

## 1. DATOS DE LA MATERIA

Nombre de la asignatura: Carrera Clave de la asignatura Créditos SATCA	<b>Técnicas de Ensamble Ingeniería Mecánica DIF-1705 3-2-5</b>
---	--

## 2. PRESENTACIÓN

### Caracterización de la asignatura

El ingeniero mecánico, por el tipo de carrera está orientado hacia el diseño, el cálculo y el mantenimiento de piezas, conjuntos parciales o elementos componentes totalmente integrados, es importante que sus conocimientos se integren con uno de los procesos más difundido en el campo del montaje y armado de conjuntos a partir de piezas pre mecanizadas.

El proceso que se estudia en esta materia corresponde al de la tecnología de la soldadura, su campo de aplicación y el conocimiento de aquellos materiales y procesos que se utilizan para poder llevar a cabo tales tareas.

A pesar de ser unos de los procesos de fabricación más antiguo, en la actualidad ocupa gran nivel de importancia en los diferentes tipos de empresa; debido a sus bajos costos de aplicación, facilidad de aplicación y confiabilidad en la junta de elementos. Todo esto la convierte en área independiente de estudio por parte del ingeniero mecánico; la eficacia y eficiencia de un buen diseño depende de la selección adecuada del proceso de soldadura, de los materiales de aporte, el equipo correcto, la graduación en amperios de la máquina y de los costos en el procesos de aplicación de las soldaduras.

El alumno debe alcanzar a asimilar de los temas y la terminología que se relaciona con esta especialidad, para poder alcanzar tal fin debe tener conocimientos previos de aplicaciones de las consideraciones metalúrgicas, de los materiales y de los ensayos que se pueden llevar a cabo para conocer los procesos de soldadura. La asignatura consiste en combinar el desarrollo fundamental de conceptos con la especificación práctica en este campo.

Esta asignatura representa en la formación del futuro Ingeniero Mecánico, su introducción en el conocimiento de uno de los posibles métodos de ensamblaje que tendrá a su disposición en el momento de poner los métodos aprendidos durante sus estudios para lo concreción de grandes proyectos, ya sea en el campo de la Ingeniería Mecánica, o en el campo de las instalaciones de plantas de procesos, automotriz, aeronáutica o aeroespacial. Además estos mismos conocimientos pueden ser aplicados en la reparación piezas que deban ser recuperadas por desgaste o que deban recuperarse por rotura.

Al final de su estudio, el alumno debe alcanzar a tener los conocimientos y su aplicación racional de esta tecnología, de mucha difusión en la época actual en todo tipo de emprendimiento de gran envergadura.

**Intención didáctica**

La asignatura “Técnicas de Ensamble” está organizada en cuatro unidades, ofreciendo un enfoque teórico – práctico sobre los temas de ensamble a través de una variedad de conceptos, teorías y aplicaciones reales, con prácticas de laboratorio para concatenar ambos campos de conocimientos. Estimulando al alumno para que vincule el diseño con el análisis y lo incentiva para que relacione los conceptos fundamentales con la especificación de componentes prácticos.

La unidad uno, Procesos de Uniones, se estudian las características generales de la soldadura y adhesivos, las consideraciones generales de análisis, selección, aplicación y pruebas de calidad.

La unidad dos, Soldadura blanda y dura, se estudian consideraciones metalúrgicas en la soldadura, así como los controles de calidad de las mismas.

La unidad tres, Procesos de Soldadura, se estudian a profundidad los diversos tipos de soldadura así como sus consideraciones de análisis, selección y aplicación.

La unidad cuatro, Pegamentos, ligado adhesivo, se estudian los diversos tipos de adhesivos, pegamentos y selladores, analizando sus ventajas y limitaciones así como sus consideraciones de ingeniería pertinentes. La forma de abordar los temas de esta manera será la de revisión de literatura, desarrollo de actividades prácticas que incluyan demostraciones con prototipos didácticos y comprobación de la teoría desarrollando modelos computacionales.

