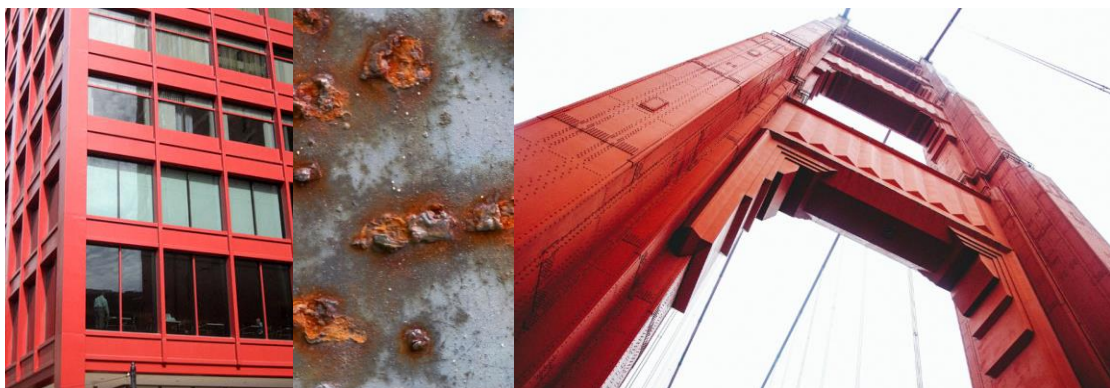




Programa Avanzado de Especialización  
**RECUBRIMIENTOS DE PROTECCIÓN**  
(Mantenimiento Industrial y Proyectos de Nuevas Construcciones)

**Curso**  
**Selección y Especificación de**  
**Recubrimientos de Protección**



## **PROGRAMA AVANZADO DE ESPECIALIZACIÓN DE RECUBRIMIENTOS DE PROTECCIÓN**

El programa completo se compone de los siguientes cursos:

- **Curso I - Inspección de Recubrimientos de Protección.**
- **Curso II - Fallas de Recubrimientos.**
- **Curso III - Gestión de Calidad de los Proyectos de Recubrimientos.**
- **Curso IV - Selección y Especificación de Recubrimientos de Protección.**

Los cursos se pueden realizar de forma independiente. Por cada curso se recibirá un diploma oficial ASTM.

### **Curso IV – SELECCIÓN y ESPECIFICACIÓN DE RECUBRIMIENTOS DE PROTECCIÓN**

El curso está orientado para brindar las herramientas necesarias a los participantes para que tengan la capacidad de:

**Adquirir** un enfoque moderno en la protección anticorrosiva de superficies para los planes de mantenimiento industrial, así como en los proyectos de nueva construcción.

**Aplicar** el conocimiento aprendido podrán agregar años de vida a la inversión, disminuyendo los costos presentes y ahorrando en los costos en el tratamiento anticorrosivo futuro debido a la disminución de las frecuencias en el mantenimiento.

**Colaborar** para evitar pérdidas económicas por el deterioro o reposición de las estructuras y/o por la falla prematura de las pinturas o recubrimientos.

#### **Objetivo**

El curso describe el estudio del fenómeno de la corrosión, los costos y las pérdidas económicas en la industria, los métodos para su control y prevención. La corrosión atmosférica y la construcción de mapas de corrosividad basado en las normas ISO.

Como rentabilizar la inversión desarrollando productividad y calidad en el proceso tecnológico de la aplicación de recubrimientos por etapas.

Se describe la tecnología de preparación de superficie, aplicación de recubrimientos y de protección anticorrosiva usando pinturas.

Grados de calidad y técnicas de limpieza de superficie (mecánica, chorro abrasivo, waterjetting), tipos y propiedades de los abrasivos, normas técnicas de calidad (ASTM).

Tipos y propiedades físicas, de resistencia y durabilidad de recubrimientos de alto desempeño, normas de calidad, el mecanismo de protección de las pinturas y los factores a tener en cuenta para el diseño y selección de los recubrimientos en proyectos de obras de nueva construcción y de mantenimiento industrial, basado en tres técnicas:

- Normas ISO 12944
- La información técnica y normada de los proveedores de recubrimientos y la aplicación de la información de durabilidad y desempeño de recubrimientos según la SSPC, NACE, entre otras.

Permitirá a los participantes conocer la normativa técnica internacional y la tecnología de selección y especificación de sistemas de pintado, inspección de recubrimientos y análisis de fallas. Se adquiere un enfoque moderno en la protección anticorrosiva de superficies, en los planes de mantenimiento industrial y en los proyectos de nueva construcción, desarrollando productividad y calidad con técnicas innovadoras, agregando años de vida a la inversión, disminuyendo los costos presentes, ahorrando costos en el tratamiento anticorrosivo futuro debido a la disminución de las frecuencias en el mantenimiento y a la extensión del tiempo de vida útil del sistema de pintado; ayudando a evitar pérdidas económicas por el deterioro o reposición de las estructuras y/o por la falla prematura de las pinturas o recubrimientos.

Resultado: elevar la rentabilidad de la inversión en los planes de integridad y protección anticorrosiva de la infraestructura productiva y de servicios.

### Dirigido a:

Ingenieros y Técnicos relacionados a la gestión de la corrosión, tratamiento, aplicación y protección anticorrosiva de superficies de los diferentes sectores industriales (Gas, Petróleo, Hidrocarburos, Energía, Industria Química, Transportes, Construcción y Fabricaciones Metálicas, Comunicaciones, Minería, Metalurgia, Naval, Militar, Pesquero, Alimentos, Aguas servidas, Fabricantes de Pintura, etc.) responsables de las áreas de diseño, ingeniería, fabricación, construcción, gestión de integridad, mantenimiento de la infraestructura, supervisión de obra, aseguramiento de calidad, inspección y auditoría de control de calidad, etc.

El Curso complementará la formación y ampliará el conocimiento especializado de los Inspectores Certificados de Pinturas por NACE, FROSIO, SSPC, etc.

### Temario

Introducción: Protección de Superficies y La Integridad de Infraestructura:

#### 1. Fundamentos de Corrosión y Métodos de Protección.

- Definición costos de la corrosión
- Clasificación del proceso de corrosión (según su forma o apariencia del metal corroído, por la naturaleza del medio corrosivo, según el mecanismo de la corrosión, corrosión seca o directa corrosión, electroquímica, corrosión atmosférica, efecto de los factores ambientales, clasificación de la corrosividad atmosférica, por ubicación geográfica, caracterización de las atmósferas corrosivas, categorización de la corrosividad atmosférica según ISO 12944, factores que afectan la corrosión en las atmósferas ISO 9223, mapas de corrosividad, estimación de la corrosividad atmosférica para diferentes metales, Consecuencias de los efectos de la agresividad corrosiva.
- Métodos de control de corrosión o Tratamiento anticorrosivo.
  - Protección basada en el diseño estructural.
  - Protección basada en la selección de materiales.
  - Protección catódica y anódica.
  - Protección basada en la modificación del medio (inhibidores).
  - Protección basada en la aplicación de recubrimientos (pinturas)

#### 2. Pinturas

- Definición
- Constituyentes: características y propiedades
- Resinas, Aditivos, Solventes, Pigmentos
- Clasificación de las Pinturas o Recubrimientos

- Recubrimientos de protección
- Proyectos de nueva construcción
- Mantenimiento industrial
- Cómo protegen las pinturas o recubrimientos
- Sistemas o esquemas de pinturas y sistemas de pintado
- Mecanismos de protección y control de la corrosión
  - Por inhibición
  - Por protección catódica
  - Por resistencia iónica
  - Por capa barrera
  - Por resistencia química
- Propiedades / Características físicas y químicas de las pinturas:
  - Propiedades de pintura líquida
  - Propiedades de aplicación
  - Propiedades de apariencia de película
  - Características de resistencia
  - Características de desempeño
  - Normalización de la información técnica de las pinturas
  - Normas aplicables: ASTM D6577, ASTM D3925, ASTM D 2697, ASTM D 2369, ASTM D2832, ASTM D1200, ASTM D562, ASTM D 1475, ASTM D6580, ASTM D7091, SSPC-PA2, ASTM D4414, ASTM D 1640, ASTM D5895, ASTM E337, ASTM D5402, ASTM D3276, ASTM D523, ASTM D4449, ASTM D823, ASTM D1210, ASTM D1729, ASTM 3363, ASTM D 4366, ASTM D 4060, ASTM D968, ASTM D 4541, ASTM D 3359, ASTM D 522, ASTM D2794, ASTM D 2485, ASTM D1654, ASTM D7055, ASTM D1014, SSPC-TU 5, ASTM B117, ASTM D 5894, ASTM D 2247, ASTM D4585, ASTM D4587, ASTM D2803, ASTM D 870, ASTM D 1735, ASTM G20, ASTM D3912, ASTM G8, ASTM G48, ASTM D 609, ASTM D610, ASTM D714, ASTM G80, ASTM G95.
- Tipos de Recubrimientos de protección: características y propiedades genéricas

### **3. Preparación de Superficies metálicas para pintado**

- Definición.
- Factores que afectan la especificación del tipo y grado de limpieza de superficie.
- Proceso de preparación de superficie.
- Contaminantes de la superficie que afectan la durabilidad de los recubrimientos.
- Perfil de anclaje o rugosidad de la superficie, medición ASTM D 4417: factores que afectan a profundidad del perfil.
- Métodos y estándares de calidad de la limpieza de superficies de acero y sus equivalencias entre normas internacionales: SSPC, NACE, ISO.
- Limpieza por chorro abrasivo (blasting), sistemas manual y automático.
- Patrones visuales de limpieza de superficie: SSPC, ASTM.
- Abrasivos: características generales y tipos más utilizados, estándares de calidad SSPC-AB1, AB2, AB3, AB4.
- Factores que afectan la productividad de preparación de superficie.
- Métodos de preparación de superficies galvanizadas.
- Métodos de preparación de superficies de hormigón, ASTM.
- Caso: Fallas debido a defectos metal mecánicos del sustrato.
- Normas aplicables: ISO 8501-3, SSPC-TU4/15, ASTM D4214, ASTM D4417, SSPC-SP1, SP2, SP3, SP5, SP6, SP7, SP8, SP10, SP11, SP12, SP14, SP15, ASTM 2200, ASTM D610, SSPC-VIS1, VIS2, VIS3, VIS4, VIS5, SSPC-AB1, AB2, AB3, AB4, ASTM D4940, ASTM D4258, ASTM D4259, ASTM 4260, ASTM D4262, ASTM D4263.

#### **4. Aplicación de Recubrimientos**

- Definición.
- Factores que afectan la selección del método de aplicación.
- Espesor de película: seco y húmedo.
- Eficiencia de la transferencia, rendimiento de las pinturas.
- Método de aplicación: consideraciones generales.
  - Aplicación con brocha.
  - Aplicación con Rodillo.
  - Aplicación con equipo de aspersión: con aire y sin aire.
- Preparación de la pintura y dilución
- Condiciones ambientales (C.A.) en la aplicación de las pinturas.
  - Medición de las C.A.
  - Efecto de las C.A. en la aplicación.
- Aplicación de las capas de franjeo o refuerzo: importancia y métodos.
- Consideraciones generales.
- Casos.
- Normas aplicables: SSPC-PA 1, SSPC-PA guía 4, SSPC-PA guía 5, ASTM D4228, SSPC-QP1, SSPC-QP3, SSPC-QP7, SSPC-PA guía 11, ASTM D5286.

#### **5. Selección de Sistemas de Recubrimientos**

- Objetivos del tratamiento anticorrosivo con recubrimientos (TAR).
- Análisis del costo total de pintado.
  - A valor actual: reducción de costos.
  - A valor futuro: ciclo de vida económico del pintado CVE.
  - Estrategias de productividad y calidad en el tratamiento anticorrosivo.
- Redefinición de la aplicación de recubrimientos orgánicos.
- Etapas del proceso tecnológico del tratamiento anticorrosivo (TAR).
- Selección del sistema de pintado:
  - Proyectos de nueva construcción y de mantenimiento industrial.
  - Especificación del sistema del pintado.
- Análisis de los factores que afectan la selección de sistemas de pintado.
  - Funciones que se desean de los recubrimientos: durabilidad.
  - Tipo y características del sustrato.
  - Localización de las estructuras y facilidades del mantenimiento.
  - Condiciones ambientales o meteorológicas.
  - Agresividad corrosiva ambiental: corrosividad atmosférica, inmersión, enterradas.
  - Medios corrosivos específicos, ataque químico, etc.
  - Calidad de la preparación de superficies de acero (limpieza, rugosidad).
  - Características de aplicación y curado: Nº de capas, espesor de película, método de aplicación, condiciones medioambientales, etc.
- Selección de recubrimientos (sistemas de pintado) basada en información de las características físicas, químicas y de resistencia de los "proveedores de pinturas".
- Selección de recubrimientos (sistemas de pintado) basado en la aplicación de las normas ISO 12944, ISO 20340, NORSOK M501.
- Selección de recubrimientos (sistemas de pintado) basado en la información de la SSPC, NACE, etc.
- CASOS
- Normas aplicables: SSPC-PA1, SSPC-PA5, SSPC-PA guía 4, SSPC-PA guía 5, SSPC-TU 3 (overcoating), ISO 12944-1, ISO 12944-2, ISO 12944-3, ISO 12944-4, ISO 12944-5, ISO 12044-6, ISO 12944-7, ISO 12944-8, ISO 20340, NORSOK M501, NACE 80200, SSPC-VIS 2, ASTM-D610, ISO 9223, 9224, 9225, 9226, SSPC-PA guide 13 (AASHTO/NSBA/SSPC).

