



**Programa de estudio de experiencia educativa**

**1. Área académica**

Área Académica Técnica

**2.-Programa educativo**

Ingeniería Mecánica Eléctrica

**3.- Campus**

Xalapa, Boca del Río, Coatzacoalcos, Ixtaczoquitlán y Poza Rica

**4.-Dependencia/Entidad**

Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (Xalapa), Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias Navales (Veracruz), Facultad de Ingeniería (Coatzacoalcos-Minatitlán), Facultad de Ingeniería (Orizaba-Córdoba) y Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (Poza Rica-Tuxpan).

5.- Código	6.-Nombre de la experiencia educativa	7.- Área de formación	
		Principal	Secundaria
MCTF 18001	<b>Termodinámica</b>	BID	No aplica

**8.-Valores de la experiencia educativa**

Créditos	Teoría	Práctica	Total horas	Equivalencia (s)
6	2	2	60	Ninguna

**9.-Modalidad**

**10.-Oportunidades de evaluación**

Curso-Taller	ABGHJK=Todas
--------------	--------------

**11.-Requisitos**

Pre-requisitos	Co-requisitos
Ninguno	Ninguno

**12.-Características del proceso de enseñanza aprendizaje**

Individual / Grupal	Máximo	Mínimo
Grupal	40	10



**13.-Agrupación natural de la Experiencia educativa**

Academia de Termofluidos	No aplica
--------------------------	-----------

**14.-Proyecto integrador**

**15.-Fecha**

Elaboración	Modificación	Aprobación
Enero 2020	---	Junio 2020

**16.-Nombre de los académicos que participaron**

Dra. María Elena Tejeda del Cueto, Dr. Adrián Vidal Santo, Mtra. Dolores Vera Dector, Mtro. Francisco Ortiz Martínez, Mtra. Jacqueline Chabat Uranga, Mtro. Josué Domínguez Márquez, Dr. Ricardo Fernández Infanzón, Mtro. Miguel Ángel Cervantes Moya. Dr. Juan José Marín Hernández, Mtro. Jorge Luis Arenas del Ángel, Dr. Jorge Arturo del Ángel Ramos, Dr. Andrés López Velázquez, Dr. José Gustavo Leyva Retureta, Dr. Oscar Fernando Silva Aguilar, Dr. Dario Colorado Garrido, Dr. Artemio Jesús Benítez Fundora.

**17.-Perfil del docente**

Licenciatura en ingeniería mecánica eléctrica, biónico, electromecánica, mecánica, electricista, energía, energética, materiales, química, metalúrgica, ciencias navales, naval, mecánico naval o industrial mecánico; preferentemente con estudios de posgrado; deseable con experiencia docente en el nivel superior; deseable con experiencia profesional en el ámbito de la disciplina.

**18.-Espacio**

Intrafacultad	Multidisciplinaria
---------------	--------------------

**19.-Relación disciplinaria**

**20.-Descripción**

Esta experiencia se localiza en el área básica de iniciación a la disciplina, cuenta con 2 horas teóricas, 2 horas prácticas y 6 créditos y no tiene equivalencia con las experiencias educativas que integran el plan de estudios 2020.

Su propósito es proporcionar los conocimientos para analizar los diferentes sistemas térmicos empleados en el sector laboral. Es indispensable para el estudiante aplicar las leyes de la termodinámica en el análisis de las máquinas térmicas, para su desarrollo se proponen estrategias metodológicas de estudios de casos para posteriormente analizarlo y discutirlos en grupos; por lo tanto, el desempeño de la unidad de competencia se evidencia mediante trabajos extraclases y exámenes parciales y global.



## 21.-Justificación

La termodinámica es la ciencia que estudia la energía y la entropía; es la rama de la ingeniería mecánica que se encarga de estudiar el calor y el trabajo y las propiedades de las sustancias asociadas a los mismos. Su estudio es importante para la formación profesional del egresado de Ingeniería Mecánica Eléctrica ya que proporciona competencias para el correcto desempeño de su carrera profesional. Fortalece el análisis de los diferentes sistemas térmicos utilizados en la industria, tales como: plantas termoeléctricas, sistemas de refrigeración, motores de combustión, estaciones de compresión de gas y/o de bombeo, entre otros.

## 22.-Unidad de competencia

El estudiante analiza las máquinas térmicas mediante la aplicación de conceptos, leyes y fórmulas termodinámicas que relacionan las diferentes variables de los procesos y que serán de utilidad para el desarrollo de proyectos industriales y de investigación e innovación científica y tecnológica, en un marco de colaboración, creatividad y trabajo colaborativo con el fin de determinar el desempeño de la máquina térmica.

## 23.-Articulación de los ejes

Los alumnos reflexionan en grupo en un marco de orden y respeto mutuo, sobre los dispositivos y máquinas térmicas; aplicando las leyes de la termodinámica en equipo colaboran y con actitud de respeto resuelven los problemas relativos a la experiencia educativa.

## 24.-Saberes

Teóricos	Heurísticos	Axiológicos
<p><b>- Conceptos fundamentales de la termodinámica</b>                      * Panorama general y sus aplicaciones                      * Sistemas termodinámicos                      *Propiedades intensivas y extensivas                      *Estado de una sustancia                      *Procesos y ciclos                      *Ley cero de la termodinámica.  <b>- Propiedades de una sustancia pura</b>                      *Sustancia pura</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretación de la información obtenida en diferentes fuentes bibliográficas</li> <li>• Conceptualización de la teoría de sustancia puras</li> <li>• Aplicación de las leyes de la termodinámica a los dispositivos térmicos</li> <li>• Resolución de problemas relacionados a la experiencia educativa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disposición al trabajo colaborativo</li> <li>• Constancia para realizar los problemas relativos a la experiencia educativa</li> <li>• Respeto a la exposición de ideas de los compañeros</li> <li>• Creatividad para la elaboración de proyectos</li> <li>• Honestidad en la elaboración de los problemarios.</li> </ul>



<p>*Fases de una sustancia pura                  *Estados termodinámicos de una sustancia pura                  *Tablas de propiedades Termodinámicas                  *Diagramas de propiedades termodinámicas para procesos.                  *Ecuaciones de gases ideales                  *Factor de compresibilidad  <b>- Primera ley de la termodinámica</b>                  * Calor y trabajo                  * Conservación de masa y ecuación de continuidad                  *Primera ley aplicada a un sistema cerrado                  *Proceso de estado estable y flujo estable                  *Primera ley aplicada a un sistema abierto                  *Proceso de estado uniforme y flujo uniforme                  *Calores específicos a presión y volumen constante. Coeficiente de Joule Thomson.                  *Cambios de energía interna                  *Cambios de entalpia                  *Procesos termodinámicos con gases ideales                  *Termodinámica de mezclas  <b>-Segunda ley de la termodinámica</b>                  *Máquinas térmicas y bombas térmicas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conclusión de la eficiencia obtenida en las máquinas térmicas</li> <li>• Elaboración de problemarios.</li> </ul>	
---	---	--



<p>*Postulado de la segunda ley                  *Proceso reversible                  *Ciclo reversible o ciclo de Carnot  <b>-Entropía</b>                  *Desigualdad de Clausius                  *Concepto de entropía                  *Principio de incremento de entropía                  *Irreversibilidades                  *Cambio de entropía de sustancia puras                  *Procesos isoentrópicos                  *Diagrama de propiedades que involucran a la entropía                  *Eficiencia isentrópica de dispositivos de flujo estacionario                  *Balance de entropía                  *Exergía</p>		
--	--	--

### 25.-Estrategias metodológicas

De aprendizaje	De enseñanza
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposición con apoyo tecnológico variado</li> <li>• Investigación documental</li> <li>• Lluvia de ideas</li> <li>• Reporte de lecturas</li> <li>• Problemario</li> <li>• Resolución de problemas propuestos.</li> <li>• Aprendizaje basado en proyectos.</li> <li>• Discusiones grupales.</li> <li>• Ensayos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atención a dudas y comentarios</li> <li>• Explicación de procedimientos</li> <li>• Lectura comentada</li> <li>• Asignación de tareas</li> <li>• Organización de grupos</li> <li>• Discusión dirigida</li> </ul>

### 26.-Apoyos educativos

Materiales didácticos	Recursos didácticos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Libros digitales e impresos</li> <li>• Antologías</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bocinas</li> <li>• Video proyector</li> </ul>



<ul style="list-style-type: none"> <li>• Problemarios</li> <li>• Diapositivas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dispositivos electrónicos</li> <li>• Software</li> <li>• Páginas web</li> <li>• Eminus</li> <li>• Pintarrón</li> </ul>
--	---

## 27.-Evaluación del desempeño

Evidencia (s) de desempeño	Criterios de desempeño	Ambito(s) de aplicación	Porcentaje
Exámenes.	Procedimiento Resultado Claridad Orden	Aula	70 %
Portafolio (tareas, casos de estudio, etc.).	Procedimiento Resultado Claridad Orden Oportuno	Extramuros	30 %

## 28.-Acreditación

Para acreditar esta experiencia educativa el estudiante deberá haber presentado con suficiencia las evidencias de desempeño, es decir, que, en cada una de ellas, haya obtenido cuando menos el 60% del total, además de cumplir el porcentaje de asistencia establecido en el estatuto de alumnos 2008.

## 29.-Fuentes de información

Básicas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manrique V. E. (2001). <i>Termodinámica</i> 3ra edición México Oxford University.</li> <li>• Moran M. J., Shapiro H.N. (2006). <i>Fundamentals of engineering thermodynamics</i> 5ta. Edición England John Wiley &amp; Sons</li> <li>• Sonntag R. E., Borgnakke C. (2003). <i>Fundamentals of thermodynamics</i> EUA John Wiley &amp; Sons.</li> <li>• Wylen V., Sonntag G. J., Richard E. (2007). <i>Fundamentos de Termodinámica</i>. 2da. Edición EUA Limusa Wiley</li> <li>• Yunus C. , Boles M. A, Kanoglu M. (2019). <i>Termodinámica</i> 8va. edición México Mc Graw Hill.</li> </ul>
Complementarias
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Donald E., Wark R. K. Jr (2019). <i>Termodinámica</i> 6ta. edición México Mc Graw Hill Interamericana.</li> </ul>



- Faires V. M. (2000). *Termodinámica* 6ta. edición. México Hispano- Americana.
- Russell L. D., George A, Adison A. (1997). *Termodinámica clásica* 1ra. edición México Wesley Iberoamericana.