

# PROGRAMAS DE LAS MATERIAS QUE SE DICTAN EN EL DEPARTAMENTO DE VIAS

## IDENTIFICACION

**MATERIA:** GEOLOGIA GENERAL

**CODIGO:** IC 5110

**PRELACION:** Química 11

**UBICACION:** 4º Semestre

**T.P.L.U.:** 2,2,0,3

**DEPARTAMENTO:** Vías

## JUSTIFICACION:

Impartir a los estudiantes los conocimientos básicos en Geología y Geomorfología, las técnicas por ellas utilizadas y su aplicación a obras de ingeniería.

## REQUERIMIENTOS:

El estudiante debe tener conocimientos previos de las Ciencias de la Tierra.

## OBJETIVOS:

### General:

Establecer los diferentes comportamientos de los tipos de rocas, estructuras geológicas y procesos geomorfológicos en relación a la construcción o instalación de una obra civil.

### Específicos:

1. Describir los conceptos fundamentales de las ciencias geológicas, teniendo en cuenta los conