

## Programa de asignatura por competencias de educación superior

### Sección I. Identificación del Curso

Tabla 1. Identificación de la Planificación del Curso.

<b>Actualización:</b>	Marzo 22, 2022				
<b>Carrera:</b>	Ingeniería en Tecnologías de Software	<b>Asignatura:</b>	Termodinámica		
<b>Academia:</b>	Ciencias Básicas Virtual /	<b>Clave:</b>	19SCBTS0309		
<b>Módulo formativo:</b>	Ciencias Básicas	<b>Seriación:</b>	- -		
<b>Tipo de curso:</b>	Modalidad mixta	<b>Prerrequisito:</b>	19SCBTS0103 - Química General		
<b>Semestre:</b>	Tercero	<b>Créditos:</b>	5.63	<b>Horas semestre:</b>	90 horas
<b>Teoría:</b>	2 horas	<b>Práctica:</b>	0 horas	<b>Trabajo indpt.:</b>	3 horas
				<b>Total x semana:</b>	5 horas

## Sección II. Objetivos educacionales

Tabla 2. Objetivos educacionales

Objetivos educacionales		Criterios de desempeño	Indicadores
OE1	Solucionará problemas con sólidas bases científicas y fundamentos tecnológicos que le permitirán comprender, analizar, diseñar, organizar, producir, operar y dar soluciones prácticas a problemas relacionados con las áreas de Organización de Sistemas Computacionales e Ingeniería en Software para el sector productivo y social, promoviendo los principios de ética, responsabilidad y trabajo colaborativo.	CD1. El egresado implementará las diferentes etapas del ciclo de vida del software contemplando la protección de datos y prevención dedesastres, salvaguardando con ética la seguridad de la información.	50 % Egresados trabajarán en cualquier proceso del desarrollo de software o áreas afines a los sistemas computacionales, promoviendo los principios de ética, responsabilidad y trabajo colaborativo.
OE2	Aportará soluciones innovadoras y sustentables en el área de la electrónica en el que establezca el análisis, diseño, implementación, selección de componentes de hardware de uso específico, el software asociado y su conectividad a través de redes de comunicación para el sector productivo y social.	CD1. El egresado implementará las diferentes técnicas de análisis y diseño de circuitos electrónicos que den una solución innovadorasustentable a problemas con el hardware.	20% Egresados trabajarán en cualquier proceso de creación y aplicación de hardware o áreas afines en el sector productivo y social.
OE3	Implementará soluciones innovadoras y sustentables con tecnologías de información que sean acordes a las necesidades, a las tecnologías disponibles y emergentes, para lograr un aprovechamiento óptimo de los recursos humanos y financieros en el sector productivo y social.	CD1. El egresado implementará las diferentes tecnologías emergentes en equipos multidisciplinarios que den una solución innovadora ysustentable a las necesidades que se presenten en el ámbito productivo y social.	20 % Egresados trabajarán en la aplicación de Tecnologías de la información o áreas afines en el sector productivo o social.



Atributos de egreso de plan de estudios		Criterios de desempeño	Componentes
AE1	Aplicar los principios físicos-matemáticos y de las ciencias de la ingeniería para crear soluciones de software eficientes e innovadoras en los ámbitos industrial y empresarial.	<p>CD1. Describirá los tipos de energía, almacenamiento y transformación de flujos de diferentes energías.</p> <p>CD2. Analizará la Primera Ley de la Termodinámica para diferentes sistemas.</p> <p>CD3. Interpretará la Segunda Ley de la Termodinámica para diferentes sistemas.</p> <p>CD4. Realizará la descripción de los ciclos termodinámicos de refrigeración, los procesos psicrométricos y las características del acondicionamiento de aire.</p> <p>CD5. Analizará los tipos y características de operación de los generadores de vapor y turbinas.</p> <p>CD6. Conocerá y aplicará el Ciclo de Rankine.</p> <p>CD7. Realizará la descripción de los ciclos de potencia de gas, sus aplicaciones y características de operación de los motores endotérmicos.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción.               <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Energía, almacenamiento, transformación y flujo.</li> <li>1.2. Dimensiones y Unidades.</li> <li>1.3. Propiedades termodinámicas.</li> <li>1.4. Tipos de sistemas, procesos y ciclos.</li> <li>1.5. Procesos y diagramas de cambio de fase de sustancias puras.</li> <li>1.6. Ecuaciones de estado.</li> </ol> </li> <li>2. Primera Ley de la termodinámica.               <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1 Calor y tipos de transmisión.</li> <li>2.2 Tipos de trabajo.</li> <li>2.3 Principio de conservación de la energía.</li> <li>2.4 Calores Específicos.</li> <li>2.5 Análisis Termodinámico de volúmenes de control para flujo incompresible y compresible.</li> </ol> </li> <li>3. Segunda Ley de la termodinámica.               <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1 Transferencia de calor.</li> <li>3.2 Eficiencia de máquinas térmicas.</li> <li>3.3 Máquina de movimiento perpetuo.</li> <li>3.4 Procesos reversibles e irreversibles.</li> <li>3.5 Ciclo de Carnot.</li> <li>3.6 Entropía.</li> </ol> </li> <li>4. Ciclos y sistemas de refrigeración, psicrometría y aire acondicionado.               <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1 Refrigeración por evaporación de vapor.</li> </ol> </li> </ol>



Continuación: Tabla 2. Objetivos educacionales (continuación)

No.	Atributos de egreso de plan de estudios	Criterios de desempeño	Componentes
			4.2 Ciclo de refrigeración por compresión mecánica de vapor. 4.3 Sistemas diversos de refrigeración. 4.4 Carga de enfriamiento. 4.5 Características de una mezcla vapor-aire. 4.6 Cartas y procesos Psicrométricos. 5. Ciclos de potencia de vapor. 5.1 Generadores de vapor. 5.2 Ciclo Rankine. 5.3 Operación de Turbinas de vapor. 6. Ciclos de potencia de gas y motores endotérmicos. 6.1 Aplicaciones Ciclo Otto. 6.2 Aplicaciones Ciclo Diesel. 6.3 Aplicaciones Ciclo Atkinson. 6.4 Aplicaciones Ciclo Brayton. 6.5 Aplicaciones Ciclo Ericsson y Stirling.

### Sección III. Atributos de la asignatura

Tabla 3. Atributos de la asignatura

Problema a resolver		
Identificar, comprender e implementar diversas aplicaciones de la termodinámica durante su práctica profesional y en la vida cotidiana.		
Atributos (competencia específica) de la asignatura		
Aplicar los conceptos termodinámicos en la vida diaria laboral de tal manera que le permita tomar decisiones sobre la elección de los procesos de transferencia de materia, energía y calor.		
Aportación a la competencia específica		Aportación a las competencias transversales
Saber	Saber hacer	Saber Ser
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conocer los tipos de energía, almacenamiento y transformación de flujos de diferentes energías.</li> <li>- Analizar la Primera y Segunda Ley de Termodinámica para diferentes sistemas.</li> <li>- Analizar los ciclos termodinámicos de refrigeración, los procesos psicrométricos y las características del acondicionamiento de aire.</li> <li>- Conocer los tipos y características de operación de los generadores de vapor y turbinas.</li> <li>- Describir los ciclos de potencia de gas, sus aplicaciones y características de operación de los motores endotérmicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicar eficientemente los conceptos de los temas de termodinámica estudiados, con el fin de proponer soluciones a problemáticas existentes en la sociedad y en su ámbito profesional.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aporta puntos de vista con apertura a aprender de los otros y considera los de otras personas de manera reflexiva y respetuosa.</li> <li>- Participa activamente en la construcción de su aprendizaje y en la resolución de problemas, colaborando de manera productiva en espacios y equipos de trabajo.</li> <li>- Cumple en tiempo y forma en sus obligaciones como estudiante, siguiendo las indicaciones y considerando los criterios de evaluación.</li> <li>- Utiliza la tecnología para apoyar su aprendizaje y para el desarrollo de habilidades metacognitivas, el aprendizaje autónomo y el longlife learning.</li> </ul>
Producto integrador de la asignatura, considerando los avances por unidad		
Portafolio de actividades, incluyendo procedimientos y estrategias utilizados para la solución de ejercicios, problemas de aplicación y cuestionarios relacionados con la Asignatura. Exámenes contestados durante el semestre, orientados a fomentar la reflexión de los aprendizajes logrados		

## Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.1. Desglose específico de la unidad "Introducción."

