



**Programa de estudios de experiencia educativa**

**1.-Área académica**

Área Académica Técnica

**2.-Programa educativo**

Ingeniería Petrolera

**3.-Campus**

Coatzacoalcos y Poza Rica Tuxpan.

**4.-Dependencia/Entidad**

Facultad de Ciencias Químicas

5.-Código	6.-Nombre de la experiencia educativa	7.-Área de formación	
		Principal	Secundaria
PECI 18010	<i>Confiabilidad operacional en la industria petrolera/ Energética</i>	T	No aplica

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

Créditos	Teoría	Práctica	Total de horas	Equivalencia(s)
6	2	2	0	Ninguna

**9.-Modalidad**

Curso- Taller

**10.Oportunidades de evaluación**

ABGHJK=Todas

**11.-Requisitos**

Prerrequisitos	Correquisitos
Ninguno	Ninguno



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

Individual/Grupal	Máximo	Mínimo
Grupal	40	10

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

**14.-Proyecto integrador**

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

**15.-Fecha**

Elaboración	Modificación	Aprobación
Enero 2020	---	Junio 2020

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

Dr. Daniel Ramón López Liévano, Dr. Jorge Alberto Andaverde Arredondo, Mtro. Francisco José Murguía Sandria y Mtro. Rufino Alejandro Hernández Figueroa

**17.-Perfil docente**

Licenciatura en Ingeniería Petrolera, Mecánica o Mecánica Eléctrica; preferentemente con maestría y/o doctorado en Ciencias de la Ingeniería Petrolera, Ciencias en Ingeniería Mecánica o Ciencias de la Tierra; con experiencia docente en instituciones de educación superior y experiencia profesional en el área de la experiencia educativa.

**18.-Espacio**

**19.-Relación disciplinaria**

Intrafacultad	Interdisciplinaria
---------------	--------------------

**20.-Descripción**

La EE de Confiabilidad Operacional en la Industria Petrolera y Energética se localiza en el área formación terminal (2 horas teóricas, 2 horas prácticas y un total de 6 créditos). La EE es un conjunto de saberes cuyo objetivo primordial es dotar al estudiante de las herramientas necesarias para que obtenga el dominio en la aplicación de las técnicas de control estadístico de los procesos con el propósito de identificar los sistemas y componentes de las instalaciones petroleras que requieren mayores recursos materiales y humanos para garantizar su continuidad operacional, reducción de costos y de accidentes. Para su desarrollo se proponen las estrategias metodológicas de análisis de datos, inferencia estadística y descriptiva, discusión y resolución de problemas individual y por equipos. Por



lo tanto, el desempeño de la unidad de competencia se evidencia mediante la aplicación de exámenes, la evaluación de los trabajos y una investigación documental.

## 21.-Justificación

Durante la realización de los trabajos de perforación, producción, transporte de hidrocarburos así como en las actividades de construcción, mantenimiento y operación de instalaciones petroleras y de gas, se generan incidentes que se registran en bitácoras y en sistemas informáticos. Dichos datos pueden ser históricos de fallo de equipos, niveles de producción, gastos operativos, incidencia de accidentes mensuales, etc. El Ingeniero petrolero debe ser capaz de analizar dicha información con herramientas de control de calidad en los procesos, tales como Análisis Cauda Raíz, Diagrama Causa-Efecto, Análisis de Modo y Efecto de Falla (AMEF) con el propósito de identificar los elementos en las instalaciones que generan mayor impacto negativo en la organización. Así mismo, debe ser capaz de obtener indicadores clave que permiten monitorear cualquier variable de interés y pueden ser utilizados para generar proyecciones futuras. De esta manera, se logra un incremento en la confiabilidad operativa de las instalaciones.

## 22.-Unidad de competencia

El estudiante analiza los datos resultantes de las actividades en campo referentes a perforación, producción y transporte de hidrocarburos, a través de saberes teóricos tales como estadística descriptiva para su uso en los diagramas de Pareto, causa y efecto, modelos probabilísticos para el análisis de fiabilidad y normatividad aplicable, mediante una actitud de responsabilidad, ética y colaboración, para garantizar la explotación segura y continua de los hidrocarburos.

## 23.-Articulación de los ejes

En esta experiencia educativa los alumnos aplican los conocimientos de análisis de confiabilidad en los procesos relacionados con de perforación, producción y transporte de hidrocarburos. Finalmente realizan un trabajo de investigación en el cuál concentran los saberes teóricos adquiridos durante el curso.

## 24.-Saberes

Teóricos	Heurísticos	Axiológicos
<p><b>Teoría básica de confiabilidad.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Teoría básica de confiabilidad.</li> <li>Fiabilidad, Mantenibilidad y Disponibilidad.</li> <li>Curvas de distribución de frecuencia de fallas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recopila y analiza de datos.</li> <li>Comprensión y expresión oral y escrita.</li> <li>Generación de ideas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se relaciona y participa con sus compañeros y profesor.</li> <li>Manifiesta honestidad y creatividad al reportar tareas y trabajos de su autoría y al documentar los créditos correspondientes.</li> </ul>



<ul style="list-style-type: none"> <li>• La curva de bañera (Bathtub curve)</li> <li>• Ecuaciones básicas de confiabilidad.</li> <li>• Los 7 patrones de falla.</li> </ul> <p><b>Control estadístico de procesos.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición de Calidad.</li> <li>• Histogramas, Diagramas de flujo y listas de verificación.</li> <li>• Diagramas de dispersión</li> <li>• Diagrama de Pareto</li> <li>• Gráficos de control y diagrama de árbol.</li> <li>• Diagrama de Causa y Efecto.</li> <li>• Análisis Causa Raíz</li> <li>• Seis Sigma</li> <li>• Uso de programas computacionales</li> </ul> <p><b>Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (RCM).</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipos de mantenimiento.</li> <li>• Modo de fallo y tipos de fallas.</li> <li>• Curva P-F</li> <li>• El contexto operacional.</li> <li>• Las 7 preguntas básicas del RCM</li> <li>• El Análisis de Modo y efecto de los fallos.</li> <li>• Número de Prioridad de Riesgo</li> <li>• Modelo probabilístico de Weibull para el cálculo de fiabilidad operacional.</li> <li>• Simulación de Montecarlo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo de buscadores de información.</li> <li>• Análisis de la información.</li> <li>• Análisis y crítica de textos en forma oral y/o escrita.</li> <li>• Autoaprendizaje.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se responsabiliza de entregar en tiempo y forma las evidencias de desempeño.</li> <li>• Se compromete con su aprendizaje al realizar trabajos extra-clase.</li> <li>• Muestra una actitud colaborativa al trabajar en equipo.</li> </ul>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



<p><b>Herramientas de gestión de riesgo.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inspección basada en riesgo (IBR)</li> <li>• Análisis de criticidad</li> <li>• Vida remanente y criterios de retiro.</li> <li>• Normatividad.</li> </ul>		
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

### 25.-Estrategias metodológicas

De aprendizaje	De enseñanza
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lectura e interpretación.</li> <li>• Procedimientos de interrogación.</li> <li>• Análisis y discusión de problemas.</li> <li>• Resolución en equipo de problemas.</li> <li>• Discusiones grupales en torno a los ejercicios.</li> <li>• Manejo de software especializado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organización de grupos.</li> <li>• Tareas para estudio independiente en clase y extra-clase.</li> <li>• Discusión dirigida.</li> <li>• Exposición medios didácticos.</li> <li>• Aprendizaje basado en problemas.</li> <li>• Plataforma EMINUS.</li> </ul>

### 26.-Apoyos educativos

Materiales didácticos	Recursos didácticos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Libros digitales e impresos</li> <li>• Antologías</li> <li>• Diapositivas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bocinas</li> <li>• Video proyector</li> <li>• Dispositivos y equipos electrónicos</li> <li>• Software especializado.</li> <li>• Páginas web</li> <li>• Eminus</li> <li>• Pintarron</li> </ul>

### 27.-Evaluación del desempeño

Evidencia(s) de desempeño	Criterios de desempeño	Ámbito(s) de aplicación	Porcentaje
Exámenes	Proceso de solución. Claridad. Creatividad. Presentación. Cantidad.	Aula	60%
Tareas y trabajos de investigación	Entregados en tiempo y forma. Originalidad. Claridad.	Centro de computo	30%



Participación en clase	Intervención Oportuna. Ordenada. Clara.	Casa	10%
------------------------	--------------------------------------------	------	-----

## 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

- Arata, A., & Kristjanpoller, F. (2009). Ingeniería y gestión de la confiabilidad operacional en plantas industriales (1st ed.). RIL Editores.
- Barrio, J. F. V. (2005). Control Estadístico de los Procesos (1st ed.). Fund. CONFOMETAL.
- Kolluru, R. V., & Bartell, S. M. (1996). Manual de Evaluación y Administración de Riesgos (1st ed.). McGraw Hill.
- Leroy, A. (2018). Production Availability and Reliability: Use in the Oil and Gas industry (1st ed.). Wiley.
- Moubray, J. (1997). Reliability Centered Maintenance (2nd ed.). Industrial Press.

### Complementarias

- Biblioteca virtual UV
- Nyman, D. H., & Mountjoy, B. N. (2021). Maintenance and Operational Reliability: 24 Essential Building Blocks (1st ed.). Industrial Press.
- Spiegel, M. R. (2009). ESTADISTICA: SERIE SCHAUM (1st ed.). McGraw Hill.