

# CORROSIÓN Y PROTECCIÓN DE REFINERÍAS DE PETRÓLEO.

## OBJETIVOS

- ❖ Enseñar las causas de la corrosión metálica, las técnicas de prevención y sus aplicaciones.
- ❖ Enseñar los problemas de corrosión específicos que afectan a la industria petrolera en las áreas de refinación y servicios auxiliares.
- ❖ Enseñar los métodos de prevención, pinturas, protección catódica, tratamientos de aguas, selección de materiales y diseño.
- ❖ Enseñar las técnicas de inspección más utilizadas: boroscopios, fibroscopios, tintas penetrantes, partículas magnéticas, ultrasonido, termografía infrarroja y cochinos (chanchos o diablos) inteligentes (ILI).
- ❖ Enseñar las técnicas de inspección de última tecnología.

## PARTICIPANTES

Este curso es dirigido a profesionales de inspección, corrosión, mantenimiento, ingeniería y operaciones de refinerías petroleras. No se requiere experiencia previa.

## METODOLOGÍA

Los temas se ilustran con numerosos ejemplos de la industria petrolera en Argentina, Bolivia Colombia, Ecuador, El Salvador, Guatemala y Venezuela.

<h2>PROGRAMA</h2>
-------------------

### ***Tema I. Introducción.***

**I. 1 . Causas de la corrosión:** siderurgia, aceros y fundiciones, termodinámica de la corrosión, ejemplos.

**I. 2 . Aceleradores de la corrosión:** pilas galvánicas, pilas de oxígeno, cordones de soldadura, ejemplos.

**1.3. Formas de ataque:** uniforme, localizada (picadura, “*crevice*”), selectiva, corrosión + esfuerzos mecánicos, cavitación, por bacterias (BSR), por hidrógeno, por vanadio, por ácidos nafténicos. Ejemplos.

### ***Tema II. Métodos de prevención.***

**II. 1. Selección de materiales:** aceros inoxidables, aleaciones de aluminio, aleaciones especiales, materiales no metálicos (cauchos o gomas, plásticos, concreto), ejemplos.

**II. 2. Pinturas y recubrimientos:** preparación de superficie, aplicación, tipos de pinturas (fondos, acabados, “*barrier coatings*”, epóxicas, poliuretanos, etc.).

**II. 3. Protección catódica:** principios, sistemas con ánodos de sacrificio y por corriente impresa, materiales y equipos, aplicación a tuberías, tanques, muelles, barcos, intercambiadores y canales. Estudio de suelos, potenciales.

**II. 4. Tratamientos de aguas:** calderas, torres de enfriamiento. Corrosión, incrustación, arrastre; causas, prevención, inspección.

Tratamientos macro y micro: clarificación, filtración, remoción de oxígeno, inhibidores, secuestrantes, resinas de intercambio iónico, usos, limitaciones, ejemplos.

**II. 5. Diseño:** ejemplos de buenos y malos diseños.

### ***Tema III. Procesos de refinación de la industria petrolera.***

#### **III. 1 Corrosión y protección en procesos de refinación.**

- ❖ Tipos de petróleo o crudo.
- ❖ Pretratamientos: lavado, desalinizado, calentamiento, equipos y procesos.
- ❖ Corrosión en hornos por vanadio, causas, reacciones, prevención.
- ❖ Corrosión en torres de destilación por ácidos nafténicos.
- ❖ Corrosión y protección en toques de torres por ácido clorhídrico.
- ❖ Corrosión bajo tensión en copas de burbujeo (*Stress Corrosión Cracking*).
- ❖ Procesos de producción avanzados: cracking o craqueo y alquilación, objetivos, desarrollo, procesos, resultados, ejemplos.
- ❖ Corrosión-erosión por catalizadores en equipos de “*cracking*” catalítico.
- ❖ Corrosión y protección en intercambiadores de calor o enfriadores.
- ❖ Técnicas de prevención, ejemplos.

#### **III. 2. Corrosión y protección en equipos auxiliares.**

##### **III. 2. 1. Corrosión y protección de tanques:**

- ❖ Corrosión por suelos. Mediciones, clasificación. Ejemplos.
- ❖ Mitos en corrosión de tanques.
- ❖ Efecto del colchón de arena dulce bajo el fondo.
- ❖ Efecto de doble contenimiento bajo el fondo. Problemas y soluciones.
- ❖ Corrosión interna. Ejemplos.
- ❖ Tanques con agua. Ejemplos
- ❖ Tanques de crudo con agua. Ejemplos.
- ❖ Técnicas de protección, ejemplos.

##### **III. 2. 2. Corrosión y protección de ductos o tuberías.**

- ❖ Tuberías aéreas: pinturas, preparación de superficie, aplicación, inspección.
- ❖ Tuberías enterradas: recubrimientos, accesorios, ejemplos.
- ❖ Estudio de suelos: medición de resistividad eléctrica, interpretación de resultados, ejemplos.
- ❖ Sistemas de protección catódica: ánodos, rectificadores, accesorios, usos, ejemplos.

##### **III. 2. 3. Corrosión y protección de muelles marinos.**

- ❖ Muelles de pilotes. Protección de zonas de salpicado, protección catódica, recubrimientos multicapa, ejemplos.

- ❖ Muelles de tablestacas. Protección catódica por ánodos de sacrificio – lado agua – y protección catódica por corriente impresa – lado agua – materiales, equipos, accesorios, ejemplos.
- ❖ Boyas, pinturas, protección catódica, ejemplos.
- ❖ Duques de Alba (*dolphins*), usos, protección, ejemplos.
- ❖ PLEM (*Pipeline End Manifold*) objetivos, instalación, protección.

### **III. 2. 4. Equipos auxiliares.**

Calderas, torres de enfriamiento. Corrosión, incrustación biológica, protección. Ejemplos,

## ***Tema V. Técnicas de inspección.***

**Boroscopios y fibroscopios:** tipos, usos, ejemplos.

**Partículas magnéticas:** principio, aplicaciones, ventajas y limitaciones. Ejemplos.

**Tintas o líquidos penetrantes:** principio, aplicaciones, líquidos normales y fluorescentes, ventajas y limitaciones. Aplicación a plataformas marinas costa afuera. Ejemplos.

**Ultrasonido:** medición de espesores, principio, limitaciones, aplicaciones, ejemplos.

**Cochinos (chanchos o diablos) inteligentes:** operación, infraestructura necesaria, limitaciones, ejemplos.

**Termografía infrarroja:** principio, aplicaciones, ejemplos.

**Última tecnología:** Ondas Guiadas, Iris. Usos, limitaciones, ejemplos.

CURSO EN VIVO VÍA ZOOM.

DURACIÓN: 15 horas docentes.

OPCIONES:

- Curso en vivo: 8 horas diarias, 2 días.
- Curso en línea: 5 sesiones de 3 horas diarias.