

<u>CICLO PROFESIONAL</u>		
CÓDIGO	NOMBRE DE LA ASIGNATURA	PRELACIÓN
06-08	Pavimentos	07-03

HORAS SEMANALES DE DURACIÓN			UNIDADES DE CRÉDITOS	VIGENTE DESDE:
Teoría = 2	Práctica = 2	Laboratorio = 0	3U	1974-1975

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

- 1. CONCEPTO DE PAVIMENTO COMO ELEMENTO ESTRUCTURAL: Pavimento flexible pavimento rígido, pavimento compuesto.** Diferentes partes estructurales de un pavimento. Función de cada una de las partes de un pavimento. Concepto de módulo de Elasticidad dinámico. Sistemas Multicapa. Importancia de un diseño correctamente realizado en relación al costo del mantenimiento de la vía.
- 2. CARGAS: Distribución de las cargas en diversos tipos de vehículos carreteras.** Magnitud de las cargas. Influencia del número de ejes y de la distribución geométrica de los mismos en la distribución de las cargas. Diferentes tipos de neumáticos. Presión de inflado, presión de contacto. **CARGAS EN AVIONES,** distribución de cargas presión de inflado y presión de contacto. Concepto de fatiga en un pavimento. Concepto de cobertura. Diferencia entre pavimentos de carreteras y pavimentos de aeropuertos. Zonas de mayor concentración de carga en carreteras.
- 3. DISTRIBUCIÓN DE ESFUERZOS EN LAS DIFERENTES CAPAS DE UN PAVIMENTO FLEXIBLE.**
 Teoría de Burmister. Sistema de multicapa. Trabajos de Laboratorio de puentes y caminos de Paris. Concepto de la deformación unitaria máxima por tensión en el concreto asfáltico. Concepto de la deformación máxima

de la de la subrasante. Estimación de las deformaciones bajo la acción de las cargas. Patrones de deformación bajo el tren de aterrizaje de un Boeing 747 y de un B-707.

4. DISTRIBUCIÓN DE ESFUERZOS EN PAVIMENTOS RIGIDOS.

Concepto del módulo de rigidez e la sub – rasante. Relación de Poisson. Esfuerzos por temperatura, esfuerzos debidos a carga en esquina, borde o centro de una losa. Fatiga en pavimentos rígidos. Concepto de sub – base en pavimentos rígidos. Concepto del módulo de rotura.

5. JUNTAS DE PAVIMENTOS RIGIDOS

Efecto de una dovela. Estimación de la transferencia de carga entre losas. Juntas de construcción, juntas de dilatación, juntas de contracción. Concepto de barra de amarre. Utilidad de la armadura en una losa de pavimento. Pavimentos con refuerzo continuo. Pavimentos postensados.

6. INFLUENCIA DE LA HUMEDAD EN EL CUERPO DE LA SUB – RASANTE.

Concepto de succión en los suelos. Definición de las unidades de succión. Efecto de la succión en la resistencia al corte. Efecto de la succión en la expansión y en la contracción de un suelo. Efecto del contenido de arena grava en la succión de los suelos arcillosos. Efecto de la plasticidad de los suelos arcillosos en la succión. Métodos utilizados para medir la succión en los suelos “in – situ” y en el laboratorio. Aparatos empleados para simular condiciones de succión y sobrecarga.

7. METODO DE CAMPO PARA EVALUAR LA RESISTENCIA DE LA SUB – RASANTE.

Pruebas de plato para carreteras y para aeropuertos. Pruebas McLeod. Determinación del C.B.R. en sitio. Correcciones por saturación a los valores obtenidos en las pruebas de plato C.B.R. uso de la veleta para determinar la resistencia al corte no drenado de sub – rasante plásticas.

Determinación del valor K. efectos de las capas de mejor calidad en el valor K.

8. DISEÑO DE PAVIMENTOS FLEXIBLES.

Desarrollo del método C.B.R. para el diseño de pavimentos. Métodos de diseño basado en los resultados de la prueba AASHO. Concepto de índice de servicio actual (P.S.I.) concepto de Factor Regional. Concepto de Factores de Equivalencia. Determinación del valor soporte (S) de una sub – rasante. Influencia del número de ejes de camión. Concepto de número de ejes equivalentes al eje patrón. Eje patrón empleado en Venezuela. Método Shell. Método Instituto del Asfalto. Comparación de los espesores obtenidos por los diferentes métodos.

9. DISEÑO DE PAVIMENTOS FLEXIBLES.

Método de la F.A.A. para el diseño de pavimentos de aeropuertos. Clasificación de los Aeropuertos. Concept de Aéreas críticas y de Aéreas no críticas. Numero de despegues – año. Concepto de carga de diseño. Cargas de frenado en el aterrizaje. Método del cuerpo de Ingenieros del ejército de EE.UU. diferencias fundamentales con el Método F.A.A. método inglés. Comparación de los resultados obtenidos en los 3 sistemas de diseño.

10. DISEÑO DE PAVIMENTOS RÍGIDOS PARA CARRETERAS Y AEROPUERTOS. Escogencia del valor K. determinación de coberturas en carreteras. Determinación del radio de rigidez relativa. Uso de los ábacos de la Portland Cement Association. Uso de los ábacos ingleses. Factor de seguridad en el módulo de rotura. Métodos para reducir la fricción de la sub – rasante.

