

PROGRAMA DE ASIGNATURA: TERMODINÁMICA AUTOMOTRIZ

CLAVE E-TEA-3

Propósito de aprendizaje de la Asignatura		El estudiante determinará y medirá las distintas variables de estado, de un sistema termodinámico que se presentan en distintas partes automotrices para controlar su eficiencia y buen funcionamiento, con base a los estándares de la industria automotriz			
Competencia a la que contribuye la asignatura		Determinar las propiedades de los componentes y sistemas automotrices mediante pruebas físicas, software dedicado y de simulación y técnicas de análisis de fallas, para controlar la calidad con base en estándares de la industria automotriz			
Tipo de competencia	Cuatrimestre	Créditos	Modalidad	Horas por semana	Horas Totales
Específica	3	5.62	Escolarizada	6	90

Unidades de Aprendizaje		Horas del Saber	Horas del Saber Hacer	Horas Totales
I.	Principios de la Termodinámica	18	4	22
II.	Propiedades y Estado Termodinámico	18	4	22
III.	Leyes y Sistemas de la Termodinámica	18	4	22
IV.	Procesos Termodinámicos y transferencia de calor	14	10	24

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-48.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Totales	68	22	90
---------	----	----	----

Funciones	Capacidades	Criterios de Desempeño
Identificar la causa raíz de las fallas repetitivas mediante herramientas de análisis de sistemas de medición considerando las propiedades físicas de los materiales y de problemas para recuperar unidades indirectas.	Reconocer el origen de fallas repetitivas críticas y no críticas en componentes, sistemas y/o procesos de producción automotriz con base en reportes estadísticos del proceso y herramientas de análisis de sistema de medición para identificar la gravedad de la falla	Con base en reportes estadísticos del proceso y herramientas de análisis de sistemas de medición para identificar el nivel de gravedad de la falla
	Establecer la causa raíz de la falla repetitiva, mediante técnicas y herramientas de análisis de problemas y a través de la coordinación de un grupo de expertos para dimensionar y caracterizar la problemática y determinar la solución más viable	Mediante Técnicas y herramientas de análisis de problemas y a través de la coordinación de un grupo de expertos para dimensionar y caracterizar la problemática y determinar la solución más viable
Implementar planes de mejora con base en el análisis de fallas e indicadores, así como herramientas de calidad y la normatividad aplicable, para garantizar la no recurrencia de faltas y contribuir a la mejora continua de la organización	Establecer planes de mejora con base en el análisis de fallas de los procesos automotrices y herramientas <i>core tools</i> y de <i>lean manufacturing</i> para contribuir a la reducción de retrabajos y costos e incrementar el número de unidades directas	Con base en el análisis de fallas de los procesos automotrices y herramientas de <i>core tools</i> y de <i>lean manufacturing</i> para contribuir a la reducción de retrabajos y costos e incrementar el número de unidades directas.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-48.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

	Revisar la ejecución del plan de mejora a través del análisis de los indicadores del plan de mejora mediante técnicas de administración de proyectos, para contribuir a la reducción de retrabajos y costos e incrementar el número de unidades directas.	A través del análisis de los indicadores del plan de mejora mediante técnicas de administración de proyectos, para contribuir a la reducción de retrabajos y costos e incrementa el número de unidades directas
	Estimar los resultados del plan de mejora a través del análisis de los indicadores de calidad vinculados con la falla de origen y la normatividad aplicable para validar la efectividad de las acciones, en caso necesario, proponer ajustes y garantizar la no recurrencia de fallas.	A través de análisis de los indicadores de calidad vinculados con la falla de origen y la normatividad aplicable para validar la efectividad de las acciones, en caso necesario, proponer ajustes y garantizar la no recurrencia de fallas

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-48.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	I. Principio de la Termodinámica					
Propósito esperado	El estudiante será capaz de identificar las variables termodinámicas clave para definir las características de los sistemas físicos y químicos presentes en los motores de combustión interna y otros componentes automotrices.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	18	Horas del Saber Hacer	4	Horas Totales	22

