, especialmente por los escapes de vehículos y la contaminación industrial; como barrera de amortiguación contra ruidos; regulación del grado de temperatura del aire, la humedad; disminución de la velocidad del viento en áreas residenciales con cobertura arbórea moderada, comparada con áreas abiertas y protección ante lluvias; el proporcionar hábitats de fauna silvestre; además, de los efectos sociales para la salud mental de la población como escenario de descanso, disfrute del paisaje; y facilitar practicas de educación ambiental y participación ciudadana.

En el anterior sentido, no todo es cuantificable monetariamente y aún no existen métodos que permitan obtener precios en sentido absoluto, sino magnitudes que muestren preferencias claramente manifestadas por la sociedad en la conservación y disfrute de las áreas verdes. 124

En estos casos se utilizan metodología de valoración accesibles y aceptadas en la gestión ambiental; reconociendo limitaciones a las mismas para captar los impactos totales, de información técnica que sirvan para la valoración- escasa y/o sin el detalle necesario -, por ejemplo, la tala de árboles se sustenta en muchos casos sobre controvertibles estudios que deducen el agotamiento de ciertos ejemplares en su función de sumidero de CO2, o se descuenta la función del árbol como barrera de ruidos, de tal forma que la tala se adelanta sin medir esos servicios ambientales.

A partir de metodologías del significado económico de los impactos de los proyectos, se reflejan cambios en la productividad de los servicios ambientales que pueden prestar los árboles, para lo cual se utilizan métodos de valoración económica del ambiente basado en precios de mercado, implícitos o de valoración hipotética.

Esos métodos de valoración cumplen una función económica práctica para determinar indemnizaciones, multas, y evitar se repitan procesos similares de daño, aplicando en algunos casos de difícil identificación y valoración del impacto los costos estimados de restitución y reposición de los bienes objeto de daño; así como estimar los costos incurridos en actividades de tipo preventivo, de seguimiento e incluirlos en programas para que el vecindario se encargue de conservar los árboles que se siembran.

¹²³ Heisler, citado en el documento " Manejo de Areas Verdes del BID -1998- ".

¹²⁴ Es claro suponer que la arborización presta valiosos servicios ambientales incluida la función básica "ornamental ", de tal manera que debe ser valorada la arborización suficientemente en los diseños urbanísticos, ya que aún se observa la preferencia por otros elementos que resultan más fáciles de controlar y manejar paisajisticamente, que la arborización en los espacios públicos.

3.2 SEGUIMIENTO A PLANES DE MANEJO AMBIENTAL POR EL DAMA

Para efectuar el estimado de costos ambientales de la tala no autorizada, tal como ya se anotó se ha tomado como punto de partida para el análisis los informes de seguimiento que el DAMA ha efectuado durante el año 2000 a los diferentes proyectos registrados con el respectivo Plan de Manejo Ambiental del "Plan Bogotá se Viste de Verde " del Jardín Botánico y la arborización en parques distritales a cargo del IDRD, para los diferentes tramos de ciclorrutas a cargo del IDU.

Como resultado de ese seguimiento, el DAMA ha venido cuantificando la tala no autorizada lo que se constituye en pruebas de hechos ya denunciados por la comunidad en cuanto al exceso de tala en varios sectores de la ciudad. Se constató por esos seguimientos, diferencias importantes entre tala autorizada y la realmente efectuada, de tal forma que la tala no autorizada de los proyectos objeto de seguimiento por el DAMA llega a la suma de 2694 árboles, distribuido entre las tres entidades que están desarrollando diversas practicas silviculturales. Ver Tabla 3.1

Un análisis por tala no autorizada por entidad indica lo siguiente:

JARDIN BOTANICO

En el caso del Jardín Botánico sobre un total de 1090 proyectos radicados en el DAMA, se evaluaron 655 es decir el 60% del total y de los "3323 árboles que reportaron para tala, sólo remitieron ficha técnica 1864 árboles equivalentes al 56% de las talas a efectuar ". En la visita de campo se constató que se efectuaron 636 talas por encima de lo recomendado y se logró monitorear el 45% de las compensaciones reportadas por el jardín Botánico. Ver Tabla No. 3.1.

IDU

Se evaluaron talas mayores a las autorizadas en 962 árboles, anotando que estas corresponden al seguimiento de cinco tramos de 17 en total de las ciclorrutas en construcción 125, situación más notoria en las de Fontibón -Dorado-

¹²⁵ Durante esta administración el objetivo es la construcción de 150 km de ciclorrutas de un total de 360 estimdao en el Plan de Desarrollo 1998-2001

Uniandes, Bosa -América- Centro, y Norte - Centro- Sur-, advirtiendo que todavía se encuentran ciclorrutas en construcción. . Ver Tabla No. 3.1.

También se observa la falta de aplicación de medidas, que el DAMA había ordenado al IDU al aprobar el Plan de Manejo Ambiental de cada tramo de ciclorruta, con relación a la contratación de auditorías ambientales específicas; a su vez de mantener en cada tramo por parte del contratista personal que informara a la comunidad sobre los asuntos ambientales de la obra.

IDRD

De un total de 2605 proyectos radicados en el DAMA se evaluaron 1107, determinando que se efectuaron talas no autorizadas en 1096 árboles y las siembras sólo alcanzaron a 891, siendo hasta el momento el mayor volumen de tala no autorizada. Ver Tabla No. 3.1.

TABLA 3.1

RESUMEN TALAS NO AUTORIZADAS POR EL DAMA
SEGÚN SEGUIMIENTO PROGRAMA BOGOTA SE VISTE DE VERDE, CICLORRUTAS Y
PARQUES DISTRITALES OCTUBRE 2000

ENTIDAD	ACTIVIDAD	TALA NO AUTORIZADA	OBSERVACIONES
IDU	Ciclorrutas	962	De sólo 5 tramos de diecisiete en construcción
Jardín Botánico	Bogotá se Viste de Verde	636	Del 60% de los proyectos radicados en el DAMA
IDRD	Parques Distritales de diferente nivel	1096	De 1107 proyectos que representan el 43% del total
Total		2694	

Fuente: Estimado del consultor con base a resultados seguimiento del DAMA.

A continuación se presenta el caso de la tala no autorizada del IDU, en las ciclorrutas, en razón a la mayor información disponible al momento de elaboración de este informe. Se anota que las practicas de tala las adelanta el IDU conjuntamente con el Jardín Botánico, tal como se desprende de la comunicación de fecha Octubre 2/00 de la dirección del IDU a la Contraloría de Santa Fe de Bogotá " En lo referente a los árboles objeto de prácticas silviculturales de tala, informamos que se manejan conjuntamente entre el Jardín Botánico y el IDU, éste último a través de la Subdirección de Mantenimiento del Espacio público, Grupo de Renovación, Podas y Talas "126"

¹²⁶ respuesta del IDU al oficio No 0900-054213 solicitando información sobre labores silviculturales referidas a los proyectos de Ciclruta IDU.

3.2.1 Ciclorrutas

El IDU mediante radicado No 11578 del 19 de mayo de1999, allegó al DAMA el documento final del Plan Maestro de Ciclorrutas; en Concepto Técnico No 3694 de julio 9 de 1999, el DAMA lo consideró viable técnica y ambientalmente para Bogotá y con Resolución No 1113 de Octubre 5 de 1999, le otorgó licencia ambiental al Plan maestro de Ciclorrutas,

Se exigió al IDU sujetarse al cumplimiento del estudio de impacto ambiental y la presentación periódica de los estudios e informes y caracterizaciones correspondientes a las actividades realizadas y que afecten el medio ambiente, de conformidad con las normas legales vigentes- vertimientos, emisiones atmosféricas, etc.

