

**Tecnológico Nacional de México**  
**Subdirección Académica**  
**Instrumentación didáctica para la formación y desarrollo de competencias Profesionales**  
**Periodo: Febrero – Julio 2023.**

Nombre de la asignatura: Máquinas y Equipos Térmicos I.  
Plan de Estudios: IEME-2010-210  
Clave de la asignatura: EMC – 1018  
Horas teoría-Horas prácticas-Créditos: 2– 2 – 4

## 1. Caracterización de la asignatura

Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero Electromecánico, la capacidad de Formular, gestionar y evaluar proyectos donde la energía térmica es el factor principal en la realización de trabajo útil, el cual es función de un equipo térmico.

Asimismo, capacita al estudiante para el uso eficiente de la energía térmica, aplicando las normas y acuerdos nacionales e internacionales existentes y vigentes con la finalidad de ser utilizada en los sectores productivos y de servicios.

Esta materia integra conocimientos de otras como: Termodinámica y Transferencia de Calor principalmente. Debido a esto, el estudiante podrá aplicar los conceptos y principios vistos con anterioridad, a través de la realización de trabajo útil, en el marco del desarrollo sustentable.

## 2. Intención Didáctica

Se organiza la asignatura, en cinco temas, en el primer tema se tiene como objetivo principal el comprender los fundamentos del proceso de transformación de la energía química de un combustible en energía térmica, se analiza la relación de los poderes caloríficos de los combustibles con la entalpia y formación de los mismos así como los valores inferior y superior realizando operaciones matemáticas, se conoce el concepto de temperatura de flama adiabática y la influencia de las condiciones atmosféricas para aplicación de las normativas vigentes de control ambiental.

El **segundo tema** tiene como objetivo entender el proceso de utilización eficiente de la energía térmica a través de la clasificación de los generadores, aplicando la normativa vigente en este rubro, así como los accesorios que contribuyen a la combustión para generar un medio operante (vapor de agua) limpio, mismo que transporte esa energía balanceada y que sea capaz de convertirla en energía cinética para efectuar un trabajo útil realizando problemas.

El **tercer tema**, tiene como objetivo la comprensión y clasificación de las turbinas de vapor, los elementos que la constituyen y regulan, así como su aplicación selección y evaluación aplicando los conceptos aprendidos se comprenderá el proceso de conversión de la energía cinética del medio operante en trabajo útil realizando un reporte sobre la evaluación de una turbina y los principios de mantenimiento según sus características.

El **cuarto tema**, Intercambiadores de calor el objetivo es comprender el coeficiente global de transferencia de calor, factores de suciedad, tipos, se introduce el concepto de temperatura media logarítmica analizando las propiedades y realizando cálculos para comprender la utilización de la energía térmica del medio operante para ser transferida donde se requiera a través de la tendencia del equilibrio térmico de dos sustancias de diferente temperatura.

En el **quinto tema**, equipos auxiliares el objetivo es conocer y aplicar el criterio escoger el equipo idóneo como son trampas, instrumentos de medición, turbo-bombas, turbosoplantes, condensadores y eyectores para controlar el vapor de agua de una forma adecuada.

En las **actividades de aprendizaje** sugeridas para cada unidad, generalmente se propone la formalización de los conceptos a partir de experiencias concretas; se busca que el estudiante tenga el primer contacto con el concepto y sea a través de la observación, la reflexión y la discusión; la resolución de problemas se realiza 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. Pero se sugiere que se diseñen problemas con datos faltantes o excedentes, de manera que el estudiante se ejercite en la identificación de datos relevantes y elaboración de supuestos.

Durante el **desarrollo de las actividades programadas** en la asignatura, es muy importante que el estudiante aprenda a valorar las actividades que lleva particularmente a cabo y entienda que está construyendo su conocimiento, aprecie la importancia del mismo y los hábitos de trabajo; desarrolle la precisión, la curiosidad, la puntualidad, el entusiasmo, el interés, la tenacidad, la flexibilidad y la autonomía, y en consecuencia actúe de manera profesional. Es necesario que el profesor ponga atención y cuidado en estos aspectos y los considere en el desarrollo de las actividades de aprendizaje de esta asignatura.

### 3. Competencia de la asignatura

Comprende y aplica los fundamentos de la combustión, así como selecciona, analiza, instala, opera, controla y mantiene los generadores de vapor, turbinas de vapor y equipos auxiliares; además diseña y evalúa los intercambiadores de calor, para lograr que los sistemas sean siempre los óptimos en lo que a eficiencia se refiere.

#### 4. Análisis por competencias específicas

4.1. Competencia No.: 1                      4.2. Descripción: Comprende los fundamentos de la combustión. Realiza el cálculo volumétrico y térmico de la combustión estequiométrica y real atendiendo los diferentes tipos de combustibles, sus ventajas, desventajas y aplicando en la industria, así como el impacto en la ecología de cada uno de ellos.

4.3. TEMAS Y SUBTEMAS PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA ESPECÍFICA	4.4. ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	4.5. ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA	4.6. DESARROLLO DE COMPETENCIAS GENÉRICAS	4.7. HORAS TEÓRICO-PRÁCTICA
1. Combustibles y combustión. 1.1. Combustibles. 1.2. Procesos de combustión teóricos y reales. 1.3. Entalpía de formación y combustión. 1.4. Poderes caloríficos inferior y superior. 1.5. Análisis de la primera ley de sistemas reactivos. 1.6. Sistemas de flujo estable y flujo cerrado. 1.7. Temperatura de flama adiabática. 1.8. Análisis de la segunda ley de sistema reactivos. 1.9. Influencia de condiciones atmosféricas. 1.10. Análisis de los productos de la combustión. 1.11. Normas de control de contaminación ambiental.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mediante una dinámica <b>en el aula</b> los alumnos se presentan con el docente.</li> <li>El alumno toma nota acerca de los puntos que el docente da a conocer en el <b>encuadre</b> acerca de la materia y cada una de sus unidades, los temas a ver y la forma de entrega de los trabajos, <b>se realizará la presentación de la información mencionada en Power Point.</b></li> <li>El alumno interactúa con el docente a partir de una <b>presentación</b> con ejercicios que permita plantear y resolver problemas.</li> <li>Los alumnos realizan <b>apuntes</b> de la información presentada. Su entrega será</li> </ul>	<p>El docente se presenta <b>en el aula</b> frente al grupo, comenta en breve parte de su trayectoria profesional, como también las reglas a cumplir dentro del salón de clases.</p> <p>El docente proyecta la <b>presentación</b> donde se mostrarán los temas que serán tratados a lo largo del curso.</p> <p>El docente <b>presenta</b> el encuadre de cada una de las unidades y la forma de entrega de los trabajos, la cual será en la <b>plataforma Classroom.</b></p> <p>El docente hará la <b>presentación</b> con ejercicios que permita plantear y resolver problemas.</p> <p>Los alumnos realizan <b>apuntes</b> de la información presentada.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Capacidad de organizar y planificar.</li> <li>Conocimientos básicos de la carrera.</li> <li>Capacidad de comunicarse de forma.</li> <li>Oral y escrita.</li> <li>Habilidades básicas de manejo de la computadora.</li> <li>Solucionar problemas.</li> </ul>	<p>HT: 8 – HP: 8</p>

	<p>en la <b>plataforma Classroom</b>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A partir del trabajo colaborativo, los alumnos se integran en equipos y junto con el uso de la Tic's y búsqueda de información se les solicita que realicen una <b>investigación</b> de los temas 1.1 al 1.11, utilizando el formato deseado por el docente. Su entrega será en la <b>plataforma Classroom</b>.</li> <li>• A partir del trabajo colaborativo, los alumnos se integran en equipos y junto con el uso de la Tic's y búsqueda de información se les solicita que realicen un <b>Mapa conceptual</b>, acerca de: los componentes de cada uno de los diferentes tipos de combustibles, su entrega será en la <b>plataforma Classroom</b>.</li> </ul>	<p>Su entrega será en la <b>plataforma Classroom</b>.</p> <p>Los alumnos se integran en equipos y realizarán a partir del uso de la Tic's y búsqueda de información una <b>investigación</b> de los temas 1.1 al 1.11, utilizando el formato deseado por el docente. Su entrega será en la <b>plataforma Classroom</b>.</p> <p>Los alumnos se integran en equipos y realizarán a partir del uso de la Tic's y búsqueda de información un <b>Mapa conceptual</b>, acerca de: los componentes de cada uno de los diferentes tipos de combustibles, su entrega será en la <b>plataforma Classroom</b>.</p>		
--	--	---	--	--

4.8. INDICADORES DE ALCANCE	4.9. VALOR DEL INDICADOR
<p>A) Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas, demuestra la habilidad de investigación y el manejo bibliográfico y aplicación de las Tic's. Será en base a los puntos establecidos, calificando contenido y la congruencia de la información plasmada, el formato requerido, hoja de presentación, introducción, desarrollo del tema de investigación, conclusión, referencias bibliográficas (<b>Investigación</b>).</p>	30%
<p>B) Comunicación escrita, análisis y síntesis de información, demuestra capacidad para la resolución de problemas. (<b>Apuntes escritos</b>)</p>	40%
<p>C) Analiza la información de los temas investigados realizando una síntesis y abstracción mediante gráficos (<b>cuadro sinóptico, cuadro comparativo, mapa mental o mapa conceptual</b>). Elabora gráficos sin faltas de ortografía, describiendo las ideas principales.</p>	30%

#### 4.10. Niveles de desempeño:

DESEMPEÑO	NIVEL DE DESEMPEÑO	INDICADORES DE ALCANCE	VALORACIÓN NUMÉRICA
Competencia alcanzada	Excelente	<p>Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores</p> <p><b>1.- Se adapta a situaciones y contextos complejos:</b> Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.</p> <p><b>2.- Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas:</b> Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.</p> <p><b>3.- Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad):</b> Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</p> <p><b>4.- Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico:</b> Ante los temas de la asignatura</p>	95-100

		<p>introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</p> <p><b>5.- Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje:</b> En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p><b>6.- Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.</b> Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.</p>	
	Notable	Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente	85-94
	Bueno	Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente	75-84
	Suficiente	Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente	70-74
Competencia no alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente.	N. A.

#### 4.11. Matriz de evaluación:

EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	%	INDICADOR DE ALCANCE					EVALUACIÓN FORMATIVA DE LA COMPETENCIA
		A	B	C	D	N	
Trabajo de <b>Investigación</b> : (Lista de cotejo).	30	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21.0-22.2	0-20.7	Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas, demuestra la habilidad de investigación y el manejo bibliográfico y aplicación de las Tic's. Será en base a los puntos establecidos, calificando contenido y la congruencia de la información plasmada, el formato requerido, hoja de presentación, introducción, desarrollo del tema de investigación, conclusión, referencias bibliográficas ( <b>Investigación</b> ).
Portafolio de <b>apuntes</b> : (Lista de cotejo).	40	38-40	34-37.6	30-33.6	28-29.6	0-27.6	Comunicación escrita, análisis y síntesis de información, demuestra capacidad para la resolución de problemas. ( <b>Apuntes escritos</b> ).
Esquema libre: <b>mapa conceptual, mapa mental, cuadro sinóptico, cuadro comparativo</b> , etc. (Lista de cotejo).	30	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21.0-22.2	0-20.7	Analiza la información de los temas investigados realizando una síntesis y abstracción mediante gráficos ( <b>cuadro sinóptico, cuadro comparativo, mapa mental o mapa conceptual</b> ). Elabora gráficos sin faltas de ortografía, describiendo las ideas principales.
	Total	95-100	85-94	75-84	70-74	0-69	

- 4.1. Competencia No.: 2      4.2. Descripción: Selecciona los generadores de vapor atendiendo la normatividad nacional e internacional, cargas térmicas y parámetros de trabajo.  
Aplica los conocimientos de la termodinámica para el desarrollo del balance térmico de un generador de vapor.

