

# Seguimiento al sistema operado por el Departamento Administrativo del Medio Ambiente (DAMA) para el monitoreo de ruido del Aeropuerto Internacional El Dorado de Bogotá

## Pursuit to the System Operated by the Administrative Department of the Environment (DAMA) for the Monitors of Noise of the International Airport El Dorado of Bogotá

Juan Carlos Rincón Hernández\*

Julio César Domínguez Vargas\*\*

### Resumen

En Bogotá para tratar de hacer un control de ruido existen diferentes herramientas El Sistema GEMS manejado por el DAMA (Global Environment Monitoring System) es una estación meteorológica integrada que recoge los datos meteorológicos automáticamente a la vez que recoge los datos sonoros cada día; estos datos se pueden disponer cada hora o a intervalos más cortos, según las necesidades del aeropuerto, el sistema posee un software para el registro de quejas de forma completa y las archiva, localizando automáticamente la queja, la entrada de datos es rápida y permanente la información.

### Palabras clave:

ruido, monitoreo, GEMS, auditoria.

### Abstract

In Bogota to try to make a control of noise different tools exist System GEMS handled by the DAMA (Global Environment Monitoring System) is an integrated weather station that automatically gathers the weather data simultaneously that every day gathers the sonorous data, these data can be arranged hourly or at intervals shorter, according to the necessities of the airport, the system has a software for the registry of complaints of complete form and it files, locating them the complaint automatically, the entrance of data is fast and permanent the information.

### Key words:

noise, monitor, GEMS, audit.

Fecha de recepción: 1 de agosto de 2006.

Fecha de aceptación: 28 de septiembre de 2006.

\* Tecnólogo en Gestión Ambiental y Servicios Públicos. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

\*\* Tecnólogo en Gestión Ambiental y Servicios Públicos. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

### Introducción

La historia<sup>1</sup> del Aeropuerto Internacional El Dorado se remonta a la década del cincuenta, cuando la ciudad no llegaba a la carrera 30 hacia el occidente. De igual forma, se encuentra la planeación de la segunda pista, en los años sesenta, época en la que se criticaba la construcción de la Universidad Nacional por haber sido construida fuera la ciudad cuando Fontibón y Engativa eran poblaciones muy reducidas, distantes de Bogotá y estaban fuera del alcance de ruido de la operación aérea existente. Es decir que la construcción del aeropuerto estaba dentro los parámetros que garantizaban la protección de la población del ruido de las aeronaves.

<sup>1</sup> Leyenda de El Dorado septiembre de 1990.

Sin embargo, con la expansión de la ciudad hacia el occidente y el incremento de las operaciones aeroportuarias la Aeronáutica Civil decidió la construcción de la segunda pista en el aeropuerto el Dorado como una alternativa de eficiencia, descongestión, disminución del costo de operación, seguridad y mejoramiento de las condiciones ambientales para el aeropuerto y la ciudad.

No obstante lo anterior, la realidad evidencia que un aeropuerto como El Dorado en Bogotá, genera múltiples efectos entre los que se cuentan los derivados de los aspectos ambientales especialmente el ruido, que se incrementan con la cercanía de la población, de las vías y el desarrollo socioeconómico del sector.

Con la construcción de la segunda pista se ha generado más tráfico aéreo e inconvenientes en la salud de las comunidades cercanas, en efecto el grado de afectación por ruido que generan las operaciones aeroportuarias, parece que no han sido suficientemente mitigado, esto es evidenciado por las continuas quejas de la comunidad circundante. Aun cuando la Aerocivil ha realizado medidas de mitigación conforme a lo contenido al Plan de Manejo Ambiental, éstas parecen no ser suficientes ni eficientes.

A pesar de que el Decreto 8321 de 1983 del Ministerio de Salud fija los niveles máximos permisibles de ruido para las operaciones de los aeropuertos, hoy veintitrés años después se pretende buscar, definir e integrar una nueva norma en la que intervengan las autoridades competentes como el Departamento Administrativo del Medio Ambiente (DAMA), el MAVDT<sup>2</sup> y la Aerocivil<sup>3</sup>. En razón a que cada uno tiene alguna reglamentación sobre ruido, pero no específicamente conjunta sobre operación de Aeropuertos. Aunque recientemente el Ministerio de Medio Ambiente expidió la resolución 627 del 7 de abril de 2006 en el Art. 13 específicamente para ruido de aeropuertos.

En tanto esto no se defina, la Aerocivil –autoridad competente– no podrá sancionar a las aerolíneas infractoras con las consecuencias derivadas de la generación de altos niveles de ruido para la población aledaña. Por lo anterior, con esta evaluación al sistema de monitoreo de ruido GEMS, operado por el DAMA se pretende verificar qué tan eficiente y eficaz ha sido desde su operación y si ha contribuido a que la reglamentación existente se cumpla o si ha contribuido para crear una nueva reglamentación que beneficie a los principales afectados por el ruido que son las comunidades circunvecinas de Fontibón y Engativa.

## Objetivo general

Evaluar los resultados de la operación del sistema GEMS<sup>4</sup> operado por el DAMA<sup>5</sup> y analizar el impacto ambiental de ruido generado por las operaciones del Aeropuerto Internacional El Dorado.

## Objetivos específicos

- Construir tablas de control de impacto de ruido con mediciones en campo y compararlas con información arrojada por el sistema GEMS.
- Evaluar la contaminación sonora y cómo afecta a las comunidades aledañas al aeropuerto.
- Analizar si la Aerocivil cumple con lo dispuesto en la licencia Ambiental otorgada por el Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial.
- Verificar cómo es el comportamiento real del medio ambiente frente a la operación del aeropuerto con respecto a la contaminación sonora.
- Contribuir en los procesos de fiscalización que lleva a cabo la Contraloría Distrital en las auditorías ambientales que ejerce a las entidades del Distrito.
- Analizar los resultados de control efectuados por el Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial en el marco de su función como autoridad ambiental.
- Identificar una opción de solución al problema de ruido, teniendo como prioridad a la comunidad directamente afectada.
- Establecer la efectividad del funcionamiento del sistema GEMS que fue implementado por el DAMA.

## Metodología

De acuerdo con los alcances del proyecto, la caracterización del área ambiental ha tomado como referencia la información existente en las fuentes primarias y secundarias, los expedientes que reposan en el Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial y en el DAMA, estudios de las localidades de Engativá y Fontibón y la información de EPAM que es la que le realiza los estudios y monitoreos a la Aeronáutica Civil.

<sup>2</sup> Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial.

<sup>3</sup> Aeronáutica Civil.

<sup>4</sup> Global Environment Monitoring System.

<sup>5</sup> Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente.



**Figura 1.** Isófonas de ruido año 1999 del DAMA, para las localidades de Fontibón y Engativá, las cuales son las únicas que existen en la actualidad, donde no informan el censo de población afectada.

Lo anterior requirió una labor de consecución de información institucional, de acuerdo con la entidad involucrada entre las cuales fueron:

- Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial.
- Ministerio de Salud.
- Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente (DAMA).
- Unidad Administrativa Especial de la Aeronáutica Civil.
- Localidades de Fontibón y Engativá.

Las localidades de Fontibón y Engativá van a ser los puntos de observación, ya que son los dos sectores con el mayor impacto de ruido por las operaciones del aeropuerto y donde los niveles de ruido alcanzan a sobrepasar los 65dB (Ldn).

Otras instituciones de consulta por Internet:

- Alcaldía Mayor de Bogotá.
- Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR).

- Instituto de Desarrollo Urbano.
- Departamento Administrativo de Planeación Distrital.

En relación con la importancia de la expansión del aeropuerto para el desarrollo socioeconómico del país, también es vital sobresaltar la caracterización de los barrios que están ubicados sobre la curva de los 65dB y que van a ser los directos involucrados en dicho proyecto de expansión. Para esto se ha tomado como referencia las isófonas de ruido elaboradas por el DAMA en el año 1998, aclarando que a la fecha no hay un censo actualizado de la población que se encuentra en estas isófonas.

**Tabla 1.** Procesos metodológicos. Fuente: los autores

PROCESO METODOLÓGICO
Se realizará una tabla comparativa con el resultado de mediciones de niveles de ruido del DAMA y la Aerocivil; se confrontará con las mediciones tomadas en una prueba de campo, la cual se llevará a cabo con personal del DAMA, en las tres estaciones que tiene la ciudad
Se analizarán las medidas de mitigación, por parte de la Aerocivil con sus informes y sus alcances
Estos indicadores se construirán con unidades de sonido (dB) en sus valores máximos permisibles de día, de noche y los valores reales de operación tomados en campo, tipos de aeronaves que operan en este aeropuerto y curvas de isorruído
Con los resultados de las mediciones de ruido obtenidas en campo se tratará de evaluar si es viable ambientalmente la futura ampliación del aeropuerto
Para cumplir este objetivo se revisará cuidadosamente el expediente 209 que consta de veintiséis carpetas con sus respectivos anexos que contiene toda la información de cumplimiento desde el otorgamiento de la licencia Ambiental Nov/95, con una visita de campo al aeropuerto y la encuesta realizada a la comunidad del sector
Este objetivo se cumplirá en la finalización del estudio, ya que será el resultado del conjunto de actividades realizadas para llegar a determinar si lo que se dice en el informe de las entidades como la Aerocivil es verídica o no
En el desarrollo del ejercicio en la Contraloría se irán recolectando datos, día a día en las diferentes entidades involucradas en las operaciones y actividades del aeropuerto, como son: Ministerio de Ambiente, DAMA, Aerocivil. Estos datos servirán para confrontar los informes presentados por éstas

## Procedimiento de auditoría

Tabla 2. Modelo de procedimientos auditoría. Fuente: auditoría Contraloría de Bogotá

Entidad	Departamento Administrativo del Medio Ambiente (DAMA) Monitoreo de ruido del aeropuerto El Dorado de Bogotá			Proyecto	GEMS	
Área funcional	Ruido ambiental				Fecha 28/02/2006	Página 1
CONCEPTO	SÍ	NO	NA	GUÍA DEL EVALUADOR		
¿Conocen y está disponible en el aeropuerto El Dorado la normatividad aplicable relacionada con los niveles de ruido ambiental?	X			Se entrevistó a la responsable Dra. Ángela Inés Páez Piñeros jefe de Gestión Ambiental de la Aerocivil, quien dio su respuesta de la normatividad allí existente (manual de abatimiento de ruido, manual de uso de suelos, emitida por ellos) y el conocimiento del decreto 8321 de 1983 que les aplicaba en el momento.  Quienes sugirieron la importancia de una norma actual para poder sancionar a los infractores que exceden los niveles máximos permitidos de ruido.  En cuanto al DAMA se visitó al Ing. Edgar Rojas quien es el encargado del sistema GEMS. Él afirmó que no podían hacer nada en cuanto a los infractores de ruido que el sistema registraba, por la falta de la norma		
¿Las instalaciones han identificado todas las fuentes de ruido asociadas a sus actividades?	X			El DAMA cuenta con tres estaciones de monitoreo de ruido. Se practicó una visita a las instalaciones y se determinó el funcionamiento de las estaciones ubicadas en el CAI Villa Luz y Escuela El Carmen de Engativá. La tercera ubicada en la avenida Boyacá estación ETB no se encuentra funcionando por reubicación, porque este lugar es de alto tráfico vehicular		
¿Realizan ejercicios periódicos para identificar y evaluar otras emisiones a la atmósfera?	X			Esta evaluación está enfocada en ruido. Pero la empresa contratista EPAM del aeropuerto realiza el estudio de otras emisiones a la atmósfera.  El sistema GEMS es exclusivo para la medición de ruido ambiental		
¿Todas las fuentes fijas que lo requieren cuentan con el permiso vigente de emisión expedido por autoridad competente?	X			El DAMA es el encargado de realizar el monitoreo de ruido para el Distrito Capital, especialmente en el aeropuerto con el sistema GEMS. Los permisos de emisiones son autorizados por el Ministerio del Medio ambiente y Desarrollo Territorial al aeropuerto		
¿La autoridad ambiental ha generado informes para adoptar nueva normatividad?	X			En cuanto al DAMA el informe de 2005 no se ha generado; el que existe es de abril a octubre de 2005. En éste se sugiere al ministerio que se adopten observaciones del informe para la creación de la nueva norma, utilizando los parámetros que el sistema GEMS tiene capacidad de reportar		

Tabla 3. Guía del evaluador (fuente: Auditoría Contraloría de Bogotá)

Entidad	Departamento Administrativo del Medio Ambiente (DAMA) Monitoreo de ruido del aeropuerto El Dorado de Bogotá			Proyecto	GEMS	
Área funcional	Ruido ambiental				Fecha 28/02/2006	Página 1
Concepto	SÍ	NO	NA	GUÍA DEL EVALUADOR		
¿Con qué frecuencia realizan muestreo de ruido de las fuentes de emisión?	X			En los informes que presenta la empresa EPAM aparece monitoreo de ruido diario en el aeropuerto con 8 sonómetros.  El sistema GEMS tiene la capacidad de medir el ruido las 24 horas, aunque frecuentemente tiene problemas de conexión y el monitoreo no es constante		

Concepto	SÍ	NO	NA	GUÍA DEL EVALUADOR
¿Los resultados reportan los resultados a la autoridad ambiental?	X			El DAMA no ha generado reporte del sistema GEMS a la fecha, el último informe que se verificó es del 24 de febrero de 2005, en el que envían dos tomos al Ministerio del Medio Ambiente con la información de las mediciones
¿Tienen en ejecución un programa de mantenimiento de estaciones de ruido y su ampliación, orientado a mejorar la calidad de los monitoreos de ruido?	X			El programa de mantenimiento de las estaciones está establecido por el convenio marco de cooperación técnica interinstitucional de 2000 entre el DAMA y la Aerocivil. Actualmente, una estación se encuentra en estudio para su reubicación y tal parece que no está establecido que se quiera ampliar esta red de monitoreo de ruido
¿Han efectuado mediciones recientes del ruido ambiental en el área de influencia directa del aeropuerto?	X			El ruido ambiental que se mide por fuera del aeropuerto es el de las dos estaciones que están funcionando actualmente, en los informes que ha proporcionado el DAMA se demuestra que los niveles están por encima de los máximos permitidos, según la resolución 8321 de 1983 que rige en el momento del informe (Zona I Residencial: diurno 6am a 10pm 65dB, Nocturno 10:01pm a 5:59am 45dB. Zona II Comercial: Diurno 70dB, Nocturno 60dB. Zona III industrial: Diurno 75dB, Nocturno 75dB, Zona IV Diurno 45dB, Nocturno 45dB [escuelas; hospitales])
¿Se cuenta con un mapa de ruido actualizado para la instalación?		X		El mapa de isófonas que maneja el aeropuerto en la instalación del área de influencia directa es el suministrado por el DAMA, el cual no es actualizado, ya que es del año 1999. Ambas entidades informaron que van a trabajar en las nuevas isófonas
¿Tienen en ejecución un programa de mantenimiento preventivo a los equipos de mediciones?	X			Para el mantenimiento y administración del sistema GEMS se firmó un contrato en noviembre de 2005, en cuanto a los sonómetros móviles son del técnico contratista del DAMA Dr. Hanss Rasmussen quien entregó certificados de calibración de equipos.