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Introducción a la termodinámica	Describir el concepto de termodinámica, sistema, propiedad de estado y proceso Distinguir los sistemas termodinámicos según sus características físicas: abiertos, aislados, adiabáticos, fronteras	Determinar experimentalmente las propiedades de temperatura, volumen y presión en un sistema termodinámico, expresadas en diferentes unidades.	Desarrollar el pensamiento analítico y responsable, a través de la identificación de conceptos para resolver problemas en su formación académica o su entorno
Temperatura, volumen y presión	Definir los conceptos de termodinámica, temperatura, volumen y presión. Describir el concepto de sistema termodinámico y sus elementos Identificar las unidades de medida de las variables termodinámicas temperatura: °C, °K, °F y °R; presión: Pa, Kg/cm ² , Atm. Bar, mmHg, PSI, volumen m ³ , ft ³ , l, Oz, gal.	Calcular las magnitudes de energía, trabajo, calor y potencia en sistemas termodinámicos	
Energía, trabajo, calor y potencia	Explicar los factores de conversión de variables termodinámicas. Describir el uso de los instrumentos de medición de variables termodinámicas.	Determinar el equilibrio térmico en un sistema termodinámico	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-48.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

	Definir los conceptos de energía, trabajo, calor y potencia.		
Ley cero de la termodinámica	Identificar las unidades de medida y factores de conversión de energía, trabajo y calor en Joules, Cal, BTU, ft-lb _f , m-kgr. Identificar las unidades de medida y factores de conversión de potencia BTU/h, lb-ft/seg, Watts, HP, Cal/seg. Explicar la ley cero de la termodinámica.		

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	x
-Rúbrica de evaluación del informe: -Clases expositivas para explicar la estructura y elementos de un informe técnico -Análisis de informes modelo o ejemplos -Talleres de redacción y estructuración de informes -Retroalimentación y revisión de borradores de informes	Cañón Computadora con Internet Pantalla Software Tablas de conversión Calculadora Kit Termodinámico Manuales de fabricante de máquinas térmicas (calderas, sistemas de refrigeración y aire acondicionado y Motores de combustión interna)	Laboratorio / Taller	X
-Examen escrito: -Clases magistrales para la explicación de conceptos teóricos -Resolución de ejercicios y problemas en clase -Talleres de aplicación de principios termodinámicos -Revisión de estudios de caso	Cañón Computadora con Internet Pantalla Software Tablas de conversión Calculadora Kit Termodinámico Manuales de fabricante de máquinas térmicas (calderas, sistemas de refrigeración y aire acondicionado y Motores de combustión interna)	Empresa	

Proceso de Evaluación

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-48.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
El cálculo de las variables termodinámicas fundamentales, como calor, trabajo y potencia. La conversión de unidades entre diferentes sistemas de medición. Este resultado de aprendizaje permite evaluar la capacidad del estudiante para aplicar los principios de la termodinámica en la resolución de problemas prácticos, así como su habilidad para representar, medir, calcular y analizar las variables y propiedades de un sistema termodinámico.	Elabora, a partir de un caso práctico, un reporte que contenga: - Esquema del sistema termodinámico - Medición y cálculo de las propiedades termodinámicas - Deducción de las unidades de las variables termodinámicas por análisis dimensional - Cálculo de las variables termodinámicas (Calor, trabajo y potencia) - Conversión de unidades	Pruebas escritas: Incluir preguntas que requieran la interpretación de esquemas termodinámicos, cálculos de propiedades y conversiones de unidades. Trabajos de investigación: Solicitar la elaboración de un informe detallado que contenga el esquema del sistema, mediciones y cálculos de propiedades, deducción de unidades, cálculos de variables termodinámicas y conversiones de unidades. Estudios de caso: Presentar un caso práctico donde los estudiantes deban aplicar los conceptos aprendidos para realizar mediciones, cálculos y análisis de variables termodinámicas, incluyendo la conversión de unidades. Ejercicios prácticos: Incluir ejercicios que requieran la aplicación de fórmulas y conceptos para calcular propiedades termodinámicas, variables como calor, trabajo y potencia, así como la conversión de unidades.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-48.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	II. Propiedades y Estado Termodinámico					
Propósito esperado	El estudiante determinar el estado termodinámico de sustancias puras, gases ideales, gases reales y mezclas presentes en los sistemas automotrices, incluyendo la transferencia de calor, con el fin de describir la eficiencia de los procesos físicos y químicos que ocurren en los motores de combustión interna y otros componentes del vehículo.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	18	Horas del Saber Hacer	4	Horas Totales	22

