



LABORATORIO DE MATERIALES

Elaborado por	ING. REBECA FIGUEROA		AUTORIZADO POR VICE RECTORADO ACADÉMICO (FIRMA Y SELLO)
Fecha de vigencia	JUNIO, 2005		
Revisado por	UNIDAD CURRICULAR..	DECANATO	

FUNDAMENTACION

El profesional en Ingeniería Mecánica debe adquirir los conocimientos teórico-prácticos sobre los principales ensayos mecánicos y metalográficos realizados sobre los diferentes materiales metálicos, ya que así comprenderá mejor las propiedades físicas y mecánicas de estos y establecerá las condiciones necesarias para modificar dichas propiedades. Todo lo anterior con el fin de alcanzar un mayor índice de asertividad en la escogencia del tipo apropiado de material, para determinada producción, construcción o aplicación industrial.

El programa de Laboratorio de Materiales consta de 2 partes; Ensayos mecánicos, que abarca 9 unidades, y ensayos metalográficos que abarca 6 unidades para dar un total de 15 unidades al mismo.

Para lograr un aprendizaje satisfactorio de este programa instruccional, se emplean técnicas de enseñanza tales como: conferencia o exposición, lectura comentada, estudio de casos, lluvia de ideas, juego de roles. Todo esto con el objetivo de que el futuro profesional de la Ingeniería Mecánica esté capacitado para enfrentarse y solucionar problemas que se le presentarán en el transcurso de su carrera.

OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA

Determinar las características de resistencia, deformalidad y elasticidad de diferentes tipos de materiales a través de ensayos mecánicos destructivos y no destructivos, así como también sus características microestructurales utilizando para ello las principales pruebas metalográficas conocidas.

UNIDAD I		OBJETIVO TERMINAL	
TRACCIÓN Y COMPRESIÓN		IDENTIFICAR UN MATERIAL DE ACUERDO A LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DETERMINADAS EN EL ENSAYO.	
DURACION			
2 SEMANAS			
EVALUACION			
14%			
OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDO	ESTRATEGIAS DE INSTRUCCION	
1. Calcular a partir de los resultados obtenidos en la práctica las características de resistencia, deformalidad y elasticidad del material. 2. Diferenciar el material a medir por su forma de fractura. 3. Catalogar el material, mediante el uso de tablas de propiedades mecánicas.	- Definiciones. - Tipos de probetas. - Curva esfuerzo-deformación. - Características de resistencia. - Características de deformabilidad. - Características de Elasticidad.	PRESENCIAL	SEMPRESENCIAL
		- Método expositivo mixto. - Método de demostración. - Método práctico o de actuación. Ciencias exactas.	- Ejercicios de Desempeño. Ejemplos de aplicación. - Interacción en el aula virtual - Exposiciones modalidad video. - Materiales didácticos multimedia
ESTRATEGIAS DE EVALUACION:			
PRESENCIAL		SEMPRESENCIAL	
- Método de investigación. - Método de problemas. - Prueba diagnóstica de pre-laboratorio		- Cuestionario en línea - Foros de discusión - Asignación de tareas - Videos, Blogs, Chat, Glosario, Wikis - Proyecto con Defensa - Evaluación Presencial	

UNIDAD II		OBJETIVO TERMINAL	
FLEXIÓN		IDENTIFICAR UN MATERIAL DE ACUERDO A LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DETERMINADAS EN EL ENSAYO.	
DURACION			
1 SEMANAS			
EVALUACION			
6%			
OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDO	ESTRATEGIAS DE INSTRUCCION	
1. Medir la flecha. 2. Calcular el módulo de elasticidad. 3. Catalogar el material mediante el uso de tablas de propiedades mecánicas.	- Definición. - Tipos de probetas. - Curva esfuerzo-flecha. - Características de resistencia.. - Características de Elasticidad. - Momento de inercia.	PRESENCIAL	SEMIPRESENCIAL
		- Expositivo mixto. - Demostración. - Método práctico de actuación. Ciencias exactas.	- Ejercicios de Desempeño. Ejemplos de aplicación. - Interacción en el aula virtual - Exposiciones modalidad video. - Materiales didácticos multimedia
ESTRATEGIAS DE EVALUACION:			
PRESENCIAL		SEMIPRESENCIAL	
- Método de investigación. - Método de problemas. - Prueba diagnóstica de pre-laboratorio.		- Cuestionario en línea - Foros de discusión - Asignación de tareas - Videos, Blogs, Chat, Glosario, Wikis - Proyecto con Defensa - Evaluación Presencial	

