



## **Diplomado En Pavimentos Rígidos**

### **MÓDULO I: Tecnología del Cemento y del Concreto (10 horas).**

#### **Temas:**

- Naturaleza del concreto hidráulica.
- Clasificación de cementos hidráulicos.
- Características y propiedades necesarias de los componentes del concreto hidráulico.
- Agua, cemento, arena, grava, aditivos, fibras.
- Propiedades y características de concretos especiales.
- Introducción a los morteros hidráulicos.
- Propiedades y características de morteros asfálticos.
- Conceptos fundamentales del concreto fresco.
- Fabricación del concreto hidráulico en obra y en planta.
- Dosificación, mezclado, transporte, colocación, acomodo y acabado.
- Pruebas de calidad, muestreo e interpretación de resultados.
- Conceptos fundamentales en el diseño de mezclas hidráulicas.
- Método de diseño de mezclas hidráulicas por volúmenes absolutos.
- Método de diseño de mezclas hidráulicas por tablas.
- Correcciones en el diseño de mezclas hidráulicas.
- Conceptos fundamentales de la patología de concretos hidráulicos.
- Diagnósticos en estructuras de concreto hidráulico.
- Reparación de estructuras de concreto hidráulico.
- Especificaciones guatemalteca para el cemento Portland y concreto hidráulico fresco y endurecido.

### **MÓDULO II: Mecánica de Suelos Materiales para Terracerías y Pavimentos Rígidos**

#### **Temas:**

- Explotación de bancos de materiales, clasificación SUCS.
- Granulometría, límites de consistencia, peso volumétrico seco suelto y humedad natural.
- Peso volumétrico seco máximo, humedad óptima, método de compactación AASHTO estándar y modificada.



Extensión y Vinculación

- Densidades Relativas y Absorción.
- Límites de Consistencia.
- Capacidad de soporte California, CBR, del suelo y expansión.
- Factor de abundamiento y coeficiente de variabilidad volumétrica.
- Materiales empleados en subrasantes (capa de coronación).  
Propiedades y calidad.
- Materiales para subbases y bases hidráulicas. Propiedades y calidad.
- Materiales para subbase y bases mejoradas con cemento Portland.  
Propiedades y calidad.
- Materiales para subbase y bases con cal. Propiedades y calidad.
- Materiales para subbases y bases con cemento asfáltico.  
Propiedades y calidad.

### **MÓDULO III Tipología de Pavimentos Rígidos y Diseño de Espesores en Carreteras**

#### **Temas:**

- Tipos de pavimentos rígidos. Selección de acuerdo a su uso.
- Cargas por tránsito en el período de diseño. Ejes equivalentes,  $W_{18}$ .
- Aspectos fundamentales de los pavimentos rígidos.
- Calidades y propiedades de la capa de subrasante.
- Calidades y propiedades de la capa de base (subbase).
- Resistencia y características del concreto hidráulico.
- Método de diseño AASHTO.
- Método de diseño PCA.
- Procedimiento de diseño para condiciones de tránsito conocidas.
- Procedimiento simplificado de diseño.
- Diseño con subbases de concreto pobre.
- Empleo de software para el análisis de esfuerzos y deformaciones unitarias en la estructura del pavimento rígido mediante el método de los elementos finitos, FEM.



## **MÓDULO IV Tipología en Pavimentos Rígidos y Diseño de Espesores en Pavimentos Urbanos, Pisos Industriales, Pavimentos Compactados con Rodillos y Pavimentos para Aeropistas.**

### **Temas:**

- Clasificación de Pavimentos
- Pavimentos de concreto hidráulico, opción sustentable
  - Características de los pavimentos de concreto Hidráulico
  - Calidad y durabilidad en los pavimentos
  - Consideraciones de diseño para pavimentos
  - Aspectos fundamentales de las características de materiales para la estructura de soporte de un pavimento
  - Introducción al método de diseño por el método AASHTO
  - Elementos complementarios del diseño de un pavimento
  - Elementos de transferencia de cargas
  - Procedimiento constructivo
  - Fallas más comunes
- Introducción a los pisos industriales con altos niveles de servicio.
  - Durabilidad de un piso industrial.
  - Aspectos fundamentales y clasificación de pisos de concreto hidráulico (ACI 360).
  - Refuerzos en pisos industriales.
  - Clasificación, características y tipos de cargas actuantes en un piso industrial.
  - Métodos de diseño para pisos industriales.
  - Consideraciones de diseño en un piso industrial.
  - Aspectos fundamentales de las características del concreto hidráulico en pisos industriales.
  - Barrera de vapor, cuándo, dónde y por qué el uso de la misma.
  - Juntas, modulación de losas en un piso de concreto hidráulico.
  - Introducción al método de diseño de la PCA para pisos industriales
- Antecedentes de uso del Concreto Compactado con Rodillos (CCR)
  - Introducción a los pavimentos de CCR.
  - Aspectos fundamentales de las características del concreto hidráulico en pavimentos de CCR.
  - Principales ventajas de un pavimento de CCR.
  - Capacidad de carga de un pavimento de CCR.
  - Equipo requerido para la construcción de pavimentos de CCR.
  - Procedimiento constructivo de un pavimento de CCR.
  - Aplicaciones y usos.



