

## IMPACTO ACÚSTICO DE LA NACIONAL 332 A SU PASO POR LA CIUDAD DE OLIVA

PACS: 43.50.Ba

Ramis Soriano, Jaime; Alba Fernández, Jesús; Martínez Mora, Juan A.  
Departamento de Física Aplicada; Escuela Politécnica Superior de Gandía  
Universidad Politécnica de Valencia  
Carretera Nazaret-Oliva s/n  
46730 Grao de Gandía. Valencia  
Tel: 962 849 314 - 962 849 300  
Fax: 962 849 309  
E-mail :jesalba@fis.upv.es; jramis@fis.upv.es; jmmora@fis.upv.es

### ABSTRACT

In this work we present the results from the study and evaluation of the environmental acoustic impact produced by the traffic in the N-332 main road that crosses the whole city of Oliva (Spain). We have obtained equations that predict the traffic level noise in the area analysed according to the traffic volume and the percentage of heavy vehicles and motorcycles. Finally solutions to reduce the environmental acoustic impact are proposed.

### RESUMEN

Presentamos en este trabajo los resultados de la evaluación del impacto acústico producido por el tráfico de la carretera nacional 332 a su paso por el casco urbano de la ciudad de Oliva (España). Se han obtenido ecuaciones que predicen los niveles sonoros equivalentes para la zona estudiada en función del caudal de tráfico y el porcentaje de vehículos pesado y motocicletas. Se comentan, asimismo, posibles soluciones para reducir el impacto acústico.

Un 60 % de la población encuestada considera que el nivel de ruido producido por el tráfico en el interior de la vivienda, es "muy alto".

Se han obtenido ecuaciones que predicen los niveles sonoros equivalentes para la zona estudiada en función del caudal de tráfico y el porcentaje de vehículos pesado y motocicletas.

La solución principal al problema de contaminación acústica en la zona pasa por restringir el tránsito de vehículos pesados por el interior de la ciudad, lo que hace necesario la construcción de una circunvalación que desvíe, aunque esta solución en la actualidad es inviable por ser la autopista A7 la única vía alternativa.

### INTRODUCCIÓN

Oliva es una ciudad costera situada al sur de la provincia de Valencia, en el límite de la provincia de Alicante, situada en la comarca de la Safor. La población de la ciudad de Oliva (en referencia al censo de 1 de enero de 1997) es de 20715 habitantes, de los cuales 1670 viven en el tramo de la N-332 a su paso por Oliva y aproximadamente 7000 tienen su vivienda en las proximidades de la misma.

Se estudiaron tanto las características urbanísticas como las características de tráfico que circula por la zona en estudio para poder planificar la toma de medidas.

La valoración subjetiva se obtuvo por medio de encuestas realizadas a los habitantes de la zona afectada.

A partir de los datos facilitados por la Jefatura Provincial de Tráfico correspondientes a la composición y evolución del tráfico a lo largo del día (ver figura 1), se decidió efectuar las medidas tomando como referencia las franjas horarias que se muestran en la tabla 1.

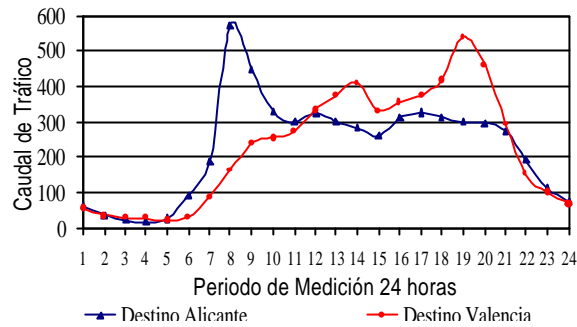


Figura 1: Evolución media del tráfico durante las 24 horas para días laborables

Número de Franja	Intervalo temporal
1	08:00 - 09:30 h.
2	09:30 - 13:30 h.
3	13:30 - 16:30 h.
4	16:30 - 19:00 h.
5	19:00 - 21:00 h.

