

■ Estudio preliminar para la realización del mapa acústico de Alicante y alrededores

INTRODUCCION

La agresión medioambiental que representa el ruido no ha sido considerada hasta fechas muy recientes con el mismo rigor que otras agresiones de mayor «tradición», como la contaminación atmosférica o la de las aguas. El hecho de que sus efectos patológicos se manifiesten, en general, a largo plazo, o que su existencia se admita como una contrapartida inevitable de los hábitos urbanos usuales, han mantenido en un bajo nivel reivindicativo la necesidad de limitar las actividades ruidosas.

Para diagnosticar con precisión el nivel de ruido a que están sometidos los miembros de una comunidad se recurre a la confección de lo que se llama Mapa Acústico, donde se reflejan, con la máxima fiabilidad, los niveles sonoros representativos en toda la comunidad, obteniendo una topografía sonora de la zona estudiada.

También se pretende con este Mapa conseguir un instrumento eficaz para el establecimiento de criterios tendentes a disminuir la emisión acústica molesta y a identificar los focos sonoros mayoritariamente responsables de los niveles medios.

En la ciudad de Alicante no se ha realizado hasta la fecha un estudio sistemático de los niveles sonoros

existentes a lo largo de su casco urbano. En nuestro trabajo hemos pretendido establecer las bases para lo que, posteriormente, debería ser obtener el Mapa Acústico de la Ciudad. Para ello hemos realizado un conjunto de medidas prospectivas de nivel sonoro (acoustical survey) para tener una primera aproximación cuantitativa a los niveles de ruido verdaderamente existentes, libres de las calificaciones subjetivas que, sobre el problema, se vierten habitualmente en prensa y radio.

EL ENTORNO URBANO DE ALICANTE

Las características geográficas y socioeconómicas de la ciudad de Alicante son factores que agravan el impacto sonoro debido a las fuentes habituales (ruido de tráfico automovil, ferroviario y aéreo; ruido industrial; ruido de las actividades de la construcción; ruido de las actividades recreativas y centros de diversión;...) dando unos niveles más elevados que los producidos en otras ciudades con focos sonoros similares.

Geográficamente, la ciudad tiene su casco urbano tradicional encajado entre el mar y las montañas de la Serra Grossa, el Benacantil y el Tossal, lo cual dificulta las comunicaciones con los barrios de su entorno.

