

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura :	Diseño Mecánico II
Carrera :	Ingeniería Mecánica
Clave de la asignatura :	MED-1009
SATCA ¹	2-3-5

2.- PRESENTACIÓN

Caracterización de la asignatura.

Esta asignatura contribuye a la formación del ingeniero mecánico en las siguientes áreas: Aplica herramientas matemáticas, computacionales y métodos experimentales en la solución de problemas para formular modelos, analizar procesos y elaborar prototipos mecánicos, selecciona y emplea los materiales adecuados para: el diseño y fabricación de elementos mecánicos; o para su uso en instalaciones industriales con base en el conocimiento de sus propiedades, gestionar proyectos de diseño, manufactura, diagnóstico, instalación, operación, control y mantenimiento, tanto de sistemas mecánicos como de sistemas de aprovechamiento de fuentes de energía convencionales y no convencionales, elabora, interpreta y comunica, de manera profesional, en forma oral, escrita y gráfica: informes, propuestas, análisis y resultados de ingeniería, utiliza el pensamiento creativo y crítico en el análisis de situaciones relacionadas con la ingeniería mecánica, para la toma de decisiones, crea, innova, transfiere y adapta tecnologías en el campo de la ingeniería mecánica, con actitud emprendedora y de liderazgo, respetando los principios éticos y valores universales, ejerciendo su profesión de manera responsable en un marco legal.

El diseño de maquinas se ocupa de la creación de maquinaria que funcione segura y confiablemente bien. Una maquina puede definirse de muchas maneras, pero la definición básica es que es un aparato formado por unidades interrelacionadas. Las partes interrelacionadas se conocen también como elementos de maquinas. Es la tarea del ingeniero definir y calcular movimientos, fuerzas y cambios de energía a fin de determinar el tamaño, las formas y los materiales necesarios para cada uno de los componentes interrelacionados de la maquina. En ello está la esencia del diseño de maquinas. El objetivo último del diseño de maquinas es dimensionar y formar las piezas (elementos de maquinas) y escoger materiales y procesos de manufactura apropiados, de manera que la maquina resultante se comporte o lleve a cabo sin falla su función pretendida.

La asignatura consiste en combinar el desarrollo fundamental de conceptos con la especificación práctica de componentes tales como: uniones soldadas y remachadas, tornillos de sujeción y de potencia, resortes, engranajes, embragues y freno, y volantes, de los cuales se revisan los aspectos básicos de diseño para prevenir fallas, su dimensionamiento y seleccionar materiales adecuados para su fabricación.

Intención didáctica.

Se organiza el temario, en seis unidades, las cuales cubren los conceptos básicos de diseño de los elementos como: Uniones Soldadas y Remachadas, Tornillos de Sujeción y de Potencia, Resortes, Engranajes, Embragues y Frenos y volantes; ofrece un enfoque práctico sobre los temas a través de una variedad de aplicaciones reales y ejemplos, estimula al

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

alumno para que vincule el diseño con el análisis y lo incentiva para que relacione los conceptos fundamentales con la especificación de componentes prácticos.

En la primera unidad, se estudia las características de las Uniones Soldadas y los aspectos básicos de su diseño para garantizar que puedan resistir cargas externas de tensión, cargas debidas a momentos y cargas por cortante o una combinación de ellas, ya sea que se requiera una conexión permanente o una unión que se pueda desensamblar.

En la segunda unidad, se aborda la mecánica de los Tornillos de Sujeción y de Potencia, se conocen los tipos y características de las roscas utilizadas en la fabricación de los mismos. De igual modo se revisan los aspectos básicos del diseño y el comportamiento bajo condiciones de carga específicas.

En la tercera unidad se analizan los tipos de Resortes utilizados con más frecuencia, así como sus relaciones paramétricas necesarias, su evaluación de adecuación y su diseño.

En la unidad cuatro se estudian las fuerzas transmitidas, el análisis y diseño de los tipos más comunes de Engranajes, de tal manera que garanticen la resistencia a la flexión de sus dientes y la resistencia a la picadura en la superficie de los mismos.

En la unidad cinco se abordan los temas de frenos y embragues, los materiales friccionantes y la disipación de energía en la operación de los mismos.

