

**Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias**  
**Carrera Ingeniería en Sonido y Acústica**  
**IES960-1 Laboratorio de Mediciones**  
 Período 2016-2

**1. Identificación**

Número de sesiones: 48

Número total de horas de aprendizaje: TOTAL: 120 h= 48 presenciales + 72 h de trabajo autónomo.

Créditos – malla actual: 4,5

Profesor: Jorge Páez Rodríguez

Correo electrónico del docente (Udlanet): jo.paez@udlanet.ec

Coordinador: Christiam Garzón

Campus: Sede Norte Granados

Pre-requisito: IES700

Co-requisito:

Paralelo: 1

Tipo de asignatura:

|             |   |
|-------------|---|
| Optativa    |   |
| Obligatoria | X |
| Práctica    |   |

Organización curricular:

|                                 |   |
|---------------------------------|---|
| Unidad 1: Formación Básica      |   |
| Unidad 2: Formación Profesional | X |
| Unidad 3: Titulación            |   |

Campo de formación:

| Campo de formación   |                    |   |   |                          |
|----------------------|--------------------|---|---|--------------------------|
| Fundamentos teóricos | Praxis profesional | Epistemología y metodología de la investigación | Integración de saberes, contextos y cultura | Comunicación y lenguajes |
|                      | X                  |   |   |                          |

**2. Descripción del curso** Esta materia se desarrolla a través de talleres prácticos de mediciones, aquí el estudiante aprenderá técnicas de medición acústica, siguiendo las normativas correspondientes y analizará resultados.

**3. Objetivo del curso**

Medir y cuantificar correctamente diversos parámetros utilizados en las mediciones in situ de ingeniería acústica, mediante la utilización de técnicas e instrumentos de medición apropiados para realizar los informes técnicos correspondientes.

#### 4. Resultados de aprendizaje deseados al finalizar el curso

| Resultados de aprendizaje (RdA)  | RdA perfil de egreso de carrera  | Nivel de desarrollo (carrera)                                |
|--|--|--|
| <b>1.</b> Categoriza que tipo de ensayo acústico se debe realizar para cada requerimiento.<br><b>2.</b> Desarrolla ensayos in situ de aislamiento acústico, vibraciones y acústica ambiental.<br><b>3.</b> Evalúa los diferentes parámetros de ingeniería relacionados a fenómenos acústicos y a sus normativas.<br><b>4.</b> Diseñar un informe acústico, para su evaluación por la autoridad competente. | <b>1.</b> Evalúa adecuadamente el impacto ambiental causado por todo tipo de fuentes de ruido.<br><br><b>3.</b> Diseña con criterio soluciones de acondicionamiento y aislamiento acústico para todo tipo de espacios arquitectónicos.<br><br><b>8.</b> Gestiona con autonomía la consultoría de proyectos de ingeniería acústica. | <b>Inicial</b> ( )<br><b>Medio</b> ( )<br><b>Final</b> ( X ) |

#### 5. Sistema de evaluación

De acuerdo al Modelo Educativo de la UDLA la evaluación busca evidenciar el logro de los resultados de aprendizaje (RdA) enunciados en cada carrera y asignatura, a través de mecanismos de evaluación (MdE). Por lo tanto la evaluación debe ser continua, formativa y sumativa. La UDLA estipula la siguiente distribución porcentual para los reportes de evaluaciones previstas en cada semestre de acuerdo al calendario académico:

Reporte de progreso 1 35%

Sub componentes

Reporte de progreso 2 35%

Sub componentes

Evaluación final 30%

Sub componentes (si los hubiese)

Al finalizar el curso habrá un examen de recuperación para los estudiantes que, habiendo cumplido con más del 80% de asistencia presencial a clases, deseen reemplazar la nota de un examen anterior (ningún otro tipo de evaluación). Este examen debe integrar todos los conocimientos estudiados durante el periodo académico, por lo que será de alta exigencia y el estudiante necesitará prepararse con rigurosidad. La nota de este examen reemplazará a la del examen que sustituye. Recordar que para rendir el EXAMEN DE RECUPERACIÓN, es requisito que el estudiante haya asistido por lo menos al 80% del total de las sesiones programadas de la materia. No se podrá sustituir la nota de un examen previo en el que el estudiante haya sido sancionado por una falta grave, como copia o deshonestidad académica.

