

## 1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura :	<b>Dibujo Asistido por Computadora</b>
Carrera :	<b>Ingeniería Eléctrica e Ingeniería Mecatrónica</b>
Clave de la asignatura :	<b>AEA-1013</b>
SATCA <sup>1</sup>	<b>0-4-4</b>

## 2.- PRESENTACIÓN

### **Caracterización de la asignatura.**

Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero en Mecatrónica y en Eléctrica, los conocimientos necesarios de dibujo en el diseño de prototipos, equipo y maquinaria. Así como las bases necesarias para elaborar y comprender diagramas, esquemas y planos, además de tener el conocimiento e interpretación de las normas aplicables para la elaboración de los mismos.

Para integrarla se ha hecho un análisis de la importancia de estos conocimientos, identificando los temas más relevantes y que tienen una mayor aplicación en el quehacer profesional.

Puesto que esta materia dará soporte a otras, más directamente vinculadas con desempeños profesionales; se inserta al inicio de la trayectoria escolar; antes de cursar aquéllas a las que da soporte. De manera general lo estudiado y elaborado en esta asignatura se aplica en el estudio de los temas: Normas para la elaboración e interpretación de dibujos, herramientas básicas del software de dibujo, edición de dibujos, perspectivas, acotación y tolerancias, dibujo de sólidos, ensambles y de conjunto, entre otros.

### **Intención didáctica.**

Se organiza el temario, en cinco unidades, abordando en la primera unidad temática todo lo concerniente a normas para la elaboración e interpretación del dibujo, así como conceptos teóricos del ambiente de dibujo en computadora; se incluye una segunda unidad, donde se hace uso de comandos y herramientas propiamente vistos en la primera unidad de manera práctica; una tercera unidad, la cual se destina a practicar y obtener la habilidad del manejo de herramientas abordados en las dos primeras unidades; una cuarta unidad donde se maneja las diferentes perspectivas de un dibujo tridimensional, así mismo se practican las normas de acotación y tolerancias para cada uno de los dibujos; en la quinta unidad se realizan practicas de integración de piezas en ensambles; por ultimo se tiene la sexta unidad en donde interpretan y se desarrollan dibujos de instalaciones eléctricas.

Se abordan las normas del dibujo al inicio del curso para tener una visión más amplia de la elaboración e interpretación de los mismos, basados en estándares internacionales. Con la finalidad de aplicarlos a lo largo de toda su carrera y en la vida profesional.

En la segunda unidad, con el previo conocimiento de las herramientas básicas del software de dibujo, se aplica principalmente el manejo de coordenadas, la práctica de comandos para elaborar dibujos bidimensionales y formato del dibujo.

---

<sup>1</sup> Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

En la tercera unidad se hace referencia a la utilidad que tienen las herramientas de edición de dibujos en la elaboración de los mismos.

En la cuarta unidad se da inicio con el manejo de herramientas para la presentación de dibujos en las diferentes perspectivas, así como las normas de acotación y técnicas de dimensionamiento y hacer uso de la aplicación de tolerancias en dibujos tridimensionales.

En la quinta unidad se da inicio con el conocimiento previo de las herramientas utilizadas para la elaboración de dibujo en tercera dimensión, generación y edición de sólidos, dibujos de ensamble y de conjunto.

Por último en la sexta unidad se realizan dibujo de instalaciones eléctricas, se recomienda que se integren prácticas de dibujos en dos y tres dimensiones en donde estén involucrados elementos mecánicos y eléctricos.

El enfoque sugerido para la materia requiere que las actividades prácticas promuevan el desarrollo de habilidades para el conocimiento, tales como: interpretación de normas; conocimiento del ambiente de trabajo con software; trabajo en equipo; manejo de herramientas básicas; interpretación del dibujo; manejo de herramientas para dibujo tridimensional. En las actividades prácticas sugeridas, es conveniente que el profesor busque sólo guiar a sus alumnos para que ellos desarrollen cada uno de los dibujos en clase y extra clase. Para que aprendan y obtengan la habilidad requerida en la elaboración e interpretación de dibujos.