Tabla 1: Franjas horarias

Se aplicó una metodología dinámica con un tiempo de medida de 7 minutos en cada punto de acuerdo con la norma española UNE 74-022-81 [3], debido a las características del tráfico de la zona estudiada (urbano diurno intenso).

Se realizaron aproximadamente 200 mediciones con un sonómetro clase 1 en 12 puntos. En la tabla 2 se describen las características de las calles (anchura de la calle y altura media de los edificios) en los puntos de medida

La distribución de los puntos de medida a lo largo de la carretera puede verse en el plano de la figura 2

Localización	Anchura de la calle (m)	Longitud de la calle (m)	Altura media de los edificios (m)	Coefficiente de altura H/A

Ctra. de Gandía	80	130	12.4	0.15
Ctra de Gandía	31	190	18.7	0.60
“	13	145	12.5	0.96
C/A Cardona	14	190	11.3	0.81
Ctra del Convent	13	260	9.0	0.85
“	14	145	11.8	0.85
C/ Poeta Querol	14	195	15.6	1.14
C/ G. Ciscar	15	285	9.7	0.65
C/ R. de las Ermitas	20	160	8.7	0.4
Ctra de Denia	14	450	8.3	0.6

Tabla 2: Localización de los puntos de medida y características de la calle

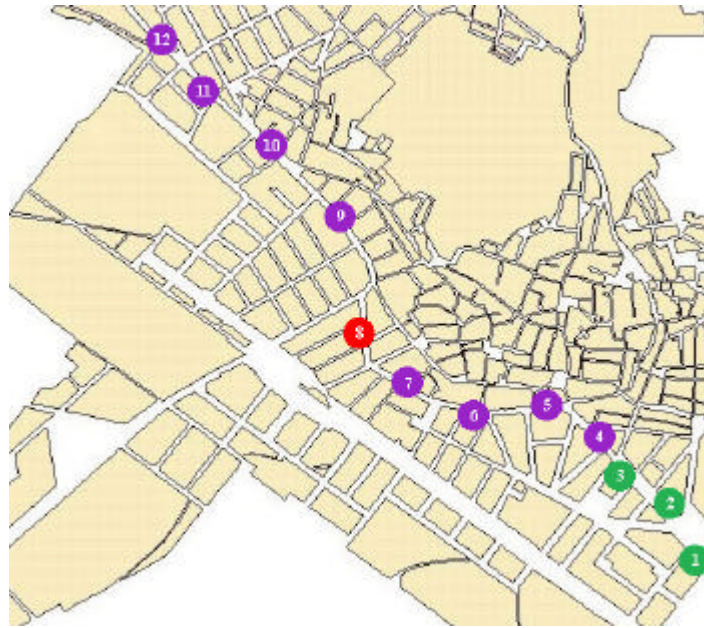
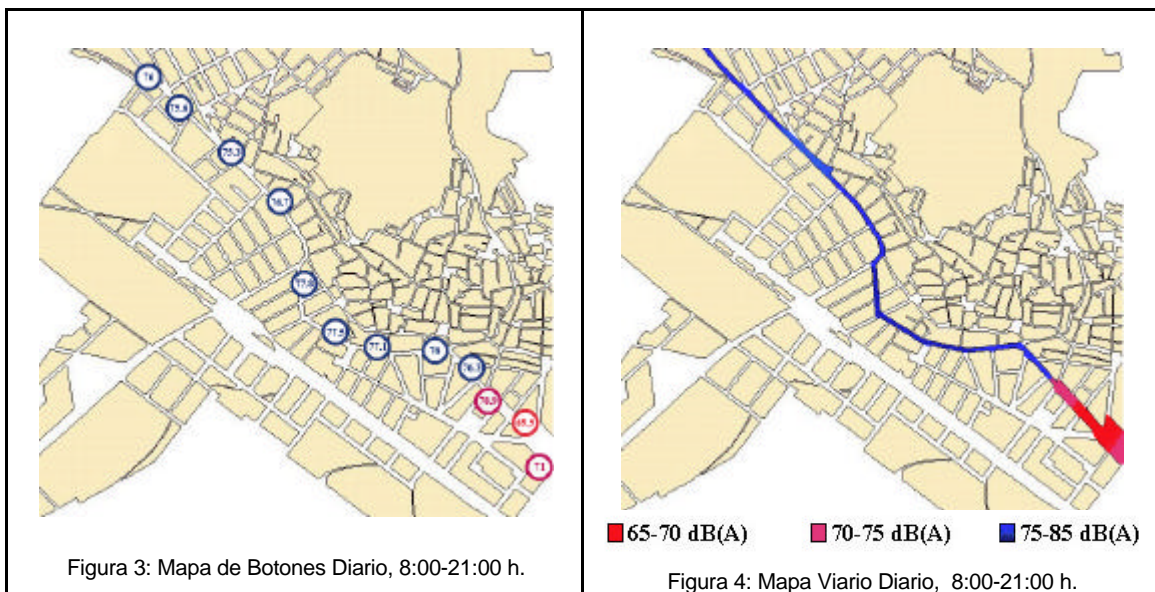


