



## Programa de estudio de experiencia educativa

### 1. Área académica

Área Académica Técnica

### 2.-Programa educativo

Ingeniería Química

### 3.- Campus

Coatzacoalcos-Minatitlán, Córdoba-Orizaba, Poza Rica-Tuxpan, Veracruz y Xalapa.

### 4.-Dependencia/Entidad

Facultad de Ciencias Químicas

5.- Código	6.-Nombre de la experiencia educativa	7.- Área de formación	
		Principal	Secundaria
QICI 18002	<i>Termodinámica Aplicada</i>	D	No aplica

### 8.-Valores de la experiencia educativa

Créditos	Teoría	Práctica	Total horas	Equivalencia (s)
4	1	2	45	Ninguna

### 9.-Modalidad

Curso-Taller

### 10.-Oportunidades de evaluación

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 Ciencias de la ingeniería	No aplica
---------------------------------------	-----------

**14.-Proyecto integrador**

**15.-Fecha**

Elaboración	Modificación	Aprobación
Enero 2020	---	Junio 2020

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

Academia de Ciencias de la ingeniería
---------------------------------------

**17.-Perfil del docente**

Ingeniero o licenciatura en área afín a la experiencia educativa, preferentemente con maestría en ciencias de la ingeniería o afín, preferentemente con doctorado en ciencias de la ingeniería o afín.

**18.-Espacio**

Interfacultades	Multidisciplinar
-----------------	------------------

**19.-Relación disciplinaria**

**20.-Descripción**

Esta experiencia educativa se localiza en el área de formación de disciplinar, cuenta con 1 hora teórica, 2 horas prácticas y 4 créditos. Su propósito es aplicar los fundamentos y las leyes de la termodinámica. Realizando la estimación de propiedades de los fluidos puros, así como aplicación de esta en sistemas abiertos y cerrados, que le serán de utilidad en la práctica industrial, para su desarrollo se proponen las estrategias metodológicas de discusiones grupales en la solución de problemas. Por lo tanto, el desempeño de la unidad de competencia se evidencia mediante exámenes escritos, tareas e investigaciones documentales.

**21.-Justificación**

La experiencia educativa de Termodinámica Aplicada dentro del plan curricular de su carrera, le proporciona al alumno aplicar los conceptos básicos del lenguaje de la Termodinámica, evalúa propiedades y cambios de energía interna, entalpía y entropía en procesos fisicoquímicos y su interacción con los alrededores, que le permitirán el análisis y la resolución de problemas en diferentes áreas de Ingeniería Química en sistemas abiertos y cerrados.



## 22.-Unidad de competencia

El alumno evalúa propiedades y cambios de energía interna, entalpía y entropía en procesos fisicoquímicos, mediante la aplicación de las leyes de la termodinámica, ecuaciones de estado e información de propiedades termodinámica tabulares y gráficas, con una postura creativa, responsable y participativa, con la finalidad de una resolución eficaz y responsable de problemas de su disciplina.

## 23.-Articulación de los ejes

Los alumnos reflexionan, en un marco de orden y respeto mutuo, el análisis y evaluación de diferentes procesos fisicoquímicos, y seleccionan la forma y la metodología para su solución; aplicando conceptos básicos y leyes de la termodinámica; elaborando trabajos y solucionando casos de estudio de manera colaborativa.

## 24.-Saberes

Teóricos	Heurísticos	Axiológicos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Estimación de propiedades de fluidos puros</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Sustancia pura</li> <li>o Fases de una sustancia pura</li> <li>o Procesos de cambio de fase en sustancias puras</li> <li>o Diagramas de propiedades para procesos de cambio de fase</li> </ul> </li> <li>• <b>Aplicaciones de la primera ley de la Termodinámica en sistemas cerrados</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Trabajo de frontera móvil</li> <li>o Balance de energía para sistemas cerrados</li> <li>o Calores específicos</li> <li>o Energía interna, entalpía y calores específicos de gases ideales</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolución de problemas</li> <li>• Manejo de software especializado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Colaboración en la propuesta de soluciones.</li> <li>• Se responsabilizan en la toma de decisiones.</li> <li>• Honestidad en la recopilación de información.</li> <li>• Compromiso con su formación al realizar trabajos extraclase.</li> </ul>