El docente durante el curso debe inducir al alumno a que realice en forma permanente investigación, participación en foros, asistencia a seminarios, discusiones grupales, etc., con la finalidad de solucionar las diferentes problemáticas planteadas.

**3. COMPETENCIAS A DESARROLLAR**

**Competencias específicas:**

- Suministrar los conocimientos de los distintos tipos de procesos de soldadura existentes con los que se encontrará en su futura vida profesional.
- Determinar que precauciones deberá tomar para soldar un determinado componente o pieza.

**Competencias instrumentales:**

- Capacidad de análisis y síntesis
- Capacidad de organizar y planificar
- Conocimientos básicos de la carrera
- Comunicación oral y escrita
- Habilidades de manejo de software CAD
- Habilidades de gestión de información (habilidad para buscar y analizar



<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Determinar el tipo de junta más conveniente en función del espesor del material a soldar y del uso que se le dará al componente, con el fin de poder determinar el costo del mecanizado del tipo de junta elegido.</li> <li>▪ Evaluar los defectos que puedan estar presentes frente a la vida útil del componente soldado.</li> <li>▪ Analizar los efectos que pueden tener y acarrear el proceso sobre las tensiones que se originan en el componente, por efecto de los cambios de fases que tienen su origen en el cordón por efecto del arco eléctrico y los distintos caminos de enfriamiento, o por efecto de las dilataciones originadas durante el calentamiento y su posterior contracción cuando el componente se encuentra nuevamente a temperatura ambiente o a temperatura de trabajo, en la ZAC (Zona Afectada por el Calor</li> </ul>	<p>información proveniente de fuentes diversas)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Solución de problemas</li> <li>▪ Toma de decisiones.</li> </ul> <p><b>Competencias interpersonales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Capacidad crítica y autocrítica</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Trabajo en equipo</li> <li>▪ Capacidad de trabajar en equipo interdisciplinario</li> <li>▪ Habilidades interpersonales.</li> <li>▪ Habilidad para trabajar en un ambiente laboral</li> <li>▪ Compromiso ético</li> </ul> <p><b>Competencias sistémicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Los conocimientos en la práctica.</li> <li>▪ Habilidades de investigación.</li> <li>▪ Adaptarse a nuevas situaciones.</li> <li>▪ Capacidad de generar nuevas ideas.</li> <li>▪ Liderazgo.</li> <li>▪ Habilidades de investigación</li> <li>▪ Capacidad de aprender                             <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad)</li> </ul> </li> </ul>
--	---

**4. HISTORIA DEL PROGRAMA**

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
Instituto Tecnológico de Hermosillo Septiembre 2012	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ M.C. Jesús Manuel Maytorena Rico</li> <li>▪ M. C. Francisco Martín Nájera Morúa</li> <li>▪ Ing. Ofelia Monteverde Gutiérrez</li> <li>▪ Ing. Rosario Zamora Amado</li> </ul>	Elaboración del Módulo de Especialidad en Competencias Profesionales de la Carrera de Ingeniería Mecánica.



	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ing. Candelario Moreno Hernández</li> <li>▪ Ing. David De Aparicio Alexander García</li> <li>▪ Ing. Sergio Tadeo Leyva Fimbres</li> </ul>	
Instituto Tecnológico de Hermosillo Abril 2017	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ M.C. Jesús Manuel Maytorena Rico</li> <li>▪ M.A. Eugenio Borboa Acosta</li> <li>▪ Ing. Ofelia Monteverde Gutiérrez</li> <li>▪ M.A.C. Guillermo Salvador Plata Martínez</li> <li>▪ Ing. Candelario Moreno Hernández</li> <li>▪ Ing. Sergio Tadeo Leyva Fimbres</li> </ul>	Elaboración del Módulo de Especialidad en Competencias Profesionales de la Carrera de Ingeniería Mecánica.

**5. OBJETIVO GENERAL DEL CURSO**

Preparar al alumno en las técnicas de los procesos de unión que satisfacen las necesidades de las industrias aeroespaciales, automotriz y de transporte.

**6.- COMPETENCIAS PREVIAS**

- Manejo de dibujo por software CAD.
- Procesos de manufactura.
- Teoría de fallas
- Esfuerzos
- Deformaciones

**7.- TEMARIO**

Unidad	Temas	Subtemas
1.	Procesos de Uniones	1.1 Introducción. 1.2 Soldadura. 1.3 Adhesivos.
2.	Soldadura blanda y dura	2.1. Consideraciones metalúrgicas en la soldadura. 2.1.1 Reacciones físicas. 2.1.2 Dilatación y contracción. 2.1.3 Tipos de uniones 2.2. Procesos de soldadura industrial



		<p>2.2.1. Inspección y pruebas de soldadura.</p> <p>2.3. Control de calidad y soldadura</p> <p>2.3.1. Pruebas destructivas.</p> <p>2.3.1.1. Fracturas</p> <p>2.3.1.2. Tracción</p> <p>2.3.1.3. Flexión</p> <p>2.3.2. Pruebas destructivas.</p> <p>2.3.2.1. Inspección visual</p> <p>2.3.2.2. Inspección con partículas magnéticas.</p> <p>2.3.2.3. Inspección con líquidos penetrantes.</p> <p>2.3.2.4. Inspección ultrasónica.</p> <p>2.3.2.5. Inspección radiográfica.</p> <p>2.3.3. Pruebas metalográficas.</p> <p>2.3.4. Defectos en la soldadura.</p>
3.	Procesos de Soldadura	<p>3.1. Terminología y simbología de la soldadura industrial</p> <p>3.1.1 Terminología de la soldadura industrial.</p> <p>3.1.2 Simbología de la soldadura industrial.</p> <p>3.2. Soldadura con gas y arco MIG (Metal con Gas Inerte).</p> <p>3.3. Soldadura con gas y arco de tungsteno (TIG o Heliarc)</p> <p>3.4. Soldadura con arco de plasma.</p> <p>3.4. Soldadura láser.</p> <p>3.5. Soldadura de plásticos.</p>

## 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: planificar un proyecto, ejecución y control del proyecto, evaluación y retroalimentación del proyecto.

- \* Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes. Ejemplo: Realizar investigación documental sobre lo que es un proyecto y las fases de la administración de proyectos.

- \* 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: Realizar por equipos de trabajo cálculos de optimización de recursos utilizando las redes de proyectos de acuerdo a los diferentes métodos que se utilizan

- \* 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.

- \* 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

- 

## 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:

- \* Ejercicios en clase y extra clase donde se pueda evidenciar su nivel de aprendizaje. Por ejemplo, ejercicios de análisis de redes de proyectos calculando los tiempos de terminación así como la ruta crítica.
- \* 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 prácticas que realizó para conformar su portafolios de evidencias. Se sugiere que el formato para el reporte de prácticas sea diseñado por la Academia.
- Presentaciones de informes de la evaluación y retroalimentación de proyectos ejecutados.

## 10.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

### I Unidad Antecedentes y Herramientas Estadísticas

<b>Competencia específica a desarrollar</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>
El alumno comprenderá la teoría general acerca de la calidad y las herramientas básicas para encontrar el origen de las fallas en los procesos y productos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Investigar tanto en forma bibliográfica como documental lo relativo a la teoría general de la calidad</li> <li>▪ Realizar ejercicios y diagramas sobre problemas reales de calidad en las empresas</li> </ul>

### Unidad 2. Control de Calidad

<b>Competencia específica a desarrollar</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>
Elaborar el plan de control de calidad para controlar un proceso y producto que permitan que la empresa logre los objetivos de calidad.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Definición de términos que utiliza el plan de control.</li> <li>▪ Selección de las característica de calidad</li> <li>▪ Establecer el ciclo de control</li> <li>▪ Describir la Importancia del control estadístico del proceso</li> <li>▪ Elaborar el control y manual de la calidad</li> <li>▪ Aplicaciones a bienes y servicios.</li> </ul>