## 6. Metodología del curso y de mecanismos de evaluación.

Diversas metodologías son necesarias para la enseñanza de laboratorio de mediciones acústicas al ser una materia profesionalizante, inicialmente el inductivo en donde el profesor dará la clase sobre conceptos básicos, luego de presentar a los estudiantes los objetivos del subtema. La clase podrá ser magistral, consultas, exposiciones, lecturas, resumen de videos sobre temas específicos, que no se limitará a la clase en el aula, también se observarán los conceptos básicos demostrativos en el laboratorio. La siguiente clase se iniciará con un recordatorio de la clase anterior para atender dudas y avanzar con la resolución de ejercicios explicando siempre la aplicación en la vida profesional y relacionada a la vida cotidiana. Para terminar el tema se podrá aplicar talleres para resolución de ejercicios o resolución por parte de estudiantes en la pizarra con la guía del profesor, en donde se podrá observar los vacíos del estudiante y en donde reforzar la clase y aplicar el enfoque constructivista de la UDLA; a más de los trabajos o proyectos en grupo que robustecerá el trabajo cooperativo y en equipo. Describir cada uno de los mecanismos de evaluación y de manera especial el producto que se espera de los estudiantes, y explicar cómo los modelos de evaluación seleccionados se relacionan con la evaluación continua y formativa para que el estudiante logre el nivel de resultado de aprendizaje deseado. Tomar en cuenta que según el modelo educativo de la UDLA todo el proceso debe estar centrada principalmente en el estudiante (aprendizaje), con enfoque constructivista a través de la participación constante, el trabajo cooperativo y la permanente vinculación entre la teoría y la práctica.

|                       | Porcentaje (%) | Puntuación |
|-----------------------|----------------|------------|
| Ejercicio Laboratorio | 7,5            | 2,14       |
| Ejercicio Laboratorio | 7,5            | 2,15       |
| Examen Progreso 1     | 20             | 5,71       |
| PROGRESO 1            | 35             | 10         |

|                              | Porcentaje (%) | Puntuación |
|------------------------------|----------------|------------|
| Ejercicio Laboratorio        | 5              | 1,43       |
| Ejercicio Laboratorio        | 5              | 1,43       |
| Ejercicio Laboratorio        | 5              | 1,43       |
| Vinculación con la comunidad | 5              | 1,43       |
| Examen Progreso 2            | 15             | 4,28       |
| PROGRESO 2                   | 35             | 10         |

|                       | Porcentaje (%) | Puntuación |
|-----------------------|----------------|------------|
| Ejercicio Laboratorio | 5              | 1,67       |
| Ejercicio Laboratorio | 5              | 1,66       |
| Examen                | 20             | 6,67       |
| EVALUACION FINAL      | 30             | 10         |

En el caso que no se pueda realizar ejercicio de vinculación con la comunidad, ese porcentaje de la nota se asignará a al examen siendo el porcentaje del examen del progreso 2 un 20%.

Las metodologías y mecanismos de evaluación deben explicarse en los siguientes escenarios de aprendizaje:

- 6.1. **Escenario de aprendizaje presencial.**  
Se realizarán 7 prácticas en las que se dividirá cada una en tres sesiones de forma práctica, y 3 sesiones de forma teórica.
- 6.2. **Escenario de aprendizaje virtual**  
En el aula virtual se cuelga las diferentes normativas para la realización de los ejercicios
- 6.3. **Escenario de aprendizaje autónomo.**  
Comprende trabajo investigativo, para poder solucionar de forma aplicativa los problemas planteados, con soluciones prácticas.