Se anota que a cada tramo de la ciclorruta, el DAMA exigió el Plan de Manejo Ambiental, sobre los cuales realiza seguimiento y control según sus competencias, en algunos casos ha ordenado menor talas a las solicitadas, mayor justificación de las mismas, en otros casos medidas de compensación

Los beneficios de las ciclorrutas en general, se han valorado con relación a la recuperación de espacios urbanos y despeje de andenes, incentivar la bicicleta como medio de transporte, el ahorro en costos de transporte y condiciones seguras de desplazamiento, descontaminación de gases y mejoramiento de la seguridad.

Los efectos negativos se asocian con la imposibilidad de parqueos, nuevos impuestos, inseguridad de peatones y ciclistas, desventajas de negocios y recargo en uso de avenidas. Como costos adicionales de las ciclorrutas se mencionan la señalización y la demarcación de las mismas, traslado de postes de luz, nuevas luminarias.

De las diecisiete(17) ciclorrutas actualmente en construcción por parte del IDU, 127 el DAMA ha emitido informes técnicos de seguimiento del plan de manejo ambiental de cinco (5) de ellas, las cuales se relacionan a continuación, estando en proceso de evaluación las faltantes.

¹²⁷ Calle 170, Norte-Sur -Centro; etapa 1 tramos 1 y2; Norte - Centro- Sur etapa 2 tramo 1 y 2; Fontibón -Dorado-Uniandes Etapa 1 tramos 1 y2, Avenida de los Comuneros; Norte -quito -Sur tramo 1 grupo 1; Norte Quito-Sur tramo 1 grupo 2; Norte -Quito- Sur tramo 2; Avenida Boyacá tramo 1,2,3.4; Calle 127; Avenida 68; Av Ciudad de Vilaviecnoio

El IDU a través de los interventores de obra de cada tramo realiza el control sobre el Plan de Manejo Ambiental en específico sobre impactos de la construcción sin una función específica sobre el impacto de las labores silviculturales de tala, traslados de árboles, tal como lo demuestran algunos informes consultados en el área de supervisión de contratos de interventoría del IDU.

Ciclorruta Bosa-Américas-Centro

El cumplimiento de normas ambientales, en especial las relacionadas con el manejo de escombros, así como la tala, reposición, traslado y bloqueo, indica una tala no autorizada de 251 árboles y el deficiente mantenimiento de la arborización, la no ubicación de 50 árboles que fueron autorizados para bloqueo y traslado, y la no ubicación de 42 árboles reportados, tal como se observa en la Tabla 3.2-.

TABLA 3.2
CICLORORRUTA BOSA- AMÉRICAS- CENTRO
RESUMEN SEGUIMIENTO FORESTAL SEGUN AUTORIZACION DAMA

ÁRBOLES AUTORIZADOS POR EL DAMA PARA	CANTIDAD	OBSERVACION	CANTIDAD	VOLUMEN m ³
PERMANECER	328	PERMANECEN	77	108.4
		TALADOS	251	31.96
ERRADICAR	59	PERMANECEN	2	0.12
		ERRADICADOS	57	7.89
BLOQUEO Y TRASLADO	52	PERMANECEN	2	0.04
		SIN PRECISAR NUEVA UBICACIÓN	50	0.27
ÁRBOLES NO UBICADOS	42	NO UBICADOS	42	48.26
TOTAL	481	TOTAL	481	196.94

Fuente: Información en medio magnético suministrado por el DAMA- Subdirección de Calidad Ambiental - Unidad de Evaluación, Seguimiento y monitoréo

De otra parte, en los seguimientos del DAMA, se destaca el escaso mantenimiento de árboles sembrados y la posible pérdida de la inversión. En el objetivo de aumentar la arborización de la ciudad "Se destaca que ya se ha perdido por secamiento el 30.4% de los árboles sembrados es decir 204 individuos.- 61 Robles y 143 Falso Pimientos, están en peligro de secamiento 17 Robles si no se toman las medidas necesarias.

Ciclorruta Fontibón - Dorado - UniAndes

Mediante Concepto Técnico No 0595 de febrero 4 de 2000, se evaluó el Plan de Manejo Ambiental para la ciclo ruta Fontibón – Dorado - UniAndes.

El DAMA hizo el seguimiento sobre el cumplimiento de los tratamientos silviculturales, encontrando árboles no reportados en el Plan de Manejo Ambiental, de tal forma que la confiabilidad en los inventarios inicialmente enviados por el IDU al DAMA era escasa; situación que también ha llevado al no existir la visita de campo por parte de la autoridad ambiental al aumente de la probabilidad en el número de tala no autorizada.

El DAMA con base en esa visita anota "referente al aprovechamiento forestal, IDU no cumplió lo consignado en el Concepto Técnico 0595, referente a los tratamientos silviculturales autorizados de la arborización; así mismo no se acató el decreto 1791 en lo referente al régimen de aprovechamiento forestal ,en lo concerniente a la remoción de árboles aislados ubicados en áreas de dominio público, como se presenta en el resumen de manejo forestal, se talaron 376 árboles correspondiente a un volumen 56.61 m³ que no esta autorizado por el DAMA. Finalmente en lo referente a los bloqueos y traslados no se logró establecer el sitio definitivo de siembra de 95 individuos removidos ".

• Ciclorruta Calle 170

Se encontraron talados dos árboles no autorizados y sin ubicar 26 a los cuales se les ordenó su traslado y bloqueo

TABLA 3. 3 CICLORRUTA CALLE 170 RESUMEN TALAS

ÁRBOLES AUTORIZADOS PARA:	OBSERVACION	CANTIDAD
PERMANECER	TALADOS	2
ERRADICAR	PERMANECEN	0
BLOQUEO Y TRASLADO	PERMANECEN	0
BLOQUEO Y TRASLADO	SIN PRECISAR NUEVA UBICACIÓN	26
PODAR	TALADOS	26

Fuente: Información en medio magnético suministrado por el DAMA- Subdirección de Calidad Ambiental - Unidad de Evaluación, Seguimiento y Monitoreo

• Ciclorruta Norte- Centro -Sur-.

El concepto técnico No. 5421 del 28/04/00 del DAMA indica que " se encontraron 93 árboles talados sin autorización y 28 talados que deberían permanecer y 17 talados que deberían trasladarse". La visita técnica efectuada por el DAMA en Septiembre 8/00, indicó la " tala de 54 árboles adicionales a los autorizados en el tramo de la Avenida 19 de la calle 161 a la 100 teniendo en cuenta el Concepto Técnico 1646 de 29-02-00; se anota que posteriormente a esa fecha el DAMA no pudo cotejar el número de árboles en campo con los reportados en las planillas y en los planos, sólo se presentan las cifras globales de lo autorizado frente a lo inventariado en la visita."

El DAMA concluye en lo " referente al aprovechamiento forestal, el IDU no cumple el decreto 1791 de 1997 en lo referente a dar cumplimiento de lo contenido en el Concepto Técnico 1646 de 29-02-2000, que avaló los tratamientos silviculturales, así mismo incumple la Resolución No 1113 de Octubre 5 de 1999, ya que no se allega la información pertinente sobre los árboles autorizados para bloqueo y traslado indicando los nuevos sitios a donde fueron ubicados estos árboles."

Se anota que mediante auto 843 de septiembre 22 / 00 el DAMA formula cargos sobre la tala de 9 árboles de esa ciclorruta en el tramo Av Ciudad de Quito - Parque Laureano Gómez - Calle 94 y en el tramo calle 72- Carrera 11- calle 64-Parque Lourdes-

TABLA 3.4
CICLORRUTA NORTE - CENTRO - SURRESUMEN SEGUIMIENTO FORESTAL AUTORIZADO VS. ENCONTRADOS

AUTORIZADO CT No 1646 29-02-2000	CANTIDAD	INVENTARIADOS EN ESTA VISITA	CANTIDAD
PERMANECER	29	PERMANECEN	47
BLOQUEO Y TRASLADO	28		
ERRADICAR O TALAR	249		
TOTAL	306		

Fuente: Información en medio magnético suministrado por el DAMA- Subdirección de Calidad Ambiental - Unidad de Evaluación, Seguimiento y monitoréo

3.3 ESTIMADOS DE COSTOS AMBIENTALES

La incidencia de los proyectos sobre la cobertura boscosa de la ciudad, partiendo de un referido de aproximadamente 360.000 árboles en la ciudad, en los últimos tres años el proyecto de arborización del Jardín Botánico por más de \$40.000 millones tiene como meta de más de 111.000 árboles, sin embargo, a estas metas de beneficio, existen otras actividades silviculturales de tala, traslado, compensación y bloqueo manejadas por esa entidad en conjunto con el IDU, EAAB, IDRD, estas con un impacto negativo sobre el bienestar de las personasdisminución de servicios ambientales de la cobertura de árboles y otras consecuencias sobre el uso recreativo y disfrute paisajístico de zonas verdes, impactos que deben ser objeto de valoración ambiental.

