

## 1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura:	<b>Prototipos Térmicos</b>
Carrera:	<b>Ingeniería Mecánica</b>
Clave de la asignatura:	<b>DTD – 1303</b>
(Créditos) SATCA <sup>1</sup>	<b>2 – 3 – 5</b>

## 2.- PRESENTACIÓN

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

Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero Mecánico la capacidad para proponer, formular, desarrollar y presentar proyectos de relacionados con la energía térmica que resuelvan problemas reales, apoyándose en sus habilidades de análisis, cálculo, selección de elementos mecánicos, operación de máquinas-herramientas y utilización de software especializado para conseguir prototipos bajo normas establecidas y con la mística de trabajo en equipo.

Para integrarla se ha hecho un análisis de la retícula genérica de la carrera, teniendo especial atención en la formación analítico-experimental del ingeniero mecánico.

El carácter terminal de este curso busca que el alumno aplique los conocimientos adquiridos a lo largo de toda la carrera, desde los elementales relacionados con Energía Térmica (Termodinámica, Refrigeración, Aire Acondicionado, Intercambiadores de calor, etc.) hasta los referidos en otras Ciencias de la Ingeniería (Taller de Investigación, Normalización, Costos, etc.). El objetivo es fortalecer en el educando las habilidades propias de un profesional que propone soluciones objetivas a problemas de naturaleza mecánica.

### **Intención didáctica.**

Se organiza el temario en cinco unidades, cada una con un propósito específico y cuya integración conduce a la adquisición de la habilidad formativa. No se contempla aquí la existencia de conceptos nuevos, sino la aplicación de todo lo aprendido anteriormente con ingredientes de creatividad, inventiva y sentido común, como una emulación de lo que será el desarrollo de su carrera profesional.

---

<sup>1</sup>Sistema de asignación y transferencia de créditos académicos

La primera unidad busca llevar al alumno a la sensibilización de su trabajo como diseñador, su rol como ser pensante, y su responsabilidad en el contexto histórico actual de mejorar el entorno donde se desenvuelve. Se hace un análisis de necesidades y se culmina este ejercicio con la determinación del prototipo a desarrollar como trabajo final.

En la segunda unidad se plantean soluciones independientes para el problema planteado, se consensan para llegar a una propuesta definitiva que se desarrolla finalmente por todo el grupo organizado por equipo de trabajo. Es aquí donde el análisis, la deducción, el cálculo y el dibujo intervienen en todo su esplendor. La lluvia de ideas, el debate y la propuesta son herramientas de uso frecuente. El resultado de este ejercicio es el conjunto de planos y la lista de materiales que se utilizaran en el prototipo como una aproximación del costo del proyecto.

La tercera y cuarta unidades vienen a representar un paréntesis importante en el desarrollo de la carrera, ya que el alumno hará uso de la infraestructura física de la institución para la manufactura de su prototipo. Esto lo hará por propia iniciativa y las actitudes de liderazgo serán aquí muy notorias. Habilidades de operación de máquinas-herramientas, equipos de oxi-corte, plantas de soldar y equipo de cómputo serán necesarias exhibir o adquirir. Organización y comunicación son elementales para conseguir resultados buenos y rápidos.

La quinta unidad viene a representar la culminación de los esfuerzos en virtud de que habrá que dar a conocer el resultado del trabajo realizado, no solo para conseguir una nota de calificación, sino para defender su propuesta como una alternativa de desarrollo. La elaboración de información técnico-financiera del proyecto induce al alumno a investigar en áreas ajenas a su formación técnica y le capacita para trabajos de tipo administrativo. Se esperan cambios notables en la mentalidad del alumno cuando se llegue a estas alturas del programa.

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 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

#### **Competencias específicas:**

Proponer soluciones técnicas a necesidades de sistemas térmicos que resuelvan problemas reales del entorno social y/o académico del alumno.

Calcular y/o seleccionar elementos y componentes de sistemas térmicos aplicando criterios de diseño normalizados, para las condiciones de trabajo y materiales utilizados. Representar sus resultados con apoyo de materia y energía.

Diseñar y desarrollar procesos de fabricación mecánica que incluye maquinado, ensamble y soldadura de partes para lograr un prototipo operando bajo condiciones seguras.

Tomar decisiones, con base en los elementos teóricos adquiridos, que permitan reducir consumos de energía.

#### **Competencias genéricas:**

##### **Competencias instrumentales**

- 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
- Habilidad en el manejo de las maquinas-herramientas.
- Habilidad en el manejo de instrumentos de medición.
- Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas
- Solución de problemas
- Toma de decisiones.

##### **Competencias interpersonales**

- a) Capacidad crítica y autocrítica
- b) Trabajo en equipo
- c) Habilidades interpersonales

##### **Competencias sistémicas**

- 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

#### 4.- HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
Instituto Tecnológico de Orizaba del 16 al 20 de Enero de 2012.	Integrantes de la Academia de Ingeniería Mecánica.	Nueva asignatura diseñada para el módulo optativo de especialidad de diseño térmico por competencias

#### 5.- OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DEL CURSO (competencias específicas a desarrollar en el curso)

Diseñará y construirá prototipos de equipos térmicos que satisfagan necesidades reales dentro o fuera de la institución, respetando normas y legislaciones.

#### 6.- COMPETENCIAS PREVIAS

- Identificar leyes termodinámicas y propiedades en los sistemas térmicos
- Realizar balances de materia y energía en sistemas termodinámicos
- Medición y control de propiedades termodinámicas
- Representar mediante software especializado la forma y medidas de partes y ensamblajes para su presentación y análisis.
- Comunicar resultados y tomar decisiones sobre resultados previos y finales.

#### 7.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	Justificación del prototipo	1.1 Filosofía del diseño 1.2 Búsqueda y planteamiento de necesidades que puedan resolverse con un equipo mecánico 1.3 Selección de la necesidad a resolver 1.4 Cronograma del proyecto

2	Diseño del Prototipo	2.1 Planteamiento de alternativas de solución 2.2 Determinación de la alternativa de solución definitiva 2.3 Balances de materia y energía 2.4 Diseño de partes mecánicas 2.5 Elaboración de planos 2.6 Elaboración de listas de materiales 2.7 Determinación del costo aproximado de los materiales a utilizar.
3	Construcción	3.1 Acopio de materiales 3.2 Determinación del equipo necesario para la construcción del prototipo 3.3 Fabricación de partes independientes 3.4 Fabricación de subensambles 3.5 Ensamble general
4	Puesta en Marcha	4.1 Pruebas de operación y ajustes 4.2 Determinación del tiempo total de fabricación 4.3 Determinación del costo de fabricación
5	Presentación del prototipo	5.1 Elaboración de la memoria técnica 5.2 Presentación del prototipo con prueba de funcionamiento

## 8.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS (desarrollo de competencias genéricas)

El profesor 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 búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes. 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: al socializar los resultados de las investigaciones y las experiencias prácticas solicitadas como trabajo extra clase.

Observar y analizar fenómenos y problemáticas propias del campo ocupacional. 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 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 actividades de experimentación, exponer al grupo las conclusiones obtenidas durante las observaciones.

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 y control de variables y datos relevantes, planteamiento de hipótesis, trabajo en equipo.

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; así como con las prácticas de una ingeniería sustentable.

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, etc.).

Organizar visitas industriales para conocer equipos utilizados para el manejo de la energía.

## **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:

1. Reportes escritos de las observaciones hechas durante las actividades, así como de las conclusiones obtenidas de dichas observaciones.
2. Información obtenida durante las investigaciones solicitadas plasmada en documentos escritos y/o electrónicos
3. Descripción de otras experiencias concretas que podrían realizarse adicionalmente.
4. Entrega en público de un prototipo mecánico con prueba de funcionamiento.

## 10.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

### Unidad 1: Justificación del prototipo

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<p>Analizará su entorno con el fin de encontrar propuestas que resuelvan problemas relacionados con la energía térmica</p> <p>Integrar equipos de trabajo para un mejor tratamiento del problema</p>	<p>1.1 Entenderá la razón del diseño.</p> <p>1.2 Aplicara la filosofía del diseño a problemas reales</p> <p>1.3 Determinara mediante estrategia grupal, la necesidad a resolver</p> <p>1.4 Presentara una propuesta de proyecto</p> <p>1.5 Planeara sus actividades en un cronograma de trabajo durante el semestre.</p>

### Unidad 2: Diseño del prototipo

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<p>Aplicará todos los conocimientos adquiridos acerca del comportamiento de la energía térmica, para el dimensionamiento de las distintas partes que forman su propuesta.</p>	<p>2.1 y 2.2 Mediante ponencias y debates, determinará la forma general del equipo a construir.</p> <p>2.3 Aplicando teorías y criterios de diseño y apoyado con balances de energía dimensionará los elementos que integrarán el prototipo, tomando en cuenta los materiales utilizados.</p>

<p>Elaborará dibujos utilizando software comercial para representar sus ideas.</p> <p>Se relacionará con proveedores y manufactureros para cotizar su propuesta</p>	<p>2.4 Elaborara una propuesta de proyecto en base a optimización y uso racional de energía térmica, justificando los ahorros obtenidos</p> <p>2.5 Determinará la lista de equipos y partes, por consulta de la información anterior y de investigación en manuales.</p> <p>2.6 justificara mediante un estudio de costos la factibilidad de su proyecto.</p>
---	---

### Unidad 3: Construcción

<b>Competencia específica a desarrollar</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>
<p>Aplicara los conocimientos teóricos, en la práctica de la construcción de su prototipo</p>	<p>3.1 Elaborara planos y dibujos de las partes y o equipos determinando dimensiones en base a sus balances</p> <p>3.2 Organizado en equipos, adquirirá o construirá los equipos y partes a utilizar.</p> <p>3.3 Realizara los ensambles requeridos de acuerdo a la información técnica de las partes adquiridas o de los detalles de diseño considerados</p> <p>3.4 Ensamblará el arreglo general del equipo</p>

### Unidad 4: Operación y ajustes

<b>Competencia específica a desarrollar</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>
<p>Participará en forma directa en la puesta en marcha de un equipo mecánico.</p> <p>Desarrollará sus habilidades de observación, verificación y crítica del trabajo realizado.</p>	<p>4.1 Teniendo en cuenta las normas de seguridad pondrá en operación el equipo para realizar pruebas y ajustes necesarios.</p> <p>4.2 En conjunto con todos los equipos participantes, integrará la información producida en la fabricación para determinar el tiempo total de manufactura.</p> <p>4.3 De la misma manera, determinará el costo total de fabricación.</p>



## Unidad 5: Presentación del prototipo

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Aplicara los conocimientos teóricos, en la práctica de la construcción de su prototipo	5.1 Elaboración de la memoria técnica 5.2 Presentación del prototipo con prueba de funcionamiento .

## 11.- FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Kern, D. Q.  
Procesos de transferencia de calor  
Ed. C.E.C.S.A
2. Crane Co. Chicago  
Flor of fluids  
Technical paper No. 410
3. Yunus A Cengel  
Transferencia de calor  
Mc. Graw Hill
4. Holman, J.P.  
Transferencia de calor  
Ed. C.E.C.S.A
5. Karlecar, B. V. , y Desmond R.M  
Transferencia de calor  
Ed. Interamericana
6. Manrique J. A.  
Transferencia de calor  
Ed. Harla
7. Ozisik M. N.  
Transferencia de calor  
Mc Graw Hill
8. Stoecker W. F.  
“Desing of Thermal Systems”,  
McGraw Hill

- 9 Katsuhiko Ogata  
"Ingeniería de Control Moderna"  
Prentice may
- 10 Severns  
Energía mediante gas, aire y agua  
Ed. Revererte,
- 11 SHIGLEY, Joseph y MISCHKE, Charles  
Diseño en ingeniería mecánica.  
Ed. McGraw Hill, Sexta edición. 2003 México
- 12 MARKS. *Manual del ingeniero mecanico*, 8va edicion.  
Ed. John wiley
- 13 *Mechanics Of Engineering Materials*.  
Ed. Wiley Internacional.
- 14 CHRSTOPHER JONES *metodologia del diseño*  
ED. GUSTAVO GILI.
- 15 HERNÁNDEZ SAMPIERI, Roberto; FERNÁNDEZ, Carlos;  
BAUTISTA LUCIO, Pilar *Metodología de la*  
*Investigación*, Editorial Mc Graw Hill, 1994
- 16 TAMAYO y TAMAYO, Mario; *El Proceso de la Investigación*  
*científica*;  
Editorial Limusa, 1993

## 12.- PRÁCTICAS PROPUESTAS

Se planearan dependiendo los prototipos seleccionados, sugiriendo las siguientes:

- Energía y fuentes de energía
- Anteproyecto de investigación
- Elaboración de un plan de trabajo
- Seguridad para el manejo de la energía
- Visitas industriales, para observar transformaciones de energía
- Elaboración de la memoria técnica con balances de energía