Carlos Pastor Antón

Antonio Durá Domenech

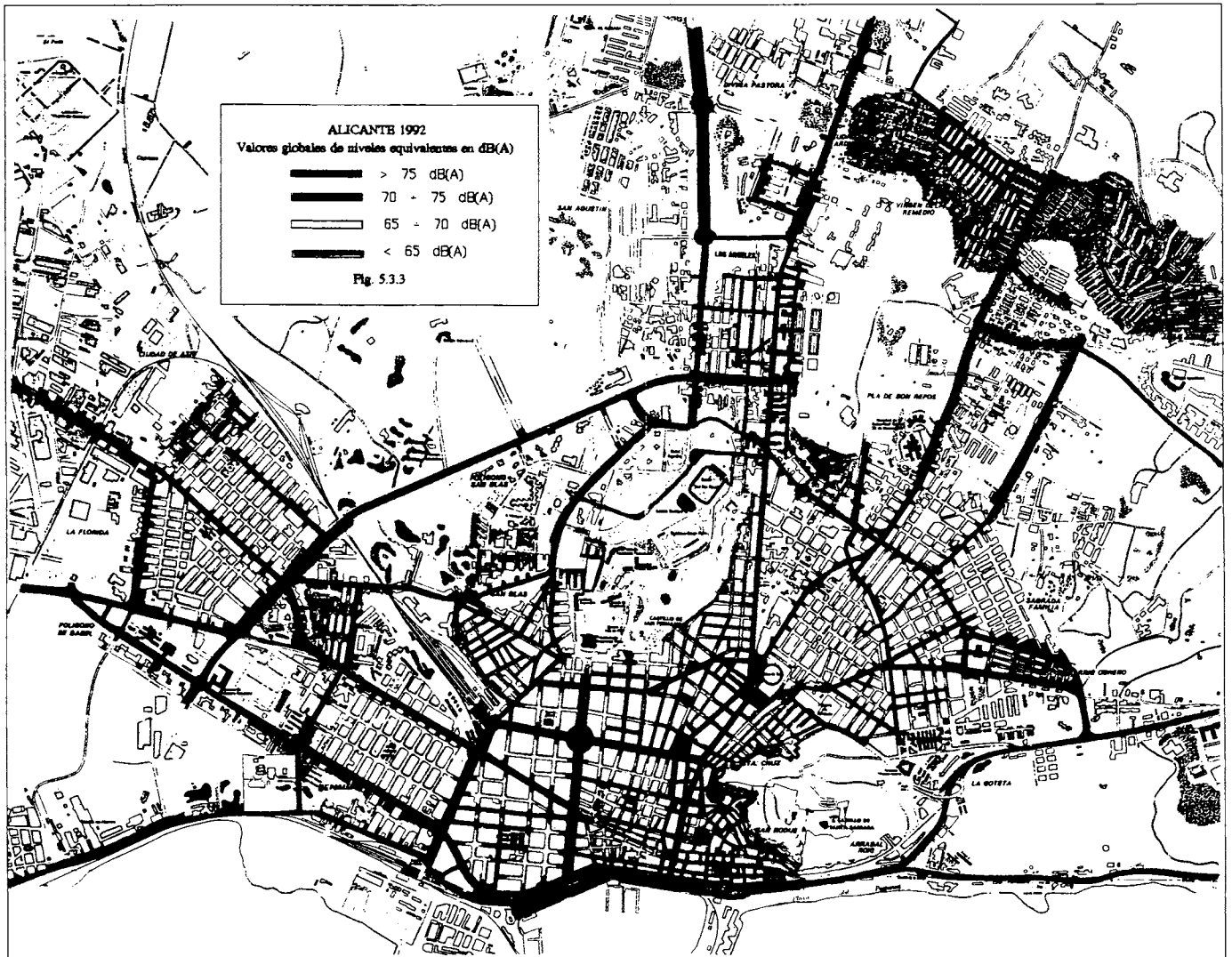
Jenaro Vera Guarinos

Augusto Beléndez Vázquez

Guillermo Bernabeu Pastor

Agapito Martín García

Departamento de Ingeniería de
Sistemas y Comunicaciones
Universidad de Alicante



Socioeconómicamente, la ciudad tiene una densidad de población bastante elevada, y una gran concentración de servicios comerciales, burocráticos y de diversión en su parte centro, formada por una trama de calles estrechas con coeficientes de altura demasiado grandes, la presencia de manzanas pequeñas y un parque de vehículos que desborda las posibilidades físicas de la zona cen-

tro. Este cuadro es el resultado de un desarrollo urbanístico fuertemente especulativo, que ha buscado la rentabilización por medio de la elevación de los volúmenes edificables, llegando a la situación límite de construir edificios singulares (Riscal, Gran Sol, Torre de los Representantes...) completamente ajenos a las características de su entorno.

La red viaria tiene una estructura

semiradiocéntrica, donde en teoría, el viario radial se ve completado con una serie de rondas sucesivas (Gran Via, Via Parque,...) que, al estar inacabadas, obligan en muchas ocasiones a pasar por el centro para desplazarse desde un punto de la periferia a otro. La red básica está estructurada sobre las antiguas carreteras nacionales a su paso por la ciudad. La puesta en servicio de la circunvalación de la



