

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-48.3 |
| 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-48.3 |
| 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-48.3 |
| 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-48.3 |
| 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 |
| <ul style="list-style-type: none"> -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 |
| <ul style="list-style-type: none"> -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 | |

| | | | | |
|----------|--------|----------------------|--------------------|---------------------|
| ELABORÓ: | DGUTYP | REVISÓ: | DGUTYP | F-DA-01-PA-LIC-48.3 |
| APROBÓ: | DGUTYP | VIGENTE A PARTIR DE: | SEPTIEMBRE DE 2024 | |

| Proceso de Evaluación | | |
|--|---|--|
| Resultado de Aprendizaje | Evidencia de Aprendizaje | Instrumentos de evaluación |
| <p>El cálculo de las variables termodinámicas fundamentales, como calor, trabajo y potencia.</p> <p>La conversión de unidades entre diferentes sistemas de medición.</p> <p>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.</p> | <p>Elabora, a partir de un caso práctico, un reporte que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 | <p>Pruebas escritas: Incluir preguntas que requieran la interpretación de esquemas termodinámicos, cálculos de propiedades y conversiones de unidades.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> |
| | | |

| | | | | |
|----------|--------|----------------------|--------------------|---------------------|
| ELABORÓ: | DGUTYP | REVISÓ: | DGUTYP | F-DA-01-PA-LIC-48.3 |
| 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. | <p>Explicar el concepto de sustancias puras. Comprender la relación entre:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Presión – Temperatura -Presión – Volumen -Tabla de propiedades de las sustancias puras | <p>Determinar y medir variables de estado de un sistema termodinámico.</p> <p>Representar procesos termodinámicos en diagramas:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Presión vs temperatura -Presión vs volumen | <p>Desarrollar la responsabilidad, la honestidad a través del trabajo colaborativo en la solución de problemas</p> |

| | | | | |
|----------|--------|----------------------|--------------------|---------------------|
| ELABORÓ: | DGUTYP | REVISÓ: | DGUTYP | F-DA-01-PA-LIC-48.3 |
| APROBÓ: | DGUTYP | VIGENTE A PARTIR DE: | SEPTIEMBRE DE 2024 | |

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

| | | | | |
|----------|--------|----------------------|--------------------|---------------------|
| ELABORÓ: | DGUTYP | REVISÓ: | DGUTYP | F-DA-01-PA-LIC-48.3 |
| APROBÓ: | DGUTYP | VIGENTE A PARTIR DE: | SEPTIEMBRE DE 2024 | |

| | | | |
|---|--|---|--|
| | | Calcular las fracciones molares, másicas y volumétricas de mezclas de gases. | |
| 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 | Cañón Computadora con Internet Pantalla | Empresa | |

| | | | | |
|----------|--------|----------------------|--------------------|---------------------|
| ELABORÓ: | DGUTYP | REVISÓ: | DGUTYP | F-DA-01-PA-LIC-48.3 |
| APROBÓ: | DGUTYP | VIGENTE A PARTIR DE: | SEPTIEMBRE DE 2024 | |

| | | | |
|--|--|--|--|
| -Resolución de ejercicios y problemas en clase | Software | | |
| -Talleres de aplicación de principios termodinámicos | Tablas de conversión Calculadora | | |
| -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 |
| <p>El estudiante será capaz de elaborar un reporte técnico que contenga el análisis de un caso práctico de un sistema termodinámico, incluyendo:</p> <p>La representación gráfica del sistema termodinámico mediante un esquema o diagrama.</p> <p>La medición y cálculo de las propiedades termodinámicas clave, como presión, temperatura, volumen y densidad.</p> <p>La deducción de las unidades de las variables termodinámicas a través del análisis dimensional.</p> | <p>Elabora, a partir de un caso de estudio de un sistema termodinámico, un informe que incluya:</p> <p>-Representación esquemática del sistema</p> <p>-Medición de propiedades termodinámicas del sistema -Determinación del estado termodinámico del sistema. -Cálculos de propiedades de mezcla de gases ideales y reales</p> <p>-Determinación de los modos de transferencia de calor -Conclusiones sobre el comportamiento del sistema</p> | <p>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.</p> <p>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.</p> |

| | | | | |
|----------|--------|----------------------|--------------------|---------------------|
| ELABORÓ: | DGUTYP | REVISÓ: | DGUTYP | F-DA-01-PA-LIC-48.3 |
| 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. | Calcular la variación de la energía interna de un sistema, la energía transferida a los alrededores en | |

| | | | | |
|----------|--------|----------------------|--------------------|---------------------|
| ELABORÓ: | DGUTYP | REVISÓ: | DGUTYP | F-DA-01-PA-LIC-48.3 |
| APROBÓ: | DGUTYP | VIGENTE A PARTIR DE: | SEPTIEMBRE DE 2024 | |