Se presentan según metodología de valoración económica, los costos ambientales de las practicas de tala, teniendo en cuenta dos escenarios para dicho análisis:

- En este enfoque se supone el servicio ambiental del recursos natural, sin tener en cuenta el grado de la calidad del mismo, lo cual puede ser alegada en la tala, justificada por la vejez del árbol, o la imposibilidad de tratamiento o su impacto a la infraestructura vial y de redes de servicios públicos, o con argumentos urbanísticos de recreación, mejoramiento del transporte y la apropiación ciudadana del espacio público como el caso de las ciclorrutas.
- El segundo escenario de evaluación y cuantificación de costos ambientales, es con base en la tala solicitada en cada proyecto según el Plan de Manejo Ambiental y objeto de autorización aprobación por el DAMA. En este caso, no se tiene en cuenta para el análisis de los costos ambientales, el valor de los árboles autorizados para tala, sólo el costo de los no autorizados por la autoridad ambiental, sin que ello impida analizar que esas autorizaciones se hayan dado con soporte técnico en cuyo caso al encontrarse inconsistencias técnicas llevaría a considerar esas talas como no justificadas.

El valor total de estos costos ambientales asciende a \$375.4 millones, desagregado entre el estimado de cambio de la productividad del servicio ambiental de los árboles por de \$106 millones y el de costo de oportunidad \$269.4. tal como se estiman en detalle en lo siguientes numerales, advirtiendo que es un resultado parcial, ya que no se ha cuantificado aún totalmente la tala no autorizada¹²⁸.

 $^{^{\}rm 128}$ Sin embargo aún pueden estimarse otros costos ambientales a medida se recopile mayor información para dicho ejercicio.

3.3.1 Metodología a partir de cambios en la producción del servicio ambiental

Se basa en el cambio de la productividad del bien ambiental, en este caso partiendo de la base de algunos servicios ambientales que producen los árboles, tal como el sumidero de CO2, barrera de ruidos, hábitat de avifauna y disfrute del paisaje.

Para este análisis se evalúa la pérdida de fijación del CO2¹²⁹, servicio que presta la cobertura vegetal, que al ser talada pierde esa calidad productora, existiendo una relación directa del daño o de causa efecto. En este caso el beneficio esta dado por el servicio de captación del CO2 y el daño por no poder seguir prestando el servicio de fijación de estos gases al ser talado.

La valoración monetaria del daño se cuantifica a precios de mercado, en valores estimados para el nivel internacional; en Colombia estimados del Ministerio del Medio Ambiente llegan a US 21 por ton de CO2; Lancher¹³⁰, establece un rango de captación en Kg. CO2/árbol y en kgCO2 /m2 para diferentes tipos de vegetación asimilables a las condiciones de especies de la ciudad de Bogotá, teniendo en cuenta que esos rangos se han establecido con base en " tasas de crecimiento que presentan las unidades de vegetación y que de acuerdo a condiciones climáticas, térmicas y latitudinales, tienen mayor o menor capacidad de asimilar el CO2"¹³¹, con base en esos estimados se plantean costos en el daño por la disminución de captación de CO2 al presentarse la tala de árboles.

A precios actuales, la pérdida del servicio ambiental- no absorción de CO2-, llegaría a \$106 millones, al talarse esos árboles que cumplían la función de sumidero de contaminación de gases de carros y contaminación atmosférica en las grandes urbes.

¹²⁹ Los bosques desempeñan un papel determinante en la fijación y captación de gases efecto invernadero, lo cual fue reconocido en el Protocolo de Kioto-1997- En el trópico colombiano 1.000 hectáreas de bosque,, fijan aproximadamente 18.000 toneladas y liberan 12.00 toneladas de oxígeno al año. El costo de captura más representativo oscila entre los US 10 y los US 75, dependiendo de la especie y la zona donde se desarrollla el proyecto. El costo tonelada capturada en Estados Unidos con proyectos de reforestación es de US 35 y con aprovechamiento de US150, valores que incluyen el apoyo financiero estatal

 ¹³⁰ Lancher, W. (1986) Ecological Plant Phisiology. Wiley And Sons. New York. Traducción U. Nuevo Plan ordenamiento Ambiental para la Cuenca Hidrográfica Quebrada la Vieja
 131 Plan de Ordenamiento Ambiental para la Cuenca Hidrográfica Quebrada La Vieja. Análisis Económico Relación Costo Beneficio para la EAAB- Cap 9 pag 5

TABLA 3.5 TALA DE ARBOLES NO AUTORIZADOS PROYECTOS CICLORRUTAS,BOGOTA SE VISTE DE VERDE, PARQUES DISTRITALES* COSTOS AMBIENTALES POR PERDIDA CAPTACION CO2

AT- árboles talados-		Absorción total ton C02 total árboles		por captación	PxCT- pérdida total captación CO2- Diez años- US\$
2694	16.66 árboles	168	US\$ 21-	5040	50.400

Fuente: Estimados Consultor - Septiembre /00

AT= Arboles talados

TC= tasa captación CO2 x árbol = 60.2 Kg./año

ANT= número de árboles necesarios para la absorción de una tonelada de CO2 año= 1.00kg/TC

AxTT= Absorción Ton C02 de total árboles talados

VCT= Valor captación Tonelada CO2

PxCA= Pérdida captación anual

PxCT= Pérdida Captación durante diez años- al final del décimo año se entra a recuperar CO2 por la maduración de los árboles sembrados como sustitución de la tala

3.3.2 Costos de oportunidad

Esta metodología mide lo que debe ser rechazado postergado o eliminado por la decisión de conservar un bien o servicio ambiental. Esto significa que no se miden los beneficios del bien ambiental - árboles- sino que se considera la alternativa que los afecta, en este caso la tala, la cual tiene un costo a precios de mercado, que es equivalente al valor de conservar los árboles al no talarse.

Se parte de la base de la tala de especies sobremaduras; como referencia en el proyecto Quebrada La Vieja el valor de tala de este tipo de vegetación madura-precios 1999-, llegaba a un valor de \$31.600 árbol, asumiendo una densidad de 65 árboles; sin embargo, los costos de tala del IDU oscilan entre \$40.000 y \$185.000, por lo cual se toma el valor promedio de esta última entidad, anotando

^{*} Sólo corresponde a proyectos con seguimiento reportados por el DAMA

que el IDU a través del proyecto 7035 "Recuperación y mantenimiento de Zonas Verdes, andenes y separadores " realizó contratos de tala por \$200 millones¹³².

El costo de oportunidad llegaría a \$269.4 millones de acuerdo al siguiente estimado

Costo total = 2694 árboles x Valor tala árbol. Costo Total = 2.694x 100.00 *= \$269.4 millones.

* Valor promedio de tala de acuerdo a las tres tarifas del IDU

De otra parte, se configuró un costo de oportunidad con la tala de árboles menores de un metro, sin embargo, se anota que las entidades con base en el decreto 984/98 en su artículo 2 no considera árbol a este tipo de vegetación y por consiguiente no se tuvieron en cuenta en los inventarios forestales de los respectivos planes de manejo ambiental que el DAMA revisó y aprobó. Al no saberse el número de árboles talados menores a un metro, no se puede cuantificar la pérdida de la inversión que la ciudad había realizado en años anteriores en árboles que estaban en crecimiento como los anotados. Es un costo - beneficio que la sociedad perdió al someterse esa vegetación a la tala.