Fig. 3 - Resultados de las medidas, en db (A), en el Barrio de Benalúa

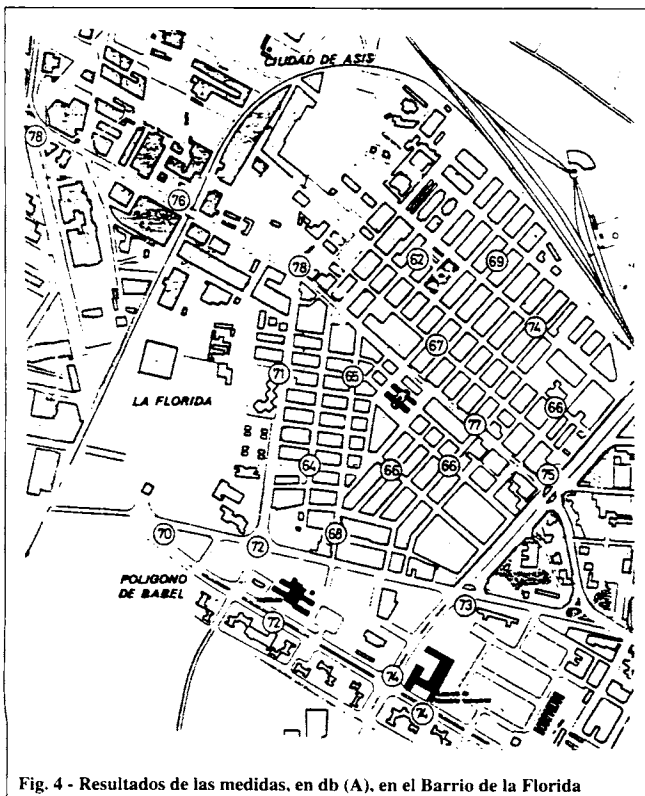


Fig. 4 - Resultados de las medidas, en db (A), en el Barrio de la Florida

autovía ha representado un alivio para el tráfico, ya que ha permitido que el tráfico de paso no circule por el centro de la ciudad.

La ciudad vive primordialmente de su actividad burocrática, comercial y turística. Las actividades industriales están localizadas en varios polígonos (Atalayas, Pla de la Vallonga, Rabasa) que se encuentran fuera del casco urbano. La actividad portuaria ha decrecido mucho, y el aeropuerto está también fuera del término municipal, por lo que no va a influir en el problema del ruido en Alicante, aunque sí sea una cuestión interesante a estudiar en relación con su entorno (Arenales, Urbanova, El Altet,...)

Estas circunstancias indican que la principal fuente de ruido en la ciudad es el tráfico de vehículos automóviles, tanto de coches, como de motos o camiones.

METODOLOGIA EXPERIMENTAL EMPLEADA

La selección de los puntos de medida se ha hecho en dos fases: en una primera se han seleccionado los ejes viarios que, por su densidad de tráfico, son presumiblemente los focos de ruido más importantes. Sobre los 20 ejes seleccionados se han elegido una serie de 133 puntos o estaciones de medida, teniendo en cuenta para esta selección las características propias de la vía, el tipo de tráfico, la presencia de semáforos, etc.

En una segunda fase, hemos seleccionado 250 puntos situados en las zonas urbanas comprendidas entre los ejes viarios. Consiguiéndose un recubrimiento bastante completo de la ciudad. La densidad de puntos de medida en la zona centro es bastante superior a la del resto de la ciudad, lo que nos ha permitido establecer la distribución de ruidos en esta parte con una buena precisión.

En las medidas hemos conseguido la Norma UNE 74 - 022 - 81, utilizando como parámetro para la estimación del ruido ambiental el Nivel Sonoro Equivalente L_{eq} , que está directamente relacionado con la energía sonora emitida por las fuentes. Este nivel sonoro se mide con una escala de ponderación A, tal como se recomienda hoy de forma general, por ser la que permite medir la energía sonora de la forma más parecida a como la percibe el oído humano. Por eso, las unidades que utilizaremos serán decibelios A o dB (A).

Las medidas han sido realizadas utilizando dos modelos de sonómetro:

- Sonómetro QUEST, modelo M-28, aparato clase II, que cumple las normas ANSI S1.4 - 1983, ANSI S1.25 - 1978, IEC 651 e IEC 804. El micrófono es un PZT cerámico y de 8 mm. de diámetro. El aparato pertenece a la categoría de sonómetros denominados integradores, que permiten directamente medir el L_{eq} . Además, tiene la capacidad de almacenar hasta 16 medidas independientes, que posteriormente pueden ser volcadas a un ordenador a través de

una conexión RS-232. El aparato tiene un software específico para el procesado y tratamiento de los datos recogidos.