UNIDAD III		OBJETIVO TERMINAL	
COLUMNAS		COMPROBAR LA ECUACIÓN DE EULER PARA DIFERENTES TIPOS DE APOYO.	
DURACION			
1 SEMANAS			
EVALUACION			
6%			
OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDO	ESTRATEGIAS DE INSTRUCCION	
1. Calcular la relación de esbeltez para determinar el tipo de columna. 2. Identificar los tipos de apoyo. 3. Observar el modo de pandeo. 4. Calcular el esfuerzo crítico.	- Definición. - Tipos de columnas. - Relación de esbeltez. - Carga y esfuerzo crítico. - Tipos de apoyo. - Fórmula de Euler para barras cargadas.	PRESENCIAL	SEMIPRESENCIAL
		- Expositivo mixto. - Demostración. - Método práctico de actuación. - Ciencias exactas.	- Ejercicios de Desempeño. Ejemplos de aplicación. - Interacción en el aula virtual - Exposiciones modalidad video. - Materiales didácticos multimedia
ESTRATEGIAS DE EVALUACION:			
PRESENCIAL		SEMIPRESENCIAL	
- Método de investigación. - Método de problemas. - Prueba diagnóstica de pre-laboratorio.		- Cuestionario en línea - Foros de discusión - Asignación de tareas - Videos, Blogs, Chat, Glosario, Wikis - Proyecto con Defensa - Evaluación Presencial	

UNIDAD IV		OBJETIVO TERMINAL	
CORTE		CALCULAR EL ESFUERZO DE CORTE EN UNA PROBETA DE ACCIÓN CIRCULAR.	
DURACION			
1 SEMANAS			
EVALUACION			
6%			
OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDO	ESTRATEGIAS DE INSTRUCCION	
1. Conocer las dimensiones de la probeta. 2. Obtener la carga de corte por medio del ensayo. 3. Definir el esfuerzo de corte.	- Definiciones. - Características de resistencia. - Esfuerzo de cortes simples. - Esfuerzo de corte doble.	PRESENCIAL	SEMPRESENCIAL
		- Expositivo mixto. - Demostración. - Método práctico de actuación. - Ciencias exactas.	- Ejercicios de Desempeño. Ejemplos de aplicación. - Interacción en el aula virtual - Exposiciones modalidad video. - Materiales didácticos multimedia
ESTRATEGIAS DE EVALUACION:			
PRESENCIAL		SEMPRESENCIAL	
- Método de investigación. - Método de problemas. - Prueba diagnóstica de pre-laboratorio.		- Cuestionario en línea - Foros de discusión - Asignación de tareas - Videos, Blogs, Chat, Glosario, Wikis - Proyecto con Defensa - Evaluación Presencial	

UNIDAD V		OBJETIVO TERMINAL	
RESILIENCIA		DETERMINAR LA APTITUD DEL MATERIAL PARA RESISTIR SOLICITACIONES POR CHOQUE.	
DURACION			
1 SEMANAS			
EVALUACION			
6%			
OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDO	ESTRATEGIAS DE INSTRUCCION	
1. Identificar los tipos de probetas. 2. Describir el ensayo Charpy. 3. Calcular el módulo de resiliencia.	- Definición. - Ensayo Charpy. - Tipos de probeta. - Características de resiliencia. - Módulo de resiliencia.	PRESENCIAL	SEMIPRESENCIAL
		- Método expositivo mixto. - Método de demostración. - Método práctico o de actuación. Ciencias exactas.	- Ejercicios de Desempeño. Ejemplos de aplicación. - Interacción en el aula virtual - Exposiciones modalidad video. - Materiales didácticos multimedia
ESTRATEGIAS DE EVALUACION:			
PRESENCIAL		SEMIPRESENCIAL	
- Método de investigación. - Método de problemas. - Prueba diagnóstica de pre-laboratorio		- Cuestionario en línea - Foros de discusión - Asignación de tareas - Videos, Blogs, Chat, Glosario, Wikis - Proyecto con Defensa - Evaluación Presencial	

