



## Programa de Estudio



### 1.-Área académica

Técnica

### 2.-Programa educativo

Ingeniería Química, Alimentos

### 3.-Dependencia/Entidad académica

Facultad de Ciencias Químicas Orizaba

### 4.- Código

### 5.-Nombre de la Experiencia educativa

### 6.- Área de formación

		Principal	Secundaria
	<b>Confiabilidad de Sistemas</b>	Formación Disciplinar	

### 7.-Valores de la experiencia educativa

Créditos	Teoría	Práctica	Total horas	Equivalencia (s)
6	3	0	45 hr.	Ninguno

### 8.-Modalidad

Curso teórico

### 9.-Oportunidades de evaluación

ABGHJK= Todas

### 10.-Requisitos

Pre-requisitos	Co-requisitos
Probabilidad y Estadística. Balances de Materia y Energía. Transferencia de Momentum, Calor y Masa.	Ninguno

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

Individual / Grupal	Máximo	Mínimo
Grupal	30	10

### 12.-Agrupación natural de la Experiencia educativa (áreas de conocimiento, academia, ejes, módulos, departamentos)

Academia de Ingeniería Aplicada, Área Terminal Ingeniería de Confiabilidad y Riesgo.

### 13.-Proyecto integrador

### 14.-Fecha

Elaboración	Modificación	Aprobación
ENERO/ 2014		En proceso

### 15.-Nombre de los académicos que participaron en la elaboración y/o modificación

Mtro. Luis Miguel Reyes Grajales, Mtro. Rafael Melo Gonzalez

### 16.-Perfil del docente

Estudios de licenciatura en Ingeniería Química, Mecánica, Eléctrica, Petrolera o Industrial con estudios de Maestría y/o Doctorado en Ingeniería de Confiabilidad y Riesgo, con Experiencia Profesional en la Industria y Docente en Educación Superior.

**17.-Espacio**

Intrafacultad

**18.-Relación disciplinaria**

Multidisciplinaria

**19.-Descripción**

La Experiencia Educativa de Confiabilidad de Sistemas se localiza en el Área de formación Terminal (3 hrs. teóricas), corresponde al área Terminal de Ingeniería de Confiabilidad y Riesgo. El contenido está diseñado para conocer por el estudiante los conceptos básicos de los procesos estocásticos, una introducción a la simulación Monte Carlo y Confiabilidad de Sistemas, así como los fundamentos científicos de la ingeniería de confiabilidad para plantear y resolver problemas tecnológicos en las disciplinas de Ingeniería Química, Ambiental, Alimentos y Petrolera. La metodología está centrada en el desarrollo de habilidades para un pensamiento lógico, analítico y crítico que le permita al estudiante construir su propio conocimiento. En la evaluación del aprendizaje se considera la participación individual, el trabajo en equipo, la realización de trabajos escritos, así como exámenes teóricos y estudios de caso.

El desempeño de la unidad de competencia se evalúa mediante un ensayo final que cumpla con los criterios de entrega oportuna, presentación adecuada, redacción clara, coherencia y pertinencia argumentativa.

**20.- Justificación**

La Confiabilidad de Sistemas es una disciplina científica cuyo desarrollo como conocimiento ha producido una gran cantidad de principios y técnicas que se utilizan en el planteamiento y resolución de problemas de ingeniería de confiabilidad, lo que garantiza al estudiante una sólida base de conocimiento para su aplicación en los ciclos de vida de los activos industriales, esto es, en las etapas de ingeniería, operación, mantenimiento y desincorporación. El Ingeniero Químico en ejercicio requiere adoptar una postura teórica que lo guíe en su práctica profesional con conocimientos matemáticos y de ingeniería de confiabilidad que le permitan conocer sus bases científicas, leyes, modelos, teorías y axiomas que rigen su actividad y significación, contribuyendo a la estructuración del pensamiento científico en el contexto de la Ingeniería Aplicada.

**21.-Unidad de competencia**

El estudiante con su formación en confiabilidad de sistemas identifica, observa, analiza, compara, interpreta, modela y simula utilizando simuladores de confiabilidad y de proceso para los diferentes componentes y sistemas integrados en los ciclos de vida de los activos industriales, durante las etapas de ingeniería, operación, mantenimiento y desincorporación, para tener una reducción sistemática en la ocurrencia de fallas o eventos no deseados, a través de la predicción probabilística de los mismos y la identificación de acciones concretas para minimizar su ocurrencia.

El estudiante será capaz de desarrollar el trabajo que se le asigne en la industria de procesos mediante la aplicación de los conocimientos de confiabilidad de sistemas, para participar de una manera adecuada en grupos de trabajo multidisciplinario, mediante una actitud formal, crítica y creativa en el planteamiento y solución de problemas.

**22.-Articulación de los ejes**

El eje teórico, la comprensión y manejo de los elementos científicos y conceptuales de actualidad en el área de Confiabilidad de Sistemas en los diversos procesos industriales. El eje heurístico permitirá el desarrollo de habilidades para el manejo de la información adquirida, así como su análisis y propuestas de solución a la problemática existente con relación a esta área de conocimiento. El Eje axiológico promoverá en el estudiante una actitud individual y grupal que le permitan actuar con responsabilidad, compromiso, tolerancia, respeto y ética así como asumir su papel profesional como Ingeniero Químico.

## 23.-Saberes

Teóricos	Heurísticos	Axiológicos
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Generación de números aleatorios.</li> <li>2. Simulación Monte Carlo.</li> <li>3. Experimentos, modelos y probabilidades.</li> <li>4. Variables aleatorias discretas.</li> <li>5. Variables aleatorias continuas.</li> <li>6. Procesos estocásticos.</li> <li>7. Cadenas de Markov.</li> <li>8. Cadenas de Markov en tiempo continuo.</li> <li>9. Ingeniería de Confiabilidad.</li> <li>10. Estimación de tasas de falla.</li> <li>11. Confiabilidad de activos no reparables.</li> <li>12. Confiabilidad de activos reparables.</li> <li>13. Confiabilidad de sistemas.</li> <li>14. Ejercicios y problemas.</li> <li>15. Estudios de caso.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Detección y selección de información.</li> <li>• Análisis y síntesis de la información obtenida.</li> <li>• Interpretación de datos.</li> <li>• Autoaprendizaje</li> <li>• Generación de ideas.</li> <li>• Organización de la información.</li> <li>• Autocrítica.</li> <li>• Auto reflexión.</li> <li>• Expresión oral y escrita.</li> <li>• Elaboración de mapas conceptuales.</li> <li>• Manejo de software especializado para confiabilidad.</li> <li>• Uso de simuladores de proceso.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Autonomía</li> <li>• Colaboración</li> <li>• Compromiso</li> <li>• Honestidad</li> <li>• Humanismo</li> <li>• Interés cognitivo</li> <li>• Lealtad</li> <li>• Respeto</li> <li>• Responsabilidad</li> <li>• Solidaridad</li> <li>• Tolerancia</li> </ul>

## 24.-Estrategias metodológicas

De aprendizaje	De enseñanza
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lectura de diversos artículos científicos</li> <li>• Participación en las exposiciones presenciales del tema por parte del facilitador.</li> <li>• Empleo de diapositivas para explicación de los conceptos.</li> <li>• Participación activa en el grupo de trabajo.</li> <li>• Consulta de las fuentes de información impresas o en línea.</li> <li>• Realización de las tareas individuales de investigación.</li> <li>• Elaboración de mapas conceptuales, mapas mentales, cuadros sinópticos, resúmenes etc.</li> <li>• Estudios de caso para reafirmar lo aprendido en la teoría.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planificación de actividades a realizar.</li> <li>• Promover la búsqueda de información en diversas fuentes impresas y electrónicas</li> <li>• Exposiciones presenciales del tema.</li> <li>• Discusión dirigida.</li> <li>• Organización de grupos de trabajo.</li> <li>• Tareas de estudio independiente.</li> <li>• Discusión acerca del uso y valor del conocimiento.</li> <li>• Exposición de motivos y metas.</li> <li>• Debates.</li> <li>• Sesión plenaria.</li> <li>• Revisión de Ejercicios y Estudios de Caso.</li> </ul>

- Elaboración reportes de los estudios de caso.

## 25.-Apoyos educativos

Materiales didácticos	Recursos didácticos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revistas y artículos especializados con temas centrales sobre la experiencia deductiva</li> <li>• Diapositivas</li> <li>• Referencias bibliográficas</li> <li>• Libros electrónicos</li> <li>• Artículos impresos y en línea</li> <li>• Internet</li> <li>• Programa del Curso</li> <li>• Software</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pintarrón</li> <li>• Marcadores</li> <li>• Equipo de Computo</li> <li>• Conexión a Internet</li> <li>• Proyector</li> <li>• Pantalla</li> </ul>

## 26.-Evaluación del desempeño

### TEORÍA

Evidencia (s) de desempeño	Criterios de desempeño	Ámbito(s) de aplicación	Porcentaje
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exámenes escritos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asistencia puntual</li> <li>• (3 exámenes por periodo)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• aula</li> </ul>	60
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tareas (resolución de problemas)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puntualidad</li> <li>• Legibles</li> <li>• Planteamiento coherente y Pertinente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• grupos de trabajo</li> <li>• fuera del aula</li> </ul>	30
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigación Documental.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Individual</li> <li>• Puntualidad</li> <li>• Planteamiento coherente y pertinente. (Mínimo 10 consultas).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• biblioteca</li> <li>• centro de computo</li> <li>• Internet.</li> </ul>	10
		<b>Total</b>	100

## 27.-Acreditación

Para acreditar esta EE el estudiante deberá haber presentado con suficiencia cada evidencia de desempeño, es decir, que en cada una de ellas haya obtenido cuando menos el 60%.

## 28.-Fuentes de información

Básicas	
I.	Dodson, B. and D. Nolan: "Reliability Engineering Handbook". Marcel Dekker. 2010.
II.	Mannan, S.: Lees's loss prevention in the process industries. volume 1, 2 and 3. elsevier. 2005.
III.	Yañez Medina, M. y col.: "Ingeniería de Confiabilidad y Análisis Probabilístico de Riesgo". R2M. 2004.
IV.	Yates, Roy D. and David J. Goodman: Probability and Stochastic Processes. 2nd edition. Wiley.

2005.

- V. Rausand, M. and A. Hoyland: System Reliability Theory. Models and Statistical Methods. 2nd edition. Wiley. 2004.

**Complementarias**

- I. Walpole, R.E., R.H. Myers, S.L. Myers and K. Ye: Probability and Statistics for Engineers and Scientists. 9th edition. 2011.
- II. Rubinstein, R.Y. and D.P. Kroese: "Simulation and the Monte Carlo method". 2nd edition. Wiley. 2008.
- III. Marseguerra, M. and E. Zio: Basics of the Monte Carlo method with applications to system reliability. LiLoLe publishing. 2002.
- IV. Trivedi, S.: Probability and Statistics with Reliability and Computer Science Applications. 2nd edition. Wiley. 2002.
- V. Dubi, A.: Monte Carlo applications in systems engineering. Wiley. 1999.
- VI. Tamir, A.: Applications of Markov chains in chemical engineering. Elsevier. 1998.
- VII. Guidelines for improving plant reliability through data collection and analysis. AIChE. 1998.
- VIII. Aven, T.: Stochastic Models in Reliability. Springer. 1996