En la unidad seis se revisan los temas de el comportamiento mecánico y energéticos de los volantes.

La forma de abordar los temas de esta manera será la de revisión de literatura, desarrollo de actividades practicas que incluyan demostraciones con prototipos didácticos y comprobación de la teoría desarrollando modelos computacionales.

El enfoque sugerido para la materia requiere que las actividades prácticas promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: detección de necesidades, elaboración de propuestas de solución, desarrollo de las propuestas y presentación de las mismas; iniciativa, inventiva y actitud emprendedora; trabajo en equipo; asimismo, propicien procesos intelectuales como inducción-deducción y análisis-síntesis con la intención de generar una actividad intelectual compleja; por esta razón varias de las actividades prácticas se han descrito como actividades complementarias al tratamiento teórico de los temas, de manera que refuercen lo analizado previamente en clase, permitiendo comprender la teoría desarrollada. En las actividades prácticas sugeridas, es conveniente que el profesor busque sólo guiar a sus alumnos para que ellos apliquen el procedimiento estructurado e implementen sus diseños de manera libre. Para que aprendan a planificar, que no planifique el profesor todo por ellos, sino involucrarlos en el proceso de planeación y diseño.

La lista de actividades de aprendizaje no es exhaustiva, se sugieren sobre todo las necesarias para hacer más significativo y efectivo el aprendizaje. Algunas de las actividades sugeridas pueden hacerse como actividad extra clase y comenzar el tratamiento en clase a partir de la discusión de los resultados de las observaciones. Se busca partir de experiencias concretas, cotidianas, para que el estudiante se acostumbre a reconocer la relación teórica con los aspectos prácticos y no sólo se hable de ellos en el aula. Es importante ofrecer escenarios distintos, ya sean construidos, artificiales, virtuales o naturales

En las actividades de aprendizaje sugeridas, generalmente se propone la formalización de los conceptos a partir de experiencias concretas; se busca que el alumno tenga el primer contacto con el concepto en forma concreta y sea a través de la observación, la reflexión y la discusión que se dé la formalización; la resolución de problemas se hará después de este proceso. Esta resolución de problemas no se especifica en la descripción de actividades, por ser más familiar en el desarrollo de cualquier curso. Se sugiere que se diseñen prácticas donde el alumno tenga la libertad de estructurar su reporte e implementación de una manera creativa para conseguir un diseño personalizado donde se pueda cuantificar el grado de comprensión que ha obtenido.

En el transcurso de las actividades programadas es muy importante que el estudiante aprenda a valorar las actividades que lleva a cabo y entienda que está construyendo su hacer futuro y en consecuencia actúe de una manera profesional; de igual manera, aprecie la importancia del conocimiento y los hábitos de trabajo; desarrolle la precisión y la curiosidad, la puntualidad, el entusiasmo y el interés, la tenacidad, la flexibilidad, la ética, la creatividad y la autonomía.

Es necesario que el profesor ponga atención y cuidado en estos aspectos durante el desarrollo de las actividades de aprendizaje de esta asignatura.

3.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

<p>Competencias específicas:</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Sintetiza, calcula, selecciona e integra diversos elementos mecánicos en el diseño de máquinas, equipos y sistemas mecánicos.	<p>Competencias genéricas:</p> <p><u>Competencias instrumentales</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Capacidad de análisis y síntesis• Capacidad de organizar y planificar• Conocimientos básicos de la carrera• Comunicación oral y escrita• Habilidades básicas de manejo de la computadora• Habilidades de gestión de información(habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas)• Solución de problemas• Toma de decisiones. <p><u>Competencias interpersonales</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Capacidad crítica y autocrítica• Trabajo en equipo• Habilidades interpersonales• Compromiso ético <p><u>Competencias sistémicas</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica• Habilidades de investigación• Capacidad de aprender• Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad)• Habilidad para trabajar en forma autónoma• Búsqueda del logro.• Preocupación por la calidad.	
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