Figura 2: Localización de los puntos de medida en la N-332.



## RESULTADOS

A continuación se representan en la tabla 3 los niveles diarios obtenidos como promedio de los obtenidos en las distintas franjas horarias

En las figuras 3 y 4 se representan los mapas de botones y viario de acuerdo con lo dictado por la Norma ISO 1996 [2]. Todos los valores en estos mapas se expresan en  $dB_A$ .

Punto	$L_{eq,A}$	$L_{eq,A}$	$L_{eq,A}$	$L_{eq,A}$	$L_{eq,A}$	$L_{eq,A}$	$\epsilon(L_{eq,A})$
-------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	----------------------

	Franja 1	Franja 2	Franja 3	Franja 4	Franja 5	Diario	Diario
1	76.4	76.8	75.3	75.8	75.6	76.0	1.4
2	75.6	75.5	76.1	75.8	74.8	75.6	1.1
3	74.6	74.7	76.7	75.6	74.7	75.3	2.2
4	76.6	77.3	77.8	77.1	74.6	76.8	2.4
5	78.3	77.0	77.8	78.1	77.7	77.8	1.1
6	76.6	77.8	77.3	78.2	77.2	77.5	1.4
7	76.5	77.3	77.6	77.7	76.3	77.1	1.4
8	77.3	76.7	76.3	74.8	75.0	76.1	2.4
9	76.6	76.4	76.1	77.0	75.5	76.3	1.3
10	70.9	70.3	69.8	71.4	72.0	70.9	2.0
11	70.2	70.7	69.7	69.6	67.4	69.7	2.4
12	70.1	70.9	70.7	71.0	72.1	71.0	1.7

Tabla 3: Distribución de los niveles equivalentes promediados en cada franja horaria. Se dan los valores promediados diarios así como la imprecisión del resultado.

## ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

La desviación típica media de los valores obtenidos en cada una de las franjas y para cada uno de los puntos es 1.7 dB<sub>A</sub> de valor medio oscilando entre los valores mínimos de 1.1 dB<sub>A</sub> de los puntos 2, 5 y entre los máximos de 2.4 dB<sub>A</sub> en los puntos 4 y 8.

Ninguna de las zonas estudiadas presenta niveles diurnos por debajo de los 65 dBA, lo que representa valores muy elevados si tenemos en cuenta que se trata de una zona residencial.