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Sustancias puras.	Explicar el concepto de sustancias puras. Comprender la relación entre: -Presión – Temperatura -Presión – Volumen -Tabla de propiedades de las sustancias puras	Determinar y medir variables de estado de un sistema termodinámico. Representar procesos termodinámicos en diagramas: -Presión vs temperatura -Presión vs volumen	Desarrollar la responsabilidad, la honestidad a través del trabajo colaborativo en la solución de problemas
Definición de estado termodinámico.	Explicar el concepto de estado termodinámico de las sustancias.	Determinar el estado de un sistema termodinámico.	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-48.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

	Explicar cómo se relacionan las variables termodinámicas en el estado de una sustancia pura.	Medir las propiedades intensivas P & T en sistemas termodinámicos.	
Propiedades térmicas de las sustancias.	Explicar los conceptos de propiedades térmicas: extensivas e intensivas, masa, volumen, densidad, energía interna, entalpía, entropía.	Medir las propiedades extensivas de volumen. Determinar las propiedades extensivas de energía interna, entalpía y entropía de un sistema. Medir las propiedades extensivas de volumen.	
Gases ideales y reales.	Explicar la ley de los gases ideales y sus características. Describir la mezcla de gases y sus propiedades molares y volumétricas. Explicar diferencia entre gas real y gas ideal. Describir la ecuación de los gases reales. Identificar el uso del diagrama de factor de compresibilidad generalizada para determinar el factor de corrección Z.	Convertir las propiedades extensivas volumen, energía interna y entropía en propiedades intensivas. Calcular parámetros de un gas ideal a partir de condiciones conocidas y utilizando la ecuación de los gases ideales. Calcular el estado termodinámico de un gas ideal. Calcular el estado termodinámico de un gas real. Calcular las fracciones molares, másicas y volumétricas de mezclas de gases.	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-48.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

2.5 Cantidad de calor y transferencia de calor.	Explicar los conceptos de propiedades térmicas: extensivas e intensivas, masa, volumen, densidad, energía interna, entalpía, entropía.	Convertir las propiedades extensivas volumen, energía interna y entropía en propiedades intensivas.	
---	--	---	--

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	X
Lista de cotejo: -Clases demostrativas sobre la elaboración de representaciones esquemáticas de sistemas -Prácticas de medición y registro de propiedades termodinámicas -Ejercicios de cálculo de propiedades de mezcla de gases -Discusiones guiadas sobre modos de transferencia de calor	Cañón Computadora con Internet Pantalla Software Tablas de conversión, Calculadora Kit Termodinámico, Manuales de fabricante de máquinas térmicas (calderas, sistemas de refrigeración y aire acondicionado y Motores de combustión interna)	Laboratorio / Taller	X
-Examen escrito: -Clases magistrales para la explicación de conceptos teóricos -Resolución de ejercicios y problemas en clase -Talleres de aplicación de principios termodinámicos	Cañón Computadora con Internet Pantalla Software Tablas de conversión Calculadora	Empresa	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-48.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