La lista de actividades de aprendizaje no es exhaustiva, se sugieren sobre todo las necesarias para hacer más significativo y efectivo el aprendizaje.

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 habilidad, la flexibilidad y la autonomía.

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

### 3.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

<p><b>Competencias específicas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Explicar, como se crean, para que sirven, su clasificación e interpretación de las normas, utilizadas para el correcto desarrollo de dibujos. Así como el conocimiento de cada una de las herramientas utilizadas en la elaboración de dibujos bidimensionales y tridimensionales.</li><li>▪ Con el conocimiento de estos elementos teóricos, los cuales permiten efectuar la práctica correspondiente y obtener la habilidad necesaria, para el manejo del software de dibujo y a su vez la interpretación de los mismos.</li></ul>	<p><b>Competencias genéricas:</b></p> <p><u>Competencias instrumentales</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Solución de problemas</li><li>• Pensamiento crítico</li><li>• Formular preguntas</li><li>• Investigar información relevante</li><li>• Uso eficiente de información</li><li>• Presentar datos</li><li>• Expresión oral</li><li>• Expresión escrita.</li></ul> <p><u>Competencias interpersonales</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Conducir discusiones y conversaciones</li><li>• Trabajo en equipo</li><li>• Capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas.</li><li>• Responsabilidad</li><li>• Capacidad crítica y autocrítica</li><li>• Trabajo en equipo</li><li>• Habilidades interpersonales.</li></ul> <p><u>Competencias sistémicas</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li><li>• Capacidad de aprender.</li><li>• Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones.</li><li>• Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad).</li><li>• Habilidad para trabajar en forma autónoma.</li><li>• Iniciativa y espíritu emprendedor.</li><li>• Búsqueda del logro.</li></ul>
--	---

#### 4.- HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
Instituto Tecnológico de Superior de Irapuato, del 24 al 28 de agosto de 2009.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Chetumal, Chihuahua, Ciudad Guzmán, Ciudad Juárez, Superior de Coahuila, Culiacán, Durango, Hermosillo, La Laguna, Mérida, Nuevo Laredo, Orizaba, Pachuca, Saltillo, Tlalnepantla, Superior de Valle de Bravo y Veracruz.	Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de la Carrera de Ingeniería Eléctrica.
Desarrollo de Programas en Competencias Profesionales por los Institutos Tecnológicos del 1 de septiembre al 15 de diciembre de 2009.	Academias de Ingeniería Eléctrica de los Institutos Tecnológicos: Hermosillo.	Elaboración del programa de estudio propuesto en la Reunión Nacional de Diseño Curricular de la Carrera de Ingeniería Eléctrica.
Instituto Tecnológico de Mexicali, del 25 al 29 de enero de 2010.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Chetumal, Chihuahua, Ciudad Guzmán, Ciudad Juárez, Superior de Coahuila, Culiacán, Durango, Hermosillo, La Laguna, Mérida, Mexicali, Orizaba, Pachuca, Saltillo, Tlalnepantla, Superior de Valle de Bravo y Veracruz.	Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de la Carrera de Ingeniería Eléctrica.
Instituto Tecnológico de Superior de Irapuato, del 24 al 28 de agosto de 2009.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Apizaco, Celaya, Ciudad Cuauhtémoc, Cuautla, Durango, Superior de Guanajuato, Hermosillo, Superior de Huichapan, Superior de Irapuato, Superior de Jilotepec, Superior de Jocotitlán, La Laguna, Superior de Oriente del Estado de Hidalgo, Pabellón de Arteaga, Parral, Reynosa, Saltillo, San Luis Potosí, Tlalnepantla, Toluca y Superior de Zacapoaxtla.	Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de la Carrera de Ingeniería Mecatrónica.
Desarrollo de Programas en Competencias Profesionales por los Institutos Tecnológicos del 1 de septiembre al 15 de diciembre de 2009.	Academias de Ingeniería Mecatrónica de los Institutos Tecnológicos: Apizaco y Superior de Zacapoaxtla.	Elaboración del programa de estudio propuesto en la Reunión Nacional de Diseño Curricular de la Carrera de Ingeniería Mecatrónica.