<b>Número y nombre de la unidad:</b> 1. Introducción.							
<b>Tiempo y porcentaje para esta unidad:</b>		Teoría:	6 horas	Práctica:	6 horas	Porcentaje del programa:	13.33%
<b>Aprendizajes esperados:</b>		Conocer los tipos de energía, almacenamiento y transformación de flujos de diferentes energías para aplicarlos en la resolución de problemas y en el diseño de equipos en la industria.					
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)			
1.1. Energía, almacenamiento, transformación y flujo. 1.2. Dimensiones y unidades. 1.3. Propiedades termodinámicas. 1.4. Tipos de sistemas, procesos y ciclos. 1.5. Procesos y diagramas de cambio de fase de sustancias puras. 1.6. Ecuaciones de estado.	Saber: - Identificar el vocabulario termodinámico específico a través de definiciones precisas de conceptos básicos con la finalidad de formar una base sólida para el desarrollo de los principios de la termodinámica.  - Conocer los fundamentos y terminología termodinámicos, dimensiones, unidades internacionales; propiedades, procesos y ciclos termodinámicos; así como las propiedades intensivas y extensivas de la materia.	- Preguntas intercaladas para evaluar los conocimientos previos. - Exposición por parte del profesor de material teórico. - Complementar información con material audiovisual. - Planteamiento de problemas acorde a lo visto. - Mapas conceptuales para organizar la información.	Evaluación diagnóstica: - Rescatar conocimiento previo con preguntas intercaladas.  Estrategias de evaluación formativa: - Actividades de aprendizaje. - Problemas resueltos e investigaciones.  Instrumento de evaluación: - Rúbrica para revisar el contenido y la calidad de las investigaciones.  Estrategias de evaluación sumativa: - Examen escrito.  Instrumento de evaluación: - Cuestionario.	Actividades de aprendizaje entregadas en plataforma, atendiendo a los criterios de evaluación: investigaciones y problemas resueltos.  Examen escrito.			



Continuación: Tabla 4.1. Desglose específico de la unidad "Introducción."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
	<p>Saber hacer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar operaciones básicas de ecuaciones de estado, dimensiones básicas de las unidades internacionales.</li> <li>- Aplicar los diagramas de cambio de sustancias puras.</li> </ul> <p>Ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aporta puntos de vista con apertura a aprender de los otros y considera los de otras personas de manera reflexiva y respetuosa.</li> <li>- Participa activamente en la construcción de su aprendizaje y en la resolución de problemas, colaborando de manera productiva en espacios y equipos de trabajo.</li> <li>- Cumple en tiempo y forma en sus obligaciones como estudiante, siguiendo las indicaciones y considerando los criterios de evaluación.</li> </ul>			



Continuación: Tabla 4.1. Desglose específico de la unidad "Introducción."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
	- Utiliza la tecnología para apoyar su aprendizaje y para el desarrollo de habilidades metacognitivas, el aprendizaje autónomo y el longlife learning.			
<b>Bibliografía</b>				
- Cengel, Y. A.; Boles, M.A. (2019). Termodinámica. Novena Edición. España: Editorial McGraw-Hill Interamericana de España S.L. - Álvarez, J.A.; Callejón, I. (2005). Máquinas Térmicas Motoras. España: Edicions UPC, SL.				

## Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.2. Desglose específico de la unidad "Primera Ley de la Termodinámica."

<b>Número y nombre de la unidad:</b> 2. Primera Ley de la Termodinámica.				
<b>Tiempo y porcentaje para esta unidad:</b>		Teoría: 6 horas	Práctica: 6 horas	Porcentaje del programa: 13.33%
<b>Aprendizajes esperados:</b>		Comprender e interpretar la Primera Ley de la Termodinámica de diferentes sistemas y su aplicación para la resolución de problemas en máquinas térmicas.		
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)
2.1 Calor y tipos de transmisión. 2.2 Tipos de trabajo. 2.3 Principio de la conservación de la energía. 2.4 Calores Específicos. 2.5. Análisis Termodinámico de volúmenes de control para flujo incompresible y compresible.	Saber: - Definir el concepto de calor y la terminología relacionada con la transferencia de energía causada por calor. - Conocer el concepto de trabajo, incluidos el trabajo eléctrico y varias formas de trabajo mecánico. -Definir las eficiencias de conversión de energía. - Analizar la naturaleza de la energía interna, las implicaciones de la conversión de energía en el ambiente, la primera ley de la termodinámica, balances de energía,	- Preguntas intercaladas para evaluar los conocimientos previos. - Exposición por parte del profesor de material teórico. - Complementar información con material audiovisual. - Planteamiento de problemas acorde a lo visto. -Mapas conceptuales para organizar la información.	Evaluación diagnóstica: - Rescatar conocimiento previo con preguntas intercaladas.  Estrategias de evaluación formativa: - Actividades de aprendizaje. - Problemas resueltos e investigaciones.  Instrumento de evaluación: - Rúbrica para revisar el contenido y la calidad de las investigaciones.  Estrategias de evaluación sumativa: - Examen escrito.  Instrumento de evaluación: - Cuestionario.	Actividades de aprendizaje entregadas en plataforma, atendiendo a los criterios de evaluación: investigaciones y problemas resueltos.  Examen escrito.



Continuación: Tabla 4.2. Desglose específico de la unidad "Primera Ley de la Termodinámica."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
	<p>y mecanismos de transferencia de energía hacia o desde un sistema.</p> <p>Saber hacer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Determinar que un fluido que pasa por una superficie de control de un volumen de control lleva energía a través de dicha superficie, además de cualquier transferencia de energía ya sea en forma de calor o trabajo o ambos a través de la superficie de control.</li> </ul> <p>Ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aporta puntos de vista con apertura a aprender de los otros y considera los de otras personas de manera reflexiva y respetuosa.</li> <li>- Participa activamente en la construcción</li> </ul>			



Continuación: Tabla 4.2. Desglose específico de la unidad "Primera Ley de la Termodinámica."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
	<p>de su aprendizaje y en la resolución de problemas, colaborando de manera productiva en espacios y equipos de trabajo.</p> <p>- Cumple en tiempo y forma en sus obligaciones como estudiante, siguiendo las indicaciones y considerando los criterios de evaluación.</p> <p>- Utiliza la tecnología para apoyar su aprendizaje y para el desarrollo de habilidades metacognitivas, el aprendizaje autónomo y el longlife learning.</p>			
<b>Bibliografía</b>				
<p>- Cengel, Y. A.; Boles, M.A. (2019) Novena Edición. Termodinámica. España: Editorial McGraw-Hill Interamericana de España S.L.</p> <p>- Kreith, F.; Bohn, M.S. (2012). Principios de transferencia de calor. Sexta Edición. México: Cengage.</p> <p>- Cengel, Y.A. (2011). Transferencia de calor y Masa. Cuarta Edición. México: Mc Graw Hill. INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.</p>				

## Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.3. Desglose específico de la unidad "Segunda Ley de la Termodinámica."

<b>Número y nombre de la unidad:</b> 3. Segunda Ley de la Termodinámica.							
<b>Tiempo y porcentaje para esta unidad:</b>		Teoría:	6 horas	Práctica:	6 horas	Porcentaje del programa:	13.33%
<b>Aprendizajes esperados:</b>		Comprender e interpretar la Segunda Ley de la Termodinámica de diferentes sistemas y su aplicación para la resolución de problemas en sistemas termodinámicos.					
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)			
3.1. Transferencia de calor. 3.2. Eficiencia de máquinas térmicas. 3.3. Máquina de movimiento perpetuo. 3.4. Procesos reversibles e irreversibles. 3.5. Ciclo de Carnot. 3.6. Entropía.	Saber: - Identificar procesos válidos como aquellos que satisfacen tanto la primera como la segunda ley de la termodinámica. - Describir el ciclo de Carnot. - Examinar los principios de Carnot, las máquinas térmicas idealizadas de Carnot, refrigeradores y bombas de calor. - Describir los enunciados de Kelvin-Planck y Clausius de la segunda ley de la termodinámica. - Explicar los conceptos de máquinas de movimiento perpetuo. - Determinar las expresiones para las	- Preguntas intercaladas para evaluar los conocimientos previos. - Exposición por parte del profesor de material teórico. - Complementar información con material audiovisual. - Planteamiento de problemas acorde a lo visto. - Mapas conceptuales para organizar la información.	Evaluación diagnóstica: - Rescatar conocimiento previo con preguntas intercaladas.  Estrategias de evaluación formativa: - Actividades de aprendizaje. - Problemas resueltos e investigaciones.  Instrumento de evaluación: - Rúbrica para revisar el contenido y la calidad de las investigaciones.  Estrategias de evaluación sumativa: - Examen escrito.  Instrumento de evaluación: - Cuestionario.	Actividades de aprendizaje entregadas en plataforma, atendiendo a los criterios de evaluación: investigaciones y problemas resueltos.  Examen escrito.			



Continuación: Tabla 4.3. Desglose específico de la unidad "Segunda Ley de la Termodinámica."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
	<p>eficiencias térmicas y los coeficientes de desempeño para máquinas térmicas reversibles, bombas de calor y refrigeradores.</p> <p>Saber hacer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicar la segunda ley de la termodinámica a ciclos y dispositivos cíclicos.</li> <li>- Aplicar la segunda ley para desarrollar la escala de temperatura termodinámica absoluta.</li> </ul> <p>Ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aporta puntos de vista con apertura a aprender de los otros y considera los de otras personas de manera reflexiva y respetuosa.</li> <li>- Participa activamente en la construcción de su aprendizaje y en la resolución de problemas, colaborando de manera productiva en espacios y equipos de trabajo.</li> </ul>			



Continuación: Tabla 4.3. Desglose específico de la unidad "Segunda Ley de la Termodinámica."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cumple en tiempo y forma en sus obligaciones como estudiante, siguiendo las indicaciones y considerando los criterios de evaluación.</li> <li>- Utiliza la tecnología para apoyar su aprendizaje y para el desarrollo de habilidades metacognitivas, el aprendizaje autónomo y el longlife learning.</li> </ul>			
<b>Bibliografía</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cengel, Y. A.; Boles, M.A. (2019) Novena Edición. Termodinámica. España: Editorial McGraw-Hill Interamericana de España S.L.</li> <li>- Kreith, F.; Bohn, M.S. (2012). Principios de transferencia de calor. Sexta Edición. México: Cengage.</li> <li>- Cengel, Y.A. (2011) Cuarta Edición. Transferencia de calor y Masa. México: Mc Graw Hill. INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.</li> <li>- Álvarez, J.A.; Callejón, I. (2005). Máquinas Térmicas Motoras. España: Edición UPC, SL.</li> <li>- Manrique, J.A. (2002). Transferencia de calor. México: Alfaomega.</li> </ul>				

## Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.4. Desglose específico de la unidad "Ciclos y sistemas de refrigeración, psicrometría y aire acondicionado."

<b>Número y nombre de la unidad:</b> 4. Ciclos y sistemas de refrigeración, psicrometría y aire acondicionado.							
<b>Tiempo y porcentaje para esta unidad:</b>		Teoría:	6 horas	Práctica:	6 horas	Porcentaje del programa:	13.33%
<b>Aprendizajes esperados:</b>		Identificar los ciclos termodinámicos de refrigeración, los procesos psicrométricos y las características del acondicionamiento de aire para la resolución de problemas en sistemas termodinámicos.					
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)			
4.1 Refrigeración por evaporación de vapor. 4.2 Ciclo de refrigeración por compresión mecánica de vapor. 4.3 Sistemas diversos de refrigeración. 4.4. Carga de enfriamiento. 4.5. Características de una mezcla vapor-aire. 4.6. Cartas y procesos Psicrométricos.	Saber: - Conocer los conceptos de refrigeradores y bombas de calor y la medida de su desempeño. - Analizar el ciclo de refrigeración por compresión de vapor ideal. - Analizar el ciclo de refrigeración por compresión de vapor real. - Estudiar la operación de los sistemas de refrigeración y de bombas de calor. - Revisar los factores involucrados seleccionando el refrigerante adecuado para una aplicación. - Revisar los conceptos de generación de	- Preguntas intercaladas para evaluar los conocimientos previos. - Exposición por parte del profesor de material teórico. - Complementar información con material audiovisual. - Planteamiento de problemas acorde a lo visto. -Mapas conceptuales para organizar la información.	Evaluación diagnóstica: - Rescatar conocimiento previo con preguntas intercaladas.  Estrategias de evaluación formativa: - Actividades de aprendizaje. - Problemas resueltos e investigaciones.  Instrumento de evaluación: - Rúbrica para revisar el contenido y la calidad de las investigaciones.  Estrategias de evaluación sumativa: - Examen escrito.  Instrumento de evaluación: - Cuestionario.	Actividades de aprendizaje entregadas en plataforma, atendiendo a los criterios de evaluación: investigaciones y problemas resueltos.  Examen escrito.			



Continuación: Tabla 4.4. Desglose específico de la unidad "Ciclos y sistemas de refrigeración, psicrometría y aire acondicionado."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
	<p>potencia termoeléctrica y refrigeración.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Analizar los sistemas de refrigeración de gas.</li> </ul> <p>Saber hacer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluar el desempeño de sistemas innovadores de refrigeración por compresión de vapor.</li> </ul> <p>Ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aporta puntos de vista con apertura a aprender de los otros y considera los de otras personas de manera reflexiva y respetuosa.</li> <li>- Participa activamente en la construcción de su aprendizaje y en la resolución de problemas, colaborando de manera productiva en espacios y equipos de trabajo.</li> <li>- Cumple en tiempo y forma en sus obligaciones como estudiante, siguiendo las indicaciones y considerando los</li> </ul>			



Continuación: Tabla 4.4. Desglose específico de la unidad "Ciclos y sistemas de refrigeración, psicrometría y aire acondicionado."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
	criterios de evaluación. - Utiliza la tecnología para apoyar su aprendizaje y para el desarrollo de habilidades metacognitivas, el aprendizaje autónomo y el longlife learning.			

**Bibliografía**

- Cengel, Y. A.; Boles, M.A. (2019) Novena Edición. Termodinámica. España: Editorial McGraw-Hill Interamericana de España S.L.
- Álvarez, J.A.; Callejón, I. (2005). Máquinas Térmicas Motoras. España: Edicions UPC, SL.
- Dossat, R.J. (1980). Principios de refrigeración. México: Compañía Editorial Continental.
- Pita, E.G. (1989). Acondicionamiento de aire: principios y sistemas, un enfoque energético. México: CECOSA.
- Dossat, R.J. (1980). Principios de refrigeración. México: Compañía Editorial Continental.
- Pita, E.G. (1991). Acondicionamiento de aire: principios y sistemas, un enfoque energético. México: LIMUSA

## Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.5. Desglose específico de la unidad "Ciclos de potencia de vapor."

<b>Número y nombre de la unidad:</b> 5. Ciclos de potencia de vapor.							
<b>Tiempo y porcentaje para esta unidad:</b>		Teoría:	6 horas	Práctica:	6 horas	Porcentaje del programa:	13.33%
<b>Aprendizajes esperados:</b>		- Identificar los tipos y características de operación de los generadores de vapor y turbinas para la resolución de problemas en ellos.			- Conocer y aplicar el Ciclo de Rankine para el diseño y resolución de problemas de máquinas generadoras de vapor y turbinas.		
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)			
5.1 Generadores de vapor. 5.2 Ciclo Rankine. 5.3 Operación de Turbinas de vapor.	<p>Saber:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Analizar ciclos de potencia de vapor en los cuales el fluido de trabajo se evapora y condensa alternadamente.</li> <li>- Analizar la generación de potencia acoplada con el proceso de calentamiento llamada cogeneración.</li> <li>- Describir los ciclos de potencia de vapor con recalentamiento y regeneración.</li> </ul> <p>Saber hacer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Modificar el ciclo Rankine básico de potencia de vapor para incrementar la eficiencia térmica del ciclo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Preguntas intercaladas para evaluar los conocimientos previos.</li> <li>- Exposición por parte del profesor de material teórico.</li> <li>- Complementar información con material audiovisual.</li> <li>- Planteamiento de problemas acorde a lo visto.</li> <li>- Mapas conceptuales para organizar la información.</li> </ul>	<p>Evaluación diagnóstica:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rescatar conocimiento previo con preguntas intercaladas.</li> </ul> <p>Estrategias de evaluación formativa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Actividades de aprendizaje.</li> <li>- Problemas resueltos e investigaciones.</li> </ul> <p>Instrumento de evaluación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rúbrica para revisar el contenido y la calidad de las investigaciones.</li> </ul> <p>Estrategias de evaluación sumativa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Examen escrito.</li> </ul> <p>Instrumento de evaluación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuestionario.</li> </ul>	<p>Actividades de aprendizaje entregadas en plataforma, atendiendo a los criterios de evaluación: investigaciones y problemas resueltos.</p> <p>Examen escrito.</p>			



Continuación: Tabla 4.5. Desglose específico de la unidad "Ciclos de potencia de vapor."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicar ciclos de potencia que consisten en dos ciclos separados conocidos, como ciclos combinados y ciclos binarios.</li>   <li>Ser:</li> <li>- Aporta puntos de vista con apertura a aprender de los otros y considera los de otras personas de manera reflexiva y respetuosa.</li> <li>- Participa activamente en la construcción de su aprendizaje y en la resolución de problemas, colaborando de manera productiva en espacios y equipos de trabajo.</li> <li>- Cumple en tiempo y forma en sus obligaciones como estudiante, siguiendo las indicaciones y considerando los criterios de evaluación.</li> <li>- Utiliza la tecnología para apoyar su aprendizaje y para el desarrollo de habilidades metacognitivas, el</li> </ul>			



Continuación: Tabla 4.5. Desglose específico de la unidad "Ciclos de potencia de vapor."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
	aprendizaje autónomo y el longlife learning.			
<b>Bibliografía</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cengel, Y. A.; Boles, M.A. (2019) Novena Edición. Termodinámica. España: Editorial McGraw-Hill Interamericana de España S.L.</li> <li>- Álvarez, J.A.; Callejón, I. (2005). Máquinas Térmicas Motoras. España: Edicions UPC, SL.</li> <li>- Encinas, M.P. (1984). Turbomáquinas de fluido compresible. México: Limusa.</li> <li>- Golden, F.M.; Batres, L.; Terrones, M. (1989). Termofluidos, turbomáquinas y máquinas térmicas. México: Continental.</li> <li>- Gaffert, G.A. (1981). Centrales de vapor. Barcelona, España: Reverté.</li> <li>- Severns, W.H.; Degler, H.E.; Miles, J.C. (2010) Primera Edición. Energía mediante vapor, aire o gas. España: Editorial Reverté</li> </ul>				

## Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.6. Desglose específico de la unidad "Ciclos de potencia de gas y motores endotérmicos."

<b>Número y nombre de la unidad:</b> 6. Ciclos de potencia de gas y motores endotérmicos.							
<b>Tiempo y porcentaje para esta unidad:</b>		Teoría:	6 horas	Práctica:	6 horas	Porcentaje del programa:	13.33%
<b>Aprendizajes esperados:</b>		Identificar los ciclos de potencia de gas, sus aplicaciones y características de operación de los motores endotérmicos para la resolución de problemas en sistemas termodinámicos.					
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)			
6.1 Aplicaciones Ciclo Otto. 6.2 Aplicaciones Ciclo Diesel. 6.3 Aplicaciones Ciclo Atkinson. 6.4. Aplicaciones Ciclo Brayton. 6.5. Aplicaciones Ciclo Ericsson y Stirling.	<p>Saber:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Analizar ciclos de potencia de gas tanto cerrados como abiertos.</li> <li>- Analizar ciclos de motores de propulsión por reacción.</li> <li>- Identificar suposiciones de simplificación para análisis de ciclos de potencia de gas con base en la segunda ley de la termodinámica.</li> </ul> <p>Saber hacer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluar el desempeño de los ciclos de potencia de gas para los que el fluido de trabajo permanece como gas durante</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Preguntas intercaladas para evaluar los conocimientos previos.</li> <li>- Exposición por parte del profesor de material teórico.</li> <li>- Complementar información con material audiovisual.</li> <li>- Planteamiento de problemas acorde a lo visto.</li> <li>- Mapas conceptuales para organizar la información.</li> </ul>	<p>Evaluación diagnóstica:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rescatar conocimiento previo con preguntas intercaladas.</li> </ul> <p>Estrategias de evaluación formativa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Actividades de aprendizaje.</li> <li>- Problemas resueltos e investigaciones.</li> </ul> <p>Instrumento de evaluación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rúbrica para revisar el contenido y la calidad de las investigaciones.</li> </ul> <p>Estrategias de evaluación sumativa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Examen escrito.</li> </ul> <p>Instrumento de evaluación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuestionario.</li> </ul>	<p>Actividades de aprendizaje entregadas en plataforma, atendiendo a los criterios de evaluación: investigaciones y problemas resueltos.</p> <p>Examen escrito.</p>			



Continuación: Tabla 4.6. Desglose específico de la unidad "Ciclos de potencia de gas y motores endotérmicos."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
	<p>todo el ciclo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollar suposiciones de simplificación aplicables a ciclos de potencia de gas.</li> <li>- Revisar la operación de los motores recíprocos.</li> <li>- Realizar análisis de ciclos de potencia de gas con base en la segunda ley de la termodinámica.</li> </ul> <p>Ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aporta puntos de vista con apertura a aprender de los otros y considera los de otras personas de manera reflexiva y respetuosa.</li> <li>- Participa activamente en la construcción de su aprendizaje y en la resolución de problemas, colaborando de manera productiva en espacios y equipos de trabajo.</li> <li>- Cumple en tiempo y forma en sus obligaciones como estudiante, siguiendo</li> </ul>			



Continuación: Tabla 4.6. Desglose específico de la unidad "Ciclos de potencia de gas y motores endotérmicos."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
	las indicaciones y considerando los criterios de evaluación. - Utiliza la tecnología para apoyar su aprendizaje y para el desarrollo de habilidades metacognitivas, el aprendizaje autónomo y el longlife learning.			
<b>Bibliografía</b>				
- Cengel, Y. A.; Boles, M.A. (2019) Novena Edición. Termodinámica. España: Editorial McGraw-Hill Interamericana de España S.L. - Encinas, M.P. (1984). Turbomáquinas de fluido compresible. México: Limusa. - Golden, F.M.; Batres, L.; Terrones, M. (1989). Termofluidos, turbomáquinas y máquinas térmicas. México: Continental. - Manrique, J.A. (2002). Transferencia de calor. México: Alfaomega				



## V. Perfil docente

Tabla 5. Descripción del perfil docente

Perfil deseable docente para impartir la asignatura
<p>Carrera(s): Licenciatura en Informática, Ingeniería en Computación o carrera afín. o carrera afín</p> <p><b>Experiencia profesional:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Experiencia profesional relacionada con la materia.</li><li>- Experiencia mínima de dos años</li><li>- Grado académico, mínimo Maestría relacionada con el área de conocimiento.</li></ul>