<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Aplicaciones de la primera ley de la Termodinámica en sistemas abiertos</b></li> <li>• <b>Balances de entropía</b></li> <li>• <b>Balances de exergía</b></li> <li>• <b>Ciclos Termodinámicos</b></li> </ul>		
---	--	--

### 25.-Estrategias metodológicas

De aprendizaje	De enseñanza
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposición con apoyo tecnológico variado</li> <li>• Problemario</li> <li>• Discusión de problemas</li> <li>• Lectura e interpretación de textos</li> <li>• Investigación documental</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicación de procedimientos</li> <li>• Asignación de tareas</li> <li>• Atención a dudas y comentarios</li> </ul>

### 26.-Apoyos educativos

Materiales didácticos	Recursos didácticos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Libros</li> <li>• Páginas web</li> <li>• Presentaciones</li> <li>• Vídeos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proyector/cañón</li> <li>• Pizarrón</li> <li>• Computadoras</li> </ul>

### 27.-Evaluación del desempeño

Evidencia (s) de desempeño	Criterios de desempeño	Ámbito(s) de aplicación	Porcentaje
Exámenes.	Procedimiento	Aula	60 %
Portafolio (tareas, casos de estudio, proyectos, etc.)	Resultado Claridad Orden Oportuno	Extramuros	40 %

### 28.-Acreditación



Para acreditar esta EE el estudiante deberá haber presentado con idoneidad y pertinencia cada evidencia de desempeño, es decir, que en cada una de ellas haya obtenido cuando menos el 60%, 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>• Cengel Y.A., Boles M.A., Kanoglu M. (2019). Thermodynamics an Engineering Approach. McGraw-Hill Education. 9<sup>th</sup> Edition. New York, U.S.A.</li><li>• Dahm K.D., Visco D.P. (2015). Fundamentals of Chemical Engineering Thermodynamics. Cengage Learning. Stamford, U.S.A.</li><li>• Sandler S.I. (2017). Chemical, Biochemical and Engineering Thermodynamics. John Wiley&amp;Sons, Inc. 5<sup>th</sup> Edition. U.S.A.</li><li>• Matsoukas T. (2012). Fundamentals of Chemical Engineering Thmodynamics with applications to chemical processes. Prentice Hall. U.S.A.</li><li>• Koretsky M.D. (2012). Engineering and Chemical Thermodynamics. Wiley. 2<sup>nd</sup> Edition. U.S.A.</li><li>• Borgnakke, C.; Sonntag, R. E. (2013). Fundamentals ofThermodynamics. 8. Edition. John Wiley&amp;Sons, Inc. U.S.A.</li><li>• Moran, M. J., Shapiro, H. N., Boettner, D. D., Bailey, M. B. (2008). Fundamentals ofEngineeringThermodynamics. 7th. Ed. John Wiley&amp;Sons, Inc. U.S.A.</li><li>• Rajput, R. K. (2007). EngineeringThermodynamics. 3rd. Ed. LaxmiPublications (P) LTD. New Delhi, India. 2007.</li></ul>
Complementarias
<ul style="list-style-type: none"><li>• Biblioteca Virtual.</li><li>• Howell, J. R.; Buckius, R. O. (1990). Principios de termodinámica para ingenieros. 1a. Edición. Mc Graw Hill. México.</li><li>• Wark, K.; Richards, D. E. (2001). Termodinámica. 6a. Ed. Mc Graw Hill. México 2001.</li><li>• Labowitz&amp;Arents, PhysicalChemistry Problems and Solutions, N.Y., Academic Press. Inc. 1971.</li><li>• Laider, K.J., Fisicoquímica, CECSA, México. 2005.</li><li>• Levine, I.N., Fisicoquímica, McGraw-Hill, México. 2000.</li><li>• Sahin. S., &amp;Gülüm S. S., Physical Propperties of Foods, NY, Springer, 2006.</li><li>• Octave Levenspiel, Fundamentos de la termodinámica, México, Pretince Hall, 1997.</li></ul>