



**UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR**  
**Vicerrectorado Académico**

1 .Departamento: *MECANICA (MC3692)*

**2. Asignatura: INTRODUCCIÓN A LOS ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS**

3. Código de la asignatura:

No. de unidades-crédito: 3

No. de horas semanales: Teoría 2 HRS Práctica 2 HRS Laboratorio ----

4. Fecha de entrada en vigencia de este programa: todos los trimestres

5. **OBJETIVO GENERAL:** Al finalizar la asignatura, el estudiante estará en capacidad de conocer y evaluar las aplicaciones de cada una de las técnicas de Ensayos No Destructivos usadas en la industria con mayor frecuencia, de manera de seleccionar la más apropiada para la inspección de piezas y componentes durante el mantenimiento predictivo y preventivo, así como durante la caracterización de materiales y el estudio de fiabilidad de procesos productivos.

6. **OBJETIVOS ESPECÍFICOS:** Las competencias a desarrollar en los estudiantes, gracias a la asignatura son:

1. *Conocer cada una de las técnicas de Ensayos No Destructivos más utilizadas en la industria actualmente:*
  - a. *Líquidos Penetrantes*
  - b. *Partículas Magnéticas*
  - c. *Ultrasonido Industrial*
  - d. *Corrientes Inducidas*
  - e. *Radiografía Industrial*
2. *Conocer los requerimientos mínimos necesarios para formar parte del personal que realiza Ensayos no Destructivos a nivel industrial.*
3. *Efectuar inspecciones básicas a piezas y componentes de diferente naturaleza y reportarlas de manera apropiada.*
4. *Tomar decisiones a partir de los conceptos impartidos para la inspección durante el mantenimiento y gestión de plantas industriales, sobre la preferencia de una técnica sobre otra en determinadas situaciones.*
5. *Interpretar resultados obtenidos durante las inspecciones según defectología estudiada.*

## 7. CONTENIDO:

<b>Tema 1</b>	Ensayos No Destructivos Generalidades. Ventajas. Desventajas. Importancia. Aplicaciones Generales. Tiempo estimado: 4 hrs.
<b>Tema 2</b>	Personal que efectúa Ensayos No Destructivos. Normas Aplicables. Personal: Aprendiz, Nivel I, Nivel II, Nivel III. Tiempo estimado: 4 hrs.
<b>Tema 3</b>	Defectología. Discontinuidad y Defecto. Clasificación de las discontinuidades. Defectos comunes según el proceso de fabricación, según la función de la pieza o componente. Tiempo estimado: 4 hrs.
<b>Tema 4</b>	Últimas tendencias y nuevas tecnologías en Ensayos No Destructivos. Ensayos No Destructivos aplicados en Venezuela. Tiempo estimado: 4 hrs.
<b>Tema 5</b>	Técnica de Inspección por Líquidos Penetrantes. Fundamentos Físicos. Propiedades. Viscosidad. Tensión Superficial. Etapas básicas del ensayo. Clasificación. Método visible y fluorescente. Seguridad durante el ensayo. Tiempo estimado: 4 hrs.
<b>Tema 6</b>	Técnica de Inspección por Partículas Magnéticas. Fundamentos Físicos. Campo Magnético. Polo magnético. Magnetización. Métodos de partículas secas y húmedas. Inspección con luz negra. Seguridad durante el ensayo. Tiempo estimado: 4 hrs.
<b>Tema 7</b>	Técnica de Inspección Visual. Fundamentos Físicos. Dispositivos Magnificadores. Iluminación. Boroscopios rígidos y flexibles. Aplicación en la detección de grietas en estructuras aeronáuticas. Tiempo estimado: 4 hrs.
<b>Tema 8</b>	Técnica de Inspección por Ultrasonido. El Sonido. Velocidad del sonido en los diferentes materiales. Materiales Piezoeléctricos. Inspección Normal y Angular. Dispersión. Atenuación. Presentación A scan, B scan, C scan. Phased Array . Tiempo estimado: 6 hrs.
<b>Tema 9</b>	Técnica de Inspección por Corrientes Inducidas. Principio Físico de la Inspección. Ciclo de Histéresis. Arreglos de Bobina. Caracterización de Materiales. Equipos multifuncionales de inspección. Tiempo estimado: 4 hrs.
<b>Tema 10</b>	Técnica de Inspección por Radiografía Industrial. Principio Físico de la Inspección. Seguridad durante el ensayo. Tiempo estimado: 2 hrs.