## 7. Temas y subtemas del curso

| RdA   | Temas   | Subtemas  |
|---|---|---|
| <p>1. Categorizar que tipo de ensayo acústico se debe realizar para cada requerimiento.</p> <p>2. Desarrollar ensayos in situ de aislamiento acústico, vibraciones y acústica ambiental.</p> <p>3. Evalúa los diferentes parámetros de ingeniería relacionados a fenómenos acústicos y a sus normativas.</p> <p>4. Diseñar un informe acústico, para su evaluación por la autoridad competente.</p> | <p>1. Laboratorio de aislamiento acústico ruido aéreo</p>         | <p>1.1 Presentación de laboratorios</p> <p>1.2 Práctica de ensayo Aislamiento a ruido aéreo</p> |
| <p>1. Categorizar que tipo de ensayo acústico se debe realizar para cada requerimiento.</p> <p>2. Desarrollar ensayos in situ de aislamiento acústico, vibraciones y acústica ambiental.</p> <p>3. Evalúa los diferentes parámetros de ingeniería relacionados</p>  | <p>2. Laboratorio de aislamiento acústico a ruido de impactos</p> | <p>2.1 Práctica de Ensayo de Aislamiento a ruido de impactos.</p>                               |

|   |  |   |
|---|--|---|
| <p>a fenómenos acústicos y a sus normativas.</p> <p>4. Diseñar un informe acústico, para su evaluación por la autoridad competente.</p>   |  |   |
| <p>1. Categorizar que tipo de ensayo acústico se debe realizar para cada requerimiento.</p> <p>2. Desarrollar ensayos in situ de aislamiento acústico, vibraciones y acústica ambiental.</p> <p>3. Evalúa los diferentes parámetros de ingeniería relacionados a fenómenos acústicos y a sus normativas.</p> <p>4. Diseñar un informe acústico, para su evaluación por la autoridad competente.</p> | <p>3. Laboratorio de aislamiento acústico a ruido de fachada</p>                   | <p>3.1. Práctica de ensayo de Aislamiento a ruido de fachada</p>                      |
| <p>1. Categorizar que tipo de ensayo acústico se debe realizar para cada requerimiento.</p> <p>2. Desarrollar ensayos in situ de aislamiento acústico, vibraciones y acústica ambiental.</p> <p>3. Evalúa los diferentes parámetros de ingeniería relacionados a fenómenos acústicos y a sus normativas.</p> <p>4. Diseñar un informe acústico, para su evaluación por la autoridad competente.</p> | <p>4. Laboratorio de sonido, estudio de potencia de una fuente omnidireccional</p> | <p>4.1 Práctica de Ensayo de medición de potencia de una fuente omnidireccional.</p>  |
| <p>1. Categorizar que tipo de ensayo acústico se</p>  | <p>5. Laboratorio de sonido, estudio de plano</p>                                  | <p>5.1 Práctica de Ensayo de medición de plano de cobertura de una fuente sonora.</p> |

|   |  |   |
|---|--|---|
| <p>debe realizar para cada requerimiento.</p> <p>2. Desarrollar ensayos in situ de aislamiento acústico, vibraciones y acústica ambiental.</p> <p>3. Evalúa los diferentes parámetros de ingeniería relacionados a fenómenos acústicos y a sus normativas.</p> <p>4. Diseñar un informe acústico, para su evaluación por la autoridad competente.</p>   | <p>cobertura de un altavoz</p>   |   |
| <p>1. Categorizar que tipo de ensayo acústico se debe realizar para cada requerimiento.</p> <p>2. Desarrollar ensayos in situ de aislamiento acústico, vibraciones y acústica ambiental.</p> <p>3. Evalúa los diferentes parámetros de ingeniería relacionados a fenómenos acústicos y a sus normativas.</p> <p>4. Diseñar un informe acústico, para su evaluación por la autoridad competente.</p> | <p>6. Laboratorio de sonido, caracterización omnidireccional de fuente omnidireccional</p> | <p>6.1 Práctica de Ensayo de caracterización de omnidireccionalidad de una fuente dodecaédrica.</p> |
| <p>1. Categorizar que tipo de ensayo acústico se debe realizar para cada requerimiento.</p> <p>2. Desarrollar ensayos in situ de aislamiento acústico, vibraciones y acústica ambiental.</p> <p>3. Evalúa los diferentes parámetros de ingeniería relacionados a fenómenos acústicos y a sus normativas.</p> <p>4. Diseñar un informe acústico, para su evaluación por la autoridad competente.</p> | <p>7. Laboratorio acústica. Ensayos de acústica ambiental y vibraciones</p>                | <p>7.1 Práctica de realización de ensayos acústicos.</p>  |