- Sonómetro Modular Brüel & Kjær, modelo 2231. Es un aparato clase I, que cumple las normas IEC 804, IEC 651 y ANSI S1.4-1983. Tiene un micrófono de condensador de 1/2" modelo 4155. Su carácter modular le permite realizar una gran variedad de medidas. En nuestro caso hemos empleado el módulo integrador BZ 7110, lo que nos permite obtener el L_{eq} y otras magnitudes. Mediante el uso de un módulo de interface ZI 9101 el aparato puede transferir los datos a un PC para posterior procesado. Es un instrumento de precisión de mayor calidad que el QUEST, aunque ambos aparatos satisfacen plenamente los requerimientos de la Norma citada.

El valor del L_{eq} depende del tiempo invertido en su medida salvo en aquellos entornos donde el ruido es constante o casi estable. Hemos comprobado que, en una medida de 10 minutos de duración, el valor del L_{eq} es prácticamente el mismo que se obtendría si el tiempo fuera mayor, por lo que hemos escogido este tiempo como base de todas las medidas. A criterio del operador el tiempo se acortaba o alargaba de acuerdo con las circunstancias del lugar de medida.

En cada punto de medida se ha realizado, por lo menos, una determinación del L_{eq} , aunque ha habido otros donde hemos realizado hasta 11 mediciones distintas. En estos casos hemos comprobado la dispersión que sufren los valores del L_{eq} cuando las mediciones se realizan a horas y días diferentes y que ha resultado ser del orden de 4 dB (A). Por ello el valor medio obtenido para el L_{eq} viene afectado de una indeterminación de ± 2 dB(A).

El número total de medidas realizadas ha sido de 644, con un tiempo total efectivo de 109 horas y 1 minuto, lo que corresponde a un tiempo de 10 minutos y 9 segundos por medida.

RESULTADOS OBTENIDOS

En las figuras 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9 se muestran los resultados correspondientes a las medidas diurnas realizadas en los distintos barrios y en el centro de la ciudad. El valor indicado representa, para aquellos puntos donde se han hecho varias medidas, el valor medio logarítmico de éstas $\langle L_{eq} \rangle$, definido como:

$$\langle L_{eq} \rangle = \frac{\sum_{i=1}^N t_i 10^{\frac{L_{eq,i}}{10}}}{\sum_{i=1}^N t_i}$$

siendo:

t_i , el tiempo empleado en la medida i ;

$L_{eq,i}$, el nivel continuo equivalente de la medida i ;

N , el número de medidas realizadas.

En la figura 10 se muestran los resultados de las medidas realizadas en el centro durante las horas nocturnas.