4.- HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
<p>Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec del 9 al 13 de noviembre de 2009.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Superior de Alvarado, Boca del Río, Campeche, Celaya, Ciudad Guzmán, Ciudad Juárez, Superior de Ciudad Serdán, Ciudad Victoria, Superior de Coahuila de Zaragoza, Culiacán, Durango, Estudios Superiores de Ecatepec, Hermosillo, La Laguna, Mérida, Superior de Monclova, Orizaba, Pachuca, Saltillo, San Luis Potosí, Superior de Tepexi de Rodríguez y Tuxtla Gutiérrez.</p>	<p>Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de la Carrera de Ingeniería Mecánica.</p>
<p>Desarrollo de Programas en Competencias Profesionales por los Institutos Tecnológicos del 16 de noviembre de 2009 al 26 de mayo de 2010.</p>	<p>Academias de Ingeniería Mecánica de los Institutos Tecnológicos de: Superior de Alvarado, Superior de Coahuila de Zaragoza, Superior de Tepexi de Rodríguez, Orizaba, Boca del Río, Pachuca, Celaya, Culiacán y San Luis Potosí.</p>	<p>Elaboración del programa de estudio propuesto en la Reunión Nacional de Diseño Curricular de la Carrera de Ingeniería Mecánica.</p>
<p>Instituto Tecnológico de Zacatecas del 12 al 16 de abril de 2010.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Superior de Alvarado, Boca del Río, Campeche, Celaya, Ciudad Guzmán, Ciudad Juárez, Superior de Ciudad Serdán, Ciudad Victoria, Superior de Coahuila de Zaragoza, Culiacán, Durango Estudios Superiores de Ecatepec, Hermosillo, La Laguna, La Piedad, Mérida, Superior de Monclova, Orizaba, Pachuca, Saltillo, San Luis Potosí, Superior de Tepexi de Rodríguez y Tuxtla Gutiérrez.</p>	<p>Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de la Carrera de Ingeniería Mecánica.</p>

5.- OBJETIVO GENERAL DEL CURSO

Sintetizar, calcular, seleccionar e integrar diversos elementos mecánicos en el diseño de máquinas, equipos y sistemas mecánicos.

6.- COMPETENCIAS PREVIAS

- Estados generales de esfuerzos y deformaciones
- Relaciones elásticas
- Tolerancias dimensionales y geométricas
- Planos de fabricación
- Procesos de manufactura
- Análisis estructural y equilibrio de cuerpos rígidos
- Proponer y desarrollar protocolos de investigación
- Teorías de falla
- Conocimientos de elementos mecánicos

7.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1.	Uniones soldadas y atornilladas	1.1. Uniones soldadas a tope y de filete 1.2. Esfuerzos y resistencia en uniones soldadas. 1.3. Carga estática y a la fatiga en uniones soldadas. 1.4. Uniones atornilladas. 1.5. Esfuerzos y resistencia en uniones atornilladas. 1.6. Carga estática y a la fatiga en uniones atornilladas.
2.	Tornillos de sujeción y de Potencia	2.1. Tipos de roscas 2.2. Mecánica de los tornillos de transmisión de potencia 2.3. Eficiencia del tornillo 2.4. Esfuerzos en los tornillos 2.5. Otros tipos de tornillos 2.6. Materiales para tornillos 2.7. Resistencia de la unión 2.8. Rigidez de la unión.
3.	Resortes	3.1. Generalidades. 3.1.1. Introducción. 3.1.2. Clasificación. 3.2. Materiales para resortes. 3.3. Resortes helicoidales. 3.3.1. Resortes helicoidales a tensión o compresión. 3.3.2. Resortes helicoidales a torsión. 3.3.3. Fatiga en resortes. 3.4. Resortes de hojas. 3.4.1. De una sola hoja.

		<ul style="list-style-type: none"> 3.4.2. De hojas múltiples (muelles). 3.5. Selección. <ul style="list-style-type: none"> 3.5.1. Catálogos de fabricantes.
4.	Engranajes	<ul style="list-style-type: none"> 4.1. 4.1 Generalidades <ul style="list-style-type: none"> 4.1.1. Clasificación 4.1.2. Geometría del engrane 4.2. Análisis de fuerzas <ul style="list-style-type: none"> 4.2.1. Engranés rectos 4.2.2. Engranés helicoidales 4.2.3. Engranés cónicos 4.2.4. Tornillo – sinfín 4.2.5. Trenes de engranes 4.3. Resistencia del diente <ul style="list-style-type: none"> 4.3.1. Ecuación de Lewis 4.3.2. Ecuaciones de AGMA
5.	Embragues y frenos	<ul style="list-style-type: none"> 5.1. Frenos de tambor <ul style="list-style-type: none"> 5.1.1. Zapata interna 5.1.2. Zapata externa 5.2. Frenos y embragues de disco 5.3. Embragues centrífugos 5.4. Embragues y frenos de partículas magnéticas, corrientes parásitas y de histéresis 5.5. Convertidor de par 5.6. Materiales de fricción 5.7. Consideraciones de energía, fricción y temperatura.
6.	Volantes	<ul style="list-style-type: none"> 6.1. Volantes. 6.2. Diagramas de demanda de energía. 6.3. Energía de transferencia. 6.4. Dimensionamiento. 6.5. Materiales para volantes