RESULTADOS

- Se demuestra que ha existido una tala no autorizada excediendo costos administrativos, técnicos y operativos fuera de los costos ambientales. Esa situación demuestra la falta de coordinación entre los actores institucionales, actuación equívoca de las entidades, y la falta de previsión en aspectos como el conteo juicioso del inventario forestal y la capacidad técnica en labores de bloqueo y traslado, control de campo para la permanencia de árboles que debían permanecer y fueron talados.
- El costo beneficio social esperado de un proyecto de arborización fue afectado por la controversia surgida de su real beneficio, la tala no se limitó solamente a lo autorizado por el DAMA, aspecto este último que ha sido objeto de controversia en especial en el tema fitosanitario y el sacrificio de árboles en pro de soluciones de diseño, urbano y espacio público; también por la

¹³² Contratos 638/99 y 483/99 para poda de equilibrio , tala y atención de árboles caidos , iniciados en Octubre /99 y vigentes actualmente, en especial el primero para la A 19 entre calles 94 y 161 - a rea de influencia de ciclorruta-.

escasa participación ciudadana desde el proceso de diseño, pasando por el de ejecución y lo más crucial la apropiación posterior de esa arborización por parte de la comunidad.

- Es también importante mencionar que los costos ambientales para los 2694 árboles de tala no autorizada, fue de \$375.4 millones parcialmente y dependerá su monto final del resultado del seguimiento al total de proyectos; es importante aumentar la capacidad de gestión técnica, administrativa y legal de la autoridad ambiental para esta labor de seguimiento, en razón de evitar futuras talas indiscriminadas. Además, se esperaría que el DAMA intensifique sus actuaciones ante esas entidades, exigiendo explicaciones a través de actos administrativos de sanción según sus atribuciones, permita una real disminución de los costos sociales y ambientales.
- Es un hecho que los programas desarrollados por las entidades tienen que ser evaluados por el costo de efectividad, es decir si los resultados de coordinación, compromiso presente y futuro de la comunidad con la arborización de la ciudad puede ser viable; sin embargo, asalta la duda al respecto por la cantidad de quejas, protestas, acciones de cumplimiento y acción popular demostrando una equivocada política de participación ciudadana en esos proyectos de " mejoramiento de calidad de vida ", con el riesgo de obtener una mayor desconfianza a las iniciativas de los entes encargados del mejoramiento ambiental de la ciudad.
- En esta tala no autorizada la sociedad civil y las comunidades en particular afectadas en su calidad de vida, no han tenido un espacio adecuado de concertación y más bien se observan reacciones tardías de las entidades ante los reclamos de las comunidades afectadas, sin que existan respuestas claras. Al respecto es importante anotar que el DAMA exigió al aprobar los planes de manejo ambiental la estrategia de acompañamiento del proyecto con la comunidad, sin embargo en casos como las ciclorrutas esa ausencia es más evidente.
- Finalmente si bien es cierto el Plan Bogotá se Viste de Verde del actual Plan de Desarrollo 1998-2001, es de los más ambiciosos, al mismo tiempo la ejecución del mismo se cuestiona por la falta de una coordinación entre las entidades con manejo sobre la malla verde de la ciudad, en muchos de los casos por la interpretación y aplicación que cada entidad hace del Decreto Distrital 984/98, en especial sobre el manejo silvicultural y en concreto sobre el tema de la tala.

4. LA VALORACIÓN ECONÓMICA DEL PATRIMONIO ARBÓREO PERDIDO COMO CONSECUENCIA DE LOS INCENDIOS FORESTALES DURANTE LO CORRIDO DEL AÑO 2001

Los beneficios que prestan los árboles localizados en los cerros orientales son muchos, lo que hace necesario encontrar su valor patrimonial en términos económicos mediante la valoración de los costos ambientales.

Este ejercicio, vital en la vigilancia de la gestión fiscal del estado, teniendo en cuenta que es uno de sus principios, busca mediante la aplicación de metodologías económicas apropiadas, cuantificar la disposición que se tiene de pagar por el uso o disfrute de los servicios ambientales o la compensación por la pérdida de los recursos naturales y el goce de un ambiente óptimo. Involucra la aplicación de conceptos de bienestar económico con el fin de determinar las perdidas causadas o su impacto por el uso o deterioro de los recursos presentes en el medio ambiente.

La evaluación de los proyectos se enfoca en los costos y beneficios que normalmente se miden en toda obra o proyecto de desarrollo y que ignoran o subestiman las externalidades económicas (ejemplo: beneficios de los árboles en el ambiente citadino), las cuales se podrían aproximar usando las metodologías que más se ajusten al caso.

Los estudios convencionales que buscan establecer la factibilidad de un proyecto, toman la relación beneficio/costo, pero sólo incorpora los valores monetarios desconociendo aquellos que no tienen precio (externalidades). Teniendo en cuenta que puede resultar un poco complejo hacer el calculo económico de todos los beneficios que prestan los árboles de la ciudad (externalidades), se deja constancia que esta valoración solo incluye el valor de reponer su perdida hasta una edad donde puedan prestar unos óptimos servicios de orden ambiental.

A continuación, de manera resumida, se busca mediante la valoración de los costos ambientales, aproximar el valor monetario de los árboles de la ciudad inadecuadamente sustituidos, lo cual constituye una pérdida en los bienes ambientales del Distrito y en sus servicios, en detrimento de los activos ambientales existentes. Si los árboles no fueran por reposición, el Distrito tendría por cada árbol sembrado, un aumento en sus activos naturales y en los beneficios ambientales, que podrían ser reportados en la cuenta 18 de la Contaduría General de la Nación y en costos evitados por afectaciones a la salud, en el caso de la captación que éstos hacen del CO2.

4.1 METODOLOGÍAS DE VALORACIÓN UTILIZADAS

4.1.1 Cambios en la producción de un servicio ambiental- captación de CO2

Como se comentó las plantas mediante el proceso de fotosíntesis, en presencia de la luz solar, fijan el bióxido de carbono atmosférico (CO2) y emiten oxígeno, de manera que facilitan mitigar el problema de contaminación atmosférica y consecuentemente ayuda a la oxigenación de la ciudad.

Las plantas, especialmente los árboles, atrapan o simplemente sustentan diferentes partículas en suspención y parte del polvo que lleva al aire por medio de mecanismos de adhesión, especialmente si éstas tiene hojas pubescentes (con velocidades); mediante la fotosíntesis y, también, gracias al fenómeno de regulación termo-higrométrica. Luego, por las precipitaciones, están hojas son lavadas y las impurezas son llevadas al suelo o al sistema hídrico de la ciudad.

Según algunos datos, cuando la ciudad tiene un área entre 90 y 160 metros cuadrados de cobertura vegetal (9 árboles con copas cuyos diámetros oscilan entre los 10 y 18 metros) suplen las necesidades de oxígeno de una persona de la ciudad.

Este cálculo se basa en el cambio de la productividad por beneficios ambientales; en este caso, se hacen los cálculos partiendo de la base de algunos de los servicios que producen los árboles tales como sumidero de CO2, barrera de ruidos, hábitat de avifauna, disfrute del paisaje, etc..