### Resultados mediciones

Estas mediciones se realizaron los días viernes 24 de febrero y lunes 27 de febrero de 2006<sup>6</sup>. El monitoreo de ruido se realizó en dos formas, una con sonómetro de tipo móvil, con programación segundo a segundo para detectar el impacto de ruido de la aeronave sobre las zonas afectadas, cuya información arrojada serviría de comparación con la monitoreada por el sistema GEMS. Los sonómetros fueron suministrados por el DAMA y la capacitación del manejo de los sonómetros fue realizada por un técnico especializado en monitoreo de ruido.

Se realizaron mediciones con sonómetro en tres lugares diferentes:

- Estación de Villa Luz (Techo CAI Policía Nacional, localidad de Engativá, salidas del aeropuerto El Dorado), con siete eventos registrados.

- Estación de Capellanía (escuela Villa Mar El Carmen, localidad de Fontibón, salidas por la segunda pista del aeropuerto El Dorado), con dos eventos.
- Segunda pista del aeropuerto (ruta de despegue paralela a Avenida la Esperanza, Avenida calle 39 desde la carrera 116 a 128.

El Dr. Hans utilizó dos metodologías (puntual y automático) y afirmó que la mejor herramienta es el sistema GEMS para el monitoreo específico de ruido de aeronaves. Al analizar y comparar la información obtenida con el sonómetro móvil, con los datos del sistema GEMS se encontraron unas inconsistencias al realizar dicha comparación. De los siete eventos de la estación del CAI Villa Luz y los dos eventos de la escuela el Carmen. Se analizó y se encontró;<sup>7</sup> LEQ dB 65dB(a) máximos:

- En el evento 4 y 5 las horas no coinciden. En el sonómetro hay una corrección de 3dB, en el análisis se encuentra que la diferencia entre el sonómetro y el sistema

<sup>6</sup> No se pudieron realizar otras mediciones, por la falta de sonómetros y exceso de trabajo de monitoreo de ruido por el técnico del DAMA, ya que el alquiler de un equipo es muy costoso y difícil de ser prestado, ya que se estuvieron haciendo trámites con el SENA y fue difícil que fuera prestado un sonómetro, y si lo prestaban había que mandarlo calibrar.

<sup>7</sup> LEQ Nivel Continuo Equivalente o Nivel Medio Equivalente. Es el nivel de ruido constante, mide en decibelios el nivel de ruido en un lugar durante un periodo de tiempo.

GEMS entre uno otro coinciden, unas veces es mayor en uno y otras veces es mayor en otro.

- En la lista de operaciones suministrada por el sistema GEMS de las 24 horas del 24 de febrero no aparece la hora registrada entre las 9:25 a.m. a 10:26 a.m. Hora en la que se realizó el monitoreo, por lo tanto, no se pudo establecer el tipo de aeronave ni la aerolínea que sobrevoló por la estación. Esto deja claro que todos los eventos registrados aquí en el sonómetro violan el nivel máximo permitido de 65 dB para zona residencial que establece la resolución 8321 del Ministerio de Salud.
- De la estación de monitoreo el Carmen, en cuanto a los dos eventos, no aparece ningún reporte del sistema GEMS y no se pudo realizar ninguna comparación. Siendo un evento de 60,8 dB y 70,1 dB el más significativo (no se registraron más eventos porque en este momento habían pocas operaciones por esta pista del aeropuerto).
- En el monitoreo realizado en la parte paralela del aeropuerto de la segunda pista se observa que los niveles de ruido son muy altos, los más significativos en la medición fueron:
  - Av. La Esperanza con Cra. 129 con un LEQ: 83,30.
  - Av. La Esperanza con Cra. 116 con un LEQ: 83,20.
  - Conjunto residencial Villa Beatriz con un LEQ: 81,60.
  - Carrera 103 con Cl. 45 (dirección antigua) con un LEQ: 71,50.

En este sector no se pudieron realizar más mediciones, porque en el aeropuerto se supo que se estaban haciendo las mediciones y desviaron el tráfico para la otra pista.

Para la realización de las tablas de control únicamente se pudo realizar una: la de la estación CAI Villa Luz, porque en el informe suministrado por el DAMA de las mediciones del GEMS solamente nueve mediciones coincidían con las realizadas en campo con sonómetro manual, las demás no eran comparables, porque en el informe no aparecieron los datos como tipo de aeronave, medición en decibeles y lo más extraño es que en estos lapsos de horas en las que se realizaron las mediciones el sistema GEMS no reportó nada, aun teniendo en cuenta que el sistema estaba funcionando completamente en estos días.

Uno de los objetivos era zonificar por niveles de ruido, de acuerdo con los resultados comparativos de los reportes del DAMA y Aerocivil. Durante la toma de muestra y el desarrollo del trabajo se intentó zonificar, pero no se pudo hacer debido a que los datos del GEMS en las horas en que se realizaron las mediciones eran muy arbitrarios para una zonificación.

Un estudio de impacto de ruido con muy pocas herramientas no es relevante para una comparación 100% acertada, aunque después de cuatro meses de espera el DAMA colaboró con dos sonómetros y un técnico que nos capacitó para realizar las mediciones en los sitios más vulnerables y se logró medir en dos días (medio día), por lo menos, llegar a la conclusión de que estas zonas verdaderamente están expuestas a altos niveles de ruido. Aunque ya está creada la nueva norma, va a pasar mucho tiempo para que los infractores no sobrepasen los niveles máximos permitidos de ruido en zonas residenciales (si se ve el anexo de la tabla de control todas las aeronaves están sobre los 68dB).



**Figura 2.** Dr. Hans Rasmussen. Técnico contratista DAMA, encargado del monitoreo de ruido con sonómetro móvil. Medición segunda pista paralela a la Avenida la Esperanza con cuatro eventos, en los que la lectura más significativa fue la del primer evento con 83,3 dB(A). Es decir, sobrepasa los niveles permisibles de ruido. Fuente: los autores



**Figura 3.** Estudio número 9 de las mediciones de campo paralela Avenida la Esperanza segunda pista. La aeronave de Avianca registró un LEQ de 81,6 dB como se observa viola el nivel máximo permitido de 65dB(A) para zona residencial según norma 8321 de 1983. Fuente: los autores



**Figura 4.** Estación CAI Villa Luz. La aeronave que despegó de la segunda pista y es poco ruidosa en este sector con un registro de 65,6 dB(A). Fuente: los autores



**Figura 7.** La estación de la escuela el Carmen en este momento se encontraba en operación la cual registra y entrega la información en tiempo real. Fuente: los autores



**Figura 5.** Estación Escuela el Carmen ubicada en sector residencial. La medición del ruido no tiene interferencia, su micrófono está ubicado a 6 metros de altura aproximadamente. Fuente: los autores



**Figura 8.** Segundo estudio que se realizó cerca a la vivienda más cercana al lugar de carreteo y despegue donde se comprobó el alto impacto de ruido y vibración con lectura mayor a 80 dB(A). Fuente: los autores



**Figura 6.** Aeronave que sobrevoló la estación del CAI de Villa Luz aunque se ve que se encuentra lejos de la estación alcanzó a tener un registro de medida de 60 dB. Fuente: los autores



**Figura 9.** Sonómetro QUEST 9000 modelo 2000, con el cual se realizaron las mediciones móviles, en este momento se encontraba en la estación CAI Villa Luz, como se puede observar en este momento estaba marcando un evento de 73,9 dB(A) estaba ubicado a 1,5 m y a esta altura registra el tráfico vehicular. Fuente: los autores

## Conclusiones

Es importante tener en cuenta que el mapa de curvas de ISO RUIDO es del año 1999 como resultado del estudio realizado en el año 1998 en el proceso de modulación para la puesta en marcha del sistema GEMS. Ocho años después no se conocen resultados de nuevos estudios para la actualización de las nuevas curvas de isorruído.

No obstante, durante este tiempo el nivel de ruido en las zonas del aeropuerto han cambiado junto con su población y no hay un censo actual de afectación por ruido en las localidades de Fontibón y Engativá. Teniendo en cuenta que es un hecho la ampliación del aeropuerto, estos aspectos son muy importantes para que se tengan en cuenta.

En cuanto a las isófonas del año 1999 se observa en el plano que por la parte de Fontibón la curva llega hasta <65 dB a la calle 13 y más al oriente hasta la diagonal 22A, por la parte de Engativa la curva de <65 dB llega hasta la calle 78 y Avenida 80 más al oriente y hacia el oriente hay curvas de <65 dB y entre 65 y 70 dB. En el plano de isófonas del plan maestro 2000-2025 son muy optimistas, porque en la curva de los <65 dB está cerca a la Avenida la Esperanza donde ésta no alcanza ni a llegar a la avenida del ferrocarril, lugar donde se realizaron mediciones y ninguna era menor a 75 dB en horas de la mañana con poco tráfico aéreo.

En el sector de Engativa es mucho más alentador, porque si se observa la curva de los 65 dB, ésta está ubicada más o menos entre las calles 63 a 67, donde se encuentra la primera pista que es donde las aeronaves realizan el descolaje hacia el oriente y aterrizan hacia el occidente, en este sector el nivel de ruido es mucho mayor que en los anteriores.

Lo mejor es que en la parte oriental desaparece la curva de los 70-75 dB y la de 75-80 dB, en comparación con informes del año 2005 y 2004 de la Aerocivil por la parte Ambiental en los que se observa que sobrepasan los niveles máximos permitidos por la resolución 8321 de 1983. Como se puede observar en el plano del plan maestro el pronóstico hacia el año 2025 en la parte oriental en las isófonas del DAMA no aparecían curvas de isorruído más o menos de 3 a 5 km. En algunos sectores aparecen curvas de 55 a 65 dB en lugares donde la actual norma resolución 627 de 2006 establece que sería incumplida, ya que son sectores A y B donde hay zonas residenciales, hospitales, universidades, colegios, etc.

El Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo territorial en sus resoluciones acerca del aeropuerto informan que en sus operaciones sobrepasan los niveles máximos permitidos e informan la falta de interés de trabajar conjuntamente con el DAMA. Ejemplo: auto No 518 de 09 de junio de 2004.

La información suministrada por el sistema GEMS y los informes de operación correspondiente a los años 2003 y 2004 son inconsistentes. Lo anterior se sustenta en el hecho de que el sistema no funciona las 24 horas, ni los siete días a la semana. Situación evidenciada en que sólo contiene datos arrojados aproximadamente de cuatro meses del 2004. Hecho justificado principalmente, porque había interrupción en la conexión con la cabeza del radar o por falla de MODEM y del sistema. Es importante resaltar que a la fecha de este trabajo no se ha generado informe del sistema para el año 2005.

Sabemos que el sistema GEMS es un sistema sofisticado para el monitoreo de ruido, el cual suministra información de las tres<sup>8</sup> estaciones como por ejemplo: distribución de ruido horario, relación de eventos de las aeronaves<sup>9</sup>, niveles de ruido SEL y LEQ diarios<sup>10</sup>, mensuales y anuales.

La información que ha generado el sistema GEMS ha permitido que el Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial haya tomado determinaciones ante la Aerocivil, entre las que se encuentran la creación del *Manual de Abatimiento de Ruido*<sup>11</sup>. Vale mencionar que este manual también fue creado por mediciones hechas por la Aerocivil por medio de la firma IGA-EPAM.

La Aerocivil ha presentado en su Plan Maestro<sup>12</sup> en su modelación de ruido para el año 2000 una disminución de ruido en 10 dB respectivamente, pero en lugares donde las curvas de isorruído del DAMA eran cero, en las curvas del plan maestro proyectadas para el año 2025 aparecen hacia la parte oriental niveles de 55 dB, en comparación con las curvas de las isófonas de ruido del DAMA del año 1999.

La pregunta que surge es: ¿con base en qué se modelaron estas curvas? Si actualmente no hay unas curvas realizadas por otras autoridades como el DAMA y si tenemos en cuenta que el sistema GEMS no cumplió su objetivo de realizar las mediciones para que las autoridades competentes realizaran las acciones preventivas y correctivas para la mitigación de ruido en los alrededores del aeropuerto. A nivel general no ha estado funcionando a un 100% y en los pocos informes aparecen los altos niveles de ruido, inclusive la Aerocivil en los informes que ha entregado al

<sup>8</sup> Actualmente, están en funcionamiento dos y una está para reubicación que es la estación que está ubicada en la ETB (Avenida Boyacá con Cl.51, desde que inicio esta auditoría en septiembre de 2005 no se visitó, porque el DAMA informó que no había acceso en la ETB. En la actualidad, no está en funcionamiento y no ha sido reubicada.

<sup>9</sup> Indicando fecha y hora del evento.

<sup>10</sup> SEL. Es el nivel LEQ de un ruido en un segundo de duración, se utiliza para medir el número de ocasiones en que se superan los niveles máximos permisibles de ruido.

<sup>11</sup> En el expediente 209 que reposa en el MAVDT es el que refiere al Aeropuerto El Dorado, donde la EPAM contratista de la Aerocivil es la encargada de hacer las mediciones ambientales, tiene sonómetros ubicados dentro del Aeropuerto

<sup>12</sup> Anexo planos, Isofonas de ruido 1999 DAMA, plan maestro año 2001-2025 Aeronautica Civil.



Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial demuestran los altos niveles de ruido del aeropuerto.

El puente interinstitucional es indispensable para que se haga un trabajo conjunto y se pueda llegar a unos buenos resultados entre el DAMA y MAVDT incluyendo a las entidades involucradas en los aspectos que tienen que ver con el aeropuerto como la Alcaldía Mayor. De igual forma, las comunidades afectadas hacen parte de la ciudad, sin embargo, por parte de ellas no se ha escuchado nada acerca del tema del aeropuerto, así como por parte de Planeación Distrital y el uso del suelo alrededor del aeropuerto. Hay mucha normatividad, pero es muy poca la que se cumple, el ejemplo se encuentra en las curadurías urbanas que expiden licencias de construcción sin verificar realmente la ubicación de las construcciones.

Desde que comenzó este trabajo se agilizó la creación de la norma de ruido y se espera que ésta sirva para mejorar la calidad de vida de los principales afectados, de tal forma que con la resolución 627 del 7 de abril de 2006 se puedan aplicar las sanciones a las aerolíneas infractoras.

En pocas palabras lo que se demuestra es que existe mucha legislación y normatividad para llenar los vacíos, al igual que herramientas para su control, pero inversamente se demuestra la incapacidad de las autoridades ambientales para controlar y sancionar.

Parece que las mediciones del sistema GEMS no tienen ni metas, ni alcances, no existen indicadores, porque el DAMA y las instituciones involucradas saben que el problema existe, pero no saben qué hacer para resolverlo. El dinero invertido debe demostrar y señalar un cambio positivo en la condición de un problema.

Quedan varios interrogantes que resolver.

- ¿Cuántas personas viven alrededor del problema y para cuántas monitorea el GEMS? No saben.
- ¿Qué paso con el propósito social? Se les olvidó.
- ¿Dónde está la autoridad? Inventando soluciones burocráticas.
- ¿Más de lo mismo por muchos años? Desde octubre de 2001.

### Recomendaciones

La Aeronáutica en su manual de uso de suelos propone que es necesario incorporar zonas de ruido en los planes regionales y locales de utilización de terrenos con restricciones a las construcciones, cuya finalidad única es protección del aeropuerto y la de los residentes.

Tabla 4. Restricciones de uso

ZONAS	USOS PERMITIDOS	USOS PERMITIDOS CON RESTRICCIÓN	USOS PROHIBIDOS
ZONA A	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recreo</li> <li>• Circulación</li> <li>• Rural</li> <li>• Natural</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comercial                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiendas</li> </ul> </li> <li>• Servicios                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Oficinas</li> <li>- Agencias</li> <li>- Puestos</li> </ul> </li> <li>• Industrial</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Residencial                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Unifamiliar</li> <li>- Multifamiliar</li> </ul> </li> <li>• Institucional                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hospitales</li> <li>- Escuelas</li> <li>- Bibliotecas</li> <li>- Templos</li> </ul> </li> </ul>
ZONA B	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comercial                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mercados</li> <li>- Depósitos</li> <li>- Puestos</li> <li>- Talleres</li> <li>- Garajes</li> </ul> </li> <li>• Recreo (al aire libre)</li> <li>• Circulación</li> <li>• Industrial</li> <li>• Rural</li> <li>• Natural</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Residencial                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Unifamiliar</li> </ul> </li> <li>• Comercial                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiendas</li> </ul> </li> <li>• Servicios                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Oficinas</li> <li>- Recreo</li> <li>- Cines</li> <li>- Teatros</li> <li>- Auditorios</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Residencial                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Multifamiliar</li> </ul> </li> <li>• Institucional                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hospitales</li> <li>- Escuelas</li> <li>- Museos</li> <li>- Bibliotecas</li> <li>- Templos</li> </ul> </li> </ul>
ZONA C	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Residencial</li> <li>• Institucional</li> <li>• Comercial</li> <li>• Servicios</li> <li>• Recreo</li> <li>• Circulación</li> <li>• Industrial</li> <li>• Rural</li> <li>• Natural</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Residencial (*)</li> <li>• Institucional (*)</li> </ul>	

Por lo anterior y en la realización de esta evaluación se evidenció que después de la construcción de la segunda pista hay construcciones realizadas muy cercanas al aeropuerto, se pudo analizar la falta de compromiso de quienes construyen cerca.

La recomendación para las entidades distritales encargadas de expedir estas licencias de construcción es que verifiquen las normas vigentes para que la población no sea engañada y no llegue a estos sectores con el objetivo de tener una residencia y después se sienta afectada por el ruido.

En cuanto al aeropuerto en su nueva ampliación se estima que sus operaciones aumentarán tres veces y no hay un cálculo real que nos diga cuánto será su impacto de ruido, aunque nos muestran datos alentadores en su mapa de isófonas<sup>13</sup>, pero en la actualidad no se han homologado muchas aeronaves a tercera generación en los registros de mediciones los niveles de ruido sobrepasan los 65 db(a) en horario diurno en zonas residenciales.

Cabe resaltar que las aeronaves que más producen ruido son las de carga, así sean de tercera generación, pues alcanzan a sobrepasar los 85 dB(A) en zonas residenciales. Con el TLC las operaciones de carga aumentarán aproximadamente el doble y el servicio de pasajeros de 8 a 16 millones por año y su área física de 54.000 a 134.000 m<sup>2</sup>. Se puede pensar que el ruido aumentaría proporcionalmente a las operaciones, pero sería erróneo, por lo menos se sabe que aumentará considerablemente

Si tenemos en cuenta que el ciclo de vida de cincuenta años del aeropuerto ya se cumplió, se pudo haber planteado y realizado otras alternativas para su ampliación, como la creación de un nuevo aeropuerto en otro lugar fuera de la ciudad –como lo propusieron unos críticos cuando se iba a realizar la construcción de la segunda pista. Creemos que con el pasar de los años va a ser viable la creación de un aeropuerto internacional o uno de carga fuera de la ciudad, ya que, como se mencionó, las aeronaves de carga son las que más ruido producen. Ahora bien, ¿por qué no hacerlo ahora y no en veinte años que es hasta cuando está proyectado el Plan Maestro? Ejemplo: ubicación de aeropuertos similares a El Dorado<sup>14</sup>.

Puede ser suficiente dejar un aeropuerto de pasajeros en la ciudad, aunque por normas internacionales no lo debe estar, pues el ruido que generan las aeronaves de pasajeros puede ser más fácil de mitigar. Se debe tener en cuenta que en el contrato de concesión, el concesionario no se hará cargo de medidas de mitigación de impactos, y la Aeronáutica no asumirá las medidas de mitigación que se presenten, por consiguiente, el dinero saldrá de las arcas del Estado. En los próximos veinte años se debe pensar en soluciones más lógicas que las que dan actualmente.

Aunque es importante la creación de una nueva norma de ruido tras veintiséis años de existencia de la anterior que no fue cumplida. La recomendación para las entidades involucradas como el Ministerio de Ambiente y Vivienda y Desarrollo Territorial, como el DAMA es que realmente se aplique la norma y se sancionen a las empresas y aeronaves que sobrepasan los niveles máximos permitidos de ruido.

Como se pudo observar el sistema GEMS es una excelente herramienta para el monitoreo automático de ruido para el aeropuerto, es importante que la institucionalidad funcione para el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de las localidades de Fontibón y Engativá y que este sistema no sea un lujo del Distrito Capital, porque genera gastos por su operación y su mantenimiento. Ahora bien, es necesario que cumpla la función para la cual fue implementado, por lo menos que sirva para la creación actual de las nuevas isófonas de ruido del aeropuerto y se pueda realizar una comparación real y verídica por una autoridad ambiental como el DAMA a las isófonas realizadas por la Aeronáutica Civil en el Plan Maestro del Aeropuerto Internacional El Dorado.

## Bibliografía

*Acústica-descripción y medición del ruido ambiental*. ISO 1996-1 (Norma Técnica Colombiana 3521. C39.016/92).

Aeronautica Civil. (2003). *Manual de abatimiento de ruido*. Bogotá.

Cyril M. Harris. (2002). *Manual de medidas acústicas y control de ruido*. Mc Graw Hill.

<sup>13</sup>. Anexo, Mapa isófonas Plan Maestro 2001-2025

<sup>14</sup>. Costa Rica: el Aeropuerto Internacional Juan Santamaría es el principal aeropuerto de Costa Rica. Se ubica en la provincia de Alajuela, a 15 km de la ciudad de San José. Existen otros tres aeropuertos internacionales en Costa Rica, pero de ellos únicamente el Aeropuerto Internacional Daniel Oduber en Liberia, Guanacaste recibe vuelos internacionales programados. Perú: el Aeropuerto Internacional Jorge Chávez está ubicado en la Provincia Constitucional del Callao, próximo al puerto y a 10 km del centro histórico de Lima. Es el principal aeropuerto del Perú, pues concentra la gran mayoría de vuelos internacionales y nacionales del país, sirviendo a más de 5 millones de pasajeros por año. Fuenterrabía (Francia) (en euskera y oficialmente Hondarribia) es un municipio de casi 17.000 habitantes situado en el extremo noreste de la provincia de Guipúzcoa, a unos 20 km al este de la capital, San Sebastián. Aeropuerto Internacional de Santiago (Chile): el Aeropuerto Internacional

Comodoro Arturo Merino Benítez cuenta con dos terminales (nacional e internacional) y está ubicado en la comuna de Pudahuel, al noroeste del centro de la ciudad. También cabe destacar que más de 6.500.000 de pasajeros transitan por este aeropuerto cada año. Es uno de los más modernos del mundo y recibe a la mayoría de las líneas aéreas internacionales. Este recinto aeroportuario será completamente remodelado y ampliado con un parque, un hotel con conexión a las terminales e instalaciones de última generación, para el proyecto Bicentenario el 2010. Argentina: El Aeropuerto Internacional de Ezeiza, a unos 35 km del centro de Buenos Aires, es el más grande del país y dispone de instalaciones para manejo y almacenaje de carga. La compañía Aerolíneas Argentinas, privatizada en 1990, realiza vuelos nacionales e internacionales. Existen, también, diversas líneas aéreas domésticas. Las principales compañías aéreas internacionales utilizan Buenos Aires como destino o escala en sus

## Producción académica

- Departamento Administrativo de Aviación Civil. (1990). *Leyenda de El Dorado*. Oficina de prensa del Departamento Administrativo de Aviación Civil. [www.minambiente.gov](http://www.minambiente.gov)
- Departamento Administrativo de Aviación Civil. [www.dama.gov](http://www.dama.gov)
- Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente. Resolución 1198 de 1998. [www.bogota.gov](http://www.bogota.gov)
- Expediente 209 carpetas 1-26 Dirección de Trámites y Licencias Ambientales. [www.idu.gov](http://www.idu.gov)
- Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial. [www.oaci.org](http://www.oaci.org) (Organización de Aviación Civil Internacional)
- Ministerio de Salud. Resolución 8321 de 1983. [www.iata.org](http://www.iata.org) (Asociación Internacional de Transporte Aéreo)
- Plan de ordenamiento Territorial de Bogotá*. [www.lochard.com.au](http://www.lochard.com.au) (Operador del sistema GEMS)
- Universidad Libre. (2004). *Guía para la elaboración de proyectos de investigación en ingeniería*. Primera edición