## 6. Elaboración de las especificaciones de pintado de protección.

- Definición, Objetivos, Beneficios.
- El uso del lenguaje en la redacción.
- Organizaciones y normas técnicas: ASTM, SSPC, NACE, etc.
- Contenido de las especificaciones técnicas de pintado.
  - Alcances y descripción de la obra.
  - Estándares y referencias.
  - Térmicos y definiciones.
  - Listas de productos calificados / proveedores.
  - Listado de sustratos / áreas a ser pintadas y ambientes de servicio.
  - Sistemas de recubrimientos seleccionados por áreas o sustratos.
  - Especificación técnica de los recubrimientos y normas de calidad.
  - Grados de limpieza y perfil o preparación de superficie recomendados.
  - Requisitos para la aplicación del recubrimiento.
  - Requisitos de curado y secado.
  - Requisitos de las condiciones ambientales para las diferentes etapas.
  - Requisitos o plan de inspección y de pruebas.
  - Aseguramiento de calidad del proceso.
  - Reparación y resane de defectos.
  - Empaque, almacenamiento y manipulación de productos.
  - Cumplimiento de las normas de seguridad y medio ambientales.
  - Colores, Normas.
- Carta de garantía técnica del aplicador.
- Carta garantida de durabilidad (expectativa de vida del sistema de pinturas) por tiempo determinado del fabricante.
- Caso práctico: elaboración de especificaciones técnicas de pintado de una obra de nueva construcción.
- Complementación de la documentación para el aseguramiento de calidad del tratamiento de protección anticorrosiva del proyecto: plan de inspección.
- Normas aplicables: reportes tecnológico SSPC-TR 4 / NACE 80200, ASTM, SSPC, ISO, NACE, FSCT, FDA, MILSPEC, OSHA, NIOSH.

### Instructor Ing. Abel de la Cruz



- Ingeniero Químico con especialidad en Materiales de Ingeniería.
- Instructor Certificado por ASTM International.
- Maestría en Administración de Negocios con especialidad en Desarrollo de Productividad y Competitividad.
- Entrenamiento profesional en Tecnologías de Tratamiento de Superficies y Control de Corrosión con Recubrimientos en Sherwin Williams Co. de Cleveland, Ohio, y en Atlanta, USA.
- Especialista en Corrosión y Protección de Materiales Metálicos, por el convenio Sociedad Alemana de Cooperación Técnica GTZ, ITINTEC y UCM Madrid, España.
- Cuenta con 37 años de experiencia profesional en la industria de recubrimientos.
- Se ha desempeñado como Gerente Técnico, Gerente de la División Industrial y Gerente General de la Empresa de Pinturas Sherwin Williams.
- Posee experiencia como expositor, conferencista y capacitador a nivel internacional: Argentina, Chile, Costa Rica, México, España, Ecuador, Bolivia, Colombia, Perú, etc.
- Se desempeña actualmente como gerente general y consultor principal de American Consult, empresa de consultoría en ingeniería de recubrimientos y control de corrosión.
- Autor de artículos de tecnología en tratamiento de superficies y control de corrosión con recubrimientos.

## ShowRoom NEURTEK



Instrumentos para realizar ensayos de control de calidad:

- Medidores de Espesor
- Medidores de Adherencia
- Paneles para ensayos
- Viscosidad
- Medidores de Condiciones Ambientales
- Termómetros, Higrómetros
- Tratamiento de Superficies
- Color y Brillo

## Información para Inscripción



Contacto: Laura Ferreño  
Email: [info@neurtek.com](mailto:info@neurtek.com)  
T. 943 82 00 82  
[www.neurtek.com](http://www.neurtek.com)

Nombre y Apellido:

Cargo:

Empresa:

T. / Móvil:

Email:

Curso:

**Lugar:** Hotel Exe Gran Almenar - Calle Jaraíz, 1, 28290 Madrid.

**Fecha:** 17 / 18 / 19 Septiembre

**Horario:** 9:30 a 18:30 horas.