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
<p>Instituto Tecnológico de Mexicali, del 25 al 29 de enero de 2010.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de:  Apizaco, Celaya, Ciudad Cuauhtémoc, Cuautla, Durango, Superior de Guanajuato, Hermosillo, Superior de Huichapan, Superior de Irapuato, Superior de Jilotepec, Superior de Jocotitlán, La Laguna, Mexicali, Superior de Oriente del Estado de Hidalgo, Pabellón de Arteaga, Reynosa, Saltillo, San Luis Potosí, Toluca y Superior de Zacapoaxtla.</p>	<p>Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de la Carrera de Ingeniería Mecatrónica.</p>
<p>Instituto Tecnológico de Aguascalientes, del 15 al 18 de Junio de 2010.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de:  Acapulco, Aguascalientes, Altiplano de Tlaxcala, Apizaco, Boca del Río, Ciudad Cuauhtémoc, Ciudad Juárez, Ciudad Madero, Ciudad Victoria, Celaya, Chetumal, Chihuahua, Chilpancingo, Superior de Coahuila, Coahuila de Zaragoza, Coahuila de Zaragoza, Coahuila de Zaragoza, Durango, Superior de El Dorado, El Llano de Aguascalientes, Huejutla, Huatabampo, Superior de Huixquilucan, Iguala, Superior de Irapuato, La Laguna, La Paz, León, Linares, Superior de Macuspana, Matamoros, Mazatlán, Mérida, Mexicali, Nuevo Laredo, Superior del Oriente del Estado de Hidalgo, Orizaba, Pachuca, Superior de Pátzcuaro, Superior de Poza Rica, Superior de Progreso, Puebla, Superior de Puerto Vallarta, Querétaro, Reynosa, Roque, Salina Cruz, Saltillo, San Luis Potosí, Superior de Tacámbaro, Superior de Tamazula de Gordiano, Tehuacán, Tijuana Tlaxiaco, Toluca, Torreón, Tuxtepec, Superior de Venustiano Carranza, Veracruz, Villahermosa, Zacatecas, Superior de Zongolica.</p>	<p>Reunión Nacional de Implementación Curricular y Fortalecimiento Curricular de las asignaturas comunes por área de conocimiento para los planes de estudio actualizados del SNEST.</p>

<b>Lugar y fecha de elaboración o revisión</b>	<b>Participantes</b>	<b>Evento</b>
<p>Instituto Tecnológico de Aguascalientes, del 15 al 18 de Junio de 2010.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Durango y La Laguna.</p>	<p>Elaboración del programa de estudio equivalente en la Reunión Nacional de Implementación Curricular y Fortalecimiento Curricular de las asignaturas comunes por área de conocimiento para los planes de estudio actualizados del SNEST.</p>

## 5.- OBJETIVO GENERAL DEL CURSO

Explicar, como se crean, para que sirven, su clasificación e interpretación de las normas, utilizadas para el correcto desarrollo de dibujos. Así como el conocimiento de cada una de las herramientas utilizadas en la elaboración de dibujos bidimensionales y tridimensionales.

Con el conocimiento de estos elementos teóricos, los cuales permiten efectuar la práctica correspondiente y obtener la habilidad necesaria, para el manejo del software de dibujo y a su vez la interpretación de los mismos.

- Interpretar y aplicar las normas para el dibujo.
- Conocer y aplicar las herramientas básicas del dibujo en computadora, para el dibujo bidimensional.
- Interpretar y aplicar el manejo de coordenadas en el dibujo por computadora.
- Con base en el conocimiento de las herramientas, realizar dibujos de entidades básicas.
- Conocer las herramientas básicas para la edición de dibujos.
- Interpretar, analizar y aplicar las perspectivas usadas en el dibujo.
- Interpretar y aplicar las normas de acotación.
- Interpretar y aplicar las técnicas de dimensionamiento del dibujo en computadora.
- Interpretar y aplicar las tolerancias para el dibujo en computadora.
- Conocer y aplicar las herramientas básicas del dibujo en computadora, para el dibujo tridimensional.
- Conocer las herramientas básicas para la edición de dibujos tridimensionales.
- Buscar y seleccionar planos, piezas o elementos reales en la industria, en textos, internet, en taller, etc.
- Interpretar y analizar planos, piezas o elementos.
- Elaborar e interpretar dibujos de sólidos, de conjunto y ensamblajes.
- Elaborar e interpretar dibujos de sistemas eléctricos

## 6.- COMPETENCIAS PREVIAS

- Conocer las características y relaciones geométricas de piezas
- Interpretar los trazos fundamentales en el plano.
- Conocer e interpretar los sistemas de representación isométrica, dimétrica, trimétrica.
- Interpretar las normas para el dibujo.

## 7.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1.	Principios generales	1.1. Normas para la elaboración e interpretación de dibujos. 1.2. Introducción al ambiente de dibujo en computadora. 1.3. Comandos básicos del software.
2.	Elementos y geometría del dibujo asistido por computadora	2.1. Formato del dibujo. 2.2. Manejo de coordenadas (polares, relativas, absolutas). 2.3. Dibujo de entidades básicas (líneas, círculos, elipses, rectángulos, etc.).

3.	Edición de dibujos	<ul style="list-style-type: none"> <li>3.1. Movimiento y copia de entidades.</li> <li>3.2. Cambio de escala.</li> <li>3.3. Rotación de entidades.</li> <li>3.4. Perfiles y chaflanes.</li> <li>3.5. Corte y extensión de entidades.</li> </ul>
4.	Perspectivas, acotación y tolerancias	<ul style="list-style-type: none"> <li>4.1. Perspectivas: Isométrica, caballera, dimétrica, trimétrica y cónica.</li> <li>4.2. Principios y normas de acotación.</li> <li>4.3. Técnicas de dimensionamiento.</li> <li>4.4. Uso de librerías.</li> <li>4.5. Ajustes y Tolerancias. <ul style="list-style-type: none"> <li>4.5.1. Tipos de ajuste y su determinación.</li> <li>4.5.2. Límites y ajustes métricos</li> <li>4.5.3. Ajustes estándares de precisión.</li> <li>4.5.4. Tolerancias en el CAD.</li> <li>4.5.5. Tolerancias geométricas.</li> <li>4.5.6. Símbolos de textura de superficie.</li> </ul> </li> </ul>
5.	Generación de sólidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>5.1. Herramientas básicas para el dibujo tridimensional.</li> <li>5.2. Dibujo de sólidos.</li> <li>5.3. Dibujo de ensamblajes.</li> <li>5.4. Dibujo de conjunto.</li> <li>5.5. Edición de sólidos.</li> </ul>
6.	Dibujo de instalaciones eléctricas	<ul style="list-style-type: none"> <li>6.1. Dibujo eléctrico general.</li> <li>6.2. Plano eléctrico residencial.</li> <li>6.3. Plano eléctrico industrial.</li> </ul>

## **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.

- Propiciar actividades de investigación, búsqueda, selección, interpretación y análisis de información en distintas fuentes.
- Propiciar el uso de nuevas tecnologías (software) en el desarrollo de los contenidos de la asignatura.
- Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, e intercambio de ideas e información, entre los estudiantes.
- Propiciar, en el estudiante, el desarrollo de actividades de interpretación - análisis, para la aplicación de conocimientos y solución de problemas.
- Llevar a cabo sesiones prácticas que promuevan el desarrollo de habilidades en el estudiante.
- Propiciar el uso adecuado de herramientas y comandos, utilizados en el dibujo por computadora.
- Proponer ejercicios que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura, para su análisis.
- Relacionar los contenidos de esta asignatura con las demás del plan de estudio, para desarrollar una visión interdisciplinaria en el estudiante.

## 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:

- Información obtenida durante las investigaciones solicitadas plasmada en documentos escritos.
- Exposiciones de temas de investigación correspondientes a los aspectos teóricos de cada uno de los subtemas.
- Reportes de los trabajos (dibujos) clase y extra clase proporcionados para su correspondiente practica, de cada una de las unidades.
- Exámenes prácticos, para comprobar la habilidad en el manejo del software de dibujo.

## 10.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

### Unidad 1: Principios Generales

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
Realizar, reconocer, analizar e interpretar bajo que normas están hechos diferentes dibujos. Reconocer las diferentes pantallas y menus con los que cuenta el software de dibujo a utilizar. Aplicar los diferentes comandos básicos del software.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Investigar las diferentes normas que estandarizan la elaboración e interpretación de dibujos.</li><li>• Analizar, discutir y reflexionar sobre las normas que rigen diferentes dibujos.</li><li>• Conocer y analizar los menus del software de dibujo.</li><li>• Conocer y aplicar las diferentes plantillas de dibujo del software.</li><li>• Investigar y conocer los iconos y teclas de los comandos básicos del software.</li><li>• Conocer los diferentes tipos de coordenadas (polar, absolutas y relativas) utilizadas en dibujo.</li><li>• Conocer los diferentes comandos básicos en la elaboración de dibujos.</li></ul>

### Unidad 2: Elementos y Geometría de Dibujo Asistido por Computadora

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
Aplicar los diferentes tipos de formatos a dibujos mecánicos, eléctricos, etc. Conocer y aplicar los diferentes tipos de coordenadas para facilitar la elaboración de un dibujo. Elaborar dibujos mediante la utilización de comandos básicos de dibujo. Familiarizar al alumno con el software de dibujo utilizado.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Desarrollar la utilización de formatos en la elaboración de dibujos.</li><li>• Conocer y poner en Practica los diferentes tipos de coordenadas (polar, absolutas y relativas) utilizadas en dibujo.</li><li>• Conocer y Aplicar los diferentes comandos básicos (línea, círculo, arco, elipses, rectángulos, etc.) en la elaboración de dibujos.</li><li>• Investigar y elaborar entidades básicas que se aplican en dibujos sencillos.</li><li>• Investigar y desarrollar los comandos básicos para la elaboración de una pieza, a</li></ul>

	<p>partir de una pieza física, bosquejo o pieza real.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar un dibujo donde ponga en práctica las normas, los formatos, y los comandos básicos de dibujo, mediante el software de utilización.</li> </ul>
--	---

### Unidad 3: Edición de dibujos

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
<p>Realizar la edición de dibujos y aplicar los diferentes comandos de movimiento, copia, rotación, corte y extensión de entidades.</p> <p>Conocer y realizar dibujos que contengan dentro de su geometría perfiles y chaflanes, para realizar su acotación y cambio de escala real.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigar las definiciones de movimiento, copia, rotación, corte y extensión en un dibujo.</li> <li>• Conocer y aplicar los diferentes iconos de edición de entidades en el software.</li> <li>• Aplicar los iconos de movimiento, copiado, rotación, corte y extensión en un dibujo real.</li> <li>• Investigar los diferentes tipos de perfiles y chaflanes utilizados en dibujo mecánico.</li> <li>• Conocer y aplicar los iconos de los diferentes tipos de chaflanes que se pueden aplicar mediante el software de dibujo.</li> <li>• Dibujar los diferentes tipos de perfiles aplicables en dibujo mecánico.</li> <li>• Realizar un dibujo de una pieza real donde se apliquen los comandos previamente estudiados.</li> </ul>