UNIDAD VI		OBJETIVO TERMINAL	
TORSIÓN		DETERMINAR EL TIPO DE MATERIAL ENSAYADO COMPARÁNDOLO CON TABLAS EXISTENTES.	
DURACION			
1 SEMANAS			
EVALUACION			
6%			
OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDO	ESTRATEGIAS DE INSTRUCCION	
1. Determinar el ángulo de torsión. 2. Determinar las tensiones tangenciales que se producen en las secciones transversales del material. 3. Observar la forma de fractura del material.	- Definición. - Tipos de probetas. - Gráfica esfuerzo constante-ángulo de torsión. - Deformación unitaria cortante. - Características de resistencia. - Características de deformabilidad. - Características de Elasticidad.	PRESENCIAL	SEMIPRESENCIAL
		- Expositivo mixto. - Demostración. - Método práctico de actuación. - Ciencias exactas.	- Ejercicios de Desempeño. - Ejemplos de aplicación. - Interacción en el aula virtual - Exposiciones modalidad video. - Materiales didácticos multimedia
ESTRATEGIAS DE EVALUACION:			
PRESENCIAL		SEMIPRESENCIAL	
- Método de investigación. - Método de problemas. - Prueba diagnóstica de pre-laboratorio.		- Cuestionario en línea - Foros de discusión - Asignación de tareas - Videos, Blogs, Chat, Glosario, Wikis - Proyecto con Defensa - Evaluación Presencial	

UNIDAD VII		OBJETIVO TERMINAL	
RESORTES		COMPROBAR LA LEY DE HOOKE EN RESORTES HELICOIDALES SOMETIDOS A TRACCIÓN Y COMPRESIÓN.	
DURACION			
1 SEMANAS			
EVALUACION			
6 %			
OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDO	ESTRATEGIAS DE INSTRUCCION	
1. Clasificar los tipos de resortes. 2. Conocer las dimensiones del resorte. 3. Medir la carga aplicada. 4. Calcular las características de resistencia y deformabilidad. 5. Calcular el módulo de elasticidad.	• Definición. • Curva fuerza-elongación. • Características de resistencia. • Características de deformabilidad. de • Ley de Hooke.	PRESENCIAL	SEMIPRESENCIAL
		• Expositivo mixto. • Demostración. • Método práctico de actuación. Ciencias exactas.	•Ejercicios de Desempeño. Ejemplos de aplicación. •Interacción en el aula virtual •Exposiciones modalidad video. •Materiales didácticos multimedia
ESTRATEGIAS DE EVALUACION:			
PRESENCIAL		SEMIPRESENCIAL	
• Método de investigación. • Método de problemas. • Prueba diagnóstica de pre-laboratorio.		• Cuestionario en línea • Foros de discusión • Asignación de tareas • Videos, Blogs, Chat, Glosario, Wikis • Proyecto con Defensa • Evaluación Presencial	

UNIDAD VIII		OBJETIVO TERMINAL	
FATIGA		EVALUAR LOS VALORES O RESULTADOS CARACTERÍSTICOS Y MÁS SIGNIFICATIVOS DE UN ELEMENTO ESTRUCTURAL SOMETIDO A UNA SOLICITACIÓN DINÁMICA QUE REPRODUCE SUS CONDICIONES REALES DE TRABAJO.	
DURACION			
1 SEMANAS			
EVALUACION			
6 %			
OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDO	ESTRATEGIAS DE INSTRUCCION	
1. Obtener el número de ciclos por medio del ensayo. 2. Calcular el límite de resistencia a la fatiga de los materiales.	- Definiciones. - Identificación de fallas por fatiga. - Factores que influyen en la fatiga. - Máquinas y probetas.	PRESENCIAL	SEMIPRESENCIAL
		- Expositivo mixto. - Demostración. - Método práctico de actuación. Ciencias exactas.	- Ejercicios de Desempeño. Ejemplos de aplicación. - Interacción en el aula virtual - Exposiciones modalidad video. - Materiales didácticos multimedia
ESTRATEGIAS DE EVALUACION:			
PRESENCIAL		SEMIPRESENCIAL	
- Método de investigación. - Método de problemas. - Prueba diagnóstica de pre-laboratorio.		- Cuestionario en línea - Foros de discusión - Asignación de tareas - Videos, Blogs, Chat, Glosario, Wikis - Proyecto con Defensa - Evaluación Presencial	