-Revisión de estudios de caso	Kit Termodinámico Manuales de fabricante de máquinas térmicas (calderas, sistemas de refrigeración y aire acondicionado y Motores de combustión interna)		
-------------------------------	--	--	--

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
El estudiante será capaz de elaborar un reporte técnico que contenga el análisis de un caso práctico de un sistema termodinámico, incluyendo: La representación gráfica del sistema termodinámico mediante un esquema o diagrama. La medición y cálculo de las propiedades termodinámicas clave, como presión, temperatura, volumen y densidad. La deducción de las unidades de las variables termodinámicas a través del análisis dimensional.	Elabora, a partir de un caso de estudio de un sistema termodinámico, un informe que incluya: -Representación esquemática del sistema -Medición de propiedades termodinámicas del sistema -Determinación del estado termodinámico del sistema. -Cálculos de propiedades de mezcla de gases ideales y reales -Determinación de los modos de transferencia de calor -Conclusiones sobre el comportamiento del sistema	Estudios de caso: Presentar un caso práctico donde los estudiantes deban aplicar los conceptos aprendidos para realizar mediciones, cálculos y análisis de variables termodinámicas, incluyendo la conversión de unidades. Ejercicios prácticos: Incluir ejercicios que requieran la aplicación de fórmulas y conceptos para calcular propiedades termodinámicas, variables como calor, trabajo y potencia, así como la conversión de unidades.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-48.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	III. Leyes y Sistemas de la Termodinámica					
Propósito esperado	El estudiante reconocerá y aplicará los principios fundamentales de la termodinámica y la dinámica de fluidos para evaluar la eficacia de sistemas termodinámicos en el contexto de los sistemas automotrices.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	18	Horas del Saber Hacer	4	Horas Totales	22

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Primera Ley de la Termodinámica.	Definir la 1ra. Ley de la Termodinámica para sistemas cerrados y abiertos. Explicar la ecuación de la 1ra. Ley de Termodinámica. Analizar el cambio de energía de un sistema	Desarrollar cálculos energéticos en sistemas cerrados y abiertos. Determinar las variables de cantidad de calor y transferencia de calor en un sistema termodinámico.	Asumir la responsabilidad y con apego a las normas, para realizar actividades en forma individual y en equipo en forma proactiva.
Segunda Ley de la Termodinámica.	Definir la 2da. Ley de la Termodinámica para sistemas cerrados y abiertos. Explicar la ecuación de la 2da. Ley de Termodinámica.	Calcular la variación de la energía interna de un sistema, la energía transferida a los alrededores en forma de calor y el trabajo realizado.	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-48.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Tipos de procesos termodinámicos	Analizar el desempeño de máquinas térmicas	Calcular la transferencia de calor en sistemas termodinámicos.	
----------------------------------	--	--	--

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		✕ Aula	X
-Presentación oral del informe: -Talleres de habilidades de presentación y comunicación oral -Práctica de presentaciones individuales y en equipo -Retroalimentación y evaluación de presentaciones por pares -Uso de recursos audiovisuales y tecnológicos	Cañón, Computadora con Internet Pantalla Software Tablas de conversión, Calculadora Kit Termodinámico Manuales de fabricante de máquinas térmicas (calderas, sistemas de refrigeración y aire acondicionado y Motores de combustión interna)	Laboratorio / Taller	X
Rúbrica de evaluación del informe: -Clases expositivas para explicar la estructura y elementos de un informe técnico -Análisis de informes modelo o ejemplos -Talleres de redacción y estructuración de informes -Retroalimentación y revisión de borradores de informes	Cañón Computadora con Internet Pantalla Software Tablas de conversión Calculadora Kit Termodinámico Manuales de fabricante de máquinas térmicas (calderas, sistemas de	Empresa	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-48.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

	refrigeración y aire acondicionado y Motores de combustión interna)		
--	---	--	--