La zona en la que los niveles son más bajos corresponde a la carretera de Gandía debido a que en esta zona la distancia desde la carretera a las fachadas de la misma es mucho mayor que en el resto de las calles por las que circula la N-332. Los niveles más altos se encuentran en la calle poeta Querol, lógico si tenemos en cuenta que esta calle presenta la mayor altura de edificios, 15.9 m, para una anchura de calle de 14 m produciéndose en dicha calle un incremento de nivel por efecto cañón.

Estudiando la variación de nivel en función de la altura media de los edificios y de la anchura de las calles, se concluye que:

- Se produce una reducción de unos 0.1 dB<sub>A</sub> por cada metro de anchura de calle, para una altura media dada.
- Se produce un aumento de 0.6 dB<sub>A</sub> de nivel de ruido por cada metro de altura media, para una anchura de calle dada.

En la tabla 4 se comparan los niveles obtenidos durante el periodo nocturno para los puntos 2 y 8, con los niveles obtenidos durante el día.

	Franja 1 08:00-09:30	Franja 2 09:30-13:30	Franja 3 13:30-16:30	Franja 4 16:30-19:00	Franja 5 19:00-21:00	Día 08:00-21:00	Noche 22:30-00:30
Punto 2	70.20	70.67	69.77	69.63	67.40	69.53	62.78
Punto 8	78.30	77.03	77.80	78.06	77.77	77.80	72.46

Tabla 4

Entre las 21 y las 24 horas se produce una reducción en el caudal de vehículos de un 75 %, con una disminución del nivel de ruido de unos 7 dB<sub>A</sub> para la zona con menor nivel de ruido (punto 2), y de unos 5 dBA para la zona con mayor nivel de ruido de tráfico (punto 8).

Se han obtenido dos ecuaciones semiempíricas que muestran la correlación entre las medidas del nivel sonoro equivalente y las diferentes variables (caudal de tráfico, Q porcentaje vehículos pesados, P porcentaje de motocicletas, M anchura de la calle, A altura media de los edificios, H) que influyen en la producción y propagación del ruido.

Para ello se utilizó la función de regresión múltiple realizando algunas medidas adicionales en periodo nocturno con el fin de obtener una variación apreciable en el caudal de tráfico. Después de diferentes ensayos se comprueba que a medida que aumenta el número de variables independientes aumenta la fiabilidad del modelo. Téngase en cuenta que, si sólo consideramos el caudal, la ecuación obtenida tenía un porcentaje de efectividad del 30%. Un ajuste satisfactorio se se lograba tomando en consideración las características propias de la calle. A la vista de las características urbanísticas parecía conveniente dividir el estudio en dos zonas de características urbanísticas diferentes tomando como criterio el cociente altura/anchura de la calle (H/A). De esta forma se han obtenido dos ecuaciones (una para cada zona) de predicción del nivel sonoro:

#### **1. Zona 1: Coeficiente de altura H/A inferior a 0.2**

$$L_{eq} = 32.9522 + 0.235302 P + 0.205033 M + 10.787 \log Q$$

esta ecuación corresponde a la zona cubierta por los puntos 1 y 2. Tiene una fiabilidad del 68% bastante buena y que demuestra la importancia de las características del emplazamiento.

#### **2. Zona 2: Coeficiente de altura H/A superior a 0.2**

$$L_{eq} = 47.7542 + 0.027177 M + 0.069988 P - 0.00870443 A^2 + 0.00442286 H^2 + 9.44949 \log Q$$

Esta ecuación corresponde a los 10 puntos de medida restantes. Tiene una validez superior al 75% lo que nos permite predecir niveles equivalentes en diferentes puntos de la N-332.

### **MOLESTIA SUBJETIVA**

Paralelamente a las medidas experimentales se llevo a cabo un pase de encuestas a la población directamente afectada por el impacto acústico con el fin de determinar el grado de molestia subjetiva. Se realizaron 84 encuestas anónimas a personas mayores de 18 años y residentes en la zona afectada, lo que representa un 5% de la población que vive en la zona.