### Unidad 4: Perspectivas, acotaciones y tolerancias

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
<p>El alumno desarrollara las diferentes perspectivas de un dibujo. Así mismo será capaz de realizar las acotaciones necesarias para la interpretación de este tomando en consideración los ajustes y tolerancias que en el dibujo se establezcan.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigar y explicar las diferentes perspectivas aplicables en dibujo.</li> <li>• Reconocer los iconos de generación de vistas en el software de dibujo.</li> <li>• Exponer los principios y normas de acotación para dibujos y piezas mecánicas.</li> <li>• Investigar las diferentes técnicas de dimensionamiento en una pieza.</li> <li>• Explicar los diferentes ajustes de una pieza</li> <li>• Reconocer los diferentes iconos de propiedades de ajuste y tolerancia en el software.</li> <li>• Elaborar en el software un dibujo, a partir de una pieza real y en la cual se pueda establecer el tipo de vista, su ajuste, las</li> </ul>

	acotaciones, tolerancias geométricas y la textura del material a ser elaborado.
--	---

### Unidad 5: Generación de Sólidos

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
Desarrollar y editar dibujos en tres dimensiones, mediante ensambles o conjunto de figuras.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigar y conocer las herramientas básicas para generar dibujos tridimensionales en software.</li> <li>• Elaborar piezas sólidas mediante los comandos de dibujo.</li> <li>• Realizar ensambles de piezas mecánicas en software de dibujo</li> <li>• Modelar un conjunto de piezas mecánicas y editarlo como sólido.</li> <li>• Modelar un sólido a partir de una pieza real.</li> </ul>

### Unidad 6: Dibujo de instalaciones eléctricas

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
Desarrollar e interpretar dibujos en dos y tres dimensiones de instalaciones eléctricas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigar y conocer las herramientas básicas para generar dibujos de sistemas eléctricos.</li> <li>• Elaborar las diferentes perspectivas de una instalación eléctrica.</li> <li>• Modelar un conjunto de piezas empleadas en instalaciones eléctricas.</li> <li>• Desarrollar un proyecto aplicado a las instalaciones eléctricas.</li> </ul>

## **11.- FUENTES DE INFORMACIÓN**

1. French T.T. y Vierck C.J., Dibujo de Ingeniería, Última Edición. Ed. Mc Graw Hill.
2. Jensen Cecil & Hesel Jay, Dibujo y diseño de Ingeniería, 6ª Edición, Mc Graw Hill, México.
3. Luzadder Warren J. & Duff Jon M., Fundamentos de dibujo de ingeniería, 11ª Edición, Ed. Pearson, México, 2008
4. J. López Fernández y J.A. Tajadura Zapirain., Autocad 2007 avanzado, Última Edición. Ed. McGraw Hill.
5. Manual de Autocad, versión 2008.
6. Manual de SolidWorks, versión actualizada.
7. Gomez Gonzalez Sergio., SolidWorks, Editorial Marcombo.
8. Wiebe, Mohler., Dibujo en Ingeniería y Comunicación Grafica., Última edición. Ed. Mc Graw Hill.
9. Giseke F. E., A. Spencer Mitchel, H. C. , Hill I. L. Dibujo Técnico. Última edición Editorial Limusa.

## **12.- PRÁCTICAS PROPUESTAS**

- Identificar las herramientas básicas del software, para el dibujo asistido por computadora.
- Aplicar dichas herramientas para la elaboración de dibujos.
- Elaborar e interpretar dibujos bidimensionales y tridimensionales.
- Elaborar dibujos de conjunto.
- Generar dibujos de ensambles.
- Elaborar dibujos de sistemas eléctricos.