4.3. TEMAS Y SUBTEMAS PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA ESPECÍFICA	4.4. ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	4.5. ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA	4.6. DESARROLLO DE COMPETENCIAS GENÉRICAS	4.7. HORAS TEÓRICO-PRÁCTICA
2. Generadores de Vapor. 2.1. Clasificación de los generadores de vapor. 2.2. Selección de los generadores de vapor. 2.3. Reglamentos industriales. 2.4. Componentes del sistema de alimentación de agua. 2.5. Tratamiento de agua de alimentación. 2.6. Balance térmico de un generador de vapor.	<ul style="list-style-type: none"> <li>El alumno interactúa con el docente a partir de una <b>presentación</b> con ejercicios que permita plantear y resolver problemas.</li> <li>Los alumnos realizan <b>apuntes</b> de la información presentada. Su entrega será en la <b>plataforma Classroom</b>.</li> <li>A partir del trabajo colaborativo, los alumnos se integran en equipos y junto con el uso de la Tic's y búsqueda de información se les solicita que realicen una <b>investigación</b> de los temas 2.1 al 2.6, utilizando el formato deseado por el docente. Su entrega será en la <b>plataforma Classroom</b>.</li> <li>A partir del trabajo colaborativo, los alumnos se integran en equipos y junto</li> </ul>	<p>El docente hará la <b>presentación</b> con ejercicios que permita plantear y resolver problemas.</p> <p>Los alumnos realizan <b>apuntes</b> de la información presentada. Su entrega será en la <b>plataforma Classroom</b>.</p> <p>Los alumnos se integran en equipos y realizarán a partir del uso de la Tic's y búsqueda de información una <b>investigación</b> de los temas 2.1 al 2.6, utilizando el formato deseado por el docente. Su entrega será en la <b>plataforma Classroom</b>.</p> <p>Los alumnos se integran en equipos y realizarán a partir del uso de la Tic's y búsqueda de información un <b>Cuadro sinóptico</b> acerca de: los tipos de generadores de vapor</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>Capacidad de organizar y planificar.</li> <li>Conocimientos básicos de la carrera.</li> <li>Capacidad de comunicarse de forma oral y escrita.</li> <li>Habilidades básicas de manejo de la computadora.</li> <li>Solucionar problemas.</li> </ul>	HT: 6 – HP: 6

	con el uso de la Tic's y búsqueda de información se les solicita que realicen un <b>Cuadro sinóptico</b> acerca de: los tipos de generadores de vapor utilizados en la industria, su entrega será en la <b>plataforma Classroom</b> .	utilizados en la industria, su entrega será en la <b>plataforma Classroom</b> .		
--	---	---	--	--

4.8. INDICADORES DE ALCANCE	4.9. VALOR DEL INDICADOR
A) Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas, demuestra la habilidad de investigación y el manejo bibliográfico y aplicación de las Tic's. Será en base a los puntos establecidos, calificando contenido y la congruencia de la información plasmada, el formato requerido, hoja de presentación, introducción, desarrollo del tema de investigación, conclusión, referencias bibliográficas ( <b>Investigación</b> ).	30%
B) Comunicación escrita, análisis y síntesis de información, demuestra capacidad para la resolución de problemas. ( <b>Apuntes escritos</b> )	40%
C) Analiza la información de los temas investigados realizando una síntesis y abstracción mediante gráficos ( <b>cuadro sinóptico, cuadro comparativo, mapa mental o mapa conceptual</b> ). Elabora gráficos sin faltas de ortografía, describiendo las ideas principales.	30%

#### 4.10. Niveles de desempeño:

DESEMPEÑO	NIVEL DE DESEMPEÑO	INDICADORES DE ALCANCE	VALORACIÓN NUMÉRICA
Competencia alcanzada	Excelente	Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores <b>1.- Se adapta a situaciones y contextos complejos:</b> Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad. <b>2.- Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas:</b> Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la	95-100

		<p>misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.</p> <p><b>3.- Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad):</b> Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</p> <p><b>4.- Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico:</b> Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</p> <p><b>5.- Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje:</b> En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</p>	
--	--	---	--

		<b>6.- Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.</b> Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.	
	Notable	Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente	85-94
	Bueno	Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente	75-84
	Suficiente	Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente	70-74
Competencia no alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente.	N. A.

#### 4.11. Matriz de evaluación:

EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	%	INDICADOR DE ALCANCE					EVALUACIÓN FORMATIVA DE LA COMPETENCIA
		A	B	C	D	N	
Trabajo de <b>Investigación:</b> (Lista de cotejo).	30	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21.0-22.2	0-20.7	Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas, demuestra la habilidad de investigación y el manejo bibliográfico y aplicación de las Tic's. Será en base a los puntos establecidos, calificando contenido y la congruencia de la información plasmada, el formato requerido, hoja de presentación, introducción, desarrollo del tema de investigación, conclusión, referencias bibliográficas ( <b>Investigación</b> ).

Portafolio de <b>apuntes</b> : (Lista de cotejo).	40	38-40	34-37.6	30-33.6	28-29.6	0-27.6	Comunicación escrita, análisis y síntesis de información, demuestra capacidad para la resolución de problemas. ( <b>Apuntes escritos</b> ).
Esquema libre: <b>mapa conceptual, mapa mental, cuadro sinóptico, cuadro comparativo</b> , etc. (Lista de cotejo).	30	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21.0-22.2	0-20.7	Analiza la información de los temas investigados realizando una síntesis y abstracción mediante gráficos ( <b>cuadro sinóptico, cuadro comparativo, mapa mental o mapa conceptual</b> ). Elabora gráficos sin faltas de ortografía, describiendo las ideas principales.
	Total	95-100	85-94	75-84	70-74	0-69	

- 4.1. Competencia No.: 3      4.2. Descripción: Aplica los principios de funcionamiento de los diferentes tipos de turbinas de vapor, así como las leyes de la termodinámica, para lograr una selección, evaluación y un adecuado mantenimiento de las mismas.

4.3. TEMAS Y SUBTEMAS PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA ESPECÍFICA	4.4. ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	4.5. ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA	4.6. DESARROLLO DE COMPETENCIAS GENÉRICAS	4.7. HORAS TEÓRICO-PRÁCTICA
<p>3. Turbinas de vapor.</p> <p>3.1. Clasificación.</p> <p>3.2. Elementos de una turbina de vapor.</p> <p>3.3. Principios de funcionamiento.</p> <p>3.4. Sistemas de regulación.</p> <p>3.5. Aplicaciones, selección y evaluación.</p> <p>3.6. Principios de mantenimiento.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El alumno interactúa con el docente a partir de una <b>presentación</b> con ejercicios que permita plantear y resolver problemas.</li> <li>Los alumnos realizan <b>apuntes</b> de la información presentada. Su entrega será en la plataforma Classroom.</li> <li>A partir del trabajo colaborativo, los alumnos se integran en equipos y junto con el uso de la Tic's y búsqueda de información se les solicita que realicen una <b>investigación</b> de los temas 3.1 al 3.6, utilizando el formato deseado por el docente. Su entrega será en la <b>plataforma Classroom</b>.</li> <li>A partir del trabajo colaborativo, los alumnos se integran en equipos y junto con el uso de la Tic's y búsqueda de información se les solicita que realicen un</li> </ul>	<p>El docente hará la <b>presentación</b> con ejercicios que permita plantear y resolver problemas.</p> <p>Los alumnos realizan <b>apuntes</b> de la información presentada. Su entrega será en la <b>plataforma Classroom</b>.</p> <p>Los alumnos se integran en equipos y realizarán a partir del uso de la Tic's y búsqueda de información una <b>investigación</b> de los temas 3.1 al 3.6, utilizando el formato deseado por el docente. Su entrega será en la <b>plataforma Classroom</b>.</p> <p>Los alumnos se integran en equipos y realizarán a partir del uso de la Tic's y búsqueda de información un <b>Cuadro comparativo</b> acerca de: la clasificación, ventajas y desventajas de los diferentes tipos de turbinas de vapor, su entrega será en la <b>plataforma</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>Capacidad de organizar y planificar.</li> <li>Capacidad de comunicarse de forma oral y escrita.</li> <li>Habilidades básicas de manejo de la computadora.</li> </ul>	<p>HT: 6 – HP: 6</p>

	<b>Cuadro comparativo</b> acerca de: la clasificación, ventajas y desventajas de los diferentes tipos de turbinas de vapor, su entrega será en la <b>plataforma Classroom.</b>	<b>Classroom.</b>		
--	--	-------------------	--	--

4.8. INDICADORES DE ALCANCE	4.9. VALOR DEL INDICADOR
A) Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas, demuestra la habilidad de investigación y el manejo bibliográfico y aplicación de las Tic's. Será en base a los puntos establecidos, calificando contenido y la congruencia de la información plasmada, el formato requerido, hoja de presentación, introducción, desarrollo del tema de investigación, conclusión, referencias bibliográficas ( <b>Investigación</b> ).	30%
B) Comunicación escrita, análisis y síntesis de información, demuestra capacidad para la resolución de problemas. ( <b>Apuntes escritos</b> )	40%
C) Analiza la información de los temas investigados realizando una síntesis y abstracción mediante gráficos ( <b>cuadro sinóptico, cuadro comparativo, mapa mental o mapa conceptual</b> ). Elabora gráficos sin faltas de ortografía, describiendo las ideas principales.	30%

#### 4.10. Niveles de desempeño:

DESEMPEÑO	NIVEL DE DESEMPEÑO	INDICADORES DE ALCANCE	VALORACIÓN NUMÉRICA
Competencia alcanzada	Excelente	Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores <b>1.- Se adapta a situaciones y contextos complejos:</b> Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad. <b>2.- Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas:</b> Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase,	95-100

		<p>presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.</p> <p><b>3.- Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad):</b> Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente.</p> <p>Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</p> <p><b>4.- Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico:</b> Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</p> <p><b>5.- Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje:</b> En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p><b>6.- Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.</b> Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.</p>	
	Notable	Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente	85-94

	Bueno	Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente	75-84
	Suficiente	Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente	70-74
Competencia no alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente.	N. A.

#### 4.11. Matriz de evaluación:

EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	%	INDICADOR DE ALCANCE					EVALUACIÓN FORMATIVA DE LA COMPETENCIA
		A	B	C	D	N	
Trabajo de <b>Investigación</b> : (Lista de cotejo).	30	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21.0-22.2	0-20.7	Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas, demuestra la habilidad de investigación y el manejo bibliográfico y aplicación de las Tic's. Será en base a los puntos establecidos, calificando contenido y la congruencia de la información plasmada, el formato requerido, hoja de presentación, introducción, desarrollo del tema de investigación, conclusión, referencias bibliográficas ( <b>Investigación</b> ).
Portafolio de <b>apuntes</b> : (Lista de cotejo).	40	38-40	34-37.6	30-33.6	28-29.6	0-27.6	Comunicación escrita, análisis y síntesis de información, demuestra capacidad para la resolución de problemas. ( <b>Apuntes escritos</b> ).
Esquema libre: <b>mapa conceptual, mapa mental, cuadro sinóptico, cuadro comparativo</b> , etc. (Lista de cotejo).	30	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21.0-22.2	0-20.7	Analiza la información de los temas investigados realizando una síntesis y abstracción mediante gráficos ( <b>cuadro sinóptico, cuadro comparativo, mapa mental o mapa conceptual</b> ). Elabora gráficos sin faltas de ortografía, describiendo las ideas principales.
	Total	95-100	85-94	75-84	70-74	0-69	

4.1. Competencia No.: 4                      4.2. Descripción: Aplica las consideraciones sobre el diseño y evaluación de Intercambiadores de calor.

4.3. TEMAS Y SUBTEMAS PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA ESPECÍFICA	4.4. ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	4.5. ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA	4.6. DESARROLLO DE COMPETENCIAS GENÉRICAS	4.7. HORAS TEÓRICO-PRÁCTICA
<p>4. Intercambiadores de calor.</p> <p>4.1. Coeficiente global de transferencia de calor.</p> <p>4.2. Factores de suciedad.</p> <p>4.3. Tipos de intercambiadores de calor.</p> <p>4.4. Temperatura media logarítmica.</p> <p>4.5. Método del NUT (número de Unidades de transferencia). Rendimiento.</p> <p>4.6. Intercambiadores de calor compactos.</p> <p>4.7. Análisis de propiedades en los intercambiadores de calor.</p> <p>4.8. Consideraciones sobre el diseño y la evaluación de los intercambiadores de calor.</p> <p>4.9. Variación de análisis de propiedades térmicas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El alumno interactúa con el docente a partir de una <b>presentación</b> con ejercicios que permita plantear y resolver problemas.</li> <li>Los alumnos realizan <b>apuntes</b> de la información presentada. Su entrega será en la plataforma Classroom.</li> <li>A partir del trabajo colaborativo, los alumnos se integran en equipos y junto con el uso de la Tic's y búsqueda de información se les solicita que realicen una <b>investigación</b> de los temas 4.1 al 4.9, utilizando el formato deseado por el docente. Su entrega será en la <b>plataforma Classroom</b>.</li> <li>A partir del trabajo colaborativo, los alumnos se integran en equipos y junto con el uso de la Tic's y búsqueda de información se les solicita que realicen un <b>Mapa conceptual</b>, acerca de:</li> </ul>	<p>El docente hará la <b>presentación</b> con ejercicios que permita plantear y resolver problemas.</p> <p>Los alumnos realizan <b>apuntes</b> de la información presentada. Su entrega será en la <b>plataforma Classroom</b>.</p> <p>Los alumnos se integran en equipos y realizarán a partir del uso de la Tic's y búsqueda de información una <b>investigación</b> de los temas 4.1 al 4.9, utilizando el formato deseado por el docente. Su entrega será en la <b>plataforma Classroom</b>.</p> <p>Los alumnos se integran en equipos y realizarán a partir del uso de la Tic's y búsqueda de información un <b>Mapa conceptual</b>, acerca de: los diferentes tipos de intercambiadores de calor, su entrega será en la <b>plataforma Classroom</b>.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>Capacidad de organizar y planificar.</li> <li>Capacidad de comunicarse de forma oral y escrita.</li> <li>Habilidades básicas de manejo de la computadora.</li> <li>Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas.</li> </ul>	<p>HT: 6 – HP: 6</p>

	los diferentes tipos de intercambiadores de calor, su entrega será en la <b>plataforma Classroom.</b>			
--	---	--	--	--

4.8. INDICADORES DE ALCANCE	4.9. VALOR DEL INDICADOR
A) Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas, demuestra la habilidad de investigación y el manejo bibliográfico y aplicación de las Tic's. Será en base a los puntos establecidos, calificando contenido y la congruencia de la información plasmada, el formato requerido, hoja de presentación, introducción, desarrollo del tema de investigación, conclusión, referencias bibliográficas ( <b>Investigación</b> ).	30%
B) Comunicación escrita, análisis y síntesis de información, demuestra capacidad para la resolución de problemas. ( <b>Apuntes escritos</b> )	40%
C) Analiza la información de los temas investigados realizando una síntesis y abstracción mediante gráficos ( <b>cuadro sinóptico, cuadro comparativo, mapa mental o mapa conceptual</b> ). Elabora gráficos sin faltas de ortografía, describiendo las ideas principales.	30%

#### 4.10. Niveles de desempeño:

DESEMPEÑO	NIVEL DE DESEMPEÑO	INDICADORES DE ALCANCE	VALORACIÓN NUMÉRICA
Competencia alcanzada	Excelente	Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores <b>1.- Se adapta a situaciones y contextos complejos:</b> Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad. <b>2.- Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas:</b> Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información	95-100

		<p>adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.</p> <p><b>3.- Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad):</b> Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente.</p> <p>Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</p> <p><b>4.- Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico:</b> Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</p> <p><b>5.- Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje:</b> En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p><b>6.- Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.</b> Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.</p>	
	Notable	Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente	85-94
	Bueno	Cumple 3 de los indicadores definidos en	75-84

		desempeño excelente	
	Suficiente	Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente	70-74
Competencia no alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente.	N. A.

#### 4.11. Matriz de evaluación:

EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	%	INDICADOR DE ALCANCE					EVALUACIÓN FORMATIVA DE LA COMPETENCIA
		A	B	C	D	N	
Trabajo de <b>Investigación</b> : (Lista de cotejo).	30	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21.0-22.2	0-20.7	Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas, demuestra la habilidad de investigación y el manejo bibliográfico y aplicación de las Tic's. Será en base a los puntos establecidos, calificando contenido y la congruencia de la información plasmada, el formato requerido, hoja de presentación, introducción, desarrollo del tema de investigación, conclusión, referencias bibliográficas ( <b>Investigación</b> ).
Portafolio de <b>apuntes</b> : (Lista de cotejo).	40	38-40	34-37.6	30-33.6	28-29.6	0-27.6	Comunicación escrita, análisis y síntesis de información, demuestra capacidad para la resolución de problemas. ( <b>Apuntes escritos</b> ).
Esquema libre: <b>mapa conceptual, mapa mental, cuadro sinóptico, cuadro comparativo</b> , etc. (Lista de cotejo).	30	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21.0-22.2	0-20.7	Analiza la información de los temas investigados realizando una síntesis y abstracción mediante gráficos ( <b>cuadro sinóptico, cuadro comparativo, mapa mental o mapa conceptual</b> ). Elabora gráficos sin faltas de ortografía, describiendo las ideas principales.
	Total	95-100	85-94	75-84	70-74	0-69	

4.1. Competencia No.: 5                      4.2. Descripción: Enuncia los principios de funcionamiento de los equipos auxiliares para seleccionarlos adecuadamente en los sistemas térmicos.

4.3. TEMAS Y SUBTEMAS PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA ESPECÍFICA	4.4. ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	4.5. ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA	4.6. DESARROLLO DE COMPETENCIAS GENÉRICAS	4.7. HORAS TEÓRICO-PRÁCTICA
<p>5. Equipos Auxiliares.</p> <p>5.1. Válvulas.</p> <p>5.2. Trampas de vapor.</p> <p>5.3. Instrumentos de medición (Manómetros, termómetros y pirómetros.)</p> <p>5.4. Turbobombas.</p> <p>5.5. Turbosoplantes.</p> <p>5.6. Condensadores.</p> <p>5.7. Eyectores de aire.</p> <p>5.8. Criterios de selección.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El alumno interactúa con el docente a partir de una <b>presentación</b> con ejercicios que permita plantear y resolver problemas.</li> <li>Los alumnos realizan <b>apuntes</b> de la información presentada. Su entrega será en la plataforma Classroom.</li> <li>A partir del trabajo colaborativo, los alumnos se integran en equipos y junto con el uso de la Tic's y búsqueda de información se les solicita que realicen una <b>investigación</b> de los temas 5.1 al 5.8, utilizando el formato deseado por el docente. Su entrega será en la <b>plataforma Classroom</b>.</li> <li>A partir del trabajo colaborativo, los alumnos se integran en equipos y junto con el uso de la Tic's y búsqueda de información se les solicita que realicen un <b>Mapa mental</b>, acerca de: el</li> </ul>	<p>El docente hará la <b>presentación</b> con ejercicios que permita plantear y resolver problemas.</p> <p>Los alumnos realizan <b>apuntes</b> de la información presentada. Su entrega será en la <b>plataforma Classroom</b>.</p> <p>Los alumnos se integran en equipos y realizarán a partir del uso de la Tic's y búsqueda de información una <b>investigación</b> de los temas 5.1 al 5.8, utilizando el formato deseado por el docente. Su entrega será en la <b>plataforma Classroom</b>.</p> <p>Los alumnos se integran en equipos y realizarán a partir del uso de la Tic's y búsqueda de información un <b>Mapa mental</b>, acerca de: el funcionamiento de un generador de vapor y de una turbina de vapor, su entrega será en la <b>plataforma Classroom</b>.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>Capacidad de organizar y planificar.</li> <li>Conocimientos básicos de la carrera.</li> <li>Capacidad de comunicarse de forma oral y escrita.</li> <li>Habilidades básicas de manejo de la computadora.</li> </ul>	<p>HT: 6 – HP: 6</p>

	funcionamiento de un generador de vapor y de una turbina de vapor, su entrega será en la <b>plataforma Classroom.</b>		
--	---	--	--

4.8. INDICADORES DE ALCANCE	4.9. VALOR DEL INDICADOR
A) Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas, demuestra la habilidad de investigación y el manejo bibliográfico y aplicación de las Tic's. Será en base a los puntos establecidos, calificando contenido y la congruencia de la información plasmada, el formato requerido, hoja de presentación, introducción, desarrollo del tema de investigación, conclusión, referencias bibliográficas ( <b>Investigación</b> ).	30%
B) Comunicación escrita, análisis y síntesis de información, demuestra capacidad para la resolución de problemas. ( <b>Apuntes escritos</b> )	40%
C) Analiza la información de los temas investigados realizando una síntesis y abstracción mediante gráficos ( <b>cuadro sinóptico, cuadro comparativo, mapa mental o mapa conceptual</b> ). Elabora gráficos sin faltas de ortografía, describiendo las ideas principales.	30%

#### 4.10. Niveles de desempeño:

DESEMPEÑO	NIVEL DE DESEMPEÑO	INDICADORES DE ALCANCE	VALORACIÓN NUMÉRICA
Competencia alcanzada	Excelente	Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores <b>1.- Se adapta a situaciones y contextos complejos:</b> Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad. <b>2.- Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas:</b> Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información	95-100

		<p>adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.</p> <p><b>3.- Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad):</b> Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente.</p> <p>Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</p> <p><b>4.- Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico:</b> Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</p> <p><b>5.- Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje:</b> En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p><b>6.- Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.</b> Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.</p>	
	Notable	Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente	85-94
	Bueno	Cumple 3 de los indicadores definidos en	75-84

		desempeño excelente	
	Suficiente	Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente	70-74
Competencia no alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente.	N. A.

#### 4.11. Matriz de evaluación:

EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	%	INDICADOR DE ALCANCE					EVALUACIÓN FORMATIVA DE LA COMPETENCIA
		A	B	C	D	N	
Trabajo de <b>Investigación</b> : (Lista de cotejo).	30	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21.0-22.2	0-20.7	Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas, demuestra la habilidad de investigación y el manejo bibliográfico y aplicación de las Tic's. Será en base a los puntos establecidos, calificando contenido y la congruencia de la información plasmada, el formato requerido, hoja de presentación, introducción, desarrollo del tema de investigación, conclusión, referencias bibliográficas ( <b>Investigación</b> ).
Portafolio de <b>apuntes</b> : (Lista de cotejo).	40	38-40	34-37.6	30-33.6	28-29.6	0-27.6	Comunicación escrita, análisis y síntesis de información, demuestra capacidad para la resolución de problemas. ( <b>Apuntes escritos</b> ).
Esquema libre: <b>mapa conceptual, mapa mental, cuadro sinóptico, cuadro comparativo</b> , etc. (Lista de cotejo).	30	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21.0-22.2	0-20.7	Analiza la información de los temas investigados realizando una síntesis y abstracción mediante gráficos ( <b>cuadro sinóptico, cuadro comparativo, mapa mental o mapa conceptual</b> ). Elabora gráficos sin faltas de ortografía, describiendo las ideas principales.

Nota: este apartado número 4 de la instrumentación didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales se repite, de acuerdo al número de competencias específicas de los temas de asignatura.

## 5. Fuentes de Información y Apoyos Didácticos

### 5.1. Fuentes de información:

1. Çengel, Y. A., Boles, M. A. (2012). **Termodinámica** (7ª Ed.). México: Editorial Mc Graw-Hill (enfoque en competencias).
2. Severns, W.H., Degler, H.E., Miles, J.C. (2007). **Energía mediante vapor, aire o gas**. España: Reverté
3. **Turbinas Navales** (2007) (1 Ed). México: Heroica Escuela Naval Militar.
4. **Maquinaria Naval Auxiliar** (2007). (1ª Ed). México: Heroica Escuela Naval Militar,
5. Jones, J. B. y Dugan, R. E. **Ingeniería Termodinámica**. Editorial Prentice Hall.
6. Faires, V. M., Clifford, M. S. **Termodinámica** (6ª Ed.). UTEHA Noriega.
7. Manrique, J. A., Cárdenas, R. S. (1981). **Termodinámica**. Editorial Harla.
8. Balzhiezer, Samuels. **Termodinámica para Ingenieros**. Editorial Prentice Hall.
9. Moran, M. J., Shapiro, H. N. (2004). **Fundamentos de termodinámica técnica** (2ª Ed.). España: Editorial Reverte, S. A.

### 5.2. Apoyos didácticos:

#### Material de apoyo

- Plataforma Google Classroom.
- WhatsApp - Mensajería y Llamada.
- Material didáctico preparado (Material electrónico).
- Pizarrón.
- Pintarrones.

#### Equipo Requerido

- Computadora.
- Internet.
- Proyector.

## 6. Calendarización de evaluación (6)

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
T.P.				ES	SD		ES		SD	ES			ES SD			ES SD
T.R.																
S.D.																

TP= Tiempo planeado  
ED = Evaluación diagnóstica.

TR=Tiempo real  
EFn = Evaluación formativa (Competencia Especifica n).

SD = Seguimiento departamental  
ES = Evaluación sumativa.

