



## Facultad de Ingeniería Comisión Académica de Posgrado

### Formulario de Aprobación Curso de Actualización

#### Asignatura: Ultrasonido, Nivel 1

Profesor de la asignatura Ing. Eduardo Vedovatti G4 - Instituto de Ensayos de Materiales

Profesor Responsable Local Ing. Eduardo Vedovatti G4 - Instituto de Ensayos de Materiales

**Docentes fuera de Facultad:**

Mtro. Tec. Daniel Salvo,

Tec. Mec. Gustavo Bello,

Per. Ing. Ricardo Digenio,

Sergio Sangenís

Instituto ó Unidad: I.E.M.

Departamento ó Área: Departamento de Metales

---

**Horas Presenciales:** 40

**Público objetivo y Cupos:**

Técnicos en ensayos no destructivos, Inspectores de mantenimiento, Supervisores de plantas industriales, ingenieros, estudiantes. Cupo mínimo 15 personas, máximo 30 personas

**Objetivos:**

Brindar los conocimientos requeridos para la calificación en Nivel I, según los requisitos de la norma NM\_ISO\_9712 .

**Conocimientos previos exigidos:**

Estudios secundarios completos, UTU terminada o equivalente o 2 años de práctica en el método.

---

**Metodología de enseñanza:**

- Clases presenciales de 2 hs de duración.
- Actividades presenciales prácticas de taller y laboratorio.
- Actividades de apoyo y consultas con los docentes.

Los encuentros de trabajo, las actividades y los temas de discusión, estarán disponibles en la plataforma Moodle.

- Horas de clase (teórico-práctico): 30
- Horas de clase (taller – laboratorio): 6
- Horas de consulta: 2
- Horas de evaluación: 2

Sub total horas presenciales : 40

- Horas estudio : 0
- Horas resolución de ejercicios/prácticos: 0
- Horas de proyecto final/monografía: 0

Total de horas de dedicación del estudiante : 40



## Facultad de Ingeniería Comisión Académica de Posgrado

---

**Forma de evaluación:** Examen teórico al final del curso.

---

**Temario:**

**1. Introducción, terminología e historia de los END**  
1.1 Tareas del personal de ensayos no destructivos

1.1.1 Historia de los END

1.1.2 Terminología de los END

1.1.3 Historia del ensayo por ultrasonidos

1.1.4 Terminología de ensayos por ultrasonidos

**2. Principios físicos**

**2.1 Normas relevantes**

**2.2 Revisión de matemáticas básicas**

2.2.1 Definiciones físicas y parámetros típicos

2.2.2 Movimiento sinusoidal, amplitud, periodo, frecuencia, longitud de onda, velocidad de propagación

**2.3 Varios tipos de modos de onda**

2.3.1 Ondas longitudinales

2.3.2 Ondas transversales

2.3.3 Conceptos, ondas de superficie u ondas de Rayleigh; ondas de chapa o de Lamb

**2.4 Reflexión y refracción**

2.4.1 Incidencia normal, transmisión y reflexión

2.4.2 Incidencia oblicua

2.4.3 Ley de Snell

2.4.4 Ángulos críticos, conversión de modo

**2.5 Transmisión y recepción de ondas ultrasónicas**

2.5.1 Efecto piezoelectrónico



## Facultad de Ingeniería Comisión Académica de Posgrado

2.5.2 Ferroelectricidad o electroestricción

2.5.3 Magnetoestricción

### **2.6 Características del transductor**

2.6.1 Material, dimensiones, constantes piezoelectricas

### **2.7 Características de un haz ultrasónico circular**

2.7.1 Influencia de la frecuencia y el diámetro del transductor

2.7.2 Campo cercano (zona Fresnel)

2.7.3 Campo lejano (zona Fraunhofer)

2.7.4 Divergencia del haz

### **3. Conocimiento de los productos y capacidad del método y técnicas derivadas**

#### **3.1 Discontinuidades relacionadas con los procesos de fabricación y en servicio**

3.1.1 Mejora de las técnicas de ensayo según productos y discontinuidades esperadas

3.1.2 Influencia de la forma y estructura del material (incluyendo ecos espurios y atenuación del sonido)

### **4. Equipo**

#### **4.1 Equipo y accesorios**

4.1.1 Instrumentos (analógicos y digitales)

4.1.2 Generación de impulso

4.1.3 Recepción y amplificación (porcentaje y dB)

4.1.4 Ajuste del campo

4.1.5 Presentación tipo A

4.1.6 Presentaciones tipo B y C

4.1.7 Funciones adicionales

4.1.8 Acoplamiento



## Facultad de Ingeniería Comisión Académica de Posgrado

### **5. Información previa al ensayo**

#### **5.1 Instrucciones escritas por un nivel 2 o 3**

5.1.1 Objetivos

5.1.2 Requisitos

### **6. Ensayo**

#### **6.1 Verificación del equipo**

#### **6.2 Bloques de calibración normalizada**

#### **6.3 Técnica de contacto (haz recto y angular)**

6.3.1 Reflexión

6.3.2 Transmisión

#### **6.4 Técnicas de inmersión (haz recto y angular)**

6.4.1 Reflexión

6.4.2 Transmisión

#### **6.5 Ajuste de campo y sensibilidad**

6.5.1 Reflectores de referencia

6.5.2 Corrección de transferencia

#### **6.6 Medida de espesor por ultrasonidos**

6.6.1 Equipo

6.6.2 Técnicas

### **7. Evaluación e informes**

#### **7.1 Detección, localización (reglas trigonométricas) y técnicas para medir**

7.1.1 Nivel de registro y evaluación

7.1.2 Nivel de aceptación

7.1.3 Informes de los ensayos



## Facultad de Ingeniería Comisión Académica de Posgrado

7.1.4 Sistema de coordenadas

7.1.5 Dimensionamiento (probeta, reflector)

7.1.6 Cálculo de valores

**8. Evaluación** No aplica.

**9. Aspectos de calidad**

**9.1 Calificación del personal (de acuerdo con ISO 9712)**

9.1.1 Verificación del equipo

---

### Bibliografía:

– *Procedures and Recommendations for UT of Butt Welds*, 2nd edition. Welding Institute.

---

– *Guide to the preparation of a Quality Manual*. Institute of Quality Assurance.

– Lamble, J.H. *Principles and Practice of no destructivos testing*. Heywood and Company.

– Halmshaw, R. *Non destructive Testing*. 2<sup>a</sup> ed., 1991. Edward Arnold.

– Drury, JC. *Ultrasonic Flaw Detection for technicians*. BritishInstitute of NDT.

– ASNT Classroom Training Handbook originally. General Dynamics.

– ASNT Self Study Handbook originally. General Dynamics.

– ASNT Question and Answer Book.

– ASNT NIVEL III Study Guide.

– END Handbook. 2<sup>a</sup> ed., vol. 7. 1991.

– ASNT Student Package.

– ASNT Instructor Package (overheads for training).

-- Ultrassonic testing of materials "Krautkramer"

-- Código ASME Sección V



## Facultad de Ingeniería Comisión Académica de Posgrado

### Datos del curso

---

**Fecha de inicio y finalización:** 1/10 al 19/11

**Horario y Salón:** salón IEM. Horario de 18 a 21 hs.

**Arancel:** \$ 8000

---