



PROGRAMA DE ESTUDIO POR COMPETENCIAS
<<Termodinámica>>

I. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

Espacio Académico: Facultad de Ingeniería								
Programa Educativo: Licenciatura de Ingeniería Mecánica					Área de docencia: Termofluidos			
Aprobación de los HH Consejos Académico y de Gobierno			Fecha:		Programa elaborado por: Daniel Moreno Lawrence y Serafín Chirino.			
Nombre de la unidad de aprendizaje: Termodinámica					Fecha de elaboración: octubre de 2009			
Clave	Horas de Teoría	Horas de Práctica	Total de Horas	Créditos	Tipo de unidad de aprendizaje	Carácter de la unidad de aprendizaje	Núcleo de formación	Modalidad
-----	3	1	4	7	Curso	Obligatoria	Sustantivo	Presencial
Prerrequisitos: <i>1ª ley de la termodinámica en sistemas cerrados</i> <i>Propiedades de intensivas y extensivas</i> <i>Ec.de gases ideales</i> <i>Integrales de línea</i> <i>Derivadas totales</i> <i>Leyes de Newton</i> <i>Interpolación</i>				Unidad de aprendizaje antecedente: ninguna		Unidad de aprendizaje consecuente: Ingeniería Térmica.		
Programas educativos o espacios académicos en los que se imparte: Ingeniería Mecánica								



Espacio Educativo: Facultad de Ingeniería						
Licenciatura: Ingeniería Mecánica				Área de docencia: Energética (Termofluidos)		
Año de aprobación por el Consejo Universitario:						
Aprobación por los H.H. Consejos Académico y de Gobierno		Fecha:		Programa elaborado por:		Programa revisado por:
				Daniel Moreno Lawrence		
Fecha de elaboración : octubre de 2009						
Clave	Horas de teoría	Horas de práctica	Total de horas	Créditos	Tipo de curso	Núcleo de formación
L41241	3	1	4	7	Curso ,	Sustantivo
Unidad de Aprendizaje Antecedente Ninguna				Unidad de Aprendizaje Consecuente Ingeniería Térmica		
Programas educativos o espacios académicos en los que se imparte: Ingeniería Mecánica, Civil, Electrónica y Computación						

II. PRESENTACIÓN DEL PROGRAMA



La termodinámica es necesaria en muchos sistemas de ingeniería y en otros aspectos de la vida misma. Cualquier actividad en la naturaleza implica una interacción entre energía y materia. Por ello es difícil imaginar un área que no se relacione con la termodinámica en algún aspecto. La termodinámica es una ciencia básica que se ocupa de la energía. Por tanto, el desarrollo de una comprensión clara de los principios de la termodinámica ha sido parte esencial de la enseñanza de la ingeniería y durante mucho tiempo ha sido esencial de los planes de estudio de ingeniería en todo el mundo. Es básica para el estudio de procesos que se llevan a cabo en equipos y máquinas térmicas, sistemas biológicos, materiales, reacciones químicas y plasmas.

Para cumplir con dichas competencias es necesario que el alumno posea sólidos conocimientos de la unidad de aprendizaje de Termodinámica, aplicando los principios de la termodinámica a los sistemas y elementos antes mencionados. Hay que recordar que la termodinámica comenzó con un análisis del ingeniero Sadi Carnot al problema de cómo construir la mejor y más eficiente máquina térmica; y éste es uno de los pocos casos en que la ingeniería ha contribuido fundamentalmente a la teoría de la física.

III. LINEAMIENTOS DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

DEL DOCENTE	DEL DISCENTE
<ul style="list-style-type: none">▪ Establecer las políticas del curso.▪ Respetar el horario del curso y la forma de evaluarlo.▪ Cumplir el temario y el número de horas asignadas al curso.▪ Asesorar y guiar el trabajo de las unidades de aprendizaje.▪ Retroalimentar el trabajo de los alumnos.▪ Fomentar la creatividad en los alumnos a través del desarrollo de proyectos.▪ Preparar material y utilizar estrategias que permitan alcanzar los propósitos del curso.▪ Asistir a todas las sesiones y estar a tiempo.▪ Mantener el control dentro del aula y fomentar el trabajo en equipo.▪ Mantener una actitud de respeto y tolerancia a los discentes.▪ Motivar a los participantes que apliquen los conceptos y leyes relativo a la termodinámica en su vida diaria.▪ Ser un mediador, un guía y monitor del aprendizaje.▪ Preparar material y utilizar las estrategias recomendadas en el programa u otras que permitan alcanzar los propósitos del curso.	<ul style="list-style-type: none">▪ Asistir puntualmente▪ Contar con la asistencia establecida en el reglamento de Facultades:<ul style="list-style-type: none">○ 80% para examen ordinario○ 60% para examen extraordinario○ 30% para examen a título de suficiencia▪ Cumplir con las actividades encomendadas entregando con calidad en tiempo y forma los trabajos requeridos▪ Participar activa y críticamente en el proceso de enseñanza-aprendizaje▪ En caso de no asistir, realizar las actividades llevadas a cabo durante la sesión.▪ Desarrollar todas las actividades académicas-dentro y fuera del aula-con un espíritu de compañerismo, solidaridad y buen comportamiento.▪ El tiempo límite para tener asistencia será de 10 minutos a partir del inicio programado de la clase. De 10 a 20 minutos se considerará como un retardo. Tres retardos equivalen a una inasistencia.



<ul style="list-style-type: none">▪ Revisar el material y entregar los resultados para una retroalimentación en los discentes para que conozcan el avance que tienen en lograr los propósitos.▪ Asistir a todas las sesiones y estar a tiempo.▪ Mantener el control dentro del aula y fomentar el trabajo en equipo.	<ul style="list-style-type: none">▪ Si a los 15 minutos del inicio programado de la clase no está la mitad del número de alumnos más uno, entonces se dará el tema por visto.▪ En los exámenes, los alumnos que tengan un problema idéntico, pero equivocado, se les pondrá cero en ese problema (o pregunta). Si se tienen dos problemas idénticos y equivocados, entonces el examen valdrá cero.▪ TODOS los alumnos tienen derecho a evaluación ordinaria, extraordinaria o a título de suficiencia, excepto por lo indicado en el Reglamento de Escuelas y Facultades de la UAEM. Pero se tomará el promedio de acuerdo a lo señalado en este programa de estudios.
--	--

IV. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

El logro que se pretende con la unidad de aprendizaje de Termodinámica es proveer al estudiante de ingeniería mecánica las herramientas de aprendizaje necesarias para identificar los procesos y cambios de estado termodinámico para elaborar análisis termodinámico realizando balances de energía utilizando los conceptos, principios y métodos de la termodinámica. Para su futura aplicación en el diseño, construcción y operación de sistemas térmicos mediante los cuales se convierte la energía en formas mecánicas útiles.

V. COMPETENCIAS GENÉRICAS

Aplicar los principios de la Termodinámica a sistemas típicos en ingeniería para después usarlos en diseñar, seleccionar, instalar y controlar sistemas térmicos y que empleen fluidos.



VI. ÁMBITOS DE DESEMPEÑO PROFESIONAL

Cualquier empresa/institución pública o privada.

VII. ESCENARIOS DE APRENDIZAJE

Aula, laboratorio, casa y biblioteca.



Universidad Autónoma del Estado de México
UAEM

Secretaría de Docencia
Dirección de Estudios Profesionales

VIII. ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE



- Identificar los principales sistemas termodinámicos, describir tanto su comportamiento en términos de propiedades y procesos, como sus interacciones con el entorno. Y comparar las relaciones principales de la termodinámica con la ingeniería. Determinar las propiedades termodinámicas de sustancias puras a partir de tablas de propiedades, ecuaciones y programas informáticos.
- Aplicar los conceptos de energía, energía interna, calor y trabajo para obtener la primera ley de la termodinámica en diversos dispositivos de ingeniería.
- Evaluar el desempeño de los dispositivos térmicos a la luz de la segunda ley.