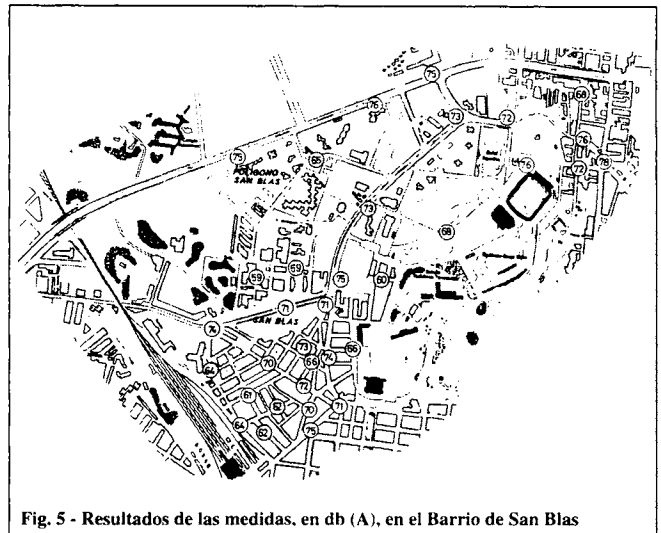


Fig. 5 - Resultados de las medidas, en db (A), en el Barrio de San Blas

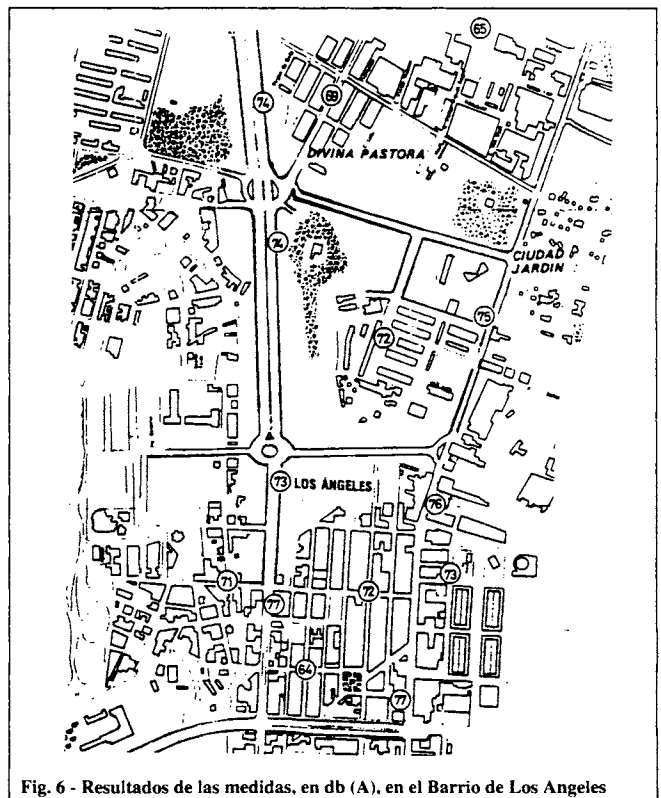


Fig. 6 - Resultados de las medidas, en db (A), en el Barrio de Los Angeles

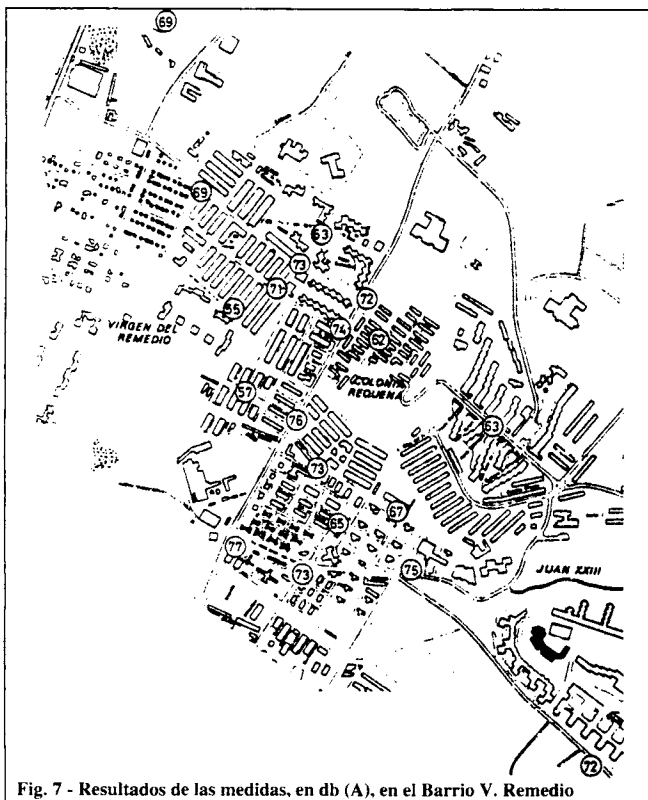


Fig. 7 - Resultados de las medidas, en db (A), en el Barrio V. Remedio



Fig. 8 - Resultados de las medidas, en db (A), en el Barrio de Plá-Carolinas

Los valores medidos muestran que en la mayor parte de las principales calles de la red viaria los niveles son bastante elevados (del orden de 70-75 dB(A)), y que sólo en las zonas comprendidas entre esos ejes los niveles son razonablemente más bajos (entre 65 y 70 dB(A)).