## 8. Planificación secuencial del curso

| Semana 1-6 |  |  |  |  |  |
|------------|--|--|--|--|--|
| # RdA      | Tema   | Sub tema   | Actividad/ estrategia de clase                     | Tarea/ trabajo autónomo  | MdE/Producto/ fecha de entrega   |
| 1,2,3 y 4  | 0. Introducción  | Presentación de laboratorios                     | Introducción y presentación de instrumentación (1) | Realización de una plantilla de hoja de campo (3)  |  |
| 1,2,3 y 4  | Semana 2<br>1. Laboratorio de aislamiento acústico ruido aéreo       | 1.1 Práctica de ensayo Aislamiento a ruido aéreo | 1.1 Ensayo UNE EN ISO 140-4 (1)                    | Preparatorio Laboratorio. (2)<br><br>Implementación de la Hoja de Campo (3)<br><br>Redacción de Informe del ensayo (3) | Cuestiones previas de la práctica 1 Semana 3<br><br>Informe y exposición de la medición 1 Semana 3 |
| 1,2,3 y 4  | Semana 4<br>2. Laboratorio de aislamiento acústico ruido de impactos | 2.1 Práctica de ensayo Aislamiento a ruido aéreo | 2.1 Ensayo UNE EN ISO 140-7 (1)                    | Preparatorio Laboratorio. (2)<br><br>Implementación de la Hoja de Campo (3)<br><br>Redacción de Informe del ensayo (3) | Cuestiones previas de la práctica 2 Semana 5<br><br>Informe y exposición de la medición 2 Semana 5 |

| Semana 7-13 |  |  |   |   |  |
|-------------|--|--|---|---|--|
| # RdA       | Tema   | Sub tema   | Actividad / estrategia de clase   | Tarea/ trabajo autónomo   | MdE/Producto / fecha de entrega  |
| 1,2, 3 y 4  | Semana 7<br>3. Laboratorio de aislamiento acústico ruido aéreo                           | 3.1 Práctica de ensayo Aislamiento a ruido aéreo   | 3.1 Ensayo UNE EN ISO 140-5 (1)   | Preparatorio Laboratorio. (2)<br><br>Implementación de la Hoja de Campo (3)<br><br>Redacción de Informe del ensayo (3)  | Cuestiones previas de la práctica 3<br>Semana 8<br><br>Informe y exposición de la medición 3<br>Semana 8   |
| 1,2, 3 y 4  | Semana 9<br>4. Laboratorio de sonido. Niveles de potencia a partir de niveles de presión | 4.1 Práctica de caracterización de la fuente dodecaédrica sobre el cálculo de nivel de potencia. | 4.1 Ensayo UNE EN ISO 3744 (1)  | Preparatorio Laboratorio. (2)<br><br>Implementación de la Hoja de Campo (3)<br><br>Redacción de Informe del ensayo. (3) | Cuestiones previas de la práctica 4<br>Semana 10<br><br>Informe y exposición de la medición 4<br>Semana 10 |
| 1,2, 3 y 4  | Semana 11<br>5. Laboratorio de sonido. Plano de cobertura de un altavoz                  | 5.1 Práctica de ensayo plano de cobertura de un altavoz  | 5.1 Práctica de área de sonido mediante la normativa acústica UNE EN ISO 140-5. (1) | Preparatorio Laboratorio. (2)<br><br>Implementación de la Hoja de Campo (3)<br><br>Redacción de Informe del ensayo (3)  | Cuestiones previas de la práctica 5<br>Semana 12<br><br>Informe y exposición de la medición 5<br>Semana 12 |