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
El estudiante será capaz de elaborar un informe técnico que demuestre su capacidad para analizar un sistema termodinámico a partir de un caso de estudio, incluyendo: La representación esquemática del sistema termodinámico, mostrando los principales componentes y su interacción. La medición y determinación de las propiedades termodinámicas clave del sistema, como presión, temperatura, volumen y densidad. El análisis del estado termodinámico del sistema, identificando las condiciones de equilibrio, procesos y ciclos. Los cálculos de las propiedades de mezcla de gases ideales y reales presentes en el sistema. La identificación y análisis de los modos de transferencia de calor que ocurren en el sistema. La elaboración de conclusiones fundamentadas sobre el comportamiento y desempeño del sistema termodinámico estudiado.	Elabora, a partir de un caso de estudio de un sistema termodinámico, un informe que incluya: - Representación gráfica del proceso - Cálculos de energía, trabajo, calor, potencia y eficiencia A partir de un caso de estudio de fluidos, donde estén determinadas todas las variables, calcular: - Presión hidrostática - Cálculos de energía	Listas de cotejo o rubrica de evaluación de presentación del informe. Examen escrito: preguntas de desarrollo que requieran la aplicación de conceptos termodinámicos, ejercicios de cálculos de propiedades termodinámicas y mezclas de gases

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-48.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Este resultado de aprendizaje evalúa la habilidad del estudiante para aplicar los principios de la termodinámica en el análisis de un sistema real, integrando conocimientos teóricos y prácticos para generar un informe técnico completo y fundamentado.		

UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	IV Procesos Termodinámicos y de transferencia de calor				
Propósito esperado	El estudiante identificará y representará los ciclos de termodinámicos de Carnot, Otto y Diesel, así como los balances de energía, eficiencia, potencia y rendimiento durante el ciclo desarrollado				
Tiempo Asignado	Horas del Saber	14	Horas del Saber Hacer	10	Horas Totales 24

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Ciclo de Carnot	Describir los procesos isotérmicos, adiabáticos, isocóricos Analizar el ciclo de Carnot	Representar gráficamente el comportamiento termodinámico de procesos isotérmicos, isobáricos, adiabáticos, isocóricos y	Manejar los conflictos de forma responsable, cuando

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-48.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

	Definir eficiencia térmica, ciclo termodinámico y sus características la eficiencia del ciclo de Carnot en función de la segunda ley de la termodinámica.	politrópicos, en diagramas P-V, P-T, V-T y T-S. Calcular la eficiencia térmica de un ciclo.	estos se presente en las actividades a realizar.
Ciclo de Otto y Diesel	Analizar el ciclo de Otto Definir la eficiencia térmica del ciclo de Otto Analizar el ciclo de Diesel Describir el análisis termodinámico del ciclo de Diesel Describir los parámetros de interés para los motores de combustión interna como potencia, cilindradas, combustibles y rendimientos	Calcular la eficiencia térmica ideal de un proceso de transformación de energía calorífica en trabajo. Representar esquemáticamente los ciclos de Carnot en diagramas P-V, P-T, V-T y T-S. Calcular la viabilidad de una máquina térmica en función de su eficiencia.	
Introducción a proceso de transferencia de calor	Explicar el concepto de cantidad de calor y transferencia de calor.		
Conducción de calor por conducción y convección	Describir los mecanismos de transferencia de calor y sus leyes: -Conducción -Convección		

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-48.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

	-Radiación Describir los mecanismos de transferencia de calor, conducción, convección y radiación		
Simulación de transferencia de calor en máquinas térmicas			

