



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS  
DE GRAN CANARIA

GUÍA DOCENTE

CURSO: 2006/07

**13980 - DISEÑO Y ACONDICIONAMIENTO  
ACÚSTICO**

**ASIGNATURA:** 13980 - DISEÑO Y ACONDICIONAMIENTO ACÚSTICO

**CENTRO:** Escuela de Ingeniería de Telecomunicación y Electrónica

**TITULACIÓN:** Ingeniero Técnico de Telecomunicación, especialidad en Sonido e Imagen

**DEPARTAMENTO:** SEÑALES Y COMUNICACIONES

**ÁREA:** Teoría De La Señal Y Comunicaciones

**PLAN:** 11 - Año 2000 **ESPECIALIDAD:**

**CURSO:** Tercer curso

**IMPARTIDA:** Primer cuatrimestre

**TIPO:** Obligatoria

**CRÉDITOS:** 6

**TEÓRICOS:** 3

**PRÁCTICOS:** 3

### Descriptorios B.O.E.

Teorías fundamentales para el estudio de campos acústicos. Diseño, acondicionamiento y refuerzo sonoro en: cines, teatros, salas de concierto, auditorios. Medidas de características de recintos acústicos. Simulación de refuerzos sonoros.

### Temario

Tema 1: Introducción a la Acústica de recintos. (2 horas)

2.1 Memorando de conceptos.

2.2 Introducción a la acústica de recintos.

Tema 2: El campo sonoro en el interior.(2 horas)

2.1 Factor de reflexión.

2.2 Refracción.

2.3 Coeficiente de absorción.

2.4 Impedancia de una pared.

2.5 Incidencia de sonido aleatorio.

2.6 Ejemplos.

Tema 3: Teorías básicas.(4 horas)

3.1 Teoría estadística.

3.2 Teoría geométrica.

3.3 Teoría ondulatoria.

Tema 4: Absorción del sonido y materiales absorbentes.(2 horas)

4.1 Atenuación en el aire.

4.2 Absorción inevitable.

4.3 Absorción por paredes.

4.4 Paredes perforadas y resonadores.

4.5 Materiales porosos.

4.6 Absorción de asientos y audiencia.

4.7 Recintos de medida.

4.8 Medidas de la absorción: tubos y reverberación.

Tema 5: Efecto del campo sonoro.(4 horas)

5.1 Campo sonoro directo y reverberante.

5.2 Distancia crítica.

5.3 Reflexiones y eco.

5.4 Concepto de ts., EDT y su relación con la inteligibilidad y las dimensiones.

5.5 Conceptos de D, C, Alcons, STI y RASTI.

5.6 Valores óptimos.

5.7 Valoración de salas.

Tema 6: Técnicas de medida en la acústica de recintos.(2 horas)

6.1 Instrumentación y procedimientos.

6.2 Medidas de la respuesta impulsiva.

6.3 Medida de la reverberación.

6.4 Medidas de difusión.

Tema 7: Diseño acústico de recintos.(4 horas)

7.1 Condiciones ambientales, geométricas, iluminación, aire acondicionado.

7.2 Condiciones para el diseño acústico: modos, TR, TR óptimo, absorción.

7.3 Selección de materiales.

Tema 8: Refuerzo sonoro.(4 horas)

8.1 Diseño del sistema de refuerzo.

8.2 Realimentación acústica y soluciones.

8.3 Control electrónico de la reverberación.

Tema 9: Diseño del aislamiento acústico.(4 horas)

9.1 Aislamiento a ruido aéreo, índice de aislamiento acústico.

9.2 Aislamiento al ruido por impactos.

9.3 Valoración del aislamiento sonoro.

9.4 Aislamiento sonoro mixto.

9.5 Cámara de transmisión.

Tema 10: Condiciones ideales de recintos.(2 horas)

## Requisitos Previos

Se recomienda que el alumno haya cursado las asignaturas: Fundamentos de la Ingeniería Acústica, Electroacústica y Audición Ruido y Vibraciones.

## Objetivos

El objetivo principal de la asignatura es establecer las teorías básicas para el estudio del campo sonoro en los recintos más característicos y entrenar al alumno en las técnicas de medida para la caracterización y el diseño de éstos.

## Metodología

Las clases de teoría se desarrollarán en el aula utilizando pizarra, proyector de transparencias, proyector para ordenador personal, etc.

## Criterios de Evaluación

A lo largo del curso sólo se realizarán los exámenes el día establecido por la CAD del centro.

Por otro lado, el alumno deberá entregar una memoria de las prácticas que realice, obteniendo calificación por su rendimiento en la realización de éstas.

Además, durante el curso el alumno debe afrontar la realización de un pequeño proyecto de acondicionamiento, por el que obtendrá también calificación.

La nota final del curso será:

Nota Final =  $0,5 \times \text{examen teórico} + 0,25 \times \text{prácticas} + 0,25 \times \text{proyecto de curso}$ .

El examen de reserva consistirá en una prueba de ensayo con 4 preguntas teóricas abiertas y cuatro problemas sobre los contenidos del programa de la asignatura. La parte práctica de reserva

consistirá en la realización de un trabajo de diseño y acondicionamiento de alguno de los locales tipo.