Fecha de elaboración: 13 de febrero de 2023

IEM. CARLOS MARTÍNEZ VÁZQUEZ

---

Nombre y firma del (de la) profesor(a)

MII. ESTEBAN DOMÍNGUEZ FISCAL

---

Nombre y firma del(de la) Jefe(a) de Departamento  
Académico

Desempeño	Nivel de Desempeño	Indicadores del alcance	Valoración numérica
COMPETENCIA ALCANZADA	Excelente	<p>Cumple al menos cinco de los siguientes indicadores</p> <p>a) <b>Se adapta a situaciones y contextos complejos.</b> Puede trabajar en equipo, reflejar sus conocimientos en la interpretación de la realidad. Inferir comportamientos o consecuencias de los fenómenos o problemas en estudio. Incluir más variables en dichos casos de estudio.</p> <p>b) <b>Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas.</b> Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementan al presentado en la clase. Presenta fuentes de información adicionales (Internet, documentales), usa más bibliografía, consulta fuentes en un segundo idioma, etc.</p> <p>c) <b>Propone y/o explica soluciones o procedimientos no vistos en clase (creatividad).</b> Ante problemas o casos de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</p> <p>d) <b>Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico; (por ejemplo el uso de las tecnologías de la información estableciendo previamente un criterio).</b> Ante temas de una asignatura, introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc.; que deben tomarse en cuenta para comprender mejor, o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</p> <p>e) <b>Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarias en su aprendizaje.</b> En el desarrollo de los temas de la asignatura, incorpora conocimientos y actividades desarrollados en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p>f) <b>Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.</b> Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Aprovecha la planeación de la asignatura presentada por el (la) profesor(a) (instrumentación didáctica) para presentar propuestas de mejora de la temática vista durante el curso. Realiza actividades de investigación para participar activamente durante el curso.</p>	95-100
	Notable	Cumple cuatro de los indicadores definidos en desempeño excelente.	85-94
	Bueno	Cumple tres de los indicadores definidos en el desempeño excelente.	75-84
	Suficiente	Cumple dos de los indicadores definidos en el desempeño excelente.	70-74
COMPETENCIA NO ALCANZADA	Desempeño insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en el desempeño excelente.	NA (no alcanzada)

<sup>1</sup> El (la) profesor(a) debe de fomentar los indicadores del alcance para que los estudiantes mejoren su nivel de desempeño en la competencia alcanzada.

## Indicaciones para desarrollar la instrumentación didáctica:

### (1) Caracterización de la asignatura

Determinar los atributos de la asignatura, de modo que claramente se distinga de las demás y, al mismo tiempo, se vea las relaciones con las demás y con el perfil profesional:

- Explicar la aportación de la asignatura al perfil profesional.
- Explicar la importancia de la asignatura.
- Explicar en qué consiste la asignatura.
- Explicar con qué otras asignaturas se relacionan, en qué temas, con que competencias específicas

### (2) Intención didáctica

Explicar claramente la forma de tratar la asignatura de tal manera que oriente las actividades de enseñanza y aprendizaje:

- La manera de abordar los contenidos.
- El enfoque con que deben ser tratados.
- La extensión y la profundidad de los mismos.
- Que actividades del estudiante se deben resaltar para el desarrollo de competencias genéricas.
- Que competencias genéricas se están desarrollando con el tratamiento de los contenidos de la asignatura.
- De manera general explicar el papel que debe desempeñar el (la) profesor(a) para el desarrollo de la asignatura.

### (3) Competencia de la asignatura

Se enuncia de manera clara y descriptiva la competencia(s) específica(s) que se pretende que el estudiante desarrolle de manera adecuada respondiendo a la pregunta **¿Qué debe saber y saber hacer el estudiante?** como resultado de su proceso formativo en el desarrollo de la asignatura.

#### **(4) Análisis por competencia específica**

Los puntos que se describen a continuación se repiten, de acuerdo al número de competencias específicas de los temas de asignatura.

##### **(4.1) Competencia No.**

Se escribe el número de competencia, acorde a la cantidad de temas establecidos en la asignatura.

##### **(4.2) Descripción**

Se enuncia de manera clara y descriptiva la competencia específica que se pretende que el estudiante desarrolle de manera adecuada respondiendo a la pregunta **¿Qué debe saber y saber hacer el estudiante?** como resultado de su proceso formativo en el desarrollo del tema.

##### **(4.3) Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica**

Se presenta el temario de una manera concreta, clara, organizada y secuenciada, evitando una presentación exagerada y enciclopédica.

##### **(4.4) Actividades de aprendizaje**

El desarrollo de competencias profesionales lleva a pensar en un conjunto de las actividades que el estudiante desarrollará y que el (la) profesor(a) indicará, organizará, coordinará y pondrá en juego para propiciar el desarrollo de tales competencias profesionales. Estas actividades no solo son importantes para la adquisición de las competencias específicas; sino que también se constituyen en aprendizajes importantes para la adquisición y desarrollo de competencias genéricas en el estudiante, competencias fundamentales en su formación, pero sobre todo en su futuro desempeño profesional. Actividades tales como las siguientes:

- Llevar a cabo actividades intelectuales de inducción-deducción y análisis-síntesis, las cuales lo encaminan hacia la investigación, la aplicación de conocimientos y la solución de problemas.
- Buscar, seleccionar y analizar información en distintas fuentes.
- Uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de los contenidos de la asignatura.

- Participar en actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentado de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración.
- Desarrollar prácticas para que promueva el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: observación, identificación manejo y control de variables y datos relevantes, planteamiento de hipótesis, de trabajo en equipo.
- Aplicar conceptos, modelos y metodologías que se va aprendiendo en el desarrollo de la asignatura.
- Usar adecuadamente conceptos, y terminología científico-tecnológica.
- Enfrentar problemas que permitan 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
- Observar y analizar fenómenos y problemáticas propias del campo ocupacional.
- Relacionar los contenidos de la asignatura con las demás del plan de estudios para desarrollar una visión interdisciplinaria.
- Leer, escuchar, observar, descubrir, cuestionar, preguntar, indagar, obtener información.
- Hablar, redactar, crear ideas, relacionar ideas, expresarlas con claridad, orden y rigor oralmente y por escrito.
- Dialogar, argumentar, replicar, discutir, explicar, sostener un punto de vista.
- Participar en actividades colectivas, colaborar con otros en trabajos diversos, trabajar en equipo, intercambiar información.
- Producir textos originales, elaborar proyectos de distinta índole, diseñar y desarrollar prácticas.

#### **(4.5) Actividades de enseñanza**

Las actividades que el(la) profesor(a) llevará a cabo para que el estudiante desarrolle, con éxito, la o las competencias genéricas y específicas establecidas para el tema:

- Propiciar, en el estudiante, el desarrollo de actividades intelectuales de inducción-deducción y análisis-síntesis, las cuales lo encaminan hacia la investigación, la aplicación de conocimientos y la solución de problemas.
- Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes.

- Propiciar el uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de los contenidos de la asignatura.
- Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentado de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración de y entre los estudiantes.
- Llevar a cabo actividades prácticas que promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: observación, identificación manejo y control de variables y datos relevantes, planteamiento de hipótesis, de trabajo en equipo.
- Desarrollar actividades de aprendizaje que propicien la aplicación de los conceptos, modelos y metodologías que se van aprendiendo en el desarrollo de la asignatura.
- Propiciar el uso adecuado de conceptos, y de terminología científico-tecnológica.
- 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 con enfoque sustentable.
- Observar y analizar fenómenos y problemáticas propias del campo ocupacional.
- Relacionar los contenidos de esta asignatura con las demás del plan de estudios para desarrollar una visión interdisciplinaria en el estudiante.

#### **(4.6) Desarrollo de competencias genéricas**

Con base en las actividades de aprendizaje establecidas en los temas, analizarlas en su conjunto y establecer que competencias genéricas se están desarrollando con dichas actividades. Este punto es el último en desarrollarse en la elaboración de la instrumentación didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales. A continuación, se presentan su definición y características:

##### **Competencias genéricas**

**Competencias instrumentales:** competencias relacionadas con la comprensión y manipulación de ideas, metodologías, equipo y destrezas como las lingüísticas, de investigación, de análisis de información. Entre ellas se incluyen:

- Capacidades cognitivas, la capacidad de comprender y manipular ideas y pensamientos.

- Capacidades metodológicas para manipular el ambiente: ser capaz de organizar el tiempo y las estrategias para el aprendizaje, tomar decisiones o resolver problemas.
- Destrezas tecnológicas relacionadas con el uso de maquinaria, destrezas de computación; así como, de búsqueda y manejo de información.
- Destrezas lingüísticas tales como la comunicación oral y escrita o conocimientos de una segunda lengua.

Listado de competencias instrumentales:

- 1) Capacidad de análisis y síntesis
- 2) Capacidad de organizar y planificar
- 3) Conocimientos generales básicos
- 4) Conocimientos básicos de la carrera
- 5) Comunicación oral y escrita en su propia lengua
- 6) Conocimiento de una segunda lengua
- 7) Habilidades básicas de manejo de la computadora
- 8) Habilidades de gestión de información (habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas)
- 9) Solución de problemas
- 10) Toma de decisiones.

**Competencias interpersonales:** capacidades individuales relativas a la capacidad de expresar los propios sentimientos, habilidades críticas y de autocrítica. Estas competencias tienden a facilitar los procesos de interacción social y cooperación.

- Destrezas sociales relacionadas con las habilidades interpersonales.
- Capacidad de trabajar en equipo o la expresión de compromiso social o ético.

Listado de competencias interpersonales:

- 1) Capacidad crítica y autocrítica
- 2) Trabajo en equipo
- 3) Habilidades interpersonales
- 4) Capacidad de trabajar en equipo interdisciplinario
- 5) Capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas
- 6) Apreciación de la diversidad y multiculturalidad
- 7) Habilidad para trabajar en un ambiente laboral
- 8) Compromiso ético

**Competencias sistémicas:** son las destrezas y habilidades que conciernen a los sistemas como totalidad. Suponen una combinación de la comprensión, la sensibilidad y el conocimiento que permiten al individuo ver como las partes de un todo se relacionan y se estructuran y se agrupan. Estas capacidades incluyen la habilidad de planificar como un todo y diseñar nuevos sistemas. Las competencias sistémicas o integradoras requieren como base la adquisición previa de competencias instrumentales e interpersonales.

Listado de competencias sistémicas:

- 1) Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica
- 2) Habilidades de investigación
- 3) Capacidad de aprender
- 4) Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones
- 5) Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad)
- 6) Liderazgo
- 7) Conocimiento de culturas y costumbres de otros países
- 8) Habilidad para trabajar en forma autónoma
- 9) Capacidad para diseñar y gestionar proyectos

- 10) Iniciativa y espíritu emprendedor
- 11) Preocupación por la calidad
- 12) Búsqueda del logro

#### **(4.7) Horas teórico-prácticas**

Con base en las actividades de aprendizaje y enseñanza, establecer las horas teórico-prácticas necesarias, para que el estudiante adecuadamente la competencia específica.

#### **(4.8) Indicadores de alcance**

Indica los criterios de valoración por excelencia al definir con claridad y precisión los conocimientos y habilidades que integran la competencia.

#### **(4.9) Valor del indicador**

Indica la ponderación de los criterios de valoración definidos en el punto anterior.

#### **(4.10) Niveles de desempeño**

Establece el modo escalonado y jerárquico los diferentes niveles de logro en la competencia, estos se encuentran definidos en la tabla del presente lineamiento.

#### **(4.11) Matriz de evaluación**

Criterios de evaluación del tema. Algunos aspectos centrales que deben tomar en cuenta para establecer los criterios de evaluación son:

- Determinar, desde el inicio del semestre, las actividades y los productos que se esperan de dichas actividades; así como, los criterios con que serán evaluados los estudiantes. A manera de ejemplo la elaboración de una rúbrica o una lista de cotejo.

- Comunicar a los estudiantes, desde el inicio del semestre, las actividades y los productos que se esperan de dichas actividades así como los criterios con que serán evaluados.
- Propiciar y asegurar que el estudiante vaya recopilando las evidencias que muestran las actividades y los productos que se esperan de dichas actividades; dichas evidencias deben de tomar en cuenta los criterios con que serán evaluados. A manera de ejemplo el portafolio de evidencias.
- Establecer una comunicación continua para poder validar las evidencias que el estudiante va obteniendo para retroalimentar el proceso de aprendizaje de los estudiantes.
- Propiciar procesos de autoevaluación y coevaluación que completen y enriquezcan el proceso de evaluación y retroalimentación del profesor.

## **(5) Fuentes de información y apoyos didácticos**

Se consideran todos los recursos didácticos de apoyo para la formación y desarrollo de las competencias.

### **(5.1) Fuentes de información**

Se considera a todos los recursos que contienen datos formales, informales, escritos, audio, imágenes, multimedia, que contribuyen al desarrollo de la asignatura. Es importante que los recursos sean vigentes y actuales (de años recientes) y que se indiquen según la Norma APA (American Psychological Association) vigente. Ejemplo de algunos de ellos: Referencias de libros, revistas, artículos, tesis, páginas web, conferencia, fotografías, videos, entre otros).

### **(5.2) Apoyo didáctico**

Se considera cualquier material que se ha elaborado para el estudiante con la finalidad de guiar los aprendizajes, proporcionar información, ejercitar sus habilidades, motivar e impulsar el interés, y proporcionar un entorno de expresión.

## **(6) Calendarización de evaluación**

En este apartado el (la) profesor(a) registrará los diversos momentos de las evaluaciones diagnóstica, formativa y sumativa.