Para este análisis se evalúa la pérdida de fijación del CO2¹³³, servicio que presta la cobertura vegetal, la cual al ser talada pierde esa calidad protectora-productora, de la cual se deriva una relación directa- por su pérdida o disminución- de daño o de causa efecto. En este caso el beneficio esta dado por el servicio de captación del CO2 y los costos en términos de salud por no poder seguirlos prestando (por

¹³³ Los bosques desempeñan un papel determinante en la fijación y captación de gases efecto invernadero, lo cual fue reconocido en el Protocolo de Kioto-1997- En el trópico colombiano 1.000 hectáreas de bosque,, fijan aproximadamente 18.000 toneladas y liberan 12.00 toneladas de oxígeno al año. El costo de captura más representativo oscila entre los US 10 y los US 75, dependiendo de la especie y la zona donde se desarrollla el proyecto.El costo tonelada capturada en Estados Unidos con proyectos de reforestación es de US 35 y con aprovechamiento de US150, valores que incluyen el apoyo financiero estatal

los incendios). El servicio de fijación de estos gases nocivos es bueno desde todo punto de vista salud y entorno urbano.

La valoración monetaria del daño se cuantifica a precios de mercado, en valores estimados para el nivel internacional; en Colombia estimados del Ministerio del Medio Ambiente llegan a US \$21 por ton de CO2, de acuerdo con Lancher¹³⁴, que establece un rango de captación en Kg-CO2/árbol y en kg-CO2/m2 para diferentes tipos de vegetación asimilables a las condiciones de las especies taladas. Teniendo en cuenta que esos rangos se han establecido con base en "tasas de crecimiento que presentan las unidades de vegetación y que de acuerdo a condiciones climáticas, térmicas y latitudinales, tienen mayor o menor capacidad de asimilar el CO2"135, se plantean unos costos estimados por la no captación de CO2, al haberse dado estos incendios, en parte por no estar preparada la ciudad para evitarlos a tiempo.

Estos cálculos tienen en cuenta la devastación que ha ocasionado los incendios durante el año 2001, los cuales en promedio acabaron con 126 hectáreas de bosques, tanto nativos como exóticos, bosques que tienen un promedio de 900 árboles por hectáreas, lo que representa la perdida de unos 113.400 árboles, aproximadamente.

A precios actuales, la pérdida del servicio ambiental- por no absorción de CO2-, alcanza los \$323,6 millones (al valor actual del dólar \$2.264), al perderse estos árboles (como consecuencia de los incendios forestales) que cumplían la función de sumidero de gases por la contaminación atmosférica en general.

TABLA 4.1 ARBOLES PERDIDOS TALADOS CON FICHAS TÉCNICAS MAL SUSTENTADAS PROGRAMA BOGOTÁ SE VISTE DE VERDE COSTOS AMBIENTALES POR PERDIDA CAPTACION CO2

Económico Relación Costo Beneficio para la EAAB- Cap 9 pag 5

¹³⁴ Lancher, W.(1986)Ecological Plant Phisiology. Wiley And Sons. New York. Traducción U. Nuevo Plan ordenamiento Ambiental para la Cuenca Hidrográfica Quebrada la Vieja 135 Plan de Ordenamiento Ambiental para la Cuenca Hidrográfica Quebrada La Vieja . Análisis

AT- ÁRBOLES PERDIDO POR LOS INCENDIOS FORESTAL ES DURANTE EL AÑO 2001	ANT- NÚMERO DE ÁRBOLES NECESARIOS PARA ABSORBER UNA TONELADA CO2-	AXTT- ABSORCIÓ N TOTAL TON C02 TOTAL ÁRBOLES PERDIDOS -	VCT CO2 - VALOR CAPTACIÓ N TON DEJADA DE PERCIBIR	PXCA- PÉRDIDA POR CAPTACIÓN ANUAL- US\$	PXCT- PÉRDIDA TOTAL CAPTACIÓN CO2- DIEZ AÑOS- US\$
113.400	16.66 arboles	6.806,72	US\$ 21,00	US \$ 142.941,18	U.S \$1.429.411,8

Fuente: Estimados Dr. Jairo Bernal Consultor Contraloría a Septiembre /00

AT= Arboles talados

TC= tasa captación CO2 x árbol = 60.2 Kg./año

ANT= número de árboles necesarios para la absorción de una tonelada de CO2 año= 1.00kg/TC

AxTT= Absorción Ton C02 de total árboles talados

VCT= Valor captación Tonelada CO2

PxCA= Pérdida captación anual

PxCT= Pérdida Captación durante diez años- al final del décimo año se entra a recuperar CO2 por la maduración de los árboles sembrados como sustitución de la tala

4.1.2 Metodología de costo de reposición

Permite establecer el valor de ubicar, instaurar y reponer la pérdida de 86.4000 árboles aproximadamente por causa de los incendios, hasta lograr una edad promedio, en la que puedan suministrar mejores y amplios servicios ambientales, la cual se considera, independientemente de la especie (existen árboles de lento, mediano y rápido crecimiento) a partir de los de los doce años.

Los valores establecidos presentan un costo promedio de acuerdo a las labores que implica la siembra y mantenimiento de cada uno de los árboles que deben ser sembrados durante un promedio de 10 años de vida¹³⁶. (Se deben sembrar para que tengan un mejor arraigo y posibilidad de subsistencia, en promedio a los dos de edad cuando tengan una altura entre entre 1 y tres metros de altura. (Se pueden plantar a menos altura pero su supervivencia no se asegura de igual manera).

VAR= Nat* (Vae+Vp+Vm+Vp)

^{*}Corresponde a proyectos ejecutados por el jardín Botánico

¹³⁶ Arboles sembrados cuando tienen unos dos años y un promedio de 3.0 metros

VAR= 113.400 (\$48.193 + \$30.234 + \$50.000 + \$260.129)

VAR=113.400 X 388.556

VAR=\$44.062.2

VAR= Valor árboles que deben ser repuestos a raíz de los incendios Nat= Número árboles perdidos por los incendios Vae= Valor árbol establecido Vp= Valor de plantación Vm= Valor mantenimiento Vp= Valor podas, raleos

TABLA 4.2 COSTOS DE REPOSICIÓN PARA LOS ARBOLES CAPITALINOS

	VALOR PROMEDIO (\$)	NO. DE ÁRBOLES A REPONER	VALOR TOTAL MILLONES DE (\$)
Adquisición de material forestal 2.1 - 2.7 metros ¹³⁷	48.193		
Plantación (Materiales y transportes, Mano de obra, equipo y costos indirectos)	30.234		
2 mantenimientos por año durante 10 años (agua, fertilizantes, plateos, y mano de obra, equipo y costos indirectos)*	50.000		
Valores promedio de podas durante los diez años (mejoramiento, estabilidad y formación) durante 10 años.	260.129		
Valor Total Actual por árbol recuperado	\$388.556	113.400	\$44.062.250.400

Fuente: Información presentada a la Contraloría Distrital por el Jardín Botánico. Costos Unitarios por labores

En conclusión reponer estos 113.400 árboles, aproximadamente, perdidos a raíz de los incendios forestales, le representa al Distrito \$44.062,2 millones y su

^{*} No incluye valores por controles fitosanitarios por ser las enfermedades de aparición relativa y no estar en la estructura de costos presentada por el jardín. Aún así, deben ser tenidos en cuenta por la gama de plagas y enfermedades que afectan a los árboles.

¹³⁷ Valores promedio calculados para las 15 especies más utilizadas por el Jardín en la arborización urbana. Su altura se considera entre 2.1 y 2.7 metros.

pérdida en costos por menor captación de CO2 un valor de \$323.6 millones para un gran total de \$44.385,8 millones, esto sin considerar y valorar las demás funciones ambientales que prestan estos árboles en los cerros, funciones tales como:

- Enriquecer el suelo
- · Dar el alimento necesario a las aves y otra fauna menor
- Controlar la erosión en el caso de las rondas hídricas, parques y otras áreas del entorno urbano
- Proporcionar madera, leña, medicinas, taninos y semillas para la reproducción de nuevas plántulas
- Hacer aportes urbanísticos (valor hedónico: valorización de la propiedad inmueble)
- Infiltración del agua en el suelo y regulación hídrica en cuencas
- Proporcionar valores estéticos, recreacionales y paisajísticos a la ciudad
- Representa importantes valores culturales, simbólicos e históricos
- Ofrecer valores de tipo síquico es decir proporciona una inmensa paz espiritual y de amor por la naturaleza

LA CARENCIA DE POLÍTICAS Y LA FALTA DE RESPUESTAS ACERTADAS A LOS MÁS AGUDOS CONFLICTOS, EL COMIENZO DE LOS PROBLEMAS AMBIENTALES EN BOGOTÁ

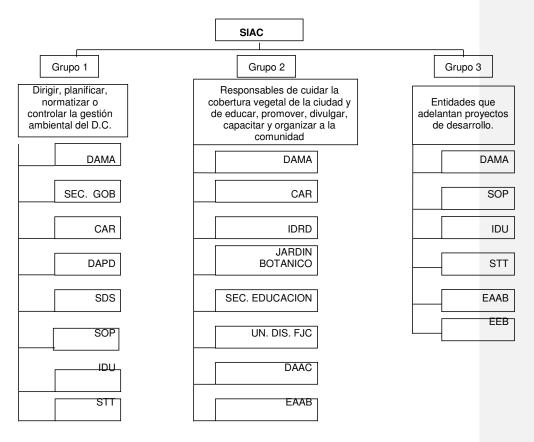
Son responsables de la gestión ambiental las entidades que hacen parte del Sistema Ambiental del Distrito Capital, como la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias-DPAE y la Unidad Ejecutiva de Servicios Públicos-UESP.

Es definido el SIAC como el conjunto de orientaciones, normas, actividades, recursos, programas e instituciones que regulan la gestión ambiental del Distrito Capital, el cual debe funcionar de manera tal que las actividades que adelante el gobierno en materia de planificación del desarrollo regional urbano y rural, prestación de servicios públicos, construcción de obras públicas, administración y control ambiental y sanitario, educación y cultura ciudadana, prevención y mitigación de impactos, sean coordinadas y armónicas con los objetivos de su política ambiental. Para tal efecto se establecieron tres grupos de entidades los cuales se señalan a continuación:

Cada entidad dentro del grupo al que pertenece tiene asignadas unas funciones específicas en materia ambiental que deben ser desarrolladas a través de los proyectos del Plan de Desarrollo. Los resultados deben ser consignados en el informe de la ejecución del Plan de Desarrollo, Económico, Social y de Obras Públicas que contendrá entre otros informes el "Informe General sobre la Gestión Ambiental" desarrollada durante el periodo anual de gestión.

Gráfico 1.

SISTEMA AMBIENTAL DEL DISTRITO CAPITAL



Indagando en las diferentes instituciones que tienen que ver con el tema ambiental (entidades del Sistema Ambiental del Distrito Capital-SIAC), se encuentra que el Distrito no tiene plenamente establecidas y/o divulgadas, políticas ambientales para el adecuado manejo de sus parques, bosques, agua, aire, flora, fauna y otros recursos y áreas vitales para la ciudad.

Esta Contraloría se pregunta si bajo el marco de unas políticas ambientales claras y perfectamente divulgadas, no es más fácil definir derroteros que permitan impulsar lineamientos específicos, metas y estrategias adecuadas, para el logro de mejores y más eficientes resultados.

Como producto de nuestra evaluación podemos concluir que la carencia de muchas políticas destinadas al manejo del ambiente, hace difícil que se definan políticas adecuadas y consecuentes (por ejemplo para los planes de desarrollo), como debía serlo, con las establecidas en el Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá.

Como todos conocemos a nivel nacional, existen diversas políticas instauradas por el Ministerio del Medio Ambiente: como manejo de bosques, residuos sólidos, aguas, ecosistemas estratégicos y biodiversidad.

A nivel internacional unos tratados debidamente ratificados: humedales (Ramsar), cambio climático (Montreal y Kyoto); comercio internacional de especies amenazadas de flora y fauna- CITES (Washington), convención para la protección de la capa de Ozono (Viena), control de los movimientos transforentrizos de los desechos peligrosos y su eliminación (Basilea), etc.

De esta manera surge la pregunta. ¿Y a nivel Distrital qué?. ¿Qué pasa en el Distrito?.

El Decreto 673 de 1995 por el cual se reestructura el DAMA, le determinaba desde ese entonces, unas funciones de acuerdo a los artículo 65 y 66 de la Ley 99 de 1993, entre las que se indica: "Formular la política ambiental del Distrito Capital". ¿Entonces que ha sucedido con esta entidad? ¿El hecho de no tener una verdadera independencia para tomar decisiones de orden ambiental la ha afectado?

Como mirar y evaluar la gestión si el Distrito, además de políticas emitidas o divulgadas, tampoco tiene indicadores ambientales, ni ha desarrollado sus cuentas ambientales. Es claro que al no darse esta situación, por parte de las entidades del Distrito pertenecientes al SIAC y otras, difícilmente el proyecto del Plan "Bogotá Para Vivir todos del mismo lado", puede hacer una adecuada contextualización e incluirlas debidamente. Las políticas que allí aparecen y las que determina el artículo 104 del POT, no pueden remplazarlas. Así es difícil planear, adelantar y controlar una gestión ambiental equitativa, eficaz, eficiente, económica y oportuna.

Las políticas planteadas en el POT, son:

- 1. Concertar y coordinar las bases programaticas de la gestión ambiental de la región, con las instancias ambientales y territoriales competentes
- 2. Proteger, conservar, restaurar y mejorar el potencial ecológico, paisajístico y recreacional ofrecido por importantes ecosistemas estratégicos urbanos, ampliando la disponibilidad y cobertura del espacio público en cumplimiento de su función social y ecológica atendiendo a objetivos de apropiación sostenible.

- 3. Orientar los procesos de uso, ocupación y transformación del territorio distrital, teniendo en cuenta las limitantes y potencialidades ambientales, en dirección a un aprovechamiento sostenible del territorio.
- 4. Desarrollar proyectos pilotos que permitan consolidar y normalizar procesos de ordenación de actividades en el territorio, que contribuyen a hacer más eficiente la aplicación de instrumentos de gestión ambiental, que aumenten la ecoeficiencia urbana.
- 5. Orientar espacial y cualitativamente el desarrollo de las redes y los equipamientos urbanos, bajo criterios ambientales, de modo que contribuyan a elevar la calidad de vida de la ciudad.
- 6. Orientar los elementos y procesos incidentes en la calidad sensorial del ambiente urbano
- 7. Integrar la gestión ambiental del territorio Distrital, en la región, articulando los procesos de planificación y manejo, propendiendo por la eficiencia del conjunto y la continuidad territorial de los procesos ecológicos.
- 8. Consolidar funcional y físicamente la estructura ecológica principal de forma tal que se amplíe la oferta ambiental, incidiendo en la calidad de vida en los contextos Distrital y Regional.
- 9. Desarrollar el aprovechamiento sostenible del potencial ambienta, paisajístico y agropecuario de las áreas rurales distritales en pro de la calidad de vida de todos los habitantes del D.C. y del mejoramiento del nivel de vida de las comunidades rurales en particular.
- 10. Consolidar los Parques Industriales Ecoeficientes y Parques Minero Industriales como áreas de actividad y de usos ambientalmente sostenibles que contribuyan a la consolidación de un territorio competitivo.
- 11. Aumentar la capacidad de gestión ambiental de las localidades de forma tal que se posibilite el desarrollo de un proceso de ordenamiento ambiental que precise requerimientos y estrategias de aplicación local.
- 12. Optimizar los procesos de usos de bienes y servicios ambientales incidiendo en el dimensionamiento y operación de los sistemas de saneamiento básico llevándolos a una condición de economía y eficiencia ambiental.
- 13. Aumentar la ecoeficiencia urbana partiendo de la optimización y complementariedad en la distribución espacial de las actividades, la racionalización de los desplazamientos y la internalización de los costos ambientales.

Son las políticas las que fijan los derroteros del trabajo ambiental a ejecutar. Son además, el gran marco que permite planear, desarrollar y controlar, en el corto, mediano y largo plazo un verdadero modelo de gestión ambiental. Son éstas las que ayudan a señalar, fijar, adecuar y adelantar óptimos derroteros para el trabajo ambiental a ejecutar, por parte de las entidades del Sistema Ambiental del Distrito Capital y otras que trabajan en aspectos ambientales.

Es interesante anotar que con el fin de dar cumplimiento a muchos de los preceptos de la nueva Constitución Política, la Ley 152 de 1994 plantea la necesidad de adelantar unos planes de desarrollo en que los aspectos socioeconómicos y ambientales se concreten, de acuerdo a las prioridades de los grupos sociales que conforman las células administrativas y las potencialidades del territorio. Para lo anterior, debe basarse en los propósitos y orientaciones que se formulan en los diferentes programas de gobierno.

Con la expedición de los POTs, de acuerdo la Ley 388 de 1997, se da la necesaria complementariedad a estas propuestas en la medida en que plantea que los Planes de Desarrollo generen a diferente plazo las políticas, programas, proyectos, acciones y normas especiales para los componentes urbanos y rurales dentro de un modelo de ocupación del territorio, de una estructura básica y de una óptima clasificación del suelo que permita la conservación de los diferentes bienes ambientales.

Buena parte de lo aprobado en el POT debe estar debidamente implementado, para su cumplimiento, en los Planes de Desarrollo Distrital que se den en el período 2001-2004 y dos períodos más 2005-2008 y 2009-2012.

¿Cómo se cumplirán los objetivos y políticas y los demás aspectos que se formularon en el POT?. Es claro y la Contraloría de Bogotá lo reitera: A través de los Planes de Desarrollo.

Además de la preocupación existente por la carencia de políticas ambientales para el Distrito, también preocupa la manera como se dará cumplimiento a las políticas establecidas en el artículo 104, del POT.

- Integrar los ecosistemas del área rural con las del área urbana para generar un conjunto de corredores ecológicos que mejoren la calidad ambiental de la ciudad
- Proteger los territorios ambientalmente vulnerables de los desarrollos informales y demás actividades que le sean incompatibles

- Interiorizar los costos ambientales de las actividades urbanas de forma tal que se compartan los costos de corrección, mitigación y prevención de los impactos ambientales
- Apoyar la regeneración y recuperación propia del bosque andino del sistema de cerros y páramos de la sabana por sus funciones ecológicas.

Hay serios interrogantes sobre la manera como se van a cumplir los siguientes aspectos planteados por el POT:

- a. Los artículos 2, 3 y 4 del POT que buscan tener un modelo regional mediante el cumplimiento de unos objetivos, directrices y una agenda regional concertada.
- b. Los contenidos ambientales que se hallan tanto en el Título I, capítulo 4o. del POT, artículos 64, 65 y 66, como en el Título III artículos 383 al 415, todos relacionados con el componente rural.
- c. El contenido del Título I, subtítulo 5. sobre "Zonas sujetas a amenazas y riesgos".
- d. El título II, subtítulo III, capítulo 4, subcapítulo 2, artículos199 al 204, en lo relacionado con la "Recolección, Tratamiento y Disposición de Residuos Sólidos"

Basados en el análisis anterior, observemos cuál es la situación planteada y miremos al interior de este informe qué pasa con la gestión que adelanta la administración para mirar debidamente el contexto ciudad-región, manejar sus problemas ambientales más graves y atender los diferentes elementos de la Estructura Ecológica Principal del Distrito

Primero que todo deseamos indicar que la Sabana de Bogotá constituye uno de los escenarios geográficos y ecológicos más importantes de Colombia, cuya extensión según estudios recientes de la Sociedad Geográfica de Colombia es de 4.321 Km2. Un poco más de la mitad de la Sabana es jurisdicción del Distrito Capital y el resto corresponde a 26 municipios pertenecientes al Departamento de Cundinamarca.

Su población según el censo de 1993 era de 6.231.109 habitantes y en el año 2000 se estima en más de 7 millones. Esta aglomeración representa el 16.7 % de la población nacional y el 24.0% de la población urbana nacional. Esto resulta de la fuerte atracción que la región ejerce sobre todos los flujos migratorios originados en el interés por la Capital y debido a la violencia política y social imperantes en muchas regiones del país.

Es claro también que Bogotá y la Sabana, constituyen además de una unidad geográfica y ecológica, una unidad indivisible dinámica y sistémica desde los puntos de vista económico, social, geopolítico, ambiental y del desarrollo mismo como región, lo cual hace que indudablemente se encuentren afectados por el fenómeno de la Metropolización y así, el Estado no lo haya reconocido como tal, conforman una verdadera y auténtica Región Metropolitana.

Este fenómeno paralelamente establece una permanente atmósfera de conflicto intermunicipal de intereses económicos y políticos que le resta armonía y dinamismo al desarrollo regional.

Existen muchas fuentes de conflicto y de tensión intermunicipal que no se apunta a resolver, de la mejor manera por parte de la administración Distrital. Tampoco hay políticas, estrategias y metas definidas para el Distrito por parte de la CAR lo cual es delicado, especialmente cuando esta entidad debe manejar el área suburbana y rural del Distrito. Ello facilita que, como en efecto ha sucedido, la CAR no haya invertido en los últimos nueve (9) años, sumas importantes, en la protección de los recursos naturales existentes en estas áreas. El año pasado recibió cerca de \$25.666,0 millones por predial y más de \$2.292,1 por tasas por uso del agua.

Se deben establecer, de manera concreta, políticas de desarrollo regional tendientes a consolidar una dinámica regional en las cuales la Capital se erija como líder en materia de planificación y sea generadora del Desarrollo Regional. Sin duda, las relaciones con los municipios son difíciles, existen fuertes discrepancias y unos problemas comunes que ameritan ser vistos y desarrollados sobre la base de acuerdos reales y una base de trabajo conjunta, sólida y concreta. Hasta el momento no hay planteadas soluciones a problemas concretos como los expresados en el conflicto intermunicipal ocasionados por las decisiones que toma Bogotá y cada municipio, de manera unilateral, en su mayoría contradictorias con unas políticas de desarrollo regional.

Hasta el momento no se vislumbra que el nuevo Plan de Desarrollo "Bogotá para vivir, todos del mismo lado" haya pasado por el proceso de conformación de manera armonizada con los POTs de los municipios integrantes de la región, lo cual lo limita a ser un instrumento rígido, cerrado y de corto alcance regional. No parece enmarcarse en un contexto regional metropolitano que encauce, ordene, coordine e integre el conjunto del desarrollo conurbado de la Capital y sus centros vecinos de influencia, con lo cual se perderá por ahora la oportunidad de planificar la interacción demográfica, económica, social, ambiental y administrativa de Bogotá y la Sabana.

Finalmente, es preciso indicar que no hay políticas, objetivos y metas adecuadas que permitan, en lo ambiental, concretar un modelo regional, buscando contribuir al desarrollo sostenible de la región y a un mayor equilibrio territorial.

Otro tema preocupante es que el Distrito no desarrolle oportunamente políticas y actividades eficientes dirigidas a manejar sus residuos sólidos. Existen y de esto no hay mayores dudas, problemas de orden ambiental delicados relacionados con la falta de implementación de un Plan de Manejo Integral de los mismos.

En el Subtítulo 3, Capítulo 4, Subcapítulo 20., del POT, se deja sujeto dicho manejo a los resultados del Plan Maestro para el Manejo Integral de los Residuos Sólidos.

En este Plan Maestro se contemplan estrategias para el tratamiento integral de los residuos sólidos generados en toda la ciudad con miras a minimizar tanto los efectos ambientales negativos derivados de su ineficiente manejo, como el volumen de los mismos dispuestos en el relleno sanitario de Doña Juana.

Como se indicó, mientras el POT lo aborda debidamente, la administración solo trabaja este problema ambiental de manera tangencial. En este sentido es bueno preguntar a la administración para que se invirtieron más de \$2.248.3 millones en la ejecución del Proyecto "Plan Maestro para el Manejo Integral de Residuos Sólidos de Santa Fe de Bogotá, D.C.", si este instrumento de solución no se aplica rápidamente y como se diría en estos casos, lo deja en el tintero..

