

## Desarrollo de un método de análisis de impacto acústico producido por una estación depuradora

*Antonio Uris Martínez  
Jaime Ramis Soriano*

*Grupo de Acústica Arquitectónica y del Medio Ambiente. Departamento Física Aplicada. Universidad Politécnica de Valencia. Camino de Vera s/n, 46071 Valencia.*

### INTRODUCCION

Para este estudio se ha elegido una estación con tratamiento por fangos activados, puesto que en este tipo de tratamiento las emisiones de ruido son elevadas.

### FASES DE DEPURACION SUSCEPTIBLES DE PRODUCIR IMPACTO ACUSTICO

En el proceso de depuración de aguas residuales mediante el tratamiento por fangos activados, existen tres fases con elevadas emisiones de ruido:

- a) Pretratamiento: en esta fase las emisiones de ruido son producidas por las turbosoplantes que se utilizan en el proceso de desarenado.
- b) Aireación: la emisión de ruido se debe a la agitación por las turbinas.
- c) Digestión aerobia: al igual que en el caso anterior, la emisión de ruido se debe a la agitación de los fangos por la turbina.

### METODOLOGIA GENERAL Y ESPECIFICA

#### *Situación De Los Puntos De Medida*

En la elección de la posición de los puntos de medida se deberá tener en cuenta las recomendaciones de la Norma ISO 1996/1 sobre la posición del sonómetro.

La densidad de puntos de medida en una zona depende de la resolución que se requiera para el estudio y de la variación espacial de los niveles de ruido. Estas variaciones son elevadas en las inmediaciones de las fuentes de ruido y de grandes obstáculos. En estos lugares la densidad de puntos deberá ser elevada. En general, la diferencia de niveles de ruido entre puntos adyacentes no deberá ser mayor de 5 dBA.

#### *Condiciones Durante La Toma De Medidas*

Para facilitar la comparación de resultados, es conveniente tomar las medidas bajo unas ciertas condiciones en las cuales la propagación del sonido es estable.

Debido a que el proceso de depuración de aguas residuales es un proceso continuo, y dada la imposibilidad de tomar medidas de cada una de las fuentes de ruido por separado, con el fin de no interferir en el proceso de depuración se realizarán las medidas con las soplantes y una turbina de aireación en marcha, estando el resto de turbinas, tanto de aireación como de digestión, paradas.

Debido a la imposibilidad de tomar medidas de cada una de las fuentes de medida por separado, la toma de medidas se realizará empleando bandas de frecuencia de tercios de octava. Con esto se consigue diferenciar las zonas de influencia de cada foco de ruido.

El ruido producido por las soplantes y turbinas es un ruido continuo e invariable con el tiempo, por lo que la duración de la medida en cada punto será de 15 minutos.

### **Predicción De Los Niveles De Ruido**

Se trata de obtener, partiendo de las medidas tomadas en la estación depuradora bajo ciertas condiciones de funcionamiento, los niveles de ruido de la planta funcionando esta a pleno rendimiento, es decir, con las soplantes y las turbinas, tanto de aireación como de digestión, en funcionamiento.

Se parte de las siguientes hipótesis:

- 1º. Se consideraran las fuentes de ruido (soplantes y turbinas) como fuentes puntuales omnidireccionales.
- 2º. El campo acústico producido por dichas fuentes se transmiten en un medio no disipativo.
- 3º.-Se considerará que los niveles de ruido emitidos por las turbinas, tanto de aireación como de digestión, son idénticos, en base a las leyes de semejanza de las turbomáquinas hidráulicas.

Las leyes de semejanza se aplican entre puntos de funcionamiento homólogos, o sea, puntos de funcionamiento de dos turbinas (denominados en general modelo y prototipo), que cumplan las siguientes condiciones:

- Semejanza geométrica
- Semejanza cinemática
- Semejanza dinámica

Para determinar las variaciones en el nivel de ruido se utiliza la expresión:

$$S = S_0 + 70 \log \frac{D}{D_0} + 50 \log \frac{N}{N_0} + 20 \log \frac{\rho}{\rho_0} \quad (1)$$

- S: nivel de ruido  
D: diámetro de las palas de la turbina  
N: velocidad de rotación de la turbina  
r: densidad del fluido

Con estas hipótesis de partida y mediante la expresión

$$\Delta LI = LI_1 - LI_2 = 20 \log \left( \frac{r_2}{r_1} \right)$$

se obtienen los niveles de ruido en cada punto de medida debido a cada una de las turbinas.

Se deberá aplicar una corrección comprendida entre -5 dBA y -10 dBA para aquellas zonas que queden apantalladas por construcciones en altura.

Una vez obtenidos los niveles en cada punto debido a las turbinas, se componen según la expresión:

$$L_T = 10 \log (\sum 10^{0.1 L_i})$$

- $L_i$ : nivel de ruido de cada una de las turbinas  
 $L_T$ : nivel de ruido funcionando todas las turbinas  
obteniendo así el nivel de ruido en cada uno de los puntos debido a cada turbina.

En los puntos afectados por las soplantes se compondran los niveles de ruido obtenido con las turbinas con el nivel de ruido de las soplantes utilizando la expresión anterior.

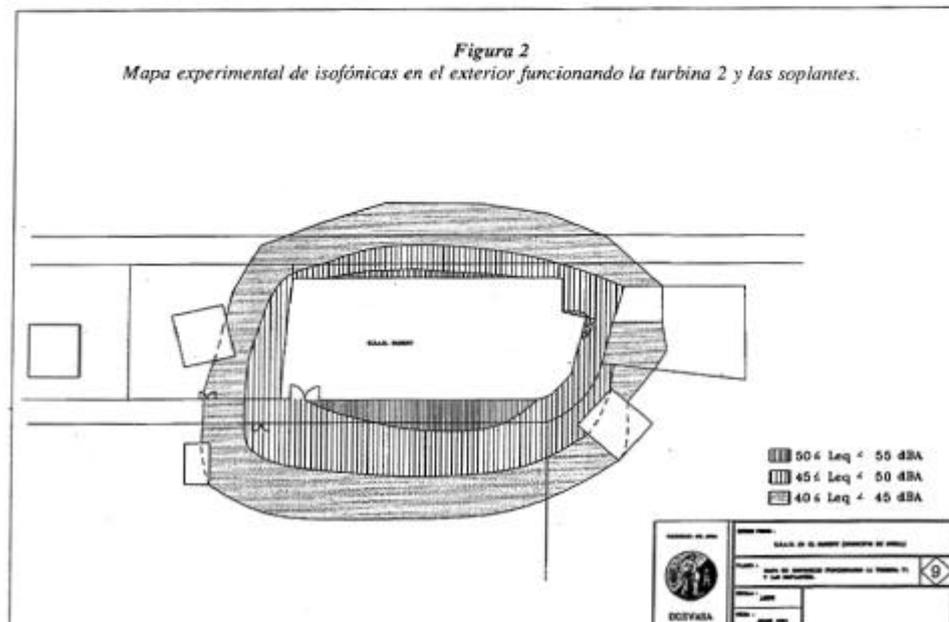
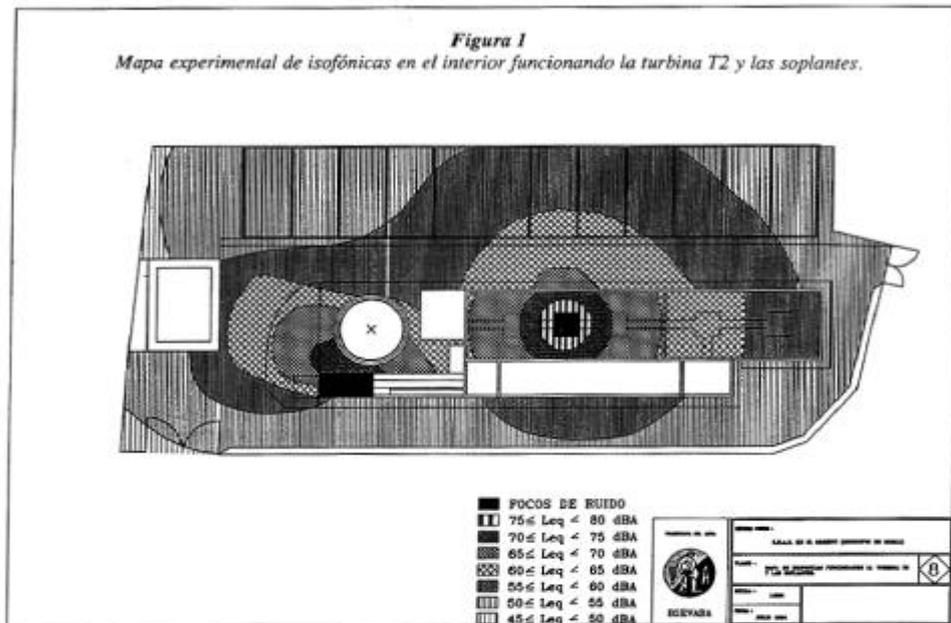
A partir de los niveles equivalentes en cada punto de medida, se interpola utilizando la expresión:

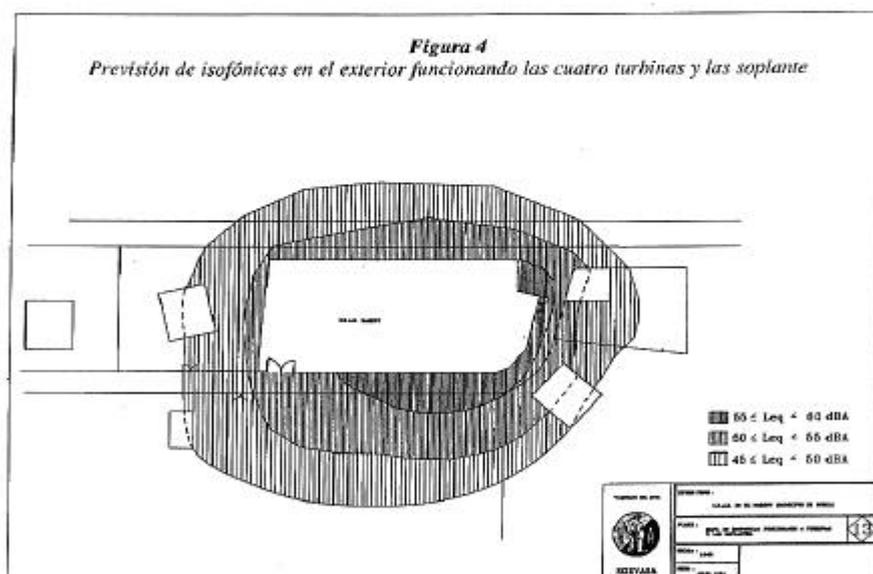
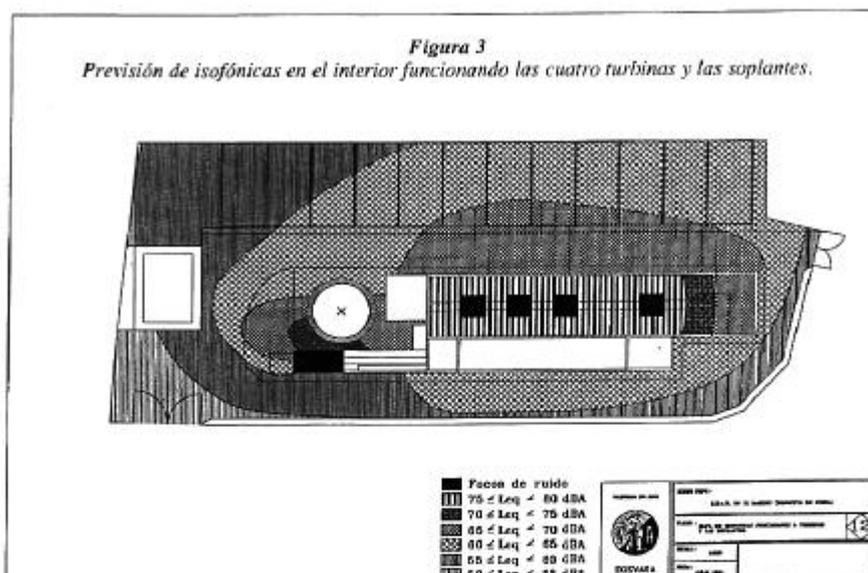
$$r_2 = r_1 10^{\left( \frac{LI_1 - LI_2}{20} \right)}$$

obteniendo así las líneas isofónicas.

En la representación gráfica de los resultados se deberán seguir las recomendaciones dadas por la Norma ISO 1996-2.

La metodología expuesta se ha aplicado a la Estación depuradora del Marený de Barraquetes en Sueca





(Valencia). En las figuras siguientes se encuentran resumidos los resultados de las medidas experimentales y de la previsión aplicando la metodología expuesta. La desviación entre los resultados medidos y los calculados no superará 1 dBA

#### ANÁLISIS DE LA NORMATIVA VIGENTE

En la actualidad, los medios legislativos con los que se puede contar para la evaluación del impacto acústico de una estación depuradora de aguas residuales son:

1. El Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas, aprobado por Decreto 2414/1961, de 30 de Diciembre (revisada y ampliada por la ley de la Generalitat Valenciana 3/1989, de 2 de Mayo, de actividades calificadas), que ha constituido y aún constituye, complementado en algunos aspectos por la normativa municipal, el principal instrumento de la mayoría de los ayuntamientos para la protección de lo que hoy entendemos por medio ambiente.
2. Decreto 54/1990, de 26 de Marzo, del Consell de la Generalitat Valenciana, por el que se aprueba el Nomenclador de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas.
3. La Norma Básica de la Edificación en relación con el ruido.
4. Ordenanzas Municipales sobre prevención de la contaminación acústica.