



### Programa de estudios de experiencia educativa

#### 1.-Área académica

Área Académica Técnica

#### 2.-Programa educativo

Ingeniería Mecánica Eléctrica

#### 3.-Campus

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

#### 4.-Dependencia/Entidad

Facultad de Mecánica Eléctrica, Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias Navales,  
 Facultad de Ingeniería

5.-Código	6.-Nombre de la experiencia educativa	7.-Área de formación	
		Principal	Secundaria
MCTF 18002	<b>Máquinas de flujo</b>	D	No aplica

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

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

#### 9.-Modalidad

Curso-Taller

#### 10.Oportunidades de evaluación

ABGHJK=Todas

#### 11.-Requisitos

Prerrequisitos	Correquisitos
Sistemas de transporte de fluidos	Ninguno

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

Individual/Grupal	Máximo	Mínimo
Grupal	40	10



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

Termofluidos	No aplica
--------------	-----------

**14.-Proyecto integrador**

**15.-Fecha**

Elaboración	Modificación	Aprobación
Enero 2020	---	Junio 2020

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

Integrantes de la academia de termofluidos de las regiones donde se imparte el plan de estudios.

**17.-Perfil docente**

Ingeniero Mecánico, Ingeniero Mecánico Electricista, Ingeniero en Energía, Ingeniero Industrial Mecánico, Licenciado en ciencias fisicomatemáticas o en Ingeniería, preferentemente con estudios de Posgrado de en el área de Termofluidos.

**18.-Espacio**

Intrafacultades	Multidisciplinario
-----------------	--------------------

**19.-Relación disciplinaria**

**20.-Descripción**

Esta experiencia educativa se localiza en el AFD, cuenta con 2 horas teóricas, 2 horas prácticas y 6 créditos, que integran el plan de estudios 2020; los saberes de este curso proveerán al estudiante de conocimientos necesarios y suficientes para el diseño, selección, instalación, operación y mantenimiento de máquinas de flujo, tales como turbinas hidráulicas, turbinas eólicas, compresores axiales, centrífugos o reciprocantes, bombas centrífugas, axiales, o de desplazamiento positivo. Esto se logra a través de la explicación de procedimientos, repaso de saberes previos y análisis y discusión de casos, por lo tanto, la unidad de competencia se evidencia mediante la presentación de evaluaciones escritas, elaboración de ejercicios y análisis y discusión de casos.

**21.-Justificación**

Es indispensable en la formación del ingeniero mecánico electricista ya que le proporciona las competencias necesarias para resolver problemas de selección, instalación, operación y mantenimiento de los equipos de transferencia de energía de o hacia los fluidos que se utilizan prácticamente en todas las plantas y procesos Industriales, la falla de estos equipos implica generalmente la suspensión de la producción



## 22.-Unidad de competencia

El estudiante desarrolla sistemas de bombeo centrífugos o de desplazamiento positivo, con sus diversas utilidades, aplicando conceptos, leyes, normas y métodos que relacionan las diferentes variables de la hidrodinámica que intervienen en los procesos de cálculo y selección involucrados, mismos que serán de utilidad mediante una actitud de responsabilidad, objetividad y equidad, para la implementación y mantenimiento de sistemas de bombeo a escala residencial, comercial e industriales.

## 23.-Articulación de los ejes

En esta experiencia educativa el estudiante adquirirá compromisos de responsabilidad y sustentabilidad técnica y energética tanto en forma individual como grupal, de los diversos factores que influyen en la problemática de su entorno, para que posteriormente mediante una actitud positiva y de respeto apliquen sus conocimientos para el mejor aprovechamiento de recursos en beneficio de la sociedad desde un enfoque respetuoso con el medio ambiente.

## 24.-Saberes

Teóricos	Heurísticos	Axiológicos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Principios generales de las máquinas de fluidos</b></li> <li>• Definiciones</li> <li>• Clasificación</li> <li>• Energía Potencial</li> <li>• Energía Cinética</li> <li>• Energía de Presión</li> <li>• Componentes de la velocidad absoluta.</li> <li>• Ecuación de Euler.</li> <li>• Ecuación de la transferencia bajo la forma de las componentes energéticas.</li> <li>• Grado de Reacción.</li> <li>• <b>Máquinas hidráulicas</b></li> <li>• Leyes de funcionamiento de las turbomáquinas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realización de búsqueda documental.</li> <li>• Reflexión y establecimiento de las relaciones entre el desarrollo sostenible y la vida real.</li> <li>• Identificación de acciones sostenibles, su relación con los recursos naturales y las actividades económicas.</li> <li>• Realización de análisis de la política tecnológica y sus impactos.</li> <li>• Identificación de los valores del desarrollo sostenible en el futuro de largo plazo.</li> <li>• Evaluación de costos de oportunidad en la aplicación de soluciones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Responsabilidad en el cumplimiento de los trabajos de investigación y prácticas de laboratorio.</li> <li>• Honestidad en el reconocimiento a la autoría de los artículos y textos investigados y citados.</li> <li>• Compromiso personal para desarrollar su aprendizaje de forma significativa para cumplir las expectativas sociales de su formación</li> <li>• Trabajo de equipo para lograr una participación conjunta de cada miembro del equipo, buscando siempre potenciar el trabajo</li> </ul>