Para adoptar un criterio acerca de los niveles medidos, nos deberemos referir a lo que señala la norma UNE 74 - 022 - 81 sobre el grado de molestia que experimentan los ciudadanos en función de los niveles equivalentes observados. En esta norma se habla de que en cada lugar se debe establecer un nivel base, nivel que dependerá de los usos e idiosincrasia de sus habitantes, pero que en todo caso estará comprendido entre 35 y 45 dB(A). A este valor se le añadirán o restarán unas cantidades en función del uso de la zona, de si se trata del día o de la noche, de su existencia de tonos puros en el ruido o hay componentes impulsivos o de impacto, etc. A modo de ejemplo, se admite para el centro de la ciudad que el nivel sea 20 dB(A) superior al nivel base. Por tanto, el nivel superior de que habla la norma para una zona de las características del centro estará comprendida entre 55 y 65 dB(A). Tomando como valor de referencia el mayor de los dos indicados (65 dB(A)), se puede afirmar que el grado de molestia manifestado por los ciudadanos es creciente cuando los ruidos ambientales superan los 65 dB(A), de tal forma que cuando el nivel llega a ser de 80 dB(A) un 50% de los encuestados manifiestan su molestia ante el ruido.

Para ello, hemos medido aproximadamente la longitud de las calles donde se han realizado las medidas, y las hemos clasificado de acuerdo con cuatro categorías:

- Calles cuyo nivel equivalente es menor de 65 dB(A)
- Calles cuyo nivel equivalente está comprendido entre 65 y 70 dB(A)
- Calles cuyo nivel equivalente está comprendido entre 70 y 75 dB(A)
- Calles cuyo nivel equivalente es superior a 75 dB(A)

Los resultados se muestran en la fig. 11.

Si ordenamos los distintos barrios de acuerdo con el porcentaje de longitud de calles cuyo nivel es superior a 65 dB(A), obtendríamos lo siguiente:

- Barrio de Los Angeles 100%
- Barrio de Pla-Carolinas 90%
- Barrio de La Florida 89%
- Barrio de Benalúa 86%
- Centro de la ciudad 74%
- Barrio de S. Blas 69%
- Barrio de Virgen del Remedio 52%

Considerada la ciudad en su conjunto, el porcentaje de longitud de calles cuyo nivel es superior a 65 dB(A) es del 78%.

Estos resultados indican, dentro de los errores y las

indeterminaciones del procedimiento seguido para obtenerlos, que Alicante en conjunto y en cada uno de los barrios es bastante ruidosa, si la calificamos de acuerdo con la normativa internacional media. A efectos comparativos, mencionaremos que las medidas realizadas en Vitoria (ciudad similar en habitantes y extensión a Alicante) por el grupo de Acústica del Departamento de Física Aplicada de la Universidad Politécnica de Valencia, indican que el porcentaje de superficie de la ciudad sometida a niveles superiores a 65 dB(A) es del 25% sólo. Aún teniendo en cuenta las diferencias metodológicas que implica una medida sobre longitud de calles o sobre superficie urbana, la comparación entre ambas es bastante elocuente sobre el nivel de degradación acústica en que se encuentra la ciudad de Alicante.

CONCLUSIONES

1º.- El modelo de desarrollo socioeconómico de la ciudad de Alicante ha dado lugar a un agravamiento de la calidad de vida en general y un aumento del nivel de ruido ambiental en particular.

2º.- La estructura viaria de la ciudad no es la más adecuada para asegurar la necesaria fluidez de circulación de un parque de vehículos que ya de por sí supera la capacidad de las calles, y que puede neutralizar el plazo breve el alivio que ha podido representar la apertura de nuevas vías de comunicación entre zonas periféricas (Gran Vía, circunvalación de la autovía).

3º.- La alternativa que representa frente al uso del vehículo particular el autobús urbano no está siendo utilizada por los ciudadanos en el grado que sería de desear.

4º.- Las condiciones técnicas de los vehículos automóviles (en particular motos de pequeña cilindrada, autobuses urbanos, camiones) no son las idóneas en muchos casos, siendo de desear que los servicios de las Inspecciones Técnicas de Vehículos pusieran mayor énfasis en las deficiencias que den lugar a una mayor emisión de ruido del vehículo.

5º.- Sería conveniente que las Autoridades municipales pusieran mayor rigor en el control y sanción de las pequeñas motocicletas que circulan por la ciudad, de acuerdo con la vigente ordenanza sobre Ruidos y Vibraciones, con unos niveles de emisión que son los mayores que hemos podido medir en vehículos, muy por encima de lo que marca la referida ordenanza.

