



*Jornadas Nacionales de Acústica*

## **SISTEMA INFORMÁTICO MODULAR PARA DISEÑO Y ACONDICIONAMIENTO ACÚSTICO DE RECINTOS.**

**Fco. Javier Martínez Gómez, Juan Lladó París, José Javier Gómez Ruiz**

**Area de Ingeniería Mecánica  
Centro Politécnico Superior de Ingenieros de la Universidad de  
Zaragoza  
María de Luna, 3 50015 - Zaragoza**

### **INTRODUCCION**

La sensibilización ante los niveles de calidad acústica en los edificios está adquiriendo en la actualidad un marcado protagonismo debido a la creciente concienciación de los usuarios finales respecto a la consideración del confort acústico de las viviendas y recintos en general como un elemento fundamental de su calidad de vida.

El carácter básico asignado al confort acústico en la edificación queda patente al ser considerado el aislamiento de los edificios como uno de los siete requisitos esenciales recogidos en la Directiva Europea 89/106 referida a la edificación.

Como respuesta a la problemática planteada, y al no poder contemplar la normativa vigente (NBE-CA-88) las nuevas soluciones y productos que de manera continuada aparecen en el mercado, se planteó en el Area de Ingeniería Mecánica del CPS de la Universidad de Zaragoza la necesidad de elaborar una herramienta informática que pudiera resultar útil a estos efectos.

Para la concepción y diseño de la herramienta se partió de las siguientes premisas:

- **Facilidad y flexibilidad de uso.**
- **Elevado grado de interactividad sistema / usuario.**
- **Estructura modular.**
- **Sistema de postproceso eficaz e intuitivo.**
- **Carácter tutorial.**

Dado el carácter altamente interactivo del sistema, éste se desarrolló en un lenguaje de programación específico para aplicaciones Windows como es el Visual Basic .

## DESCRIPCION DEL SISTEMA

El sistema consta de los siguientes módulos :

- Módulo de Preproceso
- Modulo Gestor de Bases de Datos de Materiales
- Módulo de Proceso o Diseño
- Módulo de Postproceso
- Módulo Tutorial

A continuación vamos a describir de forma sucinta cada uno de estos módulos:

### Módulo de Preproceso:

Este módulo, cuya pantalla de trabajo es la mostrada en la figura 1, realiza las siguientes funciones :

- Definición de la estructura y dimensiones físicas del recinto y de los niveles de ruido tanto interiores como incidentes.
- Preselección de materiales a incluir en el diseño.

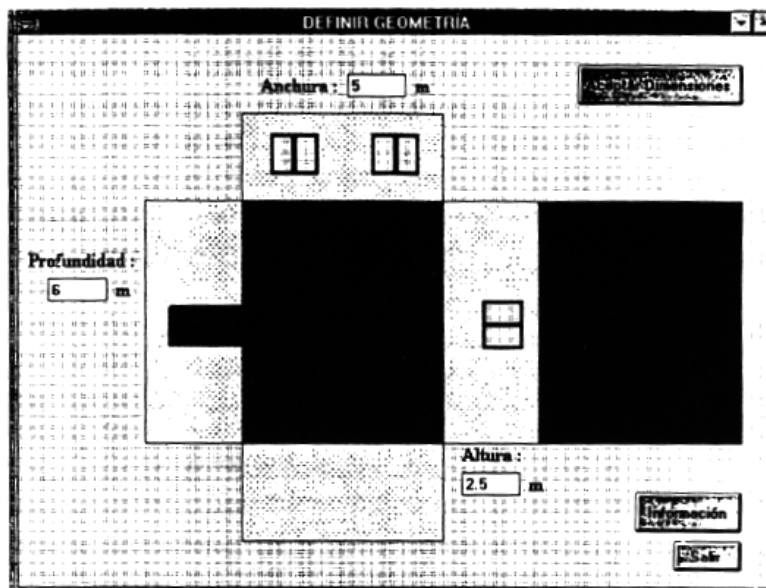


Figura 1 Pantalla de preproceso de datos

### Módulo Gestor de Bases de Datos Acústicos de Materiales:

Este módulo consta de dos elementos:

#### Sistema gestor de Bases de Datos (SGBD)

El SGBD diseñado, específicamente para la aplicación, es del tipo "Gestor de Ficheros" presentando algunas características propias de las "Bases de Datos Documentales" que permiten incluir textos descriptivos sin limitación de caracteres.

Las funciones del SGBD son : inclusión, borrado y modificación de fichas, consultas de contenido, búsqueda selectiva, catalogación y ordenación, así como impresión, gestión de ayudas "en línea", e información sobre ficheros.

### **Bases de Datos (BD)**

Este módulo consta de dos bases de datos:

- Base de Datos Acústicos de Materiales de Construcción
- Base de Datos Acústicos de Materiales y Sistemas Absorbentes

Estas Bases de Datos están constituidas por una serie de fichas que contienen los datos correspondientes a las propiedades físicas y acústicas de los materiales, necesarias para el cálculo de aislamiento (BD Materiales de Construcción) y acondicionamiento acústico (BD Materiales Acondicionamiento). Ambas bases de datos, de características análogas, son fácilmente modificables y ampliables por el propio usuario según sus necesidades. Las fichas incluyen campos de palabras referencia que agilizan notablemente las tareas de búsqueda y selección.

### **Módulo de Proceso o Diseño**

El Módulo Procesador realiza las siguientes funciones: cálculo de los valores de aislamiento (NBE-CA-88), cálculo aproximado de los niveles de ruido de impacto (NBE-CA-88), y del coeficiente de absorción medio del recinto, cálculo del tiempo de reverberación, y de los valores de aislamiento globales de las paredes del recinto (múltiples y mixtas) así como el cálculo de niveles sonoros que penetran por cada pared y finalmente el cálculo de niveles sonoros globales (ISO), y niveles sonoros medios.

Este proceso de diseño-simulación tiene carácter iterativo permitiendo realimentar el proceso de diseño a partir de los datos de salida obtenidos, en el caso de que estos no sean satisfactorios, posibilitando la introducción de las modificaciones de diseño adecuadas hasta la obtención de los valores correctos.

Finalizado este proceso, se dispone de una pantalla resumen de resultados (ver figura 2) así como de los informes correspondientes a los valores necesarios para contrastar el cumplimiento de NBE-CA-88, además de las constantes de acondicionamiento, y aislamiento así como los valores de niveles de ruido resultantes en el interior de los recintos analizados.

### **Módulo Tutorial**

Este módulo suministra información en línea, accesible en cualquier fase del proceso a tres niveles: información técnica general sobre Acústica Arquitectónica, glosario de

definiciones de términos y unidades empleados y finalmente la guía de usuario del sistema.

FRECUENCIA (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000	
TIEMPO T (s) de REVERBERACIÓN	6,9	5,2	4,0	3,3	3,6	4,3	

FRECUENCIA (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000	R medio
AISLAMIENTO R (dB) de la Pared Norte	20,47	20,51	27,51	27,51	35,51	31,51	30,23
AISLAMIENTO R (dB) de la Pared Oeste	20,03	21,50	23,14	25,44	27,20	33,38	27,66
AISLAMIENTO R (dB) de la Pared Sur	25,03	27,96	33,84	43,12	38,54	42,48	39,10
AISLAMIENTO R (dB) de la Pared Este	20,47	20,51	27,51	27,51	35,51	31,51	30,23
AISLAMIENTO R (dB) del Suelo	38,00	40,00	49,00	56,00	66,00	72,00	65,30
AISLAMIENTO R (dB) del Techo	38,00	40,00	49,00	56,00	66,00	72,00	65,30

FRECUENCIA (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000	Lp medio en dBA
NIVELES SONOROS Lp en dB	64,1	67,9	65,5	63,1	58,8	52,8	59,9
NIVELES MÁXIMOS RECOMENDADOS	74,2	67,8	63,2	60,0	57,4	55,4	

Se cumplen las restricciones indicadas en NBE-89 relativas a niveles de aislamiento.

Figura 2 : Pantalla de resultados

### **Módulo Tutorial**

Este módulo suministra información en línea, accesible en cualquier fase del proceso a tres niveles: información técnica general sobre Acústica Arquitectónica, glosario de definiciones de términos y unidades empleados y finalmente la guía de usuario del sistema.

### **REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

- ANDIMA. " Soluciones de Aislamiento Acústico en la Construcción".1992.Madrid
- Egan, M.D. "Concepts in Architectural Acoustics", 1972, McGraw-Hill, New York
- Flores Pereita, P. " Manual de Acústica Ruido y Vibraciones, Fundamentos Básicos y Sistemas de Control".1990.Ediciones GYC.Barcelona.
- Ginn, K.G."Architectural Acoustics", Bruel &Kjaer, 1978
- Lawrence, A."Architectural Acoustics".1970. Ed. Elsevier.
- MOPT,"NBE-CA-88", 1988, Secretaría General Técnica Centro de Publicaciones MOPT.Madrid.
- Pérez Lacorzana, J.M. "Protección del Ruido en Edificios", El ruido como agente contaminante en el medio ambiente, 1987, MAZ-Ayto. de Zaragoza, Zaragoza.