Extensión y Vinculación

- Ejemplos de pavimentos de CCR.
- Modulación de losas en pavimento de CCR.
- Principales métodos de diseño de un CCR
- Generalidades y conceptos básicos para diseño de pavimentos para aeropistas
  - Introducción a FAARFIELD, Software para diseño de pavimentos M4.5.2 en aeropuertos.
  - Diseño de pavimentos rígidos para aeropuertos, Software FAARFIELD.
  - Herramientas básicas.
  - Estructura y características de las capas de soporte.
  - Captura y variantes de la mezcla del tránsito.

## **MÓDULO V Procedimiento de Construcción. Especificaciones**

### **Temas:**

- Evaluación del proyecto. Materiales y equipos. Planos constructivos tipo.
- Planeación del control de calidad de los materiales empleados en la construcción de un pavimento rígido.
- Planeación del control de calidad de los procedimientos constructivos empleados en la construcción de un pavimento rígido.
- Equipo para producción de agregados, fabricación del concreto, transporte, extendido de losa, texturizado, curado, cortadoras de juntas y sellado.
- Procedimiento de construcción. Trabajos preliminares. Calibración de equipos. Trabajos en general.
- Supervisión de las capas inferiores.
- Supervisión de obra con concreto hidráulico.
- Control de mezclas y propiedades físicas del concreto hidráulico.
- Supervisión de la losa terminada. Inspección visual. Núcleos. Perfilógrafo.

## **MÓDULO VI Auscultación de Deterioros y Sistemas de Administración de Pavimentos Rígidos**

### **Temas:**

- Concepto de características funcional y estructural de un pavimento rígido.



- Medición del índice de perfil terminado y evaluación del Índice de Regularidad Internacional, IRI.
- Concepto de microtextura y macrotextura de la superficie de un pavimento rígido. Equipos de Medición.
- Medición y evaluación del Índice de Fricción Internacional, IFI.
- Catálogo de deterioro de un pavimento rígido.
- Método del radar de penetración para medir espesores de pavimentos rígidos.
- Medición y evaluación de la capacidad estructural de un pavimento rígido.
- Sistemas de administración de pavimentos. Conceptos Fundamentales.
- Modelos de nivel de servicio de los pavimentos rígidos.
- Evaluación de la capacidad estructural remanente de un pavimento rígido.
- Definición de tramos homogéneos.

## **MÓDULO VII Proyecto de Conservación y Técnicas de Rehabilitación.**

### **Temas:**

- Aspectos generales de la conservación de pavimentos.
- Técnicas de conservación rutinaria. Sellado de juntas. Sellado de grietas. Bacheos. Reparaciones menores.
- Técnicas de conservaciones preventivas y correctivas.
- Fresado con disco de diamante.
- Carpeta asfáltica para rehabilitar superficialmente losas de pavimentos rígidos.
- Reposición de losas.
- Reparación parcial del espesor de la losa hidráulica.
- Reparación total del espesor de la losa hidráulica.
- Restauración de transmisores de carga.
- Juntas de expansión.
- Rehabilitación de acotamientos (hombros).
- Técnica de reparación.
- Consideraciones sobre la administración de la conservación de pavimentos.

## **MÓDULO VIII Drenaje y Sub-drenaje de Pavimentos**



TECNOLÓGICO  
DE MONTERREY®



Escuela de Ingeniería y  
Tecnologías de Información

Extensión y Vinculación

### Temas:

- Drenaje superficial en pavimentos.
- Alcantarillas de tubo.
- Alcantarillas de losa.
- Bombeo en corona.
- Cunetas y contracunetas en caminos.
- Arroyos y bocas de tormentas.
- Lavaderos en taludes y bordillos.
- Drenaje subterráneo en pavimentos.
- Subdrenes ciegos.
- Subdrenes de tubos perforados.
- Alcantarillas de Lámina Corrugada de Acero.
- Alcantarillas Tubulares de Concreto Hidráulico.
- Cunetas.
- Contracunetas.
- Revestimiento de Canales.
- Lavaderos.
- Bordillos.
- Vados.
- Subdrenes.
- Geodrenes.
- Capas Drenantes.
- Drenes de Penetración Transversal.
- Trincheras Estabilizadoras.
- Técnicas de conservación rutinaria en obras de drenaje y subdrenaje.
- Técnicas de conservación periódica en obras de drenaje y subdrenaje.
- Técnicas de reconstrucción en obras de drenaje y subdrenaje.

### MÓDULO IX. Evaluación socio-económica de infraestructura.

#### Temas:

- Conceptos básicos de evaluación de proyectos.
- La importancia de la evaluación social.
- Aspectos relevantes de la preparación de proyectos.
- Diferencias entre una evaluación privada y una evaluación social.



Extensión y Vinculación

- Criterios de evaluación.
- Conceptos de teoría económica.
- Beneficios y costos sociales directos de un proyecto.
- Costos indirectos y externalidades de un proyecto.
- Metodologías de evaluación de proyectos de infraestructura.
- Metodología de evaluación de proyectos carreteros.
- Conclusiones.

## **MÓDULO X Costos, Presupuesto, Programación y Control**

### **Temas:**

- Esquemas de Ejecución de Proyectos de Construcción.
- Tipos de Presupuestos de Obra.
- Formas de pago de presupuestos de construcción.
- Análisis del Costo Directo: Materiales, Mano de Obra y Equipo.
- Programación de Obras: Diagramas de barras, ruta crítica y programación en línea.
- Análisis de Costo Indirecto: Oficina de Campo y Oficina Central.
- Estimación de Utilidades.
- Integración del Presupuesto.
- Control de ingresos o estimaciones.
- Control de costos.
- Indicadores de tiempo y costo.
- Conclusiones.