UNIDAD IX		OBJETIVO TERMINAL	
FOTOELASTICIDAD		ANALIZAR LAS TENSIONES PRINCIPALES EN UN SÓLIDO REAL UTILIZANDO UN MODELO TRANSPARENTE.	
DURACION			
1 SEMANAS			
EVALUACION			
6 %			
OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDO	ESTRATEGIAS DE INSTRUCCION	
1. Definir los elementos del banco fotoelástico. 2. Reconocer los materiales utilizados como modelos. 3. Definir la ciencia de la fotoelasticidad.	- Definición. - El polariscopio. - Tipos de materiales para el modelo. - Líneas isoclinas. - Revestimientos birrefringentes y frágiles o quebradizos.	PRESENCIAL	SEMPRESENCIAL
		- Método expositivo mixto. - Método de demostración. - Método práctico o de actuación. Ciencias exactas.	- Ejercicios de Desempeño. Ejemplos de aplicación. - Interacción en el aula virtual - Exposiciones modalidad video. - Materiales didácticos multimedia
ESTRATEGIAS DE EVALUACION:			
PRESENCIAL		SEMPRESENCIAL	
- Método de investigación. - Método de problemas. - Prueba diagnóstica de pre-laboratorio		- Cuestionario en línea - Foros de discusión - Asignación de tareas - Videos, Blogs, Chat, Glosario, Wikis - Proyecto con Defensa - Evaluación Presencial	

UNIDAD X		OBJETIVO TERMINAL	
DUREZA		MEDIR LA DUREZA DE LOS MATERIALES.	
DURACION			
1 SEMANAS			
EVALUACION			
8 %			
OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDO	ESTRATEGIAS DE INSTRUCCION	
1. determinar el tipo de indentador y la precarga a utilizar, según el material a ensayar y según el ensayo sea de dureza Rockwell, Vickers u Brinell. 2. Describir el funcionamiento del durómetro. 3. Medir dureza Rockwell A, B y C.	- Dureza (concepto). - Dureza Rocwell. - Dureza Vickers. - Dureza Brinell. - Microdureza. - Consideraciones para realizar los ensayos.	PRESENCIAL	SEMPRESENCIAL
		- Expositivo mixto. - Demostración. - Método práctico de actuación. - Ciencias exactas.	- Ejercicios de Desempeño. Ejemplos de aplicación. - Interacción en el aula virtual - Exposiciones modalidad video. - Materiales didácticos multimedia
ESTRATEGIAS DE EVALUACION:			
PRESENCIAL		SEMPRESENCIAL	
- Método de investigación. - Método de problemas. - Prueba diagnóstica de pre-laboratorio.		- Cuestionario en línea - Foros de discusión - Asignación de tareas - Videos, Blogs, Chat, Glosario, Wikis - Proyecto con Defensa - Evaluación Presencial	

UNIDAD XI		OBJETIVO TERMINAL	
SELECCIÓN Y CORTE DE LAS MUESTRAS		OBTENER MUESTRAS REPRESENTATIVAS DEL MATERIAL A ESTUDIAR.	
DURACION			
1 SEMANAS			
EVALUACION			
5 %			
OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDO	ESTRATEGIAS DE INSTRUCCION	
1. Seleccionar una muestra dependiendo del estudio que se le va a realizar a la misma. 2. Seleccionar el sistema de corte adecuado. 3. Realizar cortes transversales y longitudinales al material.	• Selección de muestras. • Corte. • Sistemas de corte. • Cortadura metalográfica.	PRESENCIAL	SEMIPRESENCIAL
		• Expositivo mixto. • Demostración. • Método práctico de actuación. Ciencias exactas.	•Ejercicios de Desempeño. Ejemplos de aplicación. •Interacción en el aula virtual •Exposiciones modalidad video. •Materiales didácticos multimedia
ESTRATEGIAS DE EVALUACION:			
PRESENCIAL		SEMIPRESENCIAL	
• Método de investigación. • Método de problemas. • Prueba diagnóstica de pre-laboratorio.		• Cuestionario en línea • Foros de discusión • Asignación de tareas • Videos, Blogs, Chat, Glosario, Wikis • Proyecto con Defensa • Evaluación Presencial	

UNIDAD XII		OBJETIVO TERMINAL	
MONTAJE DE MUESTRAS		FACILITAR LA MANIPULACIÓN DE LA MUESTRA.	
DURACION			
1 SEMANAS			
EVALUACION			
5 %			
OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDO	ESTRATEGIAS DE INSTRUCCION	
1. Definir montaje. 2. Elegir la técnica más adecuada de montaje. 3. Realizar el montaje de la muestra.	- Definiciones. - Técnicas de montaje. - Características de los materiales de montaje.	PRESENCIAL - Expositivo mixto. - Demostración. - Método práctico de actuación. Ciencias exactas.	SEMIPRESENCIAL - Ejercicios de Desempeño. Ejemplos de aplicación. - Interacción en el aula virtual - Exposiciones modalidad video. - Materiales didácticos multimedia
ESTRATEGIAS DE EVALUACION:			
PRESENCIAL		SEMIPRESENCIAL	
- Método de investigación. - Método de problemas. - Prueba diagnóstica de pre-laboratorio.		- Cuestionario en línea - Foros de discusión - Asignación de tareas - Videos, Blogs, Chat, Glosario, Wikis - Proyecto con Defensa - Evaluación Presencial	

UNIDAD XIII		OBJETIVO TERMINAL	
DESBASTE GRUESO		OBTENER UNA SUPERFICIE TOTALMENTE PLANA EN LA MUESTRA.	
DURACION			
1 SEMANAS			
EVALUACION			
6 %			
OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDO	ESTRATEGIAS DE INSTRUCCION	
1. Definir desbaste. 2. Escoger la forma de esmerilado más adecuada. 3. Eliminar las capas deformadas de la estructura cristalina de la muestra.	- Desbaste grueso. - Formas de desbaste. - Lijas abrasivas y sus especificaciones críticas. - Recomendaciones para el desbaste.	PRESENCIAL	SEMIPRESENCIAL
		- Expositivo mixto. - Demostración. - Método práctico o de actuación. Ciencias exactas	- Ejercicios de Desempeño. Ejemplos de aplicación. - Interacción en el aula virtual - Exposiciones modalidad video. - Materiales didácticos multimedia
ESTRATEGIAS DE EVALUACION:			
PRESENCIAL		SEMIPRESENCIAL	
- Método de investigación. - Método de problemas. - Prueba diagnóstica de pre-laboratorio.		- Cuestionario en línea - Foros de discusión - Asignación de tareas - Videos, Blogs, Chat, Glosario, Wikis - Proyecto con Defensa - Evaluación Presencial	

UNIDAD XIV		OBJETIVO TERMINAL	
PULIDO INTERMEDIO Y FINAL		OBTENER UN ACABADO ESPECULAR EN LA SUPERFICIE DE LA MUESTRA.	
DURACION			
1 SEMANAS			
EVALUACION			
6 %			
OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDO	ESTRATEGIAS DE INSTRUCCION	
1. Definir pulido. 2. Establecer la técnica de pulido a utilizar dependiendo del material de la muestra. 3. Eliminar cualquier raya por más fina que sea.	• Pulido. • Técnicas de pulido. • Pulido intermedio. • Pulido final.	PRESENCIAL	SEMPRESENCIAL
		• Expositivo mixto. • Demostración. • Método práctico o de actuación. Ciencias exactas.	•Ejercicios de Desempeño. Ejemplos de aplicación. •Interacción en el aula virtual •Exposiciones modalidad video. •Materiales didácticos multimedia
ESTRATEGIAS DE EVALUACION:			
PRESENCIAL		SEMPRESENCIAL	
• Método de investigación. • Método de problemas. • Prueba diagnóstica de pre-laboratorio.		• Cuestionario en línea • Foros de discusión • Asignación de tareas • Videos, Blogs, Chat, Glosario, Wikis • Proyecto con Defensa • Evaluación Presencial	

UNIDAD XV		OBJETIVO TERMINAL	
ATAQUE Y OBSERVACIÓN AL MICROSCOPIO		ANALIZAR LA MICROESTRUCTURA DE LA MUESTRA.	
DURACION			
1 SEMANAS			
EVALUACION			
8 %			
OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDO	ESTRATEGIAS DE INSTRUCCION	
1. Definir el método de ataque a utilizar. 2. Seleccionar el tipo de reactivo adecuado. 3. Realizar el ataque a la muestra. 4. Observar la superficie de la muestra en el microscopio. 5. Identificar el tipo de material de acuerdo a su microestructura.	- Ataque químico. - Métodos de ataque. - Tipos de reactivos y tiempo de ataque. - Microscopio metalográfico.	PRESENCIAL	SEMIPRESENCIAL
		- Expositivo mixto. - Demostración. - Método práctico o de actuación. Ciencias exactas.	- Ejercicios de Desempeño. Ejemplos de aplicación. - Interacción en el aula virtual - Exposiciones modalidad video. - Materiales didácticos multimedia
ESTRATEGIAS DE EVALUACION:			
PRESENCIAL		SEMIPRESENCIAL	
- Método de investigación. - Método de problemas. - Prueba diagnóstica de pre-laboratorio.		- Cuestionario en línea - Foros de discusión - Asignación de tareas - Videos, Blogs, Chat, Glosario, Wikis - Proyecto con Defensa - Evaluación Presencial	

BIBLIOGRAFIA

- Avallane Eugene ; Baumister III, Theodor y Mark. **Manual del Ingeniero Mecánico**. 2ª edición en español. Editorial Mc Graw Hill. México. 1997.
- Avner, Sidney. **Introducción a la Metalurgia Física** 2ª Edición. Editorial Mc Graw Hill. México. 1991.
- Fitzgerald Robert. **Mecánica de Materiales**. Edición revisada. Editorial Alfaomega. México. 1996.
- Lastrzebski Zbignien P. **Naturaleza y Propiedades de los Materiales para Ingeniería**. 2ª Edición. Editorial Interamericana. México. 1979.
- Lucchesi Doménico. **Ensayos Mecánicos de los Materiales Metálicos**. 1ª Edición. Editorial Labor. España. 1973.
- Malisher A. **Tecnología de los Materiales**. Editorial Mir. Moscú. 1970.
- Manual de Mecánica Industrial: Soldadura y Materiales**. Editorial Cultural. España. 1999.
- Ortiz Berrocal Luis. **Elasticidad**. 3ª Edición. Editorial Mc Graw Hill. España. 1998.
- Ortiz Berrocal Luis. **Resistencia de los Materiales**. 1ª Edición. Editorial Mc Graw Hill. Madrid – España. 1991.
- Singer Ferdinand L. **Resistencia de Materiales. Introducción a la Mecánica de Sólidos**. 4ª Edición. Editorial Harla. México. 1994.
- Smith William F. **Fundamentos de la Ciencia e Ingeniería de Materiales**. 3ª Edición. Editorial Mc Graw Hill. Madrid – España. 1998.
- Timoschenko Stephen P. **Resistencia de Materiales: Teoría Elemental y Problemas**. Editorial Espasa – Calpe. Madrid – España. 1984.
- Van Vlock. Laurence. **Tecnología de los Materiales**. Editorial Alfaomega. México. 1996.