8.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

El docente debe:

- Ser conocedor de la disciplina que está bajo su responsabilidad, conocer su origen y desarrollo histórico para considerar este conocimiento al abordar los temas. Desarrollar la capacidad para coordinar y trabajar en equipo; orientar el trabajo del estudiante y potenciar en él la autonomía, el trabajo cooperativo y la toma de decisiones. Mostrar flexibilidad en el seguimiento del proceso formativo y propiciar la interacción entre los estudiantes. Tomar en cuenta el conocimiento de los estudiantes como punto de partida y como obstáculo para la construcción de nuevos conocimientos. Mostrar responsabilidad por llegar puntualmente a las sesiones, tratando con respeto y amabilidad a sus estudiantes; y comprometerse a dar cumplimiento total al programa.
- Propiciar actividades de metacognición. Ante la ejecución de una actividad, señalar o identificar el tipo de proceso intelectual que se realizó: una identificación de patrones, un análisis, una síntesis, la creación de un heurístico, etc. Al principio lo hará el profesor, luego será el alumno quien lo identifique. Ejemplos: reconocer la metodología del diseño, aplicarla a la solución de un problema, comunicar el resultado.
- Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes. Ejemplo: buscar y contrastar los datos que los fabricantes de rodamientos colocan en los catálogos.
- Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentado de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración de y entre los estudiantes. Ejemplo: Resolver problemas de fallas en elementos de máquinas sometidos a diversos modos de cargas.
- Relacionar los contenidos de esta asignatura con las demás del plan de estudios a las que ésta da soporte para desarrollar una visión interdisciplinaria en el estudiante. Ejemplos: reconocer los elementos de maquinaria, su funcionamiento y los tipos de mantenimiento a que deben ser sometidos para su óptimo funcionamiento .
- Propiciar el desarrollo de capacidades intelectuales relacionadas con la lectura, la escritura y la expresión oral. Ejemplos: trabajar las actividades prácticas a través de guías escritas, redactar reportes e informes de las prácticas realizadas.
- Facilitar el contacto directo con materiales e instrumentos, al llevar a cabo actividades prácticas, para contribuir a la formación de las competencias para el trabajo experimental como: identificación, manejo exploración de elementos de máquinas.
- Propiciar el desarrollo de actividades intelectuales de inducción-deducción y análisis-síntesis, que encaminen hacia la investigación.
- Desarrollar actividades de aprendizaje que propicien la aplicación de los conceptos, modelos y metodologías que se van aprendiendo en el desarrollo de la asignatura.
- Proponer problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura y entre distintas asignaturas, para su análisis y solución.
- Relacionar los contenidos de la asignatura con el cuidado del medio ambiente.
- Cuando los temas lo requieran, utilizar medios audiovisuales para una mejor comprensión del estudiante.
- Propiciar el uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de la asignatura (procesador de texto, hoja de cálculo, base de datos, graficador, Internet, software para modelado y análisis de sistemas mecánicos, etc.).