¿Será que va a quedar como otro de los cientos de estudios contratados por las diferentes entidades que se hallan en los pisos de las oficinas o en la bibliotecas y archivos institucionales?. Ello causa inquietud a esta contraloría por muchos motivos, los cuales resultan fácilmente visibles, algunos de los cuales hemos vivido de manera propia: el flujo de basuras sucedido en el relleno de Doña Juana en 1997 y el continuo vertimiento de más de 11 litros por segundo de lixiviados producto de la descomposición de las más de 5.000 toneladas que se disponen diariamente en este lugar, el cual si ello se sigue manejando de esta manera no habrá sitio "adecuado" para disponerlas.

¿Todos los bogotanos estamos en alto riesgo ambiental?. Es cierto. Lo anterior si consideramos que las amenazas ambientales están asociadas con episodios de contaminación y proliferación de elementos contaminantes del aire, las aguas o los suelos, así como situaciones de riesgo por eventos de origen natural: inundaciones, sismos, derrumbes, deslizamientos, etc. También lo están y en alto grado quienes han invadido, con la complacencia de muchas autoridades, las rondas de ríos quebradas o humedales; quienes viven cerca de canteras inadecuadamente explotadas ante la indiferencia de las autoridades ambientales o quienes viven en sectores de los cerros, zona de reserva, donde se dan incendios forestales períodicos, quienes diariamente respiran un aire bastante contaminado por la emisión de partíclas y gases producto de las industrias y los más de setescientos mil vehículos que ruedan por las calles bogotanas. Toda esta

situación amerita medidas especiales por parte de la administración, las cuales se dan de manera poco oportuna.

Se considera que frente al panorama de riesgos al cual están expuestos todos los habitantes de Bogotá, no se contempla metas definidas para atender la población en riesgo y/o sujetas a amenazas. Esto no se compadece con la realidad que, en este aspecto, enfrenta la ciudad y con el enfoque de dio a esta tema el POT de la ciudad.

Es bueno recordar que el Distrito tiene problemas delicados de orden ambiental relacionados con el manejo, conservación y protección de los humedales, ríos, quebradas, áreas de rondas, parques y otras zonas de la Estructura Ecológica Principal. Unas como se sabe pertenecen al Sistema de Áreas Protegidas del Distrito, otras a los llamados Parques Urbanos y la tercera al Área de Manejo Especial del Valle Aluvial del Río Bogotá.

A pesar de la experiencia del DAMA y los avances en la Gestión Ambiental realizada para el manejo y recuperación de algunos bienes ambientales de Bogotá, es claro que por muchos años, se ha dado un notorio desmejoramiento de algunas zonas valiosas desde el punto de vista ecológico, para el Distrito.

En Bogotá se ha perdido la mayor parte de las diversas áreas del Sistema de Áreas Protegidas. Además los parques son insuficientes para una ciudad en pleno crecimiento y con mínimas áreas verdes. Algunos parques construidos, mejorados y/o recuperados están siendo presa del vandalismo y de un uso inadecuado. Por tanto, la problemática que los aqueja es delicada y exige políticas urgentes.

En consecuencia la Administración Distrital tendrá que enriquecer el tema. Esto no puede quedar totalmente suelto, sin desconocer la buena fe de la administración, estos planteamientos pueden derivar en situaciones enojosas por cuanto todos desconocemos que se va a hacer, cómo, con qué, con quién y en donde se van a adecuar los espacios públicos. Será que estos se va a dejar en manos particulares o la van a realizar las entidades del Distrito. O lo que se va a adecuar son unos humedales, que luego de una lucha de las comunidades y de diversas ONGs se han recuperado y protegido para que después se entregue como un espacio público cerca del cual se puede montar en cicla, contrariando su esencia de ser un área protegida para su contemplación, así se le haya dejado como zona de recreación pasiva? Mucho cuidado con este tipo de situaciones. Que no vaya a pasar como los parques distritales entregados a unas cajas de Compensación lo que les permite dejar de pagar unos impuestos sin hacer mayores inversiones y asumir compromisos serios para que la ciudad cuente con nuevas áreas de recreación.

No hay metas concretas para el manejo del Sistemas Hídrico y de Áreas Protegidas; los Parque Urbanos y el Área de Manejo Especial del Valle Aluvial del Río Bogotá, tal como lo estipulan, para estas zonas, los objetivos, medidas y

programas del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá, establecido mediante el Decreto número 619 y 1110 de 2000.

Para terminar de analizar este panorama ambiental el cual como se dijo inicialmente resulta preocupante, es bueno analizar que se hace para el manejo del área rural del Distrito Capital la cual tiene aproximadamente 135.000 hectáreas, es decir abarca un 85% de su extensión total.; tiene zonas ubicadas en las Localidades de Sumapáz, Usme, Suba, Engativá, Bosa, Fontibón; Kennedy, Ciudad Bolívar, San Cristóbal, Santa fe, Chapinero y Usaquén. La mayor representatividad está en la Localidad de Sumapáz, la cual abarca un área de 88.891 hectáreas y corresponde al 66% del toral referido.

Aún así, es poco lo que se trabaja para su manejo sostenible y el desarrollo de estrategias, muchas de las planteada por el mismo DAMA.

Este ente de Control Fiscal, insiste en la necesidad de abarcar el tema y establecer metas concretas que permitan el manejo adecuado del sector rural, de tal manera que la ciudad y sus habitantes urbanos y rurales se vean beneficiados. Es necesarios interiorizar los costos ambientales buscando el mantenimiento de los activos naturales (de los cuales se derivan una serie de beneficios ambientales)

Igualmente procurar la conservación de los diferentes recursos naturales presentes en las zonas rurales tengan un valor económico y que no sea solo la ganadería y la agricultura las únicas que rentan al agricultor y de esta manera se avance en detrimento de los bienes ambientales presentes en la zona rural. La ciudad debe mirar como adquiere estas zonas para mantener los recursos allí existentes. Las zonas que no están en el Parque Nacional Natural Sumapáz deben ser reservadas para el disfrute ambiental y la obtención de los múltiples beneficios. Allí esta el agua para los futuros habitantes de Bogotá. A cambio el Distrito ni siquiera determina como actuar en estos cuatro años. Es algo que no puede pasar inadvertido.

Se debe buscar que la administración se imponga, conjuntamente con la CAR, metas que tiendan al manejo y preservación de estas zonas. También debemos preguntarnos ¿qué hace la CAR al respecto?.

Desde 1996 la Contraloría de Bogotá indicaba en uno de sus informes ambientales al Concejo, que el 44% de la cuenca del río Tunjuelito, unas 7.000 hectáreas estaban afectadas por la desforestación y sus suelos habían cambiado de uso; ahora eran cultivos o pasturas. "La mayor parte de las quebradas aportantes de la cuenca, los ríos Mugroso y Curubital, especialmente, de la Localidad de Sumapáz, habían tenido un cambio ostensible en su uso. Añadía además la Contraloría de Bogotá que "No hay un claro control que permita la conservación de los recursos naturales renovables".

A pesar de esta advertencia no se han tomado medidas concretas al respecto. La CAR no invierte sumas importantes en estas áreas, a pesar de haber recibido unos \$28.000 millones por predial y tasas. Se indica que \$25.000 millones, por concepto del predial van al Fondo Cuenta Río Bogotá. Nos preguntamos entonces: Quienes van a proteger y recuperar las áreas rurales de Bogotá

Por lo anterior la Contraloría de Bogotá en un claro control de advertencia desea indicarle a la administración la honda preocupación que tiene por la falta de políticas y actividades concretas para el manejo eficiente y oportuno de sus áreas rurales. La ciudad requiere de sus recursos naturales. Allí esta buena parte de la oferta hídrica de la ciudad.