



Universidad Veracruzana

## Programa de estudio CORROSIÓN I

1.-Área académica

Técnica

2.-Programa educativo

Ingeniería Química

3.-Dependencia académica

Facultades de Ciencias Químicas (Coatzacoalcos, Xalapa, Orizaba y Poza Rica) y Facultad de Ingeniería (Veracruz)

4.-Código

5.-Nombre de la Experiencia educativa

6.-Área de formación

QQUI 18036	Corrosión I	Principal	Secundaria
		Terminal	Disciplinaria

7.-Valores de la experiencia educativa

Créditos	Teoría	Práctica	Total horas	Equivalencia (s)
6	1	2	3	Ninguna

8.-Modalidad

9.-Oportunidades de evaluación

Curso	Todas
-------	-------

10.-Requisitos

Pre-requisitos	Co-requisitos
Equilibrio Físico y Electroquímica	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)

13.-Proyecto integrador

Módulos	EES de la Terminal
---------	--------------------

14.-Fecha

Elaboración	Modificación	Aprobación
3 de Febrero de 2010		

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

Academicas del Programa de Ingeniería Química, Región Veracruz

16.-Perfil del docente

Licenciado en Ingeniería Mecánica, Química Metalúrgica, Materiales o equivalente, de preferencia con estudios de posgrado en Ciencias Químicas o Ingeniería y conocimiento de lineamientos del MEIF. Experiencia docente previa y al menos 3 años en aplicaciones de campo; ya sea en investigación o proyectos de servicios a la industria en el área de corrosión.

17.-Espacio

18.-Relación disciplinaria

Facultad de Ingeniería	Con todas las demás Experiencias Educativas.
------------------------	--

19.-Descripción

Esta Experiencia Educativa (EE) se ubica en el área Terminal, impartándose 3 horas semanales en aula, con un valor de 6 créditos. Su principal objetivo es el conocimiento general de la problemática del fenómeno de degradación de materiales con su ambiente: la corrosión. Conocer los fundamentos y las formas en que se presenta el fenómeno.

20.-Justificación

Las propiedades que debe poseer un material frente al fenómeno de corrosión deben ser conocidas para efectos de diseño y selección de materiales. Es de vital importancia para el Ingeniero Químico tener los conocimientos básicos sobre los distintos mecanismos que afectan a los materiales metálicos así como las metodologías para el control y prevención del problema este fenómeno.

### 21.-Unidad de competencia

Al término de esta Experiencia Educativa, el estudiante tiene los conocimientos básicos para definir y conocer los problemas que presentan los materiales ante el fenómeno de corrosión. Aplica los conocimientos básicos para proponer metodologías de control y prevención de la corrosión de acuerdo al conocimiento de los mecanismos de formación del fenómeno.

El eje principal de esta asignatura lo constituye la interacción entre los materiales y su medio ambiente. El conocimiento y comprensión de ésta relación se debe entender desde la asimilación por parte del alumnado de los mecanismos y procesos internos que se producen y las leyes que los rigen.

Desde esta perspectiva, los objetivos básicos que se pretenden alcanzar con la signatura son los siguientes:

- 1.- Introducir al alumno en los procesos de corrosión metálica.
- 2.- Familiarizar al alumno con las propiedades químicas de los metales.
- 3.- Introducir al estudiante en el conocimiento de los procesos microscópicos que ocurren entre los materiales y el medio ambiente.
- 4.- Introducir al alumno en las interacciones material-medio y como éstas pueden afectar a su vida útil así como en los mecanismos de protección frente a la degradación química.
- 5.- Colaborar en la formación básica del ingeniero mediante el aprendizaje de conceptos fundamentales en corrosión y protección que le facilitarán, durante el ejercicio futuro de su profesión, la toma de decisiones relacionadas con estos procesos.

Esta formación debe capacitar para la realización de Proyectos, Dirección de Fabricación, Instalaciones Industriales y prever en estas actividades el comportamiento de los materiales en su entorno, permitiendo calcular su vida útil, así como para efectuar valoraciones, peritaciones, etc.

### 22.-Articulación de los ejes

Los alumnos deberán conocer la influencia del medio sobre el mecanismo y forma de corrosión para cada material mediante experimentos simples que en equipos de trabajo irán desarrollando. Evaluaran la velocidad de corrosión de distintos materiales en diferentes medios y aplicarán las distintas metodologías de control y prevención en laboratorio.

### 23.-Saberes

Teóricos	Heurísticos	Axiológicos
Conceptos de Corrosion. Impacto Económico de la corrosión. Corrosión Electroquímica. Reacciones Electroquímicas de la Corrosión. Parámetros Eléctricos Relevantes en Corrosión. Clasificación de la Corrosion de acuerdo a: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mecanismo de Reacción.</li> <li>• Morfología.</li> </ul> Termodinámica de la Corrosión Energía libre Potencial de Electrodo. Densidad de Corriente de Intercambio, $i_0$ . Energía libre. . Electrodo Normal de Hidrógeno Serie de Fuerza Electromotriz (FEM). Ecuación de Nernst. Diagrama de Pourbaix. Cinética de la Corrosion Conceptos Leyes de Faraday. Teoría del Potencial Mixto Potencial de corrosión o Potencial Mixto Densidad de Corriente de corrosión Ecuación de Tafel. .Polarización y sobrepotencial. . Polarización por transferencia de carga . Polarización por concentración . Polarización por resistencia (caída óhmica) Ecuación de Butler –Volmer Ecuación de Butler-Volmer de un Electrodo Mixto . Ecuación de Wagner -Traud de un Electrodo Mixto . Curvas de Polarización. . <b>Pasividad</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.- Recopilación de Información en documentos escritos y en Internet.</li> <li>2.- Análisis e interpretación de datos.</li> <li>3.- Consulta de Normas y Especificaciones técnicas.</li> <li>4.- Estudios y análisis de simulación y correlación.</li> <li>5.- Manejo de paquetería informática tipo MS Office.</li> <li>6.- Lectura de artículos técnicos en sitios y revistas especializadas.</li> <li>7.- Generación de informes técnicos.</li> <li>8.- Síntesis y resúmenes de temas e ideas en informes ejecutivos.</li> <li>9.- Tablas, cuadros sinópticos y glosarios.</li> <li>10.- Análisis y autocrítica.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Colaboración</li> <li>➤ Respeto</li> <li>➤ Tolerancia</li> <li>➤ Responsabilidad</li> <li>➤ Honestidad</li> <li>➤ Compromiso</li> <li>➤ Humanismo</li> <li>➤ Solidaridad</li> <li>➤ Lealtad</li> <li>➤ Honor</li> <li>➤ Ética</li> </ul>

#### 24.-Estrategias metodológicas

De aprendizaje	De enseñanza
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Búsqueda y consulta de fuentes de información.</li> <li>➤ Lectura, síntesis e interpretación.</li> <li>➤ Análisis y discusión de casos.</li> <li>➤ Discusiones grupales en torno a los mecanismos seguidos para aprender y las dificultades encontradas.</li> <li>➤ Discusiones acerca del uso y valor del conocimiento.</li> <li>➤ Visualización de escenarios futuros.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Organización de grupos.</li> <li>➤ Diálogos simultáneos.</li> <li>➤ Dirección de prácticas en laboratorio y actividades de campo.</li> <li>➤ Tareas para estudio independiente.</li> <li>➤ Exposición con apoyo tecnológico.</li> <li>➤ Lectura comentada.</li> <li>➤ Estudio de casos.</li> <li>➤ Discusión dirigida.</li> <li>➤ Plenaria.</li> <li>➤ Resúmenes.</li> <li>➤ Exposición de medios didácticos.</li> <li>➤ Tutorías y asesorías.</li> <li>➤ Aprendizaje basado en problemas pistas.</li> </ul>

#### 25.-Apoyos educativos

Materiales didácticos	Recursos didácticos
Libros, presentaciones digitales, fotocopias pintarrón, plumones, borrador.	Proyector y computadora, laboratorio, videos.

#### 26.-Evaluación del desempeño

Evidencias de desempeño	Criterios de desempeño	Campo (s) de aplicación	Porcentaje
Exámenes parciales, uno por Unidades = (P123, P456, P7, P8)	Asistencia a clases.	Trabajos Prácticos	15%
Examen final = (F)	Grupal: Relaciones en equipo. Aplicación de Criterio. Planteamiento de ideas. Liderazgo.	Proyecto y trabajo en equipo.	20%
(P media+F)/2 = 60%	Individual: Oportunidad y puntualidad. Participación efectiva. Congruencia.	Aplicación de Criterio.	5%
Campos de aplicación = 40%			

#### 27.-Acreditación

Cumplir los criterios del punto 26 con un porcentaje mínimo del 60%.

#### 28.-Fuentes de información

Básicas
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. E. Otero Huerta, <i>Corrosión y degradación de materiales</i>. Editorial Síntesis. Madrid, (1997).</li> <li>2. Jones, Denny A. <i>Principles and prevention of corrosion</i>. 2nd ed. Pearson Education, (1996).</li> <li>3. Mª Carmen Andrade, Sebastián Feliu. <i>Corrosión y protección metálicas, Vol. I y II</i>. Consejo Superior de Investigaciones Científicas, (1991).</li> <li>4. J. A. González Fernández. <i>Control de la corrosión: Estudio y medida por técnicas electroquímicas</i>. Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas, (1989).</li> <li>5. J. A. González Fernández. <i>Teoría y práctica de la lucha contra la corrosión</i>. Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas, (1984)</li> <li>6. Van Droffelaar Atkinson. <i>Corrosion and its control. An introduction to the subject</i>. 2<sup>nd</sup> Edition, NACE International, Houston, Texas, (1995).</li> <li>7. V. S. Sastri. <i>Corrosion inhibitors principles and applications</i>. Ed. John Wiley &amp; Sons, (2001).</li> <li>8. Mars. G. Fontana. <i>Corrosion Engineering</i>. Mc-Graw Hill Int, Editions Materials Science and Metallurgy Series. New York (1987).</li> <li>9. J. Ávila y J. Genescá. <i>Más allá de la herrumbre</i> Vol. 1, 2, y 3. 2da. Edición. (1997)</li> <li>10. A. W. Peabody. <i>Control of pipeline corrosion</i>. Second edition. Edited by R. L. Bianchetti. NACE International, Houston, Texas, (2001)</li> </ol> <p><b><u>Bibliografía Complementaria</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>11.- Stansbury, E. E.; Buchanan, R. A. “<i>Fundamentals of electrochemical corrosion</i>” Ed. ASM Int. Ohio, USA, (2000)</li> </ol>