### Unidad 3. Control Estadístico de la Calidad

<b>Competencia específica a desarrollar</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>
Desarrollar graficas de control que le permitan mantener el proceso dentro de los límites de control establecidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aplicar los conocimientos sobre variables continuas y discretas en los gráficos de control.</li> <li>▪ Realizar ejercicios sobre gráficos de control por variables y por atributos para interpretarlos adecuadamente</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Emplear paquetes computacionales para elaborar los gráficos de control.</li> </ul>
--	---

**Unidad 4. Pegamentos, ligado adhesivo**

<b>Competencia específica a desarrollar</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>
<p>Conocer los diferentes tipos de adhesivos que ofrecen los fabricantes y están disponibles en el mercado, enfocando el análisis de estos materiales a conocer sus características y aplicaciones sobre todo en las industrias Aeronáutica y del Transporte.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Analizar la clasificación de adhesivos.</li> <li>▪ Investigar ventajas y desventajas principales del uso de estos productos en la industria en general y en particular Aeronáutica y del Transporte.</li> <li>▪ Conocer los principales procesos industriales que utilizan adhesivos en la industria en sus operaciones.</li> <li>▪ Conocer las limitaciones y alcances que tiene el uso de adhesivos.</li> <li>▪ Conocer las pruebas a que son sometidos estos productos según la norma ASTM.</li> </ul>

**11.- FUENTES DE INFORMACIÓN**

1. Manual de Soldadura Eléctrica Mig y Tig, Pedro Claudio Rodríguez; Librería y editorial Alsina.
2. Soldadura Industrial: Clases Y Aplicaciones; Pere Molera Solà; Ed. Marcombo
3. Curso de Capacitación En Soldadura; José María Gaxiola Angulo; Ed. Limusa; 2004
4. Diseño para la fabricación y ensamble de productos soldados. Un enfoque ...; Heriberto Maury Ramírez, Enrique Esteban Niebles Núñez, Jaime Torres Salcedo; Universidad del Norte; 2009
5. Técnica y práctica de la soldadura; Joseph W. Giachino, William Weeks; Ed. Reverté; 2007
6. Manual de soldadura GTAW (TIG); Manual de soldadura GTAW (TIG); ed. Paraninfo; 2010
7. WHB-1.9 WELDING HANDBOOK VOLUME 1 - WELDING SCIENCE & TECHNOLOGY (AWS WHB-1.9)
8. WHB-2.9 WELDING HANDBOOK VOLUME 2 - PART 1: WELDING PROCESSES
9. Adhesivos Industriales; Francisco Liesa, Luis Bilurbina Alter; ed. Marcombo; 1990





10. Procesos industriales para materiales no metálicos; Julián Rodríguez Montes, Lucas Castro Martínez, Juan Carlos del Real Romero; Ed. Vision Net

## 12.- PRÁCTICAS PROPUESTAS

1. Efectuar 5 tipos de uniones básicas en la soldadura a tope, esquineras, borde, traslape, en T utilizando procesos de soldadura MIG y TIG.
2. Inspección y pruebas de soldaduras efectuadas en el punto anterior.
3. Inspección y pruebas de soldaduras efectuadas en el punto uno.
  - Destructivas:
    - Prueba de fractura; tornillo de banco.
    - Prueba de tracción; máquina universal.
    - Prueba de flexión; flexión libre – tornillo de banco, flexión guiada con la norma AWS.
  - Pruebas metalográficas; macroexamen (10 aumentos), microexamen (microscopio metalográfico).

Pruebas no destructivas; inspección visual (lupa, calibradores); inspección con líquido penetrante, líquidos reveladores, líquido penetrante fluorescentes; pruebas ultrasónicas, pruebas radiográficas