| | | | |
|----------------------------------|---|--|--|
| | Explicar la ecuación de la 2da. Ley de Termodinámica. | forma de calor y el trabajo realizado. | |
| 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 | Cañón Computadora con Internet Pantalla Software Tablas de conversión Calculadora | Empresa | |

| | | | | |
|----------|--------|----------------------|--------------------|---------------------|
| ELABORÓ: | DGUTYP | REVISÓ: | DGUTYP | F-DA-01-PA-LIC-48.3 |
| APROBÓ: | DGUTYP | VIGENTE A PARTIR DE: | SEPTIEMBRE DE 2024 | |

| | | | |
|---|--|--|--|
| -Retroalimentación y revisión de borradores de informes | 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 |
| <p>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:</p> <p>La representación esquemática del sistema termodinámico, mostrando los principales componentes y su interacción.</p> <p>La medición y determinación de las propiedades termodinámicas clave del sistema, como presión, temperatura, volumen y densidad.</p> <p>El análisis del estado termodinámico del sistema, identificando las condiciones de equilibrio, procesos y ciclos.</p> <p>Los cálculos de las propiedades de mezcla de gases ideales y reales presentes en el sistema.</p> <p>La identificación y análisis de los modos de transferencia de calor que ocurren en el sistema.</p> | <p>Elabora, a partir de un caso de estudio de un sistema termodinámico, un informe que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 | <p>Listas de cotejo o rubrica de evaluación de presentación del informe.</p> <p>Examen escrito: preguntas de desarrollo que requieran la aplicación de conceptos termodinámicos, ejercicios de cálculos de propiedades termodinámicas y mezclas de gases</p> |

| | | | | |
|----------|--------|----------------------|--------------------|---------------------|
| ELABORÓ: | DGUTYP | REVISÓ: | DGUTYP | F-DA-01-PA-LIC-48.3 |
| APROBÓ: | DGUTYP | VIGENTE A PARTIR DE: | SEPTIEMBRE DE 2024 | |

| | | |
|--|--|--|
| <p>La elaboración de conclusiones fundamentadas sobre el comportamiento y desempeño del sistema termodinámico estudiado.</p> <p>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.</p> | | |
| | | |

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 | Representar gráficamente el comportamiento termodinámico | Manejar los conflictos de forma responsable, cuando |

| | | | | |
|----------|--------|----------------------|--------------------|---------------------|
| ELABORÓ: | DGUTYP | REVISÓ: | DGUTYP | F-DA-01-PA-LIC-48.3 |
| APROBÓ: | DGUTYP | VIGENTE A PARTIR DE: | SEPTIEMBRE DE 2024 | |

| | | | |
|--|--|--|---|
| | <p>Analizar el ciclo de Carnot</p> <p>Definir eficiencia térmica, ciclo termodinámico y sus características</p> <p>la eficiencia del ciclo de Carnot en función de la segunda ley de la termodinámica.</p> | <p>de procesos isotérmicos, isobáricos, adiabáticos, isocóricos y politrópicos, en diagramas P-V, P-T, V-T y T-S.</p> <p>Calcular la eficiencia térmica de un ciclo.</p> | <p>estos se presente en las actividades a realizar.</p> |
| Ciclo de Otto y Diesel | <p>Analizar el ciclo de Otto</p> <p>Definir la eficiencia térmica del ciclo de Otto</p> <p>Analizar el ciclo de Diesel</p> <p>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</p> | <p>Calcular la eficiencia térmica ideal de un proceso de transformación de energía calorífica en trabajo.</p> <p>Representar esquemáticamente los ciclos de Carnot en diagramas P-V, P-T, V-T y T-S.</p> <p>Calcular la viabilidad de una máquina térmica en función de su eficiencia.</p> | |
| Introducción a proceso de transferencia de calor | <p>Explicar el concepto de cantidad de calor y transferencia de calor.</p> | | |
| Conducción de calor por conducción y convección | <p>Describir los mecanismos de transferencia de calor y sus leyes:</p> <p>-Conducción</p> <p>-Convección</p> | | |

| | | | | |
|----------|--------|----------------------|--------------------|---------------------|
| ELABORÓ: | DGUTYP | REVISÓ: | DGUTYP | F-DA-01-PA-LIC-48.3 |
| 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-48.3 |
| 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 |
| <p>A partir de un estudio de caso de motores de combustión interna, el estudiante elabora un reporte que incluya</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 | <p>A partir de un estudio de caso de motores de combustión interna, el estudiante elabora un reporte que incluya</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 | <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Evaluaciones basadas en el desempeño: Realizar una evaluación práctica donde los estudiantes deban demostrar su capacidad para medir, calcular y</p> |

| | | | | |
|----------|--------|----------------------|--------------------|---------------------|
| ELABORÓ: | DGUTYP | REVISÓ: | DGUTYP | F-DA-01-PA-LIC-48.3 |
| 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-48.3 |
| 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-48.3 |
| APROBÓ: | DGUTYP | VIGENTE A PARTIR DE: | SEPTIEMBRE DE 2024 | |