11. EVALUACIÓN DE PAVIMENTOS CONSTRUIDOS. MÉTODO DE LAS DEFLEXIONES. Viga Benkelman, camiones de deflectógrafos. Evaluación de la resistencia y de las condiciones de succión y drenaje de la sub – rasante. Factores que intervienen en una evaluación. Sistemas para

determinar la vida remanente en los pavimentos. Concepto de deflexión de diseño para sobre – espesores de concreto asfáltico.

12. DIAGNÓSTICO DE FALLAS EN PAVIMENTOS FLEXIBLES Y RÍGIDOS. CRITERIOS DE bombeo. Fallas por pérdidas de soporte de la base, fallas por expansión de la sub rasante, fallas por diseño mal realizado. La succión de los suelos y la falla de los pavimentos. Fallas atribuibles al mal drenaje de la vía. Efecto de la mesa de agua en las zonas en trincheras: análisis de los suelos sub – drenajes. Efecto de las cunetas y de las alcantarillas. Paso de secciones de corte a Terraplen.

13. DISEÑO DE SOBRE – ESPESORES PARA PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES. Concepto de la tramitación de grietas a las capas superiores. Bases de suelo cemento, efecto de las bases estabilizadas y del tipo de estabilización en el espesor de las capas de refuerzos. Diseños por etapas.

14. ANÁLISIS ECONÓMICO APLICADO AL DISEÑO Y A LA REPARACIÓN DE PAVIMENTOS. Criterio de la vida útil. Criterio de los diseños por etapa, zonas de reconstrucción. Toma de decisiones. Reparaciones en vías urbanas.

15. EL SELLADO DE LAS CARRETERAS.

Métodos de sellado, evaluación del coeficiente de fricción. Uso del péndulo PRL y del método de la altura equivalente de arena. Influencia de la velocidad en el coeficiente de rozamiento de una superficie sello tipo Slurry Seal.

PROGRAMA DE PRÁCTICAS DE PAVIMENTOS

1. Evaluación de la sub – rasante para pavimentos rígidos y flexibles. Métodos de clasificación de suelos. Sistema H.R.B. significado del sistema de clasificación. Sistema P.A.A. planificación del muestreo de campo. Concepto de muestra representativa. Importancia de la descripción de las arcas del proyecto.
2. Evaluación de agregados para concreto asfáltico y concreto de cemento Portland. Ensayo de desgaste Los Ángeles. Ensayo de desgaste a la acción de los sulfatos. Significado de los ensayos. Los pesos específicos y su significado. Planificación del estudio de préstamos y canteras.
3. Ensayo de C.B.R. significado del ensayo. Correcciones requeridas. Significado de la prueba de expansión bajo carga.
4. Ensayo Hveem en suelos. Presión de expansión, presión de exudación, valor del estabilómetro, valor del echesiómetro.
5. Pavimento de arena asfalto. Diseño de mezclas por el método Hubbard Field. Concepto de Estabilidad, absorción e hinchamiento. Ensayos en el simulador de carga.
6. Diseño de mezclas de concreto asfáltico. Método Marshall. Concepto de flujo, estabilidad, vacíos en el agregado, vacíos totales, vacíos llenados. Control de ejecución. Densidad de campo y Estabilidad de campo. Uso del Core Drill.
7. Propiedades de los cementos asfálticos. Significado de los ensayos realizados en muestras de cemento asfáltico. Límites de aceptación. Confianza estadística.
8. Estabilización de suelos con cemento. Concepto de la resistencia del suelo cemento. Concepto de los ensayos de durabilidad por humedecimiento y secado y por helado descongelado. Diseño de espesores de bases de suelo cementos por el método de PCA.
9. Emulsiones asfálticas. Emulsiones uniónicas y emulsiones catiónicas. Uso de las emulsiones. Acción de las emulsiones en la superficie de los distintos tipos de agregados.

10. Control de compactación. Aplicación práctica de los ensayos de laboratorio. Escogencia del método de comparación adecuado al tipo de suelo, al tipo de trabajo y al tipo de equipo. Control del número de pasadas. Uso de la aguja de proctor. Control del espesor de capa. Terraplenes de prueba. Control estadístico de calidad.
11. Problemas del diseño de un pavimento flexible de aeropuerto. Diferentes áreas de diseño. Problema sobre el diseño de un pavimento de carreteras. Análisis del tráfico.
12. Problema de diseño de sobre – espesores en diferentes casos. Interpretación de los resultados de la viga Benkelman y del deflectógrafo. Cálculo de la deflexión. Deflexión de diseño. Cálculo del sobre espesor. Significado de los valores obtenidos en verano y medición de los valores en invierno. Inferencia de la temperatura en la medición de deflexiones. Armadura de acero o de plástico en las carpetas de refuerzos.
13. Diseño de una mezcla de concreto para losas de pavimento rígido. Ensayo de flexión. Determinación del módulo de rotura. Influencia de la granulometría del agregado grueso. Influencia de la forma de la curva granulométrica. Influencia del aire incorporado a la mezcla.
14. Visita a una planta de fabricación de concreto asfáltico en caliente. Calibración de una planta. Criterios de Inspección para el Ingeniero encargado de una planta. Alimentación en frío. Dosificación en caliente. Función de los colectores de polvo. Función de los dosificadores de llenante.
15. Diseño de un sello de Sturry Seal. Concepto de desgaste. Concepto de pulimento del agregado. Sistemas de mezclado. Maquinaria de colocación. Tiempo de rotura de la emulsión. Criterios prácticos de campo. Valor de la fricción en la superficie.