9.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

La evaluación debe ser continua y formativa por lo que se debe considerar el desempeño en cada una de las actividades de aprendizaje, haciendo especial énfasis en:

- La elaboración y presentación de un Proyecto Integrador en donde el estudiante demuestre los conocimientos y habilidades adquiridas en esta asignatura y anteriores.
- Ejercicios en clase y extra clase donde se pueda evidenciar su nivel de aprendizaje. Por ejemplo, ejercicios para determinar factores de seguridad en elementos de maquinas sujeto a condiciones de cargas diversas.
- Ejercicios grupales donde trabaje en equipo realizando retroalimentaciones y obteniendo conclusiones que le permitan mejorar la comprensión de los conceptos.
- Realización de prácticas previamente diseñadas por el profesor y presentar un reporte que se discutirá en el grupo.
- Reportes de prácticas. Aquí debe testimoniar el antes, durante y el después de cada una de las practicas que realizó para conformar su portafolios de evidencias. Se sugiere que el formato para el reporte de prácticas sea diseñado por la H. Academia.
- Presentaciones de las propuestas de solución de los problemas prácticos en equipos de trabajo.
- Reportes de visitas industriales realizadas durante el curso.

10.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad 1: Uniones soldadas y atornilladas

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
Seleccionar con base en el análisis de la unión el tipo de junta a utilizar.	<ul style="list-style-type: none">• Investigar y reconocer las aplicaciones de las soldaduras a tope y de filete.• Resolver problemas relacionados con esfuerzos en uniones soldadas y atornilladas, sujetas a cargas estáticas.• Resolver problemas relacionados con uniones soldadas y atornilladas sujetas a cargas de fatiga.• Diseñar modelos mediante software sobre comportamiento de uniones soldadas y atornilladas.• Redactar informes de investigación documental, resúmenes de lecturas y conclusiones de discusiones.• Elaborar instrumentos de análisis de esfuerzos de uniones soldadas y atornilladas.• Detectar riesgos y oportunidades en uniones soldadas y atornilladas.

Unidad 2: Tornillos de sujeción y de Potencia

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
Seleccionar los tornillos y/o pernos como elementos de sujeción. Seleccionar y/o diseñar tornillos de potencia con base en la velocidad y la	<ul style="list-style-type: none">• Realizar investigación bibliográfica y de taller o laboratorio sobre diferentes tipos y aplicaciones de tornillos de sujeción y de potencia, tuercas y rondanas o arandelas.

potencia a transmitir.	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar los tipos de roscas utilizadas en tornillos. • Investigar las características de operación de los tornillos de potencia • Resolver problemas relacionados con cálculo de eficiencia de los tornillos de potencia. • Investigar y reconocer otros tipos de tornillos y los materiales usados para su fabricación. • Redactar informes de investigación documental, resúmenes de lecturas y conclusiones de discusiones.
------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Unidad 3: Resortes

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
<p>Analizar, diseñar y/o seleccionar resortes destinados a sistemas mecánicos que serán sometidos a condiciones de carga estáticas y/o dinámicas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Reconocer los tipos de resortes utilizados en sistemas mecánicos. • Investigar los materiales usados para fabricar resortes. • Resolver problemas relacionados con el diseño de resortes de tensión, compresión, torsión, etc. • Resolver problemas relacionados con el comportamiento a la fatiga de resortes de tensión, compresión, torsión de una sola hoja y de hojas múltiples, etc. • Utilizar software para diseñar modelos de comportamiento de resortes. • Redactar informes de investigación documental, resúmenes de lecturas y conclusiones de discusiones. • Seleccionar resortes para aplicaciones específicas usando catálogos de fabricantes. • Elaborar instrumentos de análisis de resortes. • Proponer, elaborar y presentar métodos o instrumentos de análisis y diseño de resortes.

Unidad 4: Engranajes

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
<p>Conocer los diferentes tipos de engranes, su aplicación y el diseño de cada uno, así como la potencia a transmitir. Determinar las fuerzas que actúan en</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Reconocer los tipos de engranes usados en maquinaria. • Investigar los parámetros y nomenclatura correspondiente a los engranes.

<p>los trenes de engranes generados por los diferentes tipos de engranes y obtener las reacciones en los apoyos de los ejes de transmisión.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Resolver problemas relacionados con las fuerzas generadas en la transmisión de movimiento con engranes rectos, helicoidales, cónicos, y tornillo sinfin. • Resolver problemas relacionados con el los esfuerzos generados en los dientes de los engranes rectos, helicoidales, cónicos, y tornillo sinfin. • Utilizar software para diseñar modelos de comportamiento de engranes. • Redactar informes de investigación documental, resúmenes de lecturas y conclusiones de discusiones. • Elaborar prototipos que muestran los parámetros de los engranes. • Elaborar instrumentos de análisis de engranes. • Proponer, elaborar y presentar métodos o instrumentos de diseño y fabricación de engranes.
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Unidad 5: Embragues y frenos