6º.- La ordenación semafórica y las limitaciones de velocidad en algunas calles hemos observado actúan como moderadores del nivel de ruido ambiental, sobre todo si se compara con otras, donde a pesar de tener caudales de tráfico menores, la inexistencia de estas limitaciones da lugar a niveles equivalentes mucho mayores. ■



Fig. 9 - Resultados de las medidas, en db (A), en el centro de Alicante

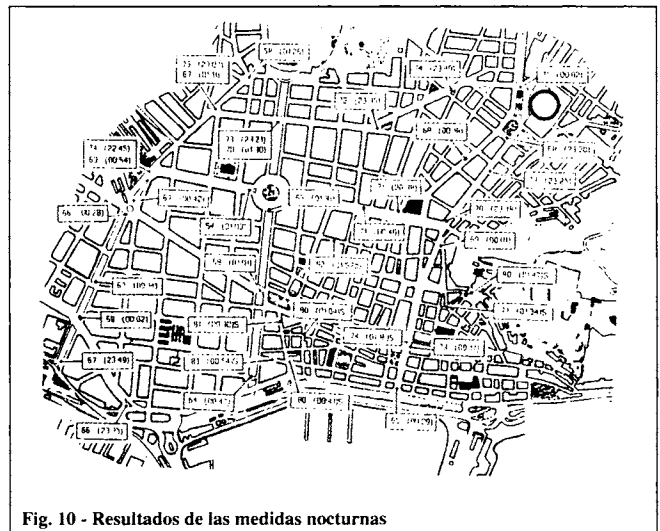


Fig. 10 - Resultados de las medidas nocturnas

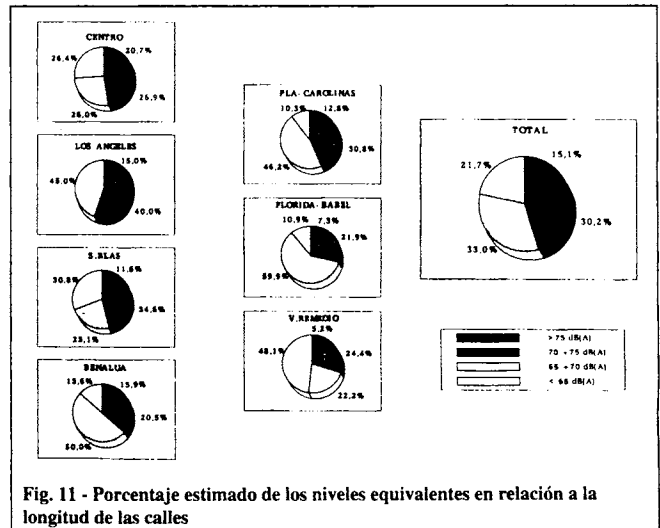
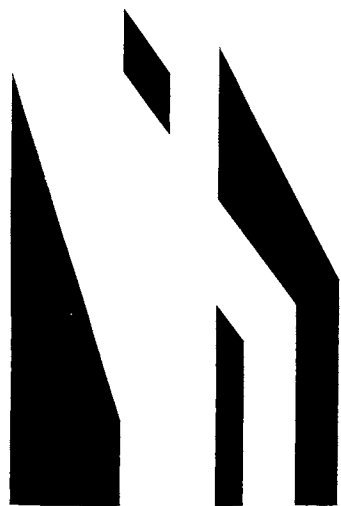


Fig. 11 - Porcentaje estimado de los niveles equivalentes en relación a la longitud de las calles



ARQUITECTURA
TECNICA

DE 1976 A 1994

N.º 20 - 2.ª EPOCA • DICIEMBRE 1993



LA GENERACION DEL 94

EDITA:

Consejo de Colegios Oficiales
de Aparejadores
y Arquitectos Técnicos
de la Comunidad Valenciana

CONSEJO DE REDACCION:

Presidente:

Juan Manuel Valiente Soler

Consejeros:

Manuel Galarza Tortajada

José Antonio Gómez Sanjuan

Jesús Meler Burillo

DIRECCION TECNICA:

María Rosa Mirasierras

COLABORADORES:

Cardenal Enrique y Tarancón

Juan Manuel Chuliá

Carlos Pastor Antón

Antonio Durá Domenech

David Martín Alcaraz

Jenaro Vera Guarinos

Augusto Beléndez Vázquez

Guillermo Bernabeu Pastor

Agapito Martín García

Francisco de P. Rozalén

José Luis Romeu Lamaignere

Enrique Almenar Monfort

SECRETARIA DE REDACCION:

Rosa Orgilés

LOGOTIPO ARQUITECTURA TECNICA

Rafael Raga, Arquitecto Técnico

Gonzalo Mora, Diseñador

FOTOGRAFOS:

Jesús Meler

MRM

J. L. Romeu

Manuel Galarza

J. A. Gómez Sanjuán

Francisco de P. Rozalén

Breva

Instituto de la Comunicación Pública

PUBLICIDAD Y DISTRIBUCION:

EXPOGRAF
DE LEVANTE S. L.

General Serrano, n.º 14 - bajo

03012 ALICANTE

Telfs. (96) 514 42 76 - 514 43 74

Fax (96) 514 44 79

FOTOMECANICA:

Heliocrom

Repro Offset

Artes Gráficas Esquerdo, S.L.

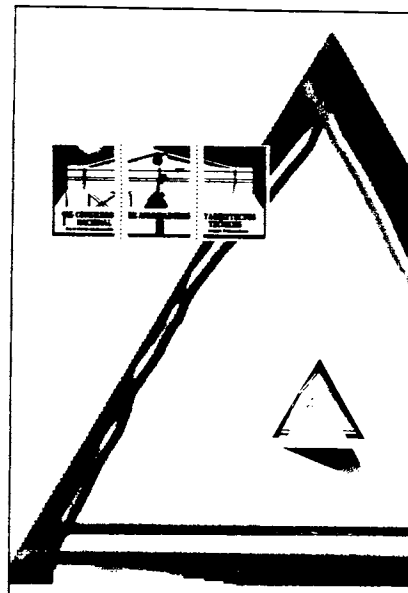
DISEÑO, FOTOCOMPOSICION**E IMPRESION:**

Artes Gráficas Esquerdo, S.L.

Telf. (96) 589 11 00 • Fax (96) 589 13 12

Depósito Legal: A-890-1991

La Dirección no comparte
necesariamente los criterios
expuestos por los colaboradores, ni
se responsabiliza de sus contenidos.
Se permite la publicación y difusión
de cualquier artículo, citando
siempre la fuente de procedencia.
Ejemplar gratuito.



SUMARIO

EDITORIAL	5
ENTREVISTA	
▶ Juan Manuel Valiente Soler, Presidente del Consejo de Colegios Oficiales de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de la Comunidad Valenciana	7
TEMA CENTRAL	
▶ Congreso '94	12
REPORTAJES	
▶ Escuela-Taller «Teatro Chapí» - Villena	21
TEMAS TECNICOS	
▶ El edificio, vida útil del mismo	25
TEMAS JURIDICOS, ECONOMICOS, URBANISTICOS Y MEDIOAMBIENTALES	
▶ Entrevista a Gerardo Roger, Director General de Urbanismo y Ordenación del Territorio de la Generalitat Valenciana	29
▶ Estudio preliminar para la realización del mapa acústico de Alicante y alrededores	33
▶ Máster en Economía de la Construcción	40
TEMAS CULTURALES	
▶ Luces y Sombras de D. Juan de Ribera	43
▶ Intento de aproximación a la figura de D. Juan de Ribera	51
NOTICIAS	55
INTERIORISMO	
▶ Apuntes sobre la obra de José Luis de Vargas, arquitecto técnico especialista en rehabilitación	61
PAISAJISMO	
▶ Xerojardinería, o el arte de ajardinar con escasez de agua	66
BIBLIOGRAFIA Y PUBLICACIONES	70
ARTE	
▶ Esculturas vanguardistas: Del asombro al rechazo	77
▶ La imagen de San Juan de Ortega	81
LEGISLACION	85