Las principales conclusiones que se pueden extraer del análisis de las respuestas de las encuestas son las siguientes:

- El ruido de tráfico como principal fuente de ruido: El 60 % de los encuestados considera que el nivel de ruido es muy alto y el 40 % restante lo considera alto.
- Los camiones y motocicletas son los vehículos que originan mayores molestias.
- Los vecinos de la calle Poeta Querol, punto 8, son los que más acusan el nivel de ruido, en todos los aspectos.
- Insatisfacción con la zona de residencia.

### **CONCLUSIONES**

1. El nivel de ruido supera el nivel máximo recomendado por la OMS, correspondiente a 65 dB<sub>A</sub>.
2. Las características urbanísticas de las calles estudiadas, han puesto de manifiesto la enorme dependencia del nivel de ruido obtenido en función de las mismas: altura media de los edificios y anchura de la calle ( H/A ), siendo este máximo en las zonas en las que la relación H/A es mayor.
3. Se ha obtenido una ecuación de predicción del nivel de ruido valida para la zona estudiada que permite predecir el nivel continuo equivalente que tendremos en función del caudal de tráfico, el porcentaje de vehículos pesados, el porcentaje de motos, la altura media de los edificios y la anchura de la calle. Si queremos seguir las recomendaciones de la OMS no superando los 65 dB<sub>A</sub> la aplicación de esta ecuación implicaría que para la zona de caudal abierto el caudal máximo debería ser de 675 v/h con un porcentaje de motocicletas del 7.5% y para la zona urbana en forma de U, el caudal máximo sería de 73 v/h con igual porcentaje de motocicletas.

4. La principal fuente de ruido de la zona de estudio, es, según las valoraciones de los ciudadanos que viven en las calles por las que circula la N-332 dentro del casco urbano de Oliva, el ruido producido por el tráfico, y especialmente el ruido producido por el tráfico de vehículos pesados y motocicletas.
5. El grado de satisfacción con la zona de residencia por lo general es bajo debido a la contaminación acústica que produce el elevado tráfico de vehículos que presenta la N-332 a su paso por el casco urbano de Oliva.
6. Cerca de un 60 % de la población encuestada considera que el nivel de ruido producido por el tráfico en el interior de la vivienda, es "muy alto", frente al 40 % que lo considera medio, y ninguno de los encuestados lo consideró como "bajo" o "muy bajo",
7. La solución principal al problema de contaminación acústica en la zona pasa por restringir el tránsito de vehículos pesados por el interior de la ciudad, lo que hace necesario la construcción de una circunvalación que lo desvíe, aunque esta solución en la actualidad es inviable. Si se quieren cumplir los 65 dB<sub>A</sub> recomendados por la OMS, sería necesario, además, la instalación de pavimentos adecuados a lo largo de todo el trazado de la N-332, que discurre por el interior de la ciudad. De esta forma se conseguiría una atenuación adicional en torno a los 4 dB<sub>A</sub>.
8. Además de las medidas correctoras oportunas, la elaboración por parte de los ayuntamientos de las ordenanzas respectivas en materia de ruido y vibraciones, como la actual Ordenanza de Ruido y Vibraciones de Oliva [1], es necesario un control de la emisión del ruido emitido por los vehículos.

#### BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- [1] 'Ordenanza Municipal de Ruido y Vibraciones de Oliva'. Ayuntamiento de Oliva. (Oct. 1998).
- [2] 'Norma ISO 1996: Acoustics-Description and measurement of enviromental noise'.
- [3] Norma española UNE 74-022-81: *Valoración del ruido en función de la reacción de las colectividades*.
- [4] 'Manual de medidas acústicas y control de ruido'. Cyril M. Harris. McGraw-Hill.
- [5] 'Programa de aforos año 1997'. Dirección General de Carreteras. Ministerio de Fomento.
- [6] 'Reducción del ruido en entorno de las carreteras'. Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente.