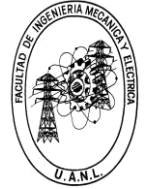




UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA Y ELECTRICA



COORDINACION GENERAL ACADEMICA DE
MATERIALES

Guía de Laboratorio de Mecánica de Materiales

M.C. Dante Alberto Jiménez Domínguez
M.C. Jesús Herrera Bocanegra

2020

INDICE

Reglamento del Laboratorio de Mecánica de Materiales	2
Reglamento de Seguridad del Laboratorio de Mecánica de Materiales	3
Programa Analítico	4
Actividades Fundamentales	13
UNIDAD TEMÁTICA # 1: APARATOS Y MAQUINAS.	
Sesión N ° 1 Introducción	14
Sesión N ° 2 Aparatos y Máquinas	15
UNIDAD TEMÁTICA # 2: PROCEDIMIENTO DE GRAFICACIÓN Y PRUEBAS MECÁNICAS	
Sesión N ° 3 Procedimiento de Graficación y Pruebas Mecánicas I	16
Sesión N ° 4 Procedimientos de Graficación y Pruebas Mecánicas II	18
UNIDAD TEMÁTICA # 3: PRUEBAS MECÁNICAS	
Sesión N ° 5 Ensayo Estático de Tensión I	19
Sesión N ° 6 Ensayo Estático de Tensión II	21
Sesión N ° 7 Análisis de los Ensayos de Tensión	23
Sesión N ° 8 Ensayo estático de Compresión I	24
Sesión N ° 9 Ensayo Estático de Compresión II	26
Sesión N ° 10 Análisis de los Ensayos de Compresión	28
Sesión N ° 11 Ensayo de Corte Directo	29
Sesión N ° 12 Ensayo de Torsión	30
PRODUCTO INTEGRADOR	
Sesión N ° 13 Producto Integrador	31
APÉNDICE	
Apéndice A	32

REGLAMENTO DEL LABORATORIO DE: MECÁNICA DE MATERIALES

I.- El alumno asistirá puntualmente a sus prácticas.

- Una llegada tarde dentro de los primeros 15 minutos se considerará un retardo
- Un retardo se considera media falta

II.- El alumno que acumule 2 faltas será dado de baja

- Reglamento Interno de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica
Artículo 183.- asistir cuando menos al 80 % del total de clases impartidas por el profesor en el curso correspondiente

III.- El alumno deberá adquirir la Guía de Laboratorio de Mecánica de Materiales por Competencias.

IV.- Nuevo reglamento de evaluaciones U. A. N. L. solo para el plan 401

- Artículo 19.- El estudiante que no apruebe la primera oportunidad, **solo podrá participar en el proceso de evaluación de segunda oportunidad** si cumple con al menos el 70% de las actividades establecidas en el programa analítico de la unidad de aprendizaje correspondiente, en caso contrario se asentará en la minuta de segunda oportunidad las siglas **NC**, que significa no cumplió.
- Para cumplir con el nuevo reglamento de evaluaciones hay que definir las actividades fundamentales de la unidad de aprendizaje, de modo que el estudiante que no apruebe en primera oportunidad se gane el derecho a presentar la segunda oportunidad cumpliendo con al menos el 70% de ellas.

V.- No se permitirá tomar prácticas en otras brigadas sin la autorización del jefe de departamento y ambos maestros.

Por acuerdo de los miembros de
La Academia de Mecánica de Materiales
del Departamento de Ciencia e Ingeniería de Materiales
de la Coordinación de la División de Ingeniería de Materiales
FIME-UANL

REGLAMENTO DE SEGURIDAD DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE MATERIALES

No.	Regla	Riesgo o Sanción
1	No introducir ni alimentos ni bebidas al Laboratorio	Riesgo: Suciedad, plagas, accidentes(corto circuitos, resbalones) Sanción: Solicitar al alumno que salga del laboratorio
2	Mantener en orden y limpio el laboratorio.	Riesgo: Accidentes(tropezos, golpes, daños al equipo) Sanción: Se solicitará al alumno mantener al final de la práctica los equipos y materiales ordenados y limpios como al iniciar la practica
3	No traer los puños de camisas sin abrochar, vestuario inapropiado, alhajas que impliquen riesgos durante la práctica	Riesgo : Accidentes con maquinas en funcionamiento Sanción: Se solicitará al alumno abrochar las mangas de su camisa y que guarde en un lugar seguro sus alhajas durante la práctica , utilizar vestuario adecuado al laboratorio
4	Tener cuidado al manejar instalaciones eléctricas	Riesgo : Descargas eléctricas y sus consecuencias Sanción: Se llamará la atención al alumno en el manejo adecuado de equipo e instalación eléctrica
5	No tocar partes móviles de máquinas en funcionamiento	Riesgo : Lesiones, heridas Sanción: Se le advertirá al alumno de los riesgos de tocar o acercarse a partes móviles
6	No utilizar los equipos sin tener conocimiento sobre su operación o bien darle mal uso	Riesgo: Daños al equipo, accidentes, lesiones etc. Sanción: Se levantará el reporte de responsabilidad y el costo de reparación o reposición del equipo lo deberá Cubrir el alumno
7	No jugar con las instalaciones, equipos o materiales del laboratorio	Riesgo : Accidentes, lesiones, daños a equipos e instalaciones Sanción: Se solicitará al alumno se comporte adecuadamente y en caso de no hacerlo así, se le pedirá que se retire del laboratorio y perderá la práctica.

Nota importante:

El alumno que reincida no cumpliendo con cualquiera de estas reglas causará baja automáticamente.

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA**

PROGRAMA ANALÍTICO FIME

Nombre de la unidad de aprendizaje: Laboratorio de Mecánica de Materiales.

Frecuencia semanal: 1

Horas presenciales:

Horas de trabajo extra-aula:

Modalidad: Presencial

Período académico: Semestral

Unidad de aprendizaje: (X) obligatoria () optativa

Área curricular, según el nivel educativo: Licenciatura

(x) Formación básica profesional

() Formación profesional

() Formación general Universitaria

() Libre elección

Créditos UANL: 3

Fecha de elaboración: 9/03/2010

Fecha de la última actualización:

Responsables del diseño: MC Dante Alberto Jiménez Domínguez

Presentación:

Esta unidad de aprendizaje se divide en 3 fases, en la primera fase se verán los aparatos y maquinas que se utilizan en el laboratorio de pruebas mecánicas, así como los ensayos que se realizan para obtener las propiedades mecánicas de los materiales., en la segunda fase, se graficará el comportamiento esfuerzo y deformación unitaria de diferentes tipos de materiales, a través del manejo de comandos del software Excel para obtener sus propiedades mecánica. , en la tercera fase se obtendrá las gráficas de esfuerzos deformación unitaria y las propiedades mecánicas de los materiales realizando diferentes tipos de pruebas mecánicas estandarizadas para analizar a cada uno de los materiales.

Propósito:

Esta unidad de aprendizaje tiene como finalidad realizar los métodos de ensaye más aceptados para obtener las propiedades mecánicas reales de diferentes materiales, aplicando métodos, interpretando los datos derivados de los ensayos involucrados con las propiedades de los materiales más comunes, lo cual es importante en el desarrollo y selección de los materiales en la industria.

Competencias del perfil de egreso:

a. **Competencias de la Formación General Universitaria a las que contribuye esta unidad de aprendizaje:**

Esta unidad de aprendizaje contribuye al desarrollo de las siguientes competencias generales:

Competencias instrumentales:

- Aplica estrategias de aprendizaje autónomo en los diferentes niveles y campos del conocimiento que permita la toma de decisiones oportunas y pertinentes en los ámbitos personal, académico y profesional
- Utiliza los lenguajes lógico, formal, matemático, icónico, verbal y no verbal de acuerdo a su etapa de vida, para comprender, interpretar y expresar ideas, sentimientos, teorías y corrientes de pensamiento con un enfoque ecuménico
- Domina su lengua materna en forma oral y escrita con corrección, relevancia, oportunidad y ética adaptando su mensaje a la situación o contexto, para la trasmisión de ideas y hallazgos científicos.
- Utiliza los métodos y técnicas de investigación tradicionales y de vanguardia para el desarrollo de su trabajo académico, el ejercicio de su profesión y la generación de conocimientos

Competencias personales y de interacción social

- Practica los valores promovidos por la UANL: verdad, equidad, honestidad, libertad, solidaridad, respeto a la vida y a los demás, respeto a la naturaleza, integridad, ética profesional, justicia y responsabilidad, en su ámbito personal y profesional para contribuir a construir una sociedad.

b. Competencias específicas del perfil de egreso a las que contribuye la unidad de aprendizaje:

Analizar el comportamiento de los elementos de máquinas al someterlos a diferentes tipos de cargas estableciendo las bases en la aplicación de temas de diseño de elementos de máquinas, desarrollando el pensamiento crítico, el trabajo en grupo, la investigación y manejo de los paquetes computacionales básicos, respetando los valores promovidos por la UANL para la selección de materiales en el diseño de máquinas.

Unidad temática # 1: Introducción

Competencias particulares:

Describir los aparatos y maquinas que se utilizan en el laboratorio de pruebas mecánicas, así como los ensayos que se realizan determinando los diferentes tipos de máquinas y pruebas para obtener las propiedades mecánicas de los materiales.

Elementos de Competencia	Evidencias de aprendizaje	Criterios de desempeño	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
<i>Describir los aparatos y maquinas que se utilizan en el laboratorio de pruebas mecánicas, así como los ensayos que se realizan determinando los diferentes tipos de máquinas y pruebas para obtener las propiedades mecánicas de los materiales.</i>	Resumen de los ensayos mecánicos y máquinas utilizadas.	Resumen: <ul style="list-style-type: none"> • Organización • Contenido del resumen • Conclusiones • Referencias Bibliográficas • Tiempo de entrega 	Investigar y elaborar un resumen de los ensayos mas comunes y de la maquina universal de pruebas mecánicas., para su discusión y análisis a través de actividades que apoyen el aprendizaje del estudiante.	Introducción Ensayos para la obtención de propiedades mecánicas Maquina universal <ul style="list-style-type: none"> • Tipo • Partes • Capacidades • Ensayos 	Libro de texto o de apoyo Guía de laboratorio de mecánica de materiales Pintarrón Laboratorio de pruebas mecánicas

Unidad temática # 2: Procedimiento de graficación y pruebas mecánicas

Competencias particulares:

Identificar las propiedades mecánicas graficando el comportamiento esfuerzo y deformación unitaria de diferentes tipos de materiales, utilizando los comandos del software Excel para obtener sus propiedades mecánicas.

Elementos de Competencia	Evidencias de aprendizaje	Criterios de desempeño	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
<i>Identificar las propiedades mecánicas graficando el comportamiento esfuerzo y deformación unitaria de diferentes tipos de materiales, utilizando los comandos del software Excel para obtener sus propiedades mecánicas</i>	Reporte procedimiento de graficación y pruebas mecánicas	Reporte procedimiento de graficación y pruebas mecánicas <ul style="list-style-type: none"> • Organización • Definir los puntos principales de la gráfica esfuerzo deformación unitaria • Conclusiones • Referencias Bibliográficas • Tiempo de entrega • Grafica esfuerzo deformación unitaria • Tabla de propiedades mecánicas: • Tiempo de entrega 	Investigar y elaborar un resumen de los conceptos de los puntos importantes de la gráfica esfuerzo deformación unitaria para esfuerzos de tensión para su discusión y análisis a través de actividades que apoyen el aprendizaje del estudiante, Elaborando la gráfica esfuerzo deformación unitaria utilizando el procedimiento de graficación y obtención de las diferentes propiedades mecánicas del material realizando una tabla.	Procedimiento de graficación. Propiedades mecánicas	Libro de texto o de apoyo Guía de laboratorio de mecánica de materiales Pintarrón Laboratorio de pruebas mecánicas

Unidad temática # 3: Pruebas mecánicas

Competencias particulares:

Determinar el esfuerzo deformación unitaria y las propiedades mecánicas de los materiales realizando diferentes tipos de pruebas mecánicas estandarizadas para analizar a cada uno de los materiales.

Elementos de Competencia	Evidencias de aprendizaje	Criterios de desempeño	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
<p><i>Determinar el esfuerzo deformación unitaria y las propiedades mecánicas de los materiales realizando diferentes tipos de pruebas mecánicas estandarizadas para analizar a cada uno de los materiales.</i></p>	Ensayo estático de tensión 1	<p>Ensayo estático de tensión 1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Procedimiento para el ensayo de tensión • Graficas esfuerzo-deformación unitaria y Tablas de propiedades mecánicas correspondiente al ensayo de tensión. • Conclusiones • Referencias Bibliográficas • Tiempo de entrega 	<p>Investigar y elaborar un resumen del procedimiento de ensayo de tensión y elaboración de grafica esfuerzo deformación unitaria utilizando el procedimiento de graficación para ensayo de tensión para cada material 1 ensayado obteniendo las diferentes propiedades mecánicas del material para cada tipo de prueba mecánica en cada material ensayado.</p>	<p>Ensayos estáticos de tensión</p>	<p>Libro de texto o de apoyo</p> <p>Guía de laboratorio de mecánica de materiales</p> <p>Pintarrón</p> <p>Laboratorio de pruebas mecánicas</p>
	Ensayo estático de tensión 2	<p>Ensayo estático de tensión 2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Procedimiento para el ensayo de tensión • Graficas esfuerzo-deformación unitaria y Tablas de propiedades mecánicas correspondiente al ensayo de tensión. • Conclusiones • Referencias Bibliográficas • Tiempo de entrega 	<p>Elaboración de grafica esfuerzo deformación unitaria utilizando el procedimiento de graficación para ensayo de tensión para cada material 2 ensayado obteniendo las diferentes propiedades mecánicas del material para cada tipo de prueba mecánica en cada material ensayado.</p>		
	Análisis de los ensayos estáticos de tensión	<p>Análisis de los ensayos estáticos de tensión</p> <ul style="list-style-type: none"> • Graficas esfuerzo-deformación unitaria y Tablas de propiedades mecánicas de c/u de los ensayo para su comparación • Conclusiones • Referencias Bibliográficas • Tiempo de entrega 	<p>Comparando las diferentes propiedades mecánicas para su discusión y análisis a través de actividades que apoyen el aprendizaje del estudiante</p>		

Guía de Laboratorio de Mecánica de Materiales por Competencias

Elementos de Competencia	Evidencias de aprendizaje	Criterios de desempeño	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
<p><i>Determinar el esfuerzo de deformación unitaria y las propiedades mecánicas de los materiales realizando diferentes tipos de pruebas mecánicas estandarizadas para analizar a cada uno de los materiales.</i></p>	Ensayo estático de compresión1	<p>Ensayo estático de compresión 1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Procedimiento para el ensayo de tensión • Graficas esfuerzo-deformación unitaria y Tablas de propiedades mecánicas correspondiente al ensayo de tensión. • Conclusiones • Referencias Bibliográficas • Tiempo de entrega 	<p>Investigar y elaborar un resumen del procedimiento del ensayo de compresión elaboración de grafica esfuerzo deformación unitaria utilizando el procedimiento de graficación para ensayo de compresión para cada material 1 ensayado obteniendo las diferentes propiedades mecánicas del material para cada tipo de prueba mecánica en cada material ensayado.</p>	Ensayos estáticos de compresión	<p>Libro de texto o de apoyo</p> <p>Guía de laboratorio de mecánica de materiales</p> <p>Pintarrón</p> <p>Laboratorio de pruebas mecánicas</p>
	Ensayo estático de compresión 2	<p>Ensayo estático de compresión 2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Graficas esfuerzo-deformación unitaria y Tablas de propiedades mecánicas correspondiente al ensayo de tensión. • Conclusiones • Referencias Bibliográficas • Tiempo de entrega 	<p>Elaboración de grafica esfuerzo deformación unitaria utilizando el procedimiento de graficación para ensayo de compresión para cada material 2 ensayado obteniendo las diferentes propiedades mecánicas del material para cada tipo de prueba mecánica en cada material ensayado.</p>		
	Análisis de los ensayos estáticos de compresión	<p>Análisis de los ensayos estáticos de compresión</p> <ul style="list-style-type: none"> • Graficas esfuerzo-deformación unitaria y Tablas de propiedades mecánicas de c/u de los ensayo para su comparación • Conclusiones • Referencias Bibliográficas • Tiempo de entrega 	<p>Comparando las diferentes propiedades mecánicas para su discusión y análisis a través de actividades que apoyen el aprendizaje del estudiante</p>		

Guía de Laboratorio de Mecánica de Materiales por Competencias

Elementos de Competencia	Evidencias de aprendizaje	Criterios de desempeño	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
<i>Determinar el esfuerzo de deformación unitaria y las propiedades mecánicas de los materiales realizando diferentes tipos de pruebas mecánicas estandarizadas para analizar a cada uno de los materiales.</i>	Ensayo de corte directo y Ensayo de torsión	<p>Ensayo de corte directo y Ensayo de torsión:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Procedimiento para las pruebas mecánicas de corte directo y torsión. • Tabla de propiedades para el esfuerzo de corte directo. • Conclusiones • Referencias Bibliográficas • Tiempo de entrega 	Investigar y elaborar un resumen del procedimiento del ensayo de corte y del ensayo de torsión, obteniendo de las diferentes propiedades mecánicas del material para el ensayo de corte directo en cada material ensayado.	<p>Corte directo</p> <p>Ensayo de torsión</p>	<p>Libro de texto o de apoyo</p> <p>Guía de laboratorio de mecánica de materiales</p> <p>Pintarrón</p> <p>Laboratorio de pruebas mecánicas</p>

Evaluación integral de procesos y productos

EVIDENCIA	PONDERACIÓN
Reporte 1 Resumen de los ensayos mecánicos y máquinas utilizadas	10%
Reporte 2 Reporte procedimiento de graficación y pruebas mecánicas	10 %
Reporte 3 Ensayo estático de tensión I	10%
Reporte 4 Ensayo estático de tensión II	10%
Reporte 5 Análisis de los ensayos estáticos de tensión	10%
Reporte 6 Ensayo estático de compresión I	10%
Reporte 7 Ensayo estático de compresión II	10%
Reporte 8 Análisis de los ensayos estáticos de compresión	10%
Reporte 9 Ensayo de corte directo y Ensayo de torsión	10%

Producto integrador del aprendizaje de la unidad de aprendizaje: Proyecto final

Producto integrador 10 %

Al finalizar esta unidad de aprendizaje el estudiante deberá demostrar sus habilidades y conocimientos obtenidos realizando una conclusión y análisis global de los diferentes tipos de ensayos a los materiales y la interpretación de las propiedades mecánicas involucrado y aplicando los conceptos de las unidades temáticas de la unidad de aprendizaje del laboratorio de mecánica de materiales.

Fuentes de apoyo y consulta:

📖 Libro: *Ensaye e Inspección en los Materiales*
Autor: *Davis, Troxell y Wiskocil*
Editorial: *C.E.C.S.A.*

📖 Libro: *Resistencia de Materiales*
Autor: *Andrew Pytel y Ferdinand Singer*
Editorial: *Oxford*

📖 Libro: *Mechanics of Materials*
Autor: *Ferdinand Beer y Russell Johnston*
Editorial: *Mc Graw Hill*

📖 Libro: *Ciencia e Ingeniería de los Materiales*
Autor: *Askeland*
Editorial: *Iberoamericana*

📖 Libro: *Fundamentos de la Ciencia e Ingeniería de Materiales*
Autor: *William F Smith*
Editorial: *Mc Graw Hill*

🔗 Tema: Conceptos básicos de mecánica vectorial.
Liga: http://es.wikipedia.org/wiki/Ingenier%C3%ADa_mec%C3%A1nica
Fecha última revisión: 25 Octubre 2012.

🔗 Revista: *Somos Mecatrónica*.
Liga: <http://www.somosmecatronica.net/>
Revista digital sin fines de lucro en la que se comparte conocimiento diariamente respecto a eventos y artículos destacados en el área de Mecatrónica.

Actividades fundamentales	
1	<i>Investigar y elaborar un resumen de los ensayos más comunes y de la maquina universal de pruebas mecánicas., para su discusión y análisis a través de actividades que apoyen el aprendizaje del estudiante.</i>
2	<i>Investigar y elaborar un resumen de los conceptos de los puntos importantes de la gráfica esfuerzo deformación unitaria para esfuerzos de tensión para su discusión y análisis a través de actividades que apoyen el aprendizaje del estudiante, Elaborando la gráfica esfuerzo deformación unitaria utilizando el procedimiento de graficación y obtención de las diferentes propiedades mecánicas del material realizando una tabla.</i>
3	<i>Investigar y elaborar un resumen del procedimiento de ensayo de tensión y elaboración de grafica esfuerzo deformación unitaria utilizando el procedimiento de graficación para ensayo de tensión para cada material 1 ensayado obteniendo las diferentes propiedades mecánicas del material para cada tipo de prueba mecánica en cada material ensayado.</i>
4	<i>Elaboración de grafica esfuerzo deformación unitaria utilizando el procedimiento de graficación para ensayo de tensión para cada material 2 ensayado obteniendo las diferentes propiedades mecánicas del material para cada tipo de prueba mecánica en cada material ensayado.</i>
5	<i>Comparando las diferentes propiedades mecánicas para su discusión y análisis a través de actividades que apoyen el aprendizaje del estudiante.</i>
6	<i>Investigar y elaborar un resumen del procedimiento del ensayo de compresión elaboración de grafica esfuerzo deformación unitaria utilizando el procedimiento de graficación para ensayo de compresión para cada material 1 ensayado obteniendo las diferentes propiedades mecánicas del material para cada tipo de prueba mecánica en cada material ensayado</i>
7	<i>Elaboración de grafica esfuerzo deformación unitaria utilizando el procedimiento de graficación para ensayo de compresión para cada material 2 ensayado obteniendo las diferentes propiedades mecánicas del material para cada tipo de prueba mecánica en cada material ensayado.</i>
8	<i>Comparando las diferentes propiedades mecánicas para su discusión y análisis a través de actividades que apoyen el aprendizaje del estudiante</i>
9	<i>Investigar y elaborar un resumen del procedimiento del ensayo de corte y del ensayo de torsión, obteniendo de las diferentes propiedades mecánicas del material para el ensayo de corte directo en cada material ensayado.</i>
10	<i>Al finalizar esta unidad de aprendizaje el estudiante deberá demostrar sus habilidades y conocimientos obtenidos realizando una conclusión y análisis global de los diferentes tipos de ensayos a los materiales y la interpretación de las propiedades mecánicas involucrado y aplicando los conceptos de las unidades temáticas de la unidad de aprendizaje del laboratorio de mecánica de materiales.</i>

A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	%C
10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	100

UNIDAD TEMÁTICA # 1: APARATOS Y MAQUINAS.

SESIÓN N • 1 INTRODUCCIÓN

OBJETIVO

El alumno conocerá el contenido del programa, criterios de evaluación, reglas de seguridad y lineamientos para llevar el curso de Laboratorio de Mecánica de Materiales.

Para que las máquinas y estructuras funcionen apropiadamente, su diseño requiere que entendamos el comportamiento mecánico de los materiales utilizados. La forma principal de establecer el comportamiento de los materiales cuando están sometidos a cargas, es realizar experimentación en el laboratorio con el fin de obtener sus propiedades mecánicas.

En las sesiones de 1 – 4 el alumno adquirirá el conocimiento teórico sobre las propiedades mecánicas obtenidas a través de algunos de los ensayos mecánicos más utilizados, en las sesiones de 5 – 12 se desarrollan prácticamente los ensayos de tensión, compresión, corte y torsión de los cuales se obtendrán las propiedades mecánicas de diferentes materiales, discutiéndolas para su mejor comprensión.

ACTIVIDAD: 1 APARATOS Y MAQUINAS.	10%
<i>Investigar y elaborar un resumen de los ensayos más comunes y de la maquina universal de pruebas mecánicas., para su discusión y análisis a través de actividades que apoyen el aprendizaje del estudiante.</i>	

NOTA PARA LA ACTIVIDAD: 1

- El alumno investigará y dará una breve explicación de los ensayos más comunes para determinar las propiedades mecánicas de los materiales tales como los siguientes ensayos mecánicos: Fatiga, Impacto, Dureza, Tensión, Compresión, Corte, Flexión y Torsión.
- Además para la Máquina Universal de pruebas investigar: Tipos, Partes principales, Capacidades y Ensayos que se pueden realizar en una Máquina Universal

BIBLIOGRAFIA

Hanbook ASTM, Vol 8. Mechanical Testing

Ensayo e Inspección de los Materiales de Ingeniería
Davis, Troxell, WisKocil, Editorial Continental

INTERNET.- www.tiniusolsen.com
www.instron.com

UNIDAD TEMÁTICA # 1: APARATOS Y MAQUINAS.

SESIÓN N • 2 APARATOS Y MÁQUINAS

OBJETIVO

Conocer los aparatos y máquinas que se utilizan en el laboratorio de pruebas mecánicas. Así como los ensayos que se realizan para obtener las propiedades mecánicas de los materiales.

ACTIVIDAD EN EL AULA

1. El alumno entregará la **ACTIVIDAD: 1 APARATOS Y MAQUINAS.**
2. Basándose en el reporte, el maestro realizará un cuestionario oral a todos los alumnos. Si es necesario ampliará la información.
3. El maestro explicará el funcionamiento de la máquina universal.

INVESTIGACIÓN PARA LA SESION 3

El alumno investigará para la siguiente sesión:

- En que consiste el ensayo estático de tensión
- Mencionar y definir los puntos principales de la gráfica Esfuerzo-Deformación Unitaria.
- Como se obtiene el Esfuerzo y la Deformación Unitaria a partir de la carga y la deformación que se obtienen del Ensayo de Tensión.
- Mostrar curvas típicas de ensayos de tensión

Traer un diskette de 3 ½ o memoria USB, para grabar los datos que se le proporcionarán

BIBLIOGRAFIA

Estándar ASTM E-8

www.astm.org/Standards/E8.htm

Ensayo e Inspección de los Materiales de Ingeniería
Davis, Troxell, Wiskocil,
Editorial Continental

Mecánica de Materiales
Beer, Johnston, DeWolf.
Mc Graw Hill

UNIDAD TEMÁTICA # 2: PROCEDIMIENTO DE GRAFICACIÓN Y PRUEBAS MECÁNICAS.

SESIÓN N • 3 PROCEDIMIENTO DE GRAFICACIÓN Y PRUEBAS MECÁNICAS I

OBJETIVO

Conocer el procedimiento para la elaboración de la gráfica esfuerzo-deformación unitaria (σ - ϵ) utilizando el paquete Excel.

ACTIVIDAD EN EL AULA

1. El alumno traerá la investigación sobre el ensayo estático de tensión definición de los puntos importantes de la gráfica Esfuerzo-Deformación Unitaria. Como se obtiene el esfuerzo y la deformación unitaria a partir de la carga y la deformación que se obtienen del ensayo estático de tensión y las curvas típicas de dicho ensayo.
2. Basándose en el reporte, el maestro realizará un cuestionario oral a todos los alumnos. Si es necesario ampliará la información
3. El maestro describirá el procedimiento para realizar la gráfica esfuerzo-deformación unitaria utilizando el paquete Excel a partir de una bitácora de datos previamente establecida en la computadora.
4. Copiar en los diskettes el archivo “PROCEDIMIENTO DE GRAFICACION”

EQUIPO:

Computadora
Software Excell

INVESTIGACIÓN PARA LA SESION 4

- Con los datos de la Bitácora correspondiente a Procedimiento de Graficación obtener la Gráfica Esfuerzo-Deformación Unitaria (imprimir Bitácora de datos y Gráfica).
- El alumno investigará, como obtener las siguientes propiedades mecánicas a partir de la gráfica Esfuerzo-Deformación Unitaria y de las dimensiones iniciales y finales de la probeta
 1. Resiliencia Elástica Unitaria.
 2. Resiliencia Elástica Total.
 3. % de Elongación
 4. % de Reducción de Área
 5. Tenacidad Unitaria.
 6. Tenacidad Total.

7. Esfuerzo de Fluencia.
8. Esfuerzo Máximo.
9. Esfuerzo de Fractura.

BIBLIOGRAFIA

Ensaye e Inspección de los Materiales de Ingeniería
Davis, Troxell, WisKocil,
Editorial Continental

Mecánica de Materiales
Beer, Johnston, DeWolf.
Mc Graw Hill

Mecánica de Materiales
James Gere y Stephen Timoshenko
Thomson

Fundamentos de la Ciencia e Ingeniería de Materiales
William F Smith
Mc Graw Hill

Ciencia e Ingeniería de los Materiales
Askeland
Iberoamericana

UNIDAD TEMÁTICA # 2: PROCEDIMIENTO DE GRAFICACIÓN Y PRUEBAS MECÁNICAS.

SESIÓN N • 4 PROCEDIMIENTOS DE GRAFICACIÓN Y PRUEBAS MECÁNICAS II

OBJETIVO

Conocer las propiedades mecánicas que se obtienen en un ensayo de tensión y los estándares de las probetas para tensión.

ACTIVIDAD EN EL AULA

1. El alumno traerá la investigación pedida en la sesión anterior.
2. Basándose en la investigación, el maestro realizará un cuestionario oral a todos los alumnos. Si es necesario ampliará la información.
3. El maestro discutirá la obtención de las propiedades mecánicas a través de la gráfica Esfuerzo-Deformación Unitaria

ACTIVIDAD: 2 PROCEDIMIENTOS DE GRAFICACIÓN Y PRUEBAS MECÁNICAS.	10%
<i>Investigar y elaborar un resumen de los conceptos de los puntos importantes de la gráfica esfuerzo deformación unitaria para esfuerzos de tensión para su discusión y análisis a través de actividades que apoyen el aprendizaje del estudiante, Elaborando la gráfica esfuerzo deformación unitaria utilizando el procedimiento de graficación y obtención de las diferentes propiedades mecánicas del material realizando una tabla.</i>	

NOTA PARA LA ACTIVIDAD: 2

- Investigar sobre el ensayo estático de tensión, definición de los puntos importantes de la gráfica Esfuerzo-Deformación Unitaria. Como se obtiene el esfuerzo y la deformación unitaria a partir de la carga y la deformación que se obtienen del ensayo estático de tensión y las curvas típicas de dicho ensayo.
- Obtener de la gráfica realizada en la sesión 3, de la bitácora y las dimensiones iniciales y finales de la probeta las siguientes propiedades: % de elongación, % de reducción de área, volumen, carga de cedencia, carga máxima, carga de ruptura, esfuerzo de cedencia o fluencia, esfuerzo máximo, esfuerzo de ruptura, deformación unitaria para esfuerzo de cedencia, deformación unitaria para esfuerzo de ruptura, tenacidad unitaria y total, resiliencia elástica unitaria y total. (Presentar los valores de las propiedades en forma de tabla)

UNIDAD TEMÁTICA # 3: PRUEBAS MECÁNICAS.

SESIÓN N ° 5 ENSAYO ESTÁTICO DE TENSION I

OBJETIVO

Obtener las propiedades mecánicas de un acero a través de la realización de un ensayo de tensión.

ACTIVIDAD EN EL AULA

1. El alumno entregará la **ACTIVIDAD: 2 PROCEDIMIENTOS DE GRAFICACIÓN Y PRUEBAS MECÁNICAS.**
2. Los alumnos realizarán un ensayo de tensión en modo manual, supervisados por el maestro
3. El maestro hará una breve explicación para eliminar el corrimiento de la gráfica. Se adjunta el procedimiento (Apéndice A).
4. Proporcionar al alumno los datos de un ensayo de tensión en un acero rolado

EQUIPO

- Máquina Universal
- Probeta
- Vernier
- Aditamentos de tensión
- Computadora

PROCEDIMIENTO

- El maestro indicará si el ensayo se realizará en modo manual o automático. Para el modo manual seguir los pasos que se indican a continuación:
1. Medir dimensiones iniciales a la probeta (diámetro, longitud recta, longitud de calibración en pulgadas).
 2. Encender la bomba y operar el botón de FAST UNLOAD.
 3. Colocar la probeta.
 4. Eliminar la holgura con una carga de ajuste (aprox. 200 Lb).
 5. Ajustar a ceros la carga y el desplazamiento
 6. Tomar lecturas simultáneas de carga y desplazamiento en los valores indicados por el maestro hasta llegar a la ruptura. (en Lb y pulgadas)
 7. Retirar la probeta.

8. Apagar la bomba.
 9. Medir dimensiones finales a la probeta (diámetro final, longitud final).
- Para el modo automático ver el instructivo anexo a la máquina universal.

ACTIVIDAD: 3 ENSAYO ESTÁTICO DE TENSIÓN I	10%
<i>Investigar y elaborar un resumen del procedimiento de ensayo de tensión y elaboración de gráfica esfuerzo deformación unitaria utilizando el procedimiento de graficación para ensayo de tensión para cada material 1 ensayo obteniendo las diferentes propiedades mecánicas del material para cada tipo de prueba mecánica en cada material ensayado.</i>	

NOTA PARA LA ACTIVIDAD: 3

- Investigación del procedimiento general para el ensayo estático de tensión, probetas utilizadas y las propiedades que se obtienen en la gráfica en el ensayo estático de tensión.
- Elaborar las gráficas Esfuerzo-Deformación unitaria correspondientes al ensayo realizado y a los datos proporcionados, corregir el error de corrimiento (Apendice A) y determinar las propiedades de los dos materiales.
- Elabore una tabla donde se incluya: material, dimensiones iniciales y finales de la probeta, Esfuerzos de cadencia, máximo y ruptura, Resiliencias elásticas unitaria y total, Tenacidades unitaria y total, Módulo de elasticidad, % de elongación y % de reducción de área.

Nota: Traer un disquete 3 ½ , o bien, una memoria USB, para grabar datos de prueba de tensión

UNIDAD TEMÁTICA # 3: PRUEBAS MECÁNICAS.

SESIÓN N • 6 ENSAYO ESTÁTICO DE TENSIÓN II

OBJETIVO

Obtener las propiedades mecánicas de un metal no ferroso a través de la realización de un ensayo de tensión.

ACTIVIDAD EN EL AULA

1. El alumno entregará la **ACTIVIDAD: 3 ENSAYO ESTÁTICO DE TENSIÓN I**
2. Realizar el ensayo de tensión utilizando el modo automático, supervisado por el maestro.

EQUIPO

- Máquina Universal
- Probeta
- Vernier
- Aditamentos de tensión
- Computadora

PROCEDIMIENTO

- 1 Medir dimensiones iniciales a la probeta (diámetro, longitud recta y longitud de calibración)
- 2 Seguir los pasos del procedimiento en forma automática
- 3 Medir dimensiones finales a la probeta (diámetro y longitud entre marcas)
- 4 Copiar en el diskette o en la memoria USB los datos

ACTIVIDAD: 4 ENSAYO ESTÁTICO DE TENSIÓN II	10%
<i>Elaboración de grafica esfuerzo deformación unitaria utilizando el procedimiento de graficación para ensayo de tensión para cada material 2 ensayado obteniendo las diferentes propiedades mecánicas del material para cada tipo de prueba mecánica en cada material ensayado.</i>	

NOTA PARA LA ACTIVIDAD: 4

- Elaborar la gráfica Esfuerzo-deformación Unitaria correspondiente al ensayo realizado, eliminar el error por corrimiento (Apendice A) y determinar las propiedades del material.
- Elabore una tabla donde se incluya: material, dimensiones iniciales y finales de la probeta, Esfuerzos de Cedencia máxima y ruptura, Resiliencias elásticas unitaria y total,

Tenacidades unitaria y total, Módulo de elasticidad, % de elongación y % de reducción de área.

ACTIVIDAD: 5 ANALISIS DE LOS ENSAYOS ESTÁTICOS DE TENSIÓN	10%
<i>Comparando las diferentes propiedades mecánicas para su discusión y análisis a través de actividades que apoyen el aprendizaje del estudiante.</i>	

NOTA PARA LA ACTIVIDAD: 5

- Graficar las curvas σ - ϵ de los ensayos realizados en las sesiones 5 y 6 en una sola hoja, elaborar una tabla donde se incluyan las propiedades de de los tres materiales para su comparación.

UNIDAD TEMÁTICA # 3: PRUEBAS MECÁNICAS.

SESIÓN N • 7 ANÁLISIS DE LOS ENSAYOS DE TENSIÓN

OBJETIVO

Comparar y discutir las propiedades mecánicas obtenidas a través de los ensayos de tensión realizados a los diferentes materiales.

ACTIVIDAD EN EL AULA

1. El alumno entregará la **ACTIVIDAD: 4 ENSAYO ESTÁTICO DE TENSIÓN II** y la **ACTIVIDAD: 5 ANALISIS DE LOS ENSAYOS ESTÁTICOS DE TENSIÓN**.
2. Basándose en el reporte, el maestro realizará un cuestionario oral a todos los alumnos. Si es necesario ampliará la información.
3. El maestro hará énfasis en las propiedades mecánicas más utilizadas del ensayo de tensión enfocado hacia el diseño de piezas mecánicas, comparando, además, las gráficas de dos metales diferentes.

INVESTIGACIÓN PARA LA SESION 8

El alumno investigará para la siguiente sesión:

- Procedimiento general para el ensayo estático de compresión.
- Probetas utilizadas.
- Relación de esbeltez.
- Propiedades Mecánicas que se obtienen de la grafica σ - ϵ
(Esfuerzo de cedencia, Resiliencias elásticas unitaria y total)

BIBLIOGRAFÍA

Estándar ASTM E-9

Ensayo e Inspección de los Materiales de Ingeniería
Davis, Troxell, WisKocil,
Editorial Continental

UNIDAD TEMÁTICA # 3: PRUEBAS MECÁNICAS.

SESIÓN N ° 8 ENSAYO ESTÁTICO DE COMPRESIÓN I

OBJETIVO

Obtener las propiedades mecánicas de un acero a través de la realización de un ensayo de compresión

ACTIVIDAD EN EL AULA

- 1 El alumno entregará la **ACTIVIDAD: 4 ENSAYO ESTÁTICO DE TENSION II** y la **ACTIVIDAD: 5 ANALISIS DE LOS ENSAYOS ESTÁTICOS DE TENSION.**
- 2 Basándose en el reporte, el maestro realizará un cuestionario oral a todos los alumnos. Si es necesario ampliará la información.
- 3 El maestro supervisará a los alumnos para realizar un ensayo de compresión en la Máquina Universal

EQUIPO

- Máquina Universal
- Probetas
- Vernier
- Aditamentos de compresión

PROCEDIMIENTO

- El maestro indicará si el ensayo se realizará en modo manual o automático. Para el modo manual seguir los pasos que se indican a continuación:
 1. Medir dimensiones iniciales a la probeta (diámetro y longitud inicial).
 2. Encender la bomba y operar el botón de FAST UNLOAD.
 3. Colocar la probeta.
 4. Eliminar la holgura con una carga de ajuste (aprox. 100 Kg).
 5. Ajustar a ceros la carga y el desplazamiento
 6. Tomar lecturas de carga y desplazamiento en los valores indicados por el maestro
 7. Retirar la probeta.
 8. Apagar la bomba.
 9. Medir dimensiones finales a la probeta (diámetro final, longitud final).
- Para el modo automático ver el instructivo anexo a la maquina universal

ACTIVIDAD: 6 ENSAYO ESTÁTICO DE COMPRESIÓN I	10%
<i>Investigar y elaborar un resumen del procedimiento del ensayo de compresión elaboración de grafica esfuerzo deformación unitaria utilizando el procedimiento de graficación para ensayo de compresión para cada material 1 ensayado obteniendo las diferentes propiedades mecánicas del material para cada tipo de prueba mecánica en cada material ensayado</i>	

NOTA PARA LA ACTIVIDAD: 6

- Investigación del procedimiento general para el ensayo estático de compresión, probetas utilizadas, relación de esbeltez y las propiedades que se obtienen en la gráfica en el ensayo estático de compresión.
- Elaborar la gráfica Esfuerzo-deformación Unitaria correspondiente al ensayo realizado, eliminar el corrimiento (Apéndice A) y determinar las propiedades del material.
- Elabore una tabla donde se incluya: material, dimensiones iniciales y finales de la probeta, Cargas y Esfuerzos de cedencia, y a una deformación dada, Resiliencias elásticas unitaria y total, Módulo de elasticidad, % de reducción de longitud y % de aumento de área.

UNIDAD TEMÁTICA # 3: PRUEBAS MECÁNICAS.

SESIÓN N ° 9 ENSAYO ESTÁTICO DE COMPRESIÓN II

OBJETIVO

Obtener las propiedades mecánicas de un metal no ferroso a través de la realización de un ensayo de compresión

ACTIVIDAD EN EL AULA

- 1 El alumno entregará la **ACTIVIDAD: 6 ENSAYO ESTÁTICO DE COMPRESIÓN I.**
- 2 El alumno realizará un ensayo de compresión en la Máquina Universal utilizando el modo automático, supervisado por el maestro.
- 3 Proporcionar al alumno los datos de un ensayo de compresión de un latón

EQUIPO

- Máquina Universal
- Probeta
- Vernier
- Aditamentos de compresión
- Computadora

PROCEDIMIENTO

1. Medir las dimensiones iniciales de la probeta
2. El alumno realizará el ensayo en modo automático
3. Capturar los datos obtenidos del ensayo en un diskette o memoria
4. Una vez terminado el ensayo, medir las dimensiones finales de la probeta.

ACTIVIDAD: 7 ENSAYO ESTÁTICO DE COMPRESIÓN II	10%
<i>Elaboración de grafica esfuerzo deformación unitaria utilizando el procedimiento de graficación para ensayo de compresión para cada material 2 ensayado obteniendo las diferentes propiedades mecánicas del material para cada tipo de prueba mecánica en cada material ensayado.</i>	

NOTA PARA LA ACTIVIDAD: 7

- Elaborar las gráficas Esfuerzo-deformación Unitaria correspondientes al los dos ensayos, eliminar el corrimiento y determinar las propiedades de los materiales.
- Elabore una tabla donde se incluya: material, dimensiones iniciales y finales de la probeta, Cargas y Esfuerzos de cedencia, y a una deformación dada, Resiliencias

elásticas unitaria y total, Modulo de elasticidad, % de reducción de longitud y % de aumento de área.

ACTIVIDAD: 8 ANALISIS DE LOS ENSAYOS ESTÁTICOS DE COMPRESIÓN	10%
<i>Comparando las diferentes propiedades mecánicas para su discusión y análisis a través de actividades que apoyen el aprendizaje del estudiante</i>	

NOTA PARA LA ACTIVIDAD: 8

- Graficar las curvas σ - ϵ de los ensayos realizados en las sesiones 8 y 9 en una sola hoja, elaborar una tabla donde se incluyan las propiedades de de los tres materiales para su comparación.

UNIDAD TEMÁTICA # 3: PRUEBAS MECÁNICAS.

SESIÓN N ° 10 ANÁLISIS DE LOS ENSAYOS DE COMPRESIÓN

OBJETIVO

Comparar y discutir las propiedades mecánicas obtenidas a través de los ensayos de compresión realizados a tres materiales

ACTIVIDAD EN EL AULA

- 1 El alumno entregará la **ACTIVIDAD: 7 ENSAYO ESTÁTICO DE COMPRESIÓN II** y la **ACTIVIDAD: 8 ANALISIS DE LOS ENSAYOS ESTÁTICOS DE COMPRESIÓN.**
- 2 Basándose en el reporte, el maestro realizará un cuestionario oral a todos los alumnos. Si es necesario ampliará la información.
- 3 El maestro hará énfasis en las propiedades mecánicas más utilizadas del ensayo de compresión enfocado hacia el diseño de piezas mecánicas; comparando, además, las gráficas de tres metales diferentes.

INVESTIGACIÓN PARA LA SESION 11

- El alumno investigará en que consiste en ensayo de corte directo y los estándares de probeta utilizados en este ensayo. Además de traer una tabla como la siguiente para ser llenada durante el ensayo:

Material	Diámetro inicial Do	Área inicial Ao	Fuerza cortante V max	Esfuerzo cortante max. τ_{max} .

- Traer un diskette de 3 1/2 o bien, memoria USB, para grabar los datos que se le proporcionarán

BIBLIOGRAFÍA

Ensayo e Inspección de los Materiales de Ingeniería
Davis, Troxell, WisKocil,
Editorial Continental

UNIDAD TEMÁTICA # 3: PRUEBAS MECÁNICAS.

SESIÓN N • 11 ENSAYO DE CORTE DIRECTO

OBJETIVO

Obtener el esfuerzo cortante máximo mediante un ensayo de corte directo en diferentes materiales

ACTIVIDAD EN EL AULA

- 1 El alumno traerá la investigación sobre los ensayos de corte directo y los estándares de probeta utilizados en este ensayo correspondiente.
- 2 Basándose en, el maestro realizará un cuestionario oral a todos los alumnos. Si es necesario ampliará la información.
- 3 El maestro deberá indicar las interferencias que ocurren en el ensayo de corte directo y guiará a los alumnos para realizar este ensayo en tres metales diferentes.

EQUIPO

1. Máquina Universal
5. Probetas
6. Vernier
7. Aditamentos de corte directo

PROCEDIMIENTO

- 1 Medir diámetro inicial a las probetas.
- 2 Encender la bomba y operar el botón de “FAST UNLOAD”.
- 3 Colocar la probeta.
- 4 Tomar lecturas de la carga máxima para cada material.
- 5 Retirar la probeta.
- 6 Apagar la bomba.
- 7 Realizar cálculos de esfuerzo en cada caso.
- 8 Se llena la tabla de datos para esta sesión

INVESTIGACIÓN PARA LA SESIÓN 12

- Investigar el procedimiento general para realizar el ensayo de Torsión.
- Se proporciona bitácora de datos de un ensayo de torsión para graficarlos.

BIBLIOGRAFÍA

Ensayo e Inspección de los Materiales de Ingeniería
Davis, Troxell, WisKocil,
Editorial Continental

UNIDAD TEMÁTICA # 3: PRUEBAS MECÁNICAS.

SESIÓN N • 12 ENSAYO DE TORSIÓN

OBJETIVO

Determinar las características mecánicas de diferentes materiales mediante ensayos de torsión

ACTIVIDAD EN EL AULA

- 1 El alumno traerá la investigación sobre el procedimiento general para realizar el ensayo de Torsión.
- 2 Basándose en la investigación, el maestro realizará un cuestionario oral a todos los alumnos. Si es necesario ampliará la información.
- 3 El maestro deberá explicar los parámetros que se requieren para el ensayo de torsión (tales como ángulo de distorsión, ángulo de giro, esfuerzo cortante, par torsor, etc.) y guiará a los alumnos para realizar este ensayo en una probeta.

EQUIPO

1. Máquina para ensayo de torsión
2. Probeta
3. Vernier

PROCEDIMIENTO

- 1 Tomar datos iniciales a la probeta (diámetro y longitud).
- 2 Colocar la probeta entre los aditamentos de la máquina.
- 3 Apretar mordazas.
- 4 Encender la máquina y tomar lecturas simultáneas de par torsor y ángulo de torsión en los intervalos que indique el maestro.
- 5 Cuando la probeta llegue hasta ruptura apagar la máquina y retirar la probeta.

ACTIVIDAD: 9 ENSAYO DE CORTE DIRECTO Y TORSIÓN	10%
<i>Investigar y elaborar un resumen del procedimiento del ensayo de corte y del ensayo de torsión, obteniendo de las diferentes propiedades mecánicas del material para el ensayo de corte directo en cada material ensayado.</i>	

NOTA PARA LA ACTIVIDAD: 9

- El alumno traerá la investigación sobre los ensayos de corte directo y los estándares de probeta utilizados en este ensayo y la tabla del ensayo de corte directo para cada uno de los materiales ensayados.

- El alumno deberá entregar para la siguiente sesión la investigar sobre el procedimiento general para realizar el ensayo de Torsión.
- una tabla donde reportará los siguientes datos: par torsor, ángulo de torsión, ángulo de distorsión y esfuerzo cortante. Para cada de las lecturas obtenidas en el ensayo.
- Realizar la gráfica $\tau - \gamma$ a partir de las lecturas obtenidas.

PRODUCTO INTEGRADOR.

SESIÓN N • 13 PRODUCTO INTEGRADOR

OBJETIVO

Resaltar la importancia de los ensayos mecánicos para la determinación de las propiedades mecánicas de un material y su uso posterior en el diseño de piezas mecánicas.

PRODUCTO INTEGRADOR.	10%
Al finalizar esta unidad de aprendizaje el estudiante deberá demostrar sus habilidades y conocimientos obtenidos realizando una conclusión y análisis global de los diferentes tipos de ensayos a los materiales y la interpretación de las propiedades mecánicas involucrado y aplicando los conceptos de las unidades temáticas de la unidad de aprendizaje del laboratorio de mecánica de materiales.	

ACTIVIDAD EN EL AULA

1. El alumno entregará la **ACTIVIDAD: 9 ENSAYO DE CORTE DIRECTO Y TORSIÓN** y el **PRODUCTO INTEGRADOR**.
2. Basándose en el reporte, el maestro realizará un cuestionario oral a todos los alumnos. Si es necesario ampliará la información.
3. El maestro hará énfasis en las propiedades mecánicas más utilizadas de los diferentes ensayos y cuyo propósito está enfocado hacia el diseño de piezas mecánicas, comparando, además, las relaciones entre los diferentes ensayos realizados.

APÉNDICE A

CORRECCIÓN DE LAS GRÁFICAS DE TENSION Y COMPRESIÓN.

1.1.- Introducción.

Cuando se realiza un ensayo de Tensión o Compresión se registran para cada valor de carga (P), la elongación (δ) correspondiente, en forma manual o automática. De cualquier forma que se registren, los valores de carga serán siempre exactos, en cambio, los de la elongación dependerán de cómo se midan.

Existen diferentes formas para medir la elongación, una de ellas, la más exacta es a través de galgas extensométricas (Strain Gages), esto es, pegando una resistencia eléctrica a la muestra a ensayar y hacer una analogía (Transducción) del cambio en resistencia eléctrica que sufre la galga al estirarse la muestra, respecto a la elongación que sufre la muestra. Este método es caro y laborioso por lo que se usa sólo en casos muy especiales. (Esto se podrá ver en el laboratorio de Ingeniería de Materiales).

Otra forma es medir la elongación a través de extensómetros especiales que se colocan como grapas a la muestra para medir el cambio en la longitud que sufre el tramo calibrado en el extensómetro, este es el de más uso, es muy práctico y arroja resultados de elongación muy buenos. Desgraciadamente en máquinas que operan en modo manual no se puede usar y en algunos casos en las máquinas que operan en modo automático no se cuenta con el equipo necesario.

La forma más usada para medir la elongación en un ensayo de Tensión o Compresión en una Máquina Universal, es a través del desplazamiento del cabezal móvil, esto es mediante un extensómetro de carátula que se coloca en la parte inferior del cabezal o un dispositivo integrado en las Máquinas Automáticas. Antes de iniciar el ensayo se coloca la muestra entre el cabezal móvil y el fijo quedando supuestamente bien arriostrada, al iniciar el ensayo el extensómetro mide el desplazamiento del cabezal móvil, suponiendo que ese desplazamiento es lo que se elonga la muestra.

1.2.- Error de la elongación medida mediante desplazamiento del Cabezal Móvil.

Para hacer cualquier prueba en la Máquina Universal se utilizan diferentes aditamentos para poder colocar las muestras a ensayar, por ejemplo en el ensayo de tensión se colocan los aditamentos entre el cabezal fijo y la parte superior del cabezal móvil, una vez colocada la muestra y justo antes de comenzar el ensayo existe un huelgo entre los cabezales y los aditamentos, así que, cuando comienza el ensayo, la primera parte del desplazamiento del cabezal se lleva a cabo sin carga y el extensómetro la registra, lo cual, es un primer error en la medición de la elongación, esto se puede ver en la Figura 1 correspondiendo a la zona A, posteriormente

cuando desaparece ese huelgo entre los aditamentos y cabezales la muestra comienza a absorber carga pero existe una elongación errónea debido al ajuste entre la muestra y los aditamentos, eso se puede ver en la Figura 1 correspondiendo a la Zona B . Una vez que la muestra y los aditamentos se ajustaron, inicia la elongación real que es parte de la zona elástica y que se puede ver en la figura 1 correspondiendo a la Zona C

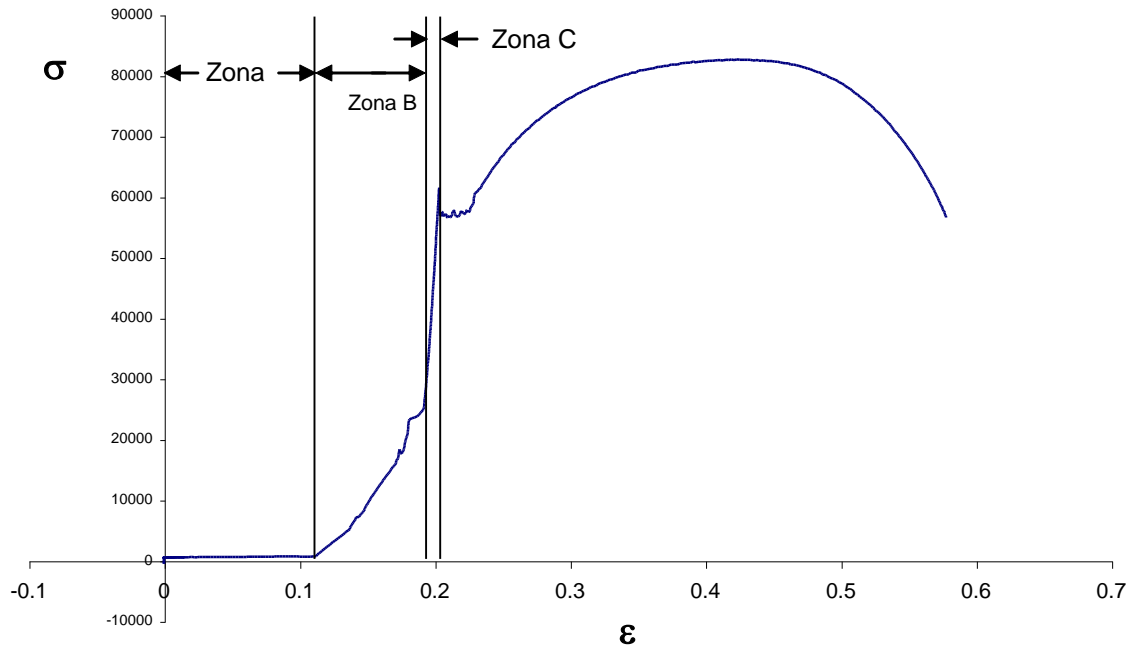


Figura 1.- Gráfica Esfuerzo Deformación sin corregir

El desplazamiento erróneo debido a los ajustes entre cabezales, aditamentos y muestra genera una distorsión grande en la elongación que se quiere graficar, así que, se debe eliminar para tener una gráfica correcta.

1.3.- Metodología para corregir la elongación en la Gráfica Esfuerzo–Deformación

Para poder eliminar toda la basura arrastrada en las zonas A y B (Figura 1) se sigue el procedimiento recomendado a continuación.

- Con los datos obtenidos de la Máquina Universal de carga (P) contra elongación (δ), se obtienen los valores de esfuerzo (σ) dividiendo la carga entre el área inicial (A_0) y la deformación unitaria (ϵ) dividiendo la elongación entre la longitud inicial (l_0).
- Se construye una gráfica de Esfuerzo – Deformación Unitaria obteniéndose una curva similar a la de la Figura 1. Donde las abscisas corresponden a los valores de “ ϵ ” y las ordenadas a los valores de “ σ ”.

c).- De la zona elástica de la gráfica (Zona C, Figura 1) se prolonga una recta siguiendo su pendiente hasta llegar al eje de la deformación unitaria (x). A la distancia entre el Cero de la deformación y donde la recta cruzó el eje se le llamará (ϵ_0) como se indica en la Figura 2.

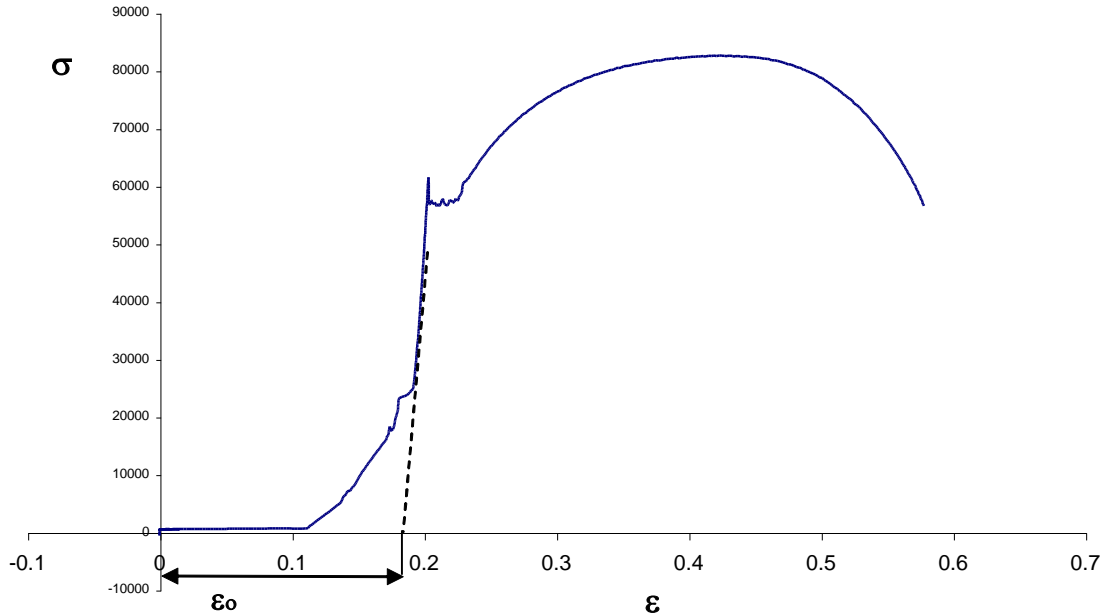


Figura 2.- Gráfica Esfuerzo – Deformación indicando ϵ_0

d).- Otra forma de obtener la (ϵ_0) es tomando dos esfuerzos de la recta (Zona C, Figura 1) el inferior, será tomado justo un poco arriba de donde empieza la recta (σ_1) y el otro, el superior, será tomado justo un poco antes donde termine la recta (σ_2) junto con estos esfuerzos serán tomadas las deformaciones unitarias correspondientes (ϵ_1 y ϵ_2) (Figura 3) y aplicando una fórmula que se obtiene de la pendiente de la recta se tiene que:

$$\epsilon_0 = \epsilon_1 - \sigma_1(\epsilon_2 - \epsilon_1) / (\sigma_2 - \sigma_1). \quad (1)$$

e).- El valor de ϵ_0 encontrado de la ecuación 1 se le tiene que restar a todos los valores de la Deformación unitaria obtenidas del ensayo, así que se obtiene otra deformación unitaria que se llamará ϵ' . ($\epsilon' = \epsilon - \epsilon_0$)

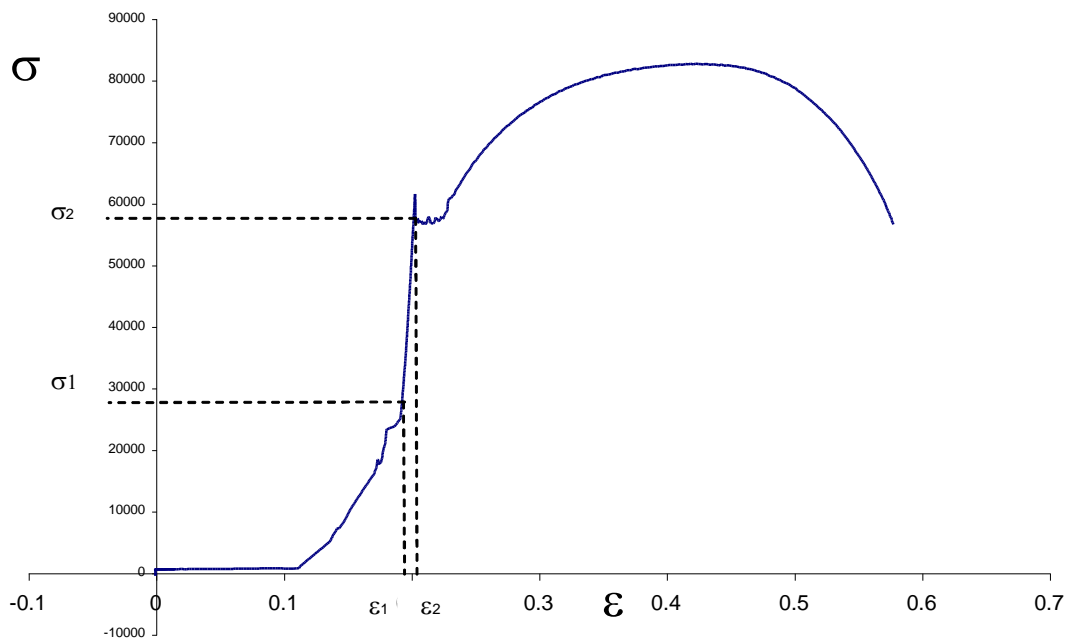


Figura 3.-Gráfica Esfuerzo – Deformación indicando ϵ_0 en función de σ_1 y σ_2

f).- Graficando los valores del Esfuerzo y la Deformación Unitaria corregida (ϵ') se obtendría una gráfica como la mostrada en la Figura 4. O sea, que solo, se logra correr el eje de las deformaciones, la distancia ϵ_0 lo cual corrige la deformación pero arrastra la deformación errónea de las Zonas A y B (ver Figura 1).

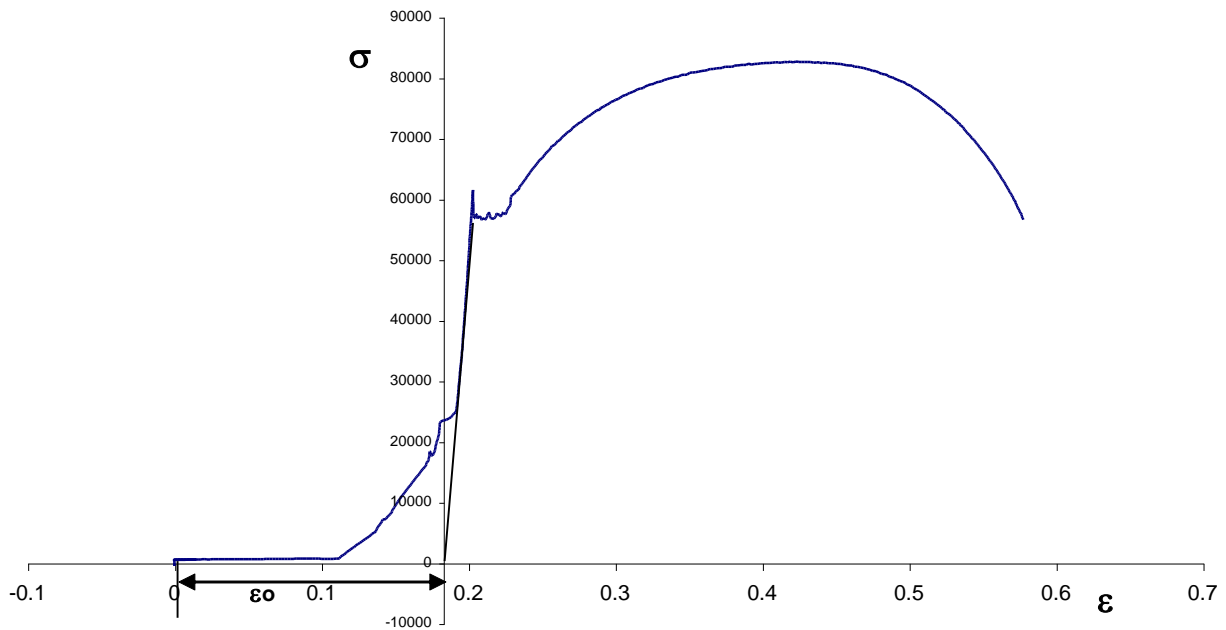


Figura 4.- Gráfica Esfuerzo – Deformación con ϵ corregida

g).- Para quitar toda la deformación errónea se deben eliminar todos los valores de Esfuerzo–Deformación Unitaria corregida (ϵ') **desde cero hasta el σ_1** y graficando los valores que quedan se obtiene una gráfica como la mostrada en la Figura 5.

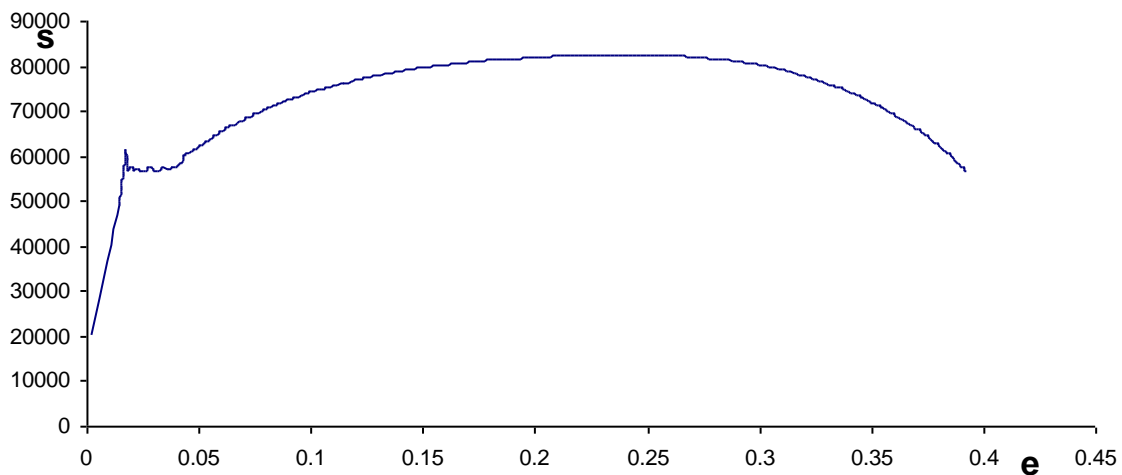


Figura 5.- Grafica Esfuerzo – Deformación Unitaria sin la elongación errónea.

h).- Para que la gráfica esté completa lo único que se tiene que hacer es agregar un cero a los valores del Esfuerzo y la Deformación Unitaria corregida justo antes de σ_1 y su deformación correspondiente, así se completará la recta que falta desde cero a σ_1 . La gráfica corregida y final esta representada en la Figura 6.

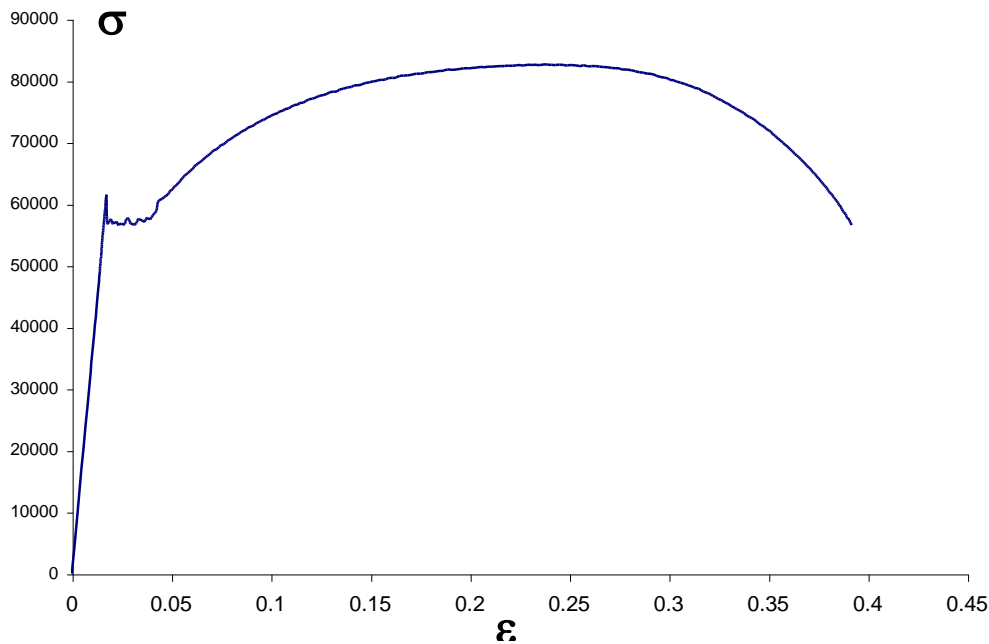


Figura 6.- Gráfica Esfuerzo – Deformación Unitaria final.

**ELABORADO POR:
DR. JOSÉ LUIS CAVAZOS GARCIA**