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
<p>Diseñar el freno o embrague apropiado para aplicaciones específicas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Reconocer los tipos de frenos y embragues usados en maquinaria. • Investigar los parámetros que definen el comportamiento de los frenos y embragues. • Resolver problemas relacionados con el diseño de frenos y embragues. • Resolver problemas relacionados con la disipación de energía en frenos y embragues. • Utilizar software para el diseño de modelos de comportamiento de renos y embragues. • Redactar informes de investigación documental, resúmenes de lecturas y conclusiones de discusiones. • Elaborar prototipos que muestran los parámetros de los frenos y embragues. • Elaborar instrumentos de análisis de frenos y embragues. • Proponer, elaborar y presentar métodos o instrumentos de diseño para la fabricación de frenos y embragues.

Unidad 6: Volantes

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
---------------------------------------------	-----------------------------------

Diseñar el volante apropiado para almacenar la energía necesaria.

- Reconocer la aplicación de los volantes en maquinaria.
- Resolver problemas relacionados con la demanda y transferencia de energía.
- Resolver problemas relacionados con el dimensionamiento de volantes.
- Investigar los materiales utilizados para fabricar los volantes.
- Utilizar software para el diseño de modelos de comportamiento de volantes.
- Redactar informes de investigación documental, resúmenes de lecturas y conclusiones de discusiones.
- Elaborar prototipos que muestren la instalación de un volante.
- Proponer, elaborar y presentar métodos o instrumentos de análisis de volantes.
- Elaborar el diagrama de demanda de energía así como la determinación del par medio, en base al tipo de trabajo a desarrollar por una máquina.

11.- FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Budynas G. Richard. Diseño en ingeniería mecánica de Shigley. México: Editorial Mc Graw Hill. 2008. 8ª edición.
2. Norton, Robert. Diseño de máquinas. México: Editorial Pearson. 1999. 1ª edición.
3. Mott, Robert. Diseño de elementos de máquinas. México: Editorial Pearson. 1995. 2ª edición.
4. Juvinall, Robert. Fundamentos de diseño para ingeniería mecánica. México: Editorial Limusa. Noriega Editores. 1996. 1ª edición.
5. Spotts M.F. Design of machine elements. Editorial Prentice Hall. 6ª edición inglés.
6. Catálogos y manuales de fabricantes. DONGE, TIMKEN, FALK, SKF, GATES, LINK BELT, TORRINGTON, y KOYO.
7. Marks. Manual del ingeniero mecánico. Editorial John wiley. 8ª edición.
8. Dym Clive y Little Patrick. El proceso de diseño en Ingeniería. Como desarrollar soluciones efectivas. México: Editorial Limusa Wiley. 2002. 1ª edición.
9. Hamrock Bernard , Jacobson Bo y Schmid Steven. Elementos de máquinas. México: Editorial Mc Graw Hill. 2000. 1ª edición.
10. Deutschman aaron D. Michels walter J. Diseño de Maquinas teoría y práctica. México: Editorial C.E.C.S.A. 1987.
11. Serie Schaum 12. Teoría y problemas de diseño de maquinas. Mexico: Editorial. Mc. Graw Hill.
12. Mechanics Of Engineering Materials. Editorial Wiley Internacional.
13. Chrstopher Jones. Metodología del diseño. Editorial Gustavo Gili.

12.- PRÁCTICAS PROPUESTAS

- Realizar ensayos para determinar los esfuerzos de diversas uniones soldadas utilizando ensayos de tensión.
- Realizar ensayos para determinar los esfuerzos de diversas uniones atornilladas utilizando ensayos de tensión.
- Determinación de esfuerzos y deformaciones en elementos de máquinas utilizando software de modelado y análisis.
- Cálculo y dimensionamiento de resortes.
- Realizar ensayos para determinar los esfuerzos de fatiga en resortes de extensión, compresión, torsión y de hojas múltiples.
- Cálculo y dimensionamiento de engranes.
- Comparación de parámetros operativos de frenos y embragues.
- Elaboración de diagramas de demanda de energía en volantes.