<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coeficientes de funcionamiento</li> <li>• Velocidad específica.</li> <li>• Curvas características</li>   <li>• <b>Bombas y compresores centrífugos</b></li> <li>• Características generales y funcionamiento</li> <li>• Análisis de una curva típica ideal Carga-Caudal</li> <li>• Curvas características reales</li> <li>• Leyes de Afinidad</li> <li>• Carga en la succión y parámetro de cavitación.</li> <li>• Capa límite y rompimiento por arrastre.</li>   <li>• <b>Bombas y compresores axiales</b></li> <li>• Características Generales</li> <li>• El impulsor de hélice</li> <li>• Expresiones de la energía transferida y del grado de reacción</li> <li>• Curvas características</li> <li>• Efectos de incidencia debidos a la variación de caudal</li> <li>• Cavitación en bombas axiales y desprendimiento en compresores.</li> <li>• <b>Turbinas hidráulicas y eólicas</b></li> <li>• Turbinas hidráulicas</li> </ul>	<p>tecnológicas sostenibles en la empresa y sociedad</p>	<p>grupal por encima del desarrollo personal.</p>
---	--	---



<ul style="list-style-type: none"><li>• Definición y clasificación</li><li>• Selección, operación</li><li>• Instalación y mantenimiento</li> <li>• <b>Turbinas eólicas</b></li><li>• Definición y clasificación</li><li>• Selección y operación</li><li>• Instalación y mantenimiento</li> <li>• <b>Máquinas de desplazamiento positivo</b></li><li>• Principio del desplazamiento positivo y clasificación.</li><li>• Bombas de Émbolo</li><li>• Caudales teórico, real e instantáneo</li><li>• Potencia indicada y potencia útil</li><li>• Diagrama del indicador</li><li>• Principio adiabático de la compresión, razón de compresión.</li><li>• Compresores alternativos, etapas y efectos.</li><li>• <b>Máquinas roto-estáticas</b></li><li>• Clasificación</li><li>• Descripción</li><li>• Teoría de la máquina de paletas deslizantes</li><li>• Teoría de la máquina de engranajes.</li> <li>• <b>Sistemas de bombeo y compresión</b></li></ul>		
--	--	--



<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selección y normatividad</li> <li>• Operación e instalación</li> <li>Mantenimiento operativo, predictivo y correctivo de las Máquinas de Flujo</li> </ul>		
--	--	--

### 25.-Estrategias metodológicas

De aprendizaje	De enseñanza
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Búsqueda de fuentes de información, Lectura, síntesis e interpretación, Análisis y discusión de casos, Mapas conceptuales, Analogías,</li> <li>• Palabras clave. Planteamiento de hipótesis. Estructuras textuales. Imitación de modelos</li> <li>• Discusiones grupales en torno de los mecanismos seguidos para aprender y las dificultades encontradas.</li> <li>• Discusiones acerca del uso y valor del conocimiento.</li> <li>• Exposición de motivos y de metas. Visualización de escenarios futuros</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seminarios</li> <li>• Diálogos simultáneos</li> <li>• Estudio de casos.</li> <li>• Proyectos integradores.</li> <li>• Simulación en CFD</li> <li>• Tareas para estudio independiente</li> <li>• Discusión dirigida</li> <li>• Plenaria</li> </ul>

### 26.-Apoyos educativos

Materiales didácticos	Recursos didácticos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Libros, artículos y catálogos de fabricantes.</li> <li>• Documentos y videos en Internet</li> <li>• Investigación personal</li> <li>• Aplicaciones (APP)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pantalla</li> <li>• Cañón</li> <li>• Computadora</li> <li>• Software CFD</li> <li>• Aula equipada con: Pintarrón, mesas y sillas, plumones y borrador</li> </ul>

### 27.-Evaluación del desempeño

Evidencia(s) de desempeño	Criterios de desempeño	Ámbito(s) de aplicación	Porcentaje
Elaboración de informes de investigación	Suficiencia, Pertinencia, Coherencia,	Prácticas de análisis Grupo de trabajo	A criterio del académico



Reportes de lecturas	Oportunidad Claridad	Aula	0-5
Demostración de procedimientos para el análisis y diagnóstico			0-10
Exposición oral			0-5
Participaciones			0-20
Exámenes parciales y global			0-60

## 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

- Dakshina, M. V. (2018). Turbomachinery: Concepts, Applications, and Design: Edit CRC Press. ISBN-10: 1138640697.
- Dixon, L & Hall, C. (2013). Fluid Mechanics and Thermodynamics of Turbomachinery. (7a edición): Edit. Butterworth-Heinemann. ISBN-10: 9780124159549.
- Seppo, A.K. (2019). Principles of Turbomachinery. (2a edición): Edit. Jhon Wiley & Sons. ISBN-10: 1119518083.

### Complementarias

- Agüera, S. José. (2004). Mecánica de fluidos incompresibles y turbomáquinas hidráulicas. Madrid ciencia 3 dl.
- Biblioteca virtual UV
- Hernández, K. J. (1995). Mecánica de Fluidos y Máquinas Hidráulicas: Madrid. Universidad Nacional De Educación a Distancia.
- Mataix, C. (2010). Mecánica de fluidos y maquinas hidráulicas: Madrid Castillo d.l.
- Moukalled, F., Mangani, L., Darwish, M. (2015). The finite volume method in computational fluid dynamics: an advanced introduction with openfoam and matlab: editorial Springer. ISBN-10: 3319168738.
- Viedma, R.A. (2000). Teoría y problemas de máquinas hidráulicas. Cartagena: Universidad Politécnica de Cartagena.