1. *Propiedades de las sustancias puras.*

Tema 1.1. *Definición de sistemas, estado termodinámico, propiedad, proceso, ciclo, sistema simple compresible.*

Tema 1.2. *Sustancia pura y fases*

Tema 1.3. *Procesos de cambio de fase en sustancias puras*

Tema 1.4. *Diagramas de propiedades para procesos de cambio de fase*

Tema 1.5. *Cálculo de propiedades termodinámicas usando tablas.*

Tema 1.6. *Cálculo de propiedades termodinámicas con el modelo de gas ideal*

Tema 1.7. *Factor de compresibilidad*

Tema 1.8. *Ecuaciones de Estado*

2. *Energía y primera ley de la termodinámica*

Tema 2.1. *Energía de un sistema*

Tema 2.2. *Energía transferida mediante trabajo de expansión o compresión*

Tema 2.3. *Energía transferida por calor*

Tema 2.4. *Energía interna y entalpía*

Tema 2.5. *Calores específicos a volumen constante y a presión constante*

Tema 2.6. *Balance de masa y el volumen de control*

Tema 2.7. *Balance de energía para un volumen de control*

Tema 2.8. *Análisis de energía para volúmenes de control en estado estacionario*

Tema 2.9. *Análisis de varios dispositivos de interés en ingeniería*

3. *Segunda Ley de la termodinámica*



- Tema 3.1. *Introducción a la segunda ley de la termodinámica***
- Tema 3.2. *Máquinas térmicas, refrigeradores y bombas de calor***
- Tema 3.3. *Segunda ley de la termodinámica: enunciado de Clausius***
- Tema 3.4. *Segunda ley de la termodinámica: enunciado de Kelvin-Plank***
- Tema 3.5. *Procesos reversibles e irreversibles***
- Tema 3.6. *Corolarios de Carnot***
- Tema 3.7. *Escala Kelvin de temperatura***
- Tema 3.8. *Rendimiento y ciclo de Carnot***
- Tema 3.9. *Coefficiente de desempeño, el refrigerador de Carnot y la bomba de calor***

4. Entropía.

- Tema 4.1. *Desigualdad de Clausius.***
- Tema 4.2. *Principio del incremento de entropía***
- Tema 4.3. *Obtención de valores de entropía en sustancias puras***
- Tema 4.4. *Procesos isoentrópicos***
- Tema 4.5. *Balance de entropía para sistemas cerrados***
- Tema 4.6. *Rendimientos isoentrópicos de turbinas, toberas, compresores y bombas.***
- Tema 4.7. *Transferencia de calor y trabajo en procesos de flujo estacionario internamente reversible.***

5. Exergía.

- Tema 5.1. *Introducción a la exergía***
- Tema 5.2. *Definición de exergía, trabajo reversible e irreversibilidad***
- Tema 5.3. *Eficiencia exergética (segunda ley)***
- Tema 5.4. *Cambio de exergía de un sistema***
- Tema 5.5. *Transferencia de exergía por calor, trabajo y masa***
- Tema 5.6. *Balance de exergía en un sistema cerrado***



Universidad Autónoma del Estado de México
UAEM

Secretaría de Docencia
Dirección de Estudios Profesionales



IX. DESARROLLO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

UNIDAD DE COMPETENCIA I:	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
Identificar los principales sistemas termodinámicos, describir tanto su comportamiento en términos de propiedades y procesos, como sus interacciones con el entorno. Y comparar las relaciones principales de la termodinámica con la ingeniería.	<ul style="list-style-type: none"> • Termodinámica y energía. • Formas de energía y sus transformaciones. • Sistema termodinámico • Propiedad intensiva, extensiva y específica. • Presión • Temperatura y ley cero de la termodinámica • Estado y postulado de estado termodinámico. • Procesos y ciclos termodinámicos. • Sustancia Pura. • Ecuaciones de estado. • Gas Ideal • Factor de Compresibilidad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Observar y reconocer el uso indebido de la energía en la sociedad moderna. • Discutir las aplicaciones de la termodinámica en la sociedad actual, y sus consecuencias en el medio ambiente. • Diferenciar los métodos de análisis de la Termodinámica. • Representar e interpretar gráficamente los procesos termodinámicos. • identificar los diferentes tipos de sistemas que existen • identificar y diferenciar propiedades intensivas, extensivas y específicas. • Determinar las propiedades termodinámicas de sustancias puras a partir de tablas de propiedades, ecuaciones y programas informáticos 	Compañerismo; espeto; puntualidad trabajo en equipo.
Estrategias didácticas: Es el conjunto de <ul style="list-style-type: none"> • Gráficas de recuperación tipo 1 y 2: organizar los tipos de sistemas y procesos. Mapa conceptual: de las diferentes tipos de transformaciones de la energía y sus aplicaciones • Resolver problemas asociados a propiedades, procesos y ciclos termodinámicos. • Visita al Laboratorio: Determinación de temperatura y presión de saturación. • Exámenes escritos: Se recomienda un examen. Duración: de un dos horas 	Recursos requeridos: <ul style="list-style-type: none"> • libreta • artículos de revistas y periódicos • calculadora, • computadora, 	Tiempo destinado: 16 h (aproximadamente 4 semanas)	



<ul style="list-style-type: none"> • Examen diagnóstico: al iniciar el curso para establecer el nivel del mismo. • Exposición oral: Se recomienda que los equipos de trabajo expongan sobre la relación actual de energía y medio ambiente 	<ul style="list-style-type: none"> • laboratorio de termofluidos, • biblioteca, • pizarrón. 																										
<p align="center">CRITERIOS DE DESEMPEÑO</p>	EVIDENCIAS																										
	DESEMPEÑO	PRODUCTOS																									
<p>La evaluación diagnóstica se aplicara, el primer día de clase, no tiene valor para la calificación.</p>	<p>Que termine en tiempo y correctamente el examen.</p>	<p>Una evaluación diagnóstica.</p>																									
<p>El examen contendrá teoría (para evaluar los conocimientos) y dos problemas (para evaluar las habilidades). Los problemas deben tener explícitamente las consideraciones tomadas, diagramas, procedimiento y usar correctamente las unidades.</p>	<p>Que termine en tiempo y correctamente el examen; que durante el examen emplee la información adecuada, que no copie.</p>	<p>Un examen escrito (primer parcial).</p>																									
<p>Los mapas conceptuales deben tener los elementos básicos (conceptos básicos involucrados y las relaciones entre ellos) para que sea tomado como correcto; su ponderación dependerá del profesor. Las gráficas también deben estar llenas y con la información correcta; también su valor dependerá de la gráfica y de la ponderación del profesor. Se recomienda que las graficas sean derecho para presentar el examen.</p>	<p>Que llene los cuadros o haga los mapas rápidamente y bien, empleando la información que se le proporcione.</p>	<p>Las gráficas de recuperación y mapas conceptuales llenos con los elementos correctos.</p>																									
<p>El reporte de laboratorio debe tener los elementos de la siguiente tabla, donde también se muestra el valor propuesto (puede ser modificado por el profesor).</p> <table border="1" data-bbox="219 895 1189 1082"> <tr> <td><i>Presentación:</i></td> <td>Limpieza (3)</td> <td>Redacción y ortografía (3)</td> <td>Bibliografía (3)</td> <td>9%</td> </tr> <tr> <td><i>Estructura:</i></td> <td>Secuencia y Distribución (3)</td> <td>Extensión y proporción (3)</td> <td></td> <td>6%</td> </tr> <tr> <td><i>Contenido*:</i></td> <td>Solución del problema (60)</td> <td></td> <td></td> <td>60%</td> </tr> <tr> <td><i>Aportaciones:</i></td> <td>Introducción (5)</td> <td>Recomendaciones (10)</td> <td>Conclusiones (10)</td> <td>25%</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>100%</td> </tr> </table>	<i>Presentación:</i>	Limpieza (3)	Redacción y ortografía (3)	Bibliografía (3)	9%	<i>Estructura:</i>	Secuencia y Distribución (3)	Extensión y proporción (3)		6%	<i>Contenido*:</i>	Solución del problema (60)			60%	<i>Aportaciones:</i>	Introducción (5)	Recomendaciones (10)	Conclusiones (10)	25%					100%	<p>Que lo entregue el día que se marque; que tenga al menos una grapa y los nombres de los integrantes. No necesita ser hecho en PC o en máquina de escribir, puede ser a mano pero cuidando que esté limpio.</p>	<p>Un reporte de la visita al laboratorio y la práctica de laboratorio.</p>
<i>Presentación:</i>	Limpieza (3)	Redacción y ortografía (3)	Bibliografía (3)	9%																							
<i>Estructura:</i>	Secuencia y Distribución (3)	Extensión y proporción (3)		6%																							
<i>Contenido*:</i>	Solución del problema (60)			60%																							
<i>Aportaciones:</i>	Introducción (5)	Recomendaciones (10)	Conclusiones (10)	25%																							
				100%																							
<p>Se recomiendan dos tipos de problemas: para el salón de clases, de preferencia problemas cuya solución se obtenga por sustitución directa; para casa: problemas complejos que involucren emplear criterios y juicios por parte de los alumnos.</p>	<p>Entregarlas a tiempo y bien.</p>	<p>Series de ejercicios.</p>																									

<p align="center">UNIDAD DE COMPETENCIA II:</p>	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores



<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar los conceptos de energía, energía interna, calor y trabajo para obtener la primera ley de la termodinámica en diversos dispositivos de ingeniería. 	<ul style="list-style-type: none"> • Energía de un sistema • Energía transferida mediante trabajo de expansión o compresión • Energía transferida por calor • Energía interna y entalpía • Calores específicos a volumen constante y a presión constante • Balance de masa y el volumen de control • Balance de energía para un volumen de control. • Estado estacionario • Tema 2.9. 	<ul style="list-style-type: none"> • Usar las propiedades termodinámicas de sustancias puras a partir de tablas de propiedades, ecuaciones y programas informáticos para emplearlas en balances de energía • Análisis por primera ley de varios dispositivos de interés en ingeniería 	<p>Compañerismo; espeto; puntualidad trabajo en equipo.</p>
<p>Estrategias didácticas: Es el conjunto de</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gráficas de recuperación tipo 1 y 2: organizar los tipos de sistemas térmicos mas utilizados en ingeniería. • Resolver problemas asociados a primera ley. • Visita al Laboratorio: Usar balance de masa y de energía. • Exámenes escritos: Se recomienda un examen. Duración: de un dos horas • Examen diagnóstico: al iniciar el curso para establecer el nivel del mismo. • Exposición oral: Se recomienda que los equipos de trabajo expongan sobre la relación actual de energía y medio ambiente 		<p>Recursos requeridos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • libreta • artículos de revistas y periódicos • calculadora, • computadora, • laboratorio de termofluidos, • biblioteca, • pizarrón. 	<p>Tiempo destinado:</p> <p>16 h (aproximadamente 4 semanas)</p>
CRITERIOS DE DESEMPEÑO		EVIDENCIAS	
		DESEMPEÑO	PRODUCTOS
		Que termine en tiempo y correctamente el examen.	Una evaluación diagnóstica.



<p>Los mapas conceptuales deben tener los elementos básicos (conceptos básicos involucrados y las relaciones entre ellos) para que sea tomado como correcto; su ponderación dependerá del profesor. Las gráficas también deben estar llenas y con la información correcta; también su valor dependerá de la gráfica y de la ponderación del profesor. Se recomienda que las graficas sean derecho para presentar el examen.</p>	<p>Que termine en tiempo y correctamente el examen; que durante el examen emplee la información adecuada, que no copie.</p>	<p>Un examen escrito (primer parcial).</p>																									
<p>El reporte de laboratorio debe tener los elementos de la siguiente tabla, donde también se muestra el valor propuesto (puede ser modificado por el profesor).</p> <table border="1" data-bbox="219 485 1189 667"> <tr> <td><i>Presentación:</i></td> <td>Limpieza (3)</td> <td>Redacción y ortografía (3)</td> <td>Bibliografía (3)</td> <td>9%</td> </tr> <tr> <td><i>Estructura:</i></td> <td>Secuencia y Distribución (3)</td> <td>Extensión y proporción (3)</td> <td></td> <td>6%</td> </tr> <tr> <td><i>Contenido*:</i></td> <td>Solución del problema (60)</td> <td></td> <td></td> <td>60%</td> </tr> <tr> <td><i>Aportaciones:</i></td> <td>Introducción (5)</td> <td>Recomendaciones (10)</td> <td>Conclusiones (10)</td> <td>25%</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>100%</td> </tr> </table>	<i>Presentación:</i>	Limpieza (3)	Redacción y ortografía (3)	Bibliografía (3)	9%	<i>Estructura:</i>	Secuencia y Distribución (3)	Extensión y proporción (3)		6%	<i>Contenido*:</i>	Solución del problema (60)			60%	<i>Aportaciones:</i>	Introducción (5)	Recomendaciones (10)	Conclusiones (10)	25%					100%	<p>Que llene los cuadros o haga los mapas rápidamente y bien, empleando la información que se le proporcione.</p>	<p>Las gráficas de recuperación y mapas conceptuales llenos con los elementos correctos.</p>
<i>Presentación:</i>	Limpieza (3)	Redacción y ortografía (3)	Bibliografía (3)	9%																							
<i>Estructura:</i>	Secuencia y Distribución (3)	Extensión y proporción (3)		6%																							
<i>Contenido*:</i>	Solución del problema (60)			60%																							
<i>Aportaciones:</i>	Introducción (5)	Recomendaciones (10)	Conclusiones (10)	25%																							
				100%																							
<p>Se recomiendan dos tipos de problemas: para el salón de clases, de preferencia problemas cuya solución se obtenga por sustitución directa; para casa: problemas complejos que involucren emplear criterios y juicios por parte de los alumnos.</p>	<p>Que lo entregue el día que se marque; que tenga al menos una grapa y los nombres de los integrantes. No necesita ser hecho en PC o en máquina de escribir, puede ser a mano pero cuidando que esté limpio.</p>	<p>Un reporte de la visita al laboratorio y la práctica de laboratorio.</p>																									
	<p>Entregarlas a tiempo y bien.</p>	<p>Series de ejercicios.</p>																									

<p>UNIDAD DE COMPETENCIA III:</p>	<p>ELEMENTOS DE COMPETENCIA</p>		
	<p>Conocimientos</p>	<p>Habilidades</p>	<p>Actitudes / Valores</p>



<ul style="list-style-type: none"> • Evaluar el desempeño de los dispositivos térmicos a la luz de la segunda ley. 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Máquinas térmicas, refrigeradores y bombas de calor</i> • <i>enunciado de Clausius</i> • <i>enunciado de Kelvin-Plank</i> • <i>Procesos reversibles e irreversibles</i> • <i>Corolarios de Carnot</i> • <i>Escala Kelvin de temperatura</i> • <i>Rendimiento y ciclo de Carnot</i> • <i>Coeficiente de desempeño, el refrigerador de Carnot y la bomba de calor</i> • <i>.Desigualdad de Clausius.</i> • <i>.Principio del incremento de entropía</i> • <i>Procesos isoentrópicos</i> • <i>Rendimientos isoentrópicos de turbinas, toberas, compresores y bombas.</i> • <i>Transferencia de calor y trabajo en procesos de flujo estacionario internamente reversible.</i> • <i>Exergía.</i> • <i>Eficiencia exergética (segunda ley)</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicación de la segunda ley de la termodinámica en procesos y ciclos termodinámicos • Determinar las propiedades termodinámicas de sustancias puras a partir de tablas de propiedades, ecuaciones y programas informáticos • <i>Balance de entropía para sistemas cerrados</i> • Representar e interpretar gráficamente la entropía y exergía. 	<p>Compañerismo; espeto; puntualidad trabajo en equipo.</p>
---	--	--	---



	<ul style="list-style-type: none"> • Cambio de exergía de un sistema • Transferencia de exergía por calor, trabajo y masa • Balance de exergía en un sistema cerrado 						
<p>Estrategias didácticas: Es el conjunto de</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mapa conceptual: de las diferentes tipos de transformaciones de la entropía y • Resolver problemas asociados segunda ley y sus consecuencias . • Practica a Laboratorio: • Exámenes escritos: Se recomienda un examen. Duración: de un dos horas • Examen diagnóstico: al iniciar el curso para establecer el nivel del mismo. • Exposición oral: Se recomienda que los equipos de trabajo expongan sobre la relación actual de energía y medio ambiente 	<p>Recursos requeridos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • libreta • artículos de revistas y periódicos • calculadora, • computadora, • laboratorio de termofluidos, • biblioteca, • pizarrón. 	<p>Tiempo destinado:</p> <p>32 h (aproximadamente 8 semanas)</p>					
<p align="center">CRITERIOS DE DESEMPEÑO</p>	<p>EVIDENCIAS</p>						
	<p>DESEMPEÑO</p>	<p>PRODUCTOS</p>					
<p>La evaluación diagnóstica se aplicara, el primer día de clase, no tiene valor para la calificación.</p>	<p>Que termine en tiempo y correctamente el examen.</p>	<p>Una evaluación diagnóstica.</p>					
<p>El examen contendrá teoría (para evaluar los conocimientos) y dos problemas (para evaluar las habilidades). Los problemas deben tener explícitamente las consideraciones tomadas, diagramas, procedimiento y usar correctamente las unidades.</p>	<p>Que termine en tiempo y correctamente el examen; que durante el examen emplee la información adecuada, que no copie.</p>	<p>Un examen escrito (primer parcial).</p>					
<p>Los mapas conceptuales deben tener los elementos básicos (conceptos básicos involucrados y las relaciones entre ellos) para que sea tomado como correcto; su ponderación dependerá del profesor. Las gráficas también deben estar llenas y con la información correcta; también su valor dependerá de la gráfica y de la ponderación del profesor. Se recomienda que las graficas sean derecho para presentar el examen.</p>	<p>Que llene los cuadros o haga los mapas rápidamente y bien, empleando la información que se le proporcione.</p>	<p>Las gráficas de recuperación y mapas conceptuales llenos con los elementos correctos.</p>					
<p>El reporte de laboratorio debe tener los elementos de la siguiente tabla, donde también se muestra el valor propuesto (puede ser modificado por el profesor).</p> <table border="1" data-bbox="219 1331 1189 1358"> <tr> <td><i>Presentación:</i></td> <td>Limpieza (3)</td> <td>Redacción y ortografía (3)</td> <td>Bibliografía (3)</td> <td>9%</td> </tr> </table>	<i>Presentación:</i>	Limpieza (3)	Redacción y ortografía (3)	Bibliografía (3)	9%	<p>Que lo entregue el día que se marque; que tenga al menos una grapa y los nombres de los integrantes. No</p>	<p>Un reporte de la visita al laboratorio y la práctica de laboratorio.</p>
<i>Presentación:</i>	Limpieza (3)	Redacción y ortografía (3)	Bibliografía (3)	9%			



<u>Estructura:</u>	Secuencia y Distribución (3)	Extensión y proporción (3)		6%	necesita ser hecho en PC o en máquina de escribir, puede ser a mano pero cuidando que esté limpio.	
<u>Contenido*:</u>	Solución del problema (60)			60%		
<u>Aportaciones:</u>	Introducción (5)	Recomendaciones (10)	Conclusiones (10)	25%		
				100%		
Se recomiendan dos tipos de problemas: para el salón de clases, de preferencia problemas cuya solución se obtenga por sustitución directa; para casa: problemas complejos que involucren emplear criterios y juicios por parte de los alumnos.					Entregarlas a tiempo y bien.	Series de ejercicios.

X. EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

Evaluación				
	Ítem	Ordinario	Extraordinario	Título de Suficiencia
1	Participación y tareas	10%		
2	Exámenes parciales de las unidades de competencia	60%		
3	Reporte Laboratorio	20%		
4	Proyecto Final	10%		
5	Examen final		100%	100%
Acreditación				
<ul style="list-style-type: none"> ➤ La calificación de ordinario será el promedio marcado en ordinario sólo si: el promedio de exámenes fue mayor a 60 puntos, el porcentaje de asistencias es mayor o igual al 80%, podrán presentar examen ordinario y la calificación de éste sustituirá al promedio de exámenes parciales. En caso contrario el alumno estará en extraordinario o en título de suficiencia dependiendo de las faltas que tenga. ➤ En los exámenes extraordinario y a título de suficiencia se preguntarán todos los temas del curso. 				



XI. REFERENCIAS

1. Cengel, Y, Boles, M. Termodinámica, 5ª edición, McGrawHill Interamericana, 2006.
2. Moran, M. J. ,Shapiro H .N., Fundamentos de Termodinámica Técnica, 2ª edición, Reverté, 2004.
3. Jones, J. B. Dugan, R. E., Ingeniería Termodinámica. Prentice Hall, 1997.
4. Burghardt, M. D. Ingeniería Termodinámica, Harla, 1982.
5. Van Wylen, G. J, Fundamentos de Termodinámica, 2ª edición, Limusa- Wiley, 1995.
6. Torregrosa, A. Galindo, J., Climent, H. Ingeniería Térmica: Fundamentos de Termodinámica, Alfaomega, 2004.
7. Manrique, J. A. Termodinámica, 3era.edición, Alfaomega, 2001.
8. Huang. Ingeniería Termodinámica. Ed. CECSA. 1994.
9. Zemanski, M, Dittman, R., Calor y Termodinámica, 6 Edición, McGrawHill, 1985.
10. García-Colín, L. De la máquina de vapor al cero absoluto: Calor y entropía, Fondo de Cultura Económica, 2003.