Nota: Al examen de reserva, tanto de teoría como de prácticas, pueden acogerse los alumnos que no han seguido los criterios de evaluación de teoría y/o prácticas, o los alumnos que no hayan asistido a las prácticas, así como aquellos alumnos que deban realizar el examen en otra fecha debido a coincidencia con exámenes de cursos anteriores o del mismo curso. La fecha de este examen será a convenir entre el profesor y los alumnos que se presenten a él.

## Descripción de las Prácticas

Práctica I. Medidas sonométricas con analizador. (2 horas)

Práctica II. Medidas de reverberación con analizador. (2 horas)

Práctica III. Medidas de reverberación con sonómetro B&K (2 horas)

Práctica IV. Medidas del coeficiente de absorción de materiales y medida de modos propios de un recinto (2 horas)

Práctica V. Simulación de las condiciones acústicas de un recinto: Curva Tonal (2 horas)

- Simulación en EASE.

Práctica VI. Simulación de las condiciones acústicas de un recinto: Áreas de audiencia y parámetros de la sala. (2 horas)

- Simulación en EASE.

Práctica VII. Simulación del refuerzo sonoro del recinto. (2 horas)

- Simulación en EASE.

Práctica VIII. Diferentes modelos de simulación: modos “Probe” y “Ray Tracing”. (2 horas)

Práctica IX. Realización guiada de trabajos prácticos.(12 horas)

- Simulación de un anfiteatro romano o una sala de actos.
- Simular y acondicionar una sala de cine.
- Simular y acondicionar un teatro o un auditorio.
- Simular y acondicionar un estudio de grabación.

Práctica X. Aislamiento Acústico de un paramento.(2 horas)

## Bibliografía

---

### [1 Básico] Sound system engineering /

*Don Davis and Carolyn Davis.*

*Howard W. Sams., Indianapolis, IN : (1989) - (2nd. ed.)*

0672218577

---

### [2 Básico] Room acoustics /

*Heinrich Kuttruff.*

*Elsevier applied science,, London : (1991) - (3rd ed.)*

1851665765

---

**[3 Básico] ABC de la acústica arquitectónica /**

*Higini Arau.*

*CEAC,, Barcelona : (1999)*

8432920177

---

**[4 Básico] Apuntes de diseño y acondicionamiento acústico**

*Manuel Medina*

---

**[5 Básico] Acústica arquitectónica /**

*Manuel Recuero, Constantino Gil.*

*Paraninfo,, Madrid : (1993) - (2ª ed.)*

8460402851

---

**[6 Recomendado] Manual para el control del ruido /**

*Cyril M. Harris ; traducido por varios.*

*Instituto de Administración Local,, Madrid : (1977)*

8470880977

---

**[7 Recomendado] Noise and vibration control /**

*edited by Leo L. Beranek.*

*Institute of noise control engineering,, Washington, DC : (1988)*

0962207209

---

**[8 Recomendado] Structure-borne sound: structural vibrations and sound radiation at audio frequencies /**

*L. Cremer, M. Heckl.*

*Springer,, London : (1988) - (2nd ed.)*

0387182415

---

**[9 Recomendado] Acústica arquitectónica aplicada /**

*Manuel Recuero López.*

*Paraninfo,, Madrid : (1999)*

9788428326391

---

**[10 Recomendado] Compendio práctico de acústica /**

*por José Pérez Miñana.*

*Labor,, Barcelona : (1969)*

---

**[11 Recomendado] La acústica en la construcción /**

*Robert Josse.*

*Gustavo Gili,, Barcelona : (1975)*

8425208297

---

**[12 Recomendado] The sound reinforcement handbook /**

*written for Yamaha by Gary Davis and Ralph Jones.*

*Hal Leonard,, Milwaukee : (1990) - (2nd ed.)*

0881889008

---

## Equipo Docente

### ELENA GARCÍA QUEVEDO

**Categoría:** TITULAR DE ESCUELA UNIVERSITARIA

**Departamento:** SEÑALES Y COMUNICACIONES

**Teléfono:** 928457359 **Correo Electrónico:** elena.garcia@ulpgc.es

### EDUARDO HERNÁNDEZ PÉREZ

**Categoría:** TITULAR DE ESCUELA UNIVERSITARIA

**Departamento:** SEÑALES Y COMUNICACIONES

**Teléfono:** 928452971 **Correo Electrónico:** ehernandez@dsc.ulpgc.es

### MANUEL MARTÍN MEDINA MOLINA

(COORDINADOR)

**Categoría:** TITULAR DE ESCUELA UNIVERSITARIA

**Departamento:** SEÑALES Y COMUNICACIONES

**Teléfono:** 928452968 **Correo Electrónico:** mmedina@dsc.ulpgc.es

### FIDEL CABRERA QUINTERO

**Categoría:** PROFESOR COLABORADOR

**Departamento:** SEÑALES Y COMUNICACIONES

**Teléfono:** 928452959 **Correo Electrónico:** fquintero@dsc.ulpgc.es

## Resumen en Inglés

The principal aim of this subject is to establish the basic theories for the study of the sound field in the most typical enclosures and to train the pupil in the technologies of measurement for the characterization and the design of these.