| Semana 14-16 |  |   |   |  |  |
|--------------|--|---|---|--|--|
| # RdA        | Tema   | Sub tema  | Actividad/ estrategia de clase  | Tarea/ trabajo autónomo  | MdE/Producto/ fecha de entrega   |
| 1,2, 3 y 4   | Semana 14<br>6. Laboratorio de sonido.<br>Caracterización de omnidireccionalidad | 6.1 Práctica de Ensayo de caracterización de omnidireccionalidad de una fuente dodecaédrica | 6.1 Práctica de área de sonido mediante la normativa acústica UNE EN ISO 140-4. (1) | Preparatorio Laboratorio. (2)<br><br>Implementación de la Hoja de Campo (3)<br><br>Redacción de Informe del ensayo (3) | Cuestiones previas de la práctica 6 Semana 15<br><br>Informe y exposición de la medición 6 Semana 15 |
| 1,2, 3 y 4   | Semana 16<br>7. Laboratorio ensayos. Acústica ambiental y vibraciones            | 7.1 Práctica de ensayos de acústica ambiental y vibraciones.                                | 4.1 TULSMA y RD1367/2007 (1)  | Preparatorio Laboratorio. (2)<br><br>Implementación de la Hoja de Campo. (3)<br>Redacción de Informe del ensayo. (3)   | Cuestiones previas de la práctica 7 Semana 16<br><br>Informe y exposición de la medición 7 Semana 16 |

## 9. Normas y procedimientos para el aula

Sólo podrán aspirar a la máxima nota en cada práctica los alumnos que asistan a la totalidad de las sesiones que compongan tanto la parte práctica como la parte teórica.

Sólo se aceptarán los trabajos entregados a través del aula virtual antes de la fecha límite que se estipule para cada trabajo. En caso que no se entregue en el tiempo marcado, sólo se valorará la parte práctica del ejercicio.

A pesar que los ejercicios se realicen en grupos, si una persona no asiste a la práctica no tendrá nota para dicho ejercicio.

-Se tomará lista a los 10 minutos de que inicia la clase, y no se permitirá el ingreso a estudiantes que lleguen más tarde.

-No se acepta el uso de celular en clase, en caso de esperar una llamada de emergencia se solicita que el estudiante ponga en silencio el celular y salga para contestar.

-Para utilizar los servicios básicos o tener la necesidad de salir un momento de clase no es necesario pedir permiso.

-En caso de encontrar ayudas memorias en los progresos, el estudiante, se calificará con 1 la evaluación.

-En caso de encontrar a estudiantes conversando, preguntando a otros estudiantes en los progresos, los estudiantes serán calificados con 1 en la evaluación.

## **10. Referencias bibliográficas**

### **10.1. Principales.**

Asociación Española de Normalización y Acreditación. (1998) UNE-EN ISO 140-4 Medición del aislamiento en los edificios y de los sistemas constructivos. Parte 4: Medición “in-situ” del aislamiento acústico a ruido aéreo entre locales.

Asociación Española de Normalización y Acreditación. (1998) UNE-EN ISO 140-5 Medición del aislamiento en los edificios y de los sistemas constructivos. Parte 5: Medición “in-situ” del aislamiento acústico a ruido aéreo de elementos de fachada y fachadas.

Asociación Española de Normalización y Acreditación. (1999) UNE-EN ISO 140-7 Medición del aislamiento en los edificios y de los sistemas constructivos. Parte 7: Medición “in-situ” del aislamiento acústico de suelos al ruido de impacto.

Determinación de los niveles de potencia sonora de fuentes de ruido utilizando presión sonora. Método de ingeniería para condiciones de campo libre sobre un plano reflectante. (ISO 3744:1994)

### **10.2. Referencias complementarias.**

Código Técnico de la Edificación DB-HR, documento básico de protección frente al ruido en España.

Real Decreto 1367/2007, Ley del Ruido de España.

## **11. Perfil del docente**

Nombre de docente: Jorge Páez Rodríguez  
Maestría en Gestión y Evaluación de la Contaminación Acústica obtenido en la Universidad de Cádiz, Ingeniero Técnico de Telecomunicaciones especialidad Sonido e Imagen obtenido en la Universidad Politécnica de Valencia. Experiencia en el campo de ingeniería acústica.