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	X
Rúbrica de evaluación del informe: -Clases expositivas para explicar la estructura y elementos de un informe técnico -Análisis de informes modelo o ejemplos -Talleres de redacción y estructuración de informes -Retroalimentación y revisión de borradores de informes	Cañón, Computadora con Internet Pantalla Software Tablas de conversión, Calculadora Kit Termodinámico, Manuales de fabricante de máquinas térmicas (calderas, sistemas de refrigeración y aire acondicionado y Motores de combustión interna)	Laboratorio / Taller	X
-Presentación oral del informe: -Talleres de habilidades de presentación y comunicación oral -Práctica de presentaciones individuales y en equipo	Cañón, Computadora con Internet Pantalla Software Tablas de conversión, Calculadora	Empresa	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-48.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

-Retroalimentación y evaluación de presentaciones por pares -Uso de recursos audiovisuales y tecnológicos	Kit Termodinámico Manuales de fabricante de máquinas térmicas (calderas, sistemas de refrigeración y aire acondicionado y Motores de combustión interna)		
--	--	--	--

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
A partir de un estudio de caso de motores de combustión interna, el estudiante elabora un reporte que incluya - La descripción y representación del proceso en una gráfica P - V - Los balances de energía durante las etapas del ciclo termodinámico - La descripción de los parámetros de interés en los motores de combustión interna como potencia, cilindrada, rendimiento, entre otros - La descripción de la función que realizan los elementos fundamentales de los motores de combustión interna como el cilindro, el pistón, el cigüeñal entre otros	A partir de un estudio de caso de motores de combustión interna, el estudiante elabora un reporte que incluya - La descripción y representación del proceso en una gráfica P - V - Los balances de energía durante las etapas del ciclo termodinámico - La descripción de los parámetros de interés en los motores de combustión interna como potencia, cilindrada, rendimiento, entre otros - La descripción de la función que realizan los elementos fundamentales de los motores de combustión interna como el cilindro, el pistón, el cigüeñal entre otros	Estudios de caso: Presentar un caso práctico donde los estudiantes deban aplicar los conceptos aprendidos para realizar mediciones, cálculos y análisis de variables termodinámicas, incluyendo la conversión de unidades. Ejercicios prácticos: Incluir ejercicios que requieran la aplicación de fórmulas y conceptos para calcular propiedades termodinámicas, variables como calor, trabajo y potencia, así como la conversión de unidades. Evaluaciones basadas en el desempeño: Realizar una evaluación práctica donde los estudiantes deban demostrar su capacidad para medir, calcular y

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-48.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

		analizar propiedades termodinámicas, variables y conversiones de unidades en un escenario real o simulado.
--	--	--

Perfil idóneo del docente		
Formación académica	Formación Pedagógica	Experiencia Profesional
En Física Ingeniería. Química Matemática Aplicadas.	Manejo de herramientas didácticas para enseñanza-aprendizaje, de evaluación, técnicas de manejo de grupos.	Cursos relacionados a la transferencia de calor, ecuaciones diferenciales, uso de plataformas educativas

Referencias bibliográficas					
Autor	Año	Título del documento	Lugar de publicación	Editorial	ISBN
Wark, K	2001	Termodinámica	España	Mc Graw Hill	
Cengel Y.	2009	Termodinámica	México	Mc Graw Hill	9701072863
Manrique V. J. A.	2001	Termodinámica	México	Alfa Omega	9706136339
Moran, Michael, Et Al	2018	Fundamentos de Termodinámica	México	Wiley	
Soontag, Et Al	2013	Fundamentos de Termodinámica	México	Limusa Wiley	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-48.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Holman, J.P.	2010	Transferencia de calor	México	Mc Graw Hill	
Incropera, Frank Et Al.	2011	Fundamentos de transferencia de calor	México	Pearson	

Referencias digitales			
Autor	Fecha de recuperación	Título del documento	Vínculo
Cengel Yunus	2023	Termodinámica	https://www.academia.edu/37524524/Termodinamica_Yunus_A_Cengel_8va_Edicion
Moran Michael J.	2023	Fundamentos de Termodinámica	https://www.academia.edu/38089524/Fundamentos_de_Termodinamica_Michael_J_Moran_8va_Edicion

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-48.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	