## 8. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS, DIDACTICAS O DE DESARROLLO DE LA ASIGNATURA:

*Las estrategias metodológicas a utilizar durante el desarrollo de la asignatura son:*

- 1. Clases magistrales*
- 2. Seminarios*
- 3. Dinámicas de grupo*
- 4. Sesiones de Ejercicios y/o Problemas*
- 5. Ensayos y/o Monografías*
- 6. Presentaciones*
- 7. Visitas Guiadas*
- 8. Prácticas de laboratorio (activas y/o demostrativas)*

## 9. ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN:

*Las estrategias de evaluación a utilizarse durante la asignatura incluyen:*

- 1. Pruebas escritas*
- 2. Informes de prácticas de laboratorio*
- 3. Ensayos y/o Monografías*
- 4. Ejercicios, tareas y/o asignaciones para fuera del aula*
- 5. Presentaciones por parte del estudiante*
- 6. Participación activa de los estudiantes en el desarrollo de clases*

<b>INSTRUMENTO</b>	<b>PONDERACIÓN</b>	<b>FECHA</b>
Ciclo de Presentaciones	10 %	Semana 4
Monografía	10 %	
Examen General	20 %	Semana 8 /
Examen Específico/ Visita Guiada	20 %	Semana 12
Prácticas de Laboratorio	30 %	Todo el Trimestre
Asignaciones e Intervenciones	10 %	Todo el Trimestre

## 10. FUENTES DE INFORMACIÓN:

American Society for Nondestructive Testing. Nondestructive Testing Handbook. Third edition:  
Vol. 2, Liquid Penetrant Testing  
Vol. 4, Radiographic Testing  
Vol. 5, Electromagnetic Testing  
Vol. 7, Ultrasonic Testing  
Vol. 8, Magnetic Testing

<http://www.asnt.org/>

<http://www.astm.org/>

## 11. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES:

<b>Semana 1</b>	Ensayos No Destructivos Generalidades. Ventajas. Desventajas. Importancia. Aplicaciones Generales.
<b>Semana 2</b>	Personal que efectúa Ensayos No Destructivos. Normas Aplicables. Personal: Aprendiz, Nivel I, Nivel II, Nivel III.  Trabajo Grupal: Elaboración de un formato para Reporte E.N.D.
<b>Semana 3</b>	Defectología. Discontinuidad y Defecto. Clasificación de las discontinuidades. Defectos comunes según el proceso de fabricación, según la función de la pieza o componente.
<b>Semana 4</b>	Ciclo de Presentaciones (incluye Monografía): Últimas tendencias y nuevas tecnologías en Ensayos No Destructivos. Ensayos No Destructivos aplicados en Venezuela.
<b>Semana 5</b>	Técnica de Inspección por Líquidos Penetrantes. Fundamentos Físicos. Propiedades. Viscosidad. Tensión Superficial. Etapas básicas del ensayo. Clasificación. Método visible y fluorescente. Seguridad durante el ensayo.  Práctica de Laboratorio: Inspecciones por Líquidos Penetrantes
<b>Semana 6</b>	Técnica de Inspección por Partículas Magnéticas. Fundamentos Físicos. Campo Magnético. Polo magnético. Magnetización. Métodos de partículas secas y húmedas. Inspección con luz negra. Seguridad durante el ensayo.  Práctica de Laboratorio: Inspecciones por Partículas Magnéticas
<b>Semana 7</b>	Técnica de Inspección Visual. Fundamentos Físicos. Dispositivos Magnificadores. Iluminación. Boroscopios rígidos y flexibles. Aplicación en la detección de grietas en estructuras aeronáuticas.  Práctica de Laboratorio: Inspección Visual Boroscópica.
<b>Semana 8</b>	Examen General (Teórico), Examen Específico (Práctico).
<b>Semana 9</b>	Técnica de Inspección por Ultrasonido. El Sonido. Velocidad del sonido en los diferentes materiales. Materiales Piezoeléctricos. Inspección Normal y Angular. Dispersión. Atenuación. Presentación A scan, B scan, C scan. Phased Array (Seminario).  Práctica de Laboratorio: Inspecciones por Ultrasonido
<b>Semana 10</b>	Técnica de Inspección por Corrientes Inducidas. Principio Físico de la Inspección. Ciclo de Histéresis. Arreglos de Bobina. Caracterización de Materiales. Equipos multifuncionales de inspección.  Práctica de Laboratorio: Inspecciones por Corrientes Inducidas
<b>Semana 11</b>	Técnica de Inspección por Radiografía Industrial. Principio Físico de la Inspección. Seguridad durante el ensayo.  Sesión de Problemas: Ultrasonido, Corrientes Inducidas, Radiografía.
<b>Semana 12</b>	Examen General (Teórico), Visita Guiada.
<b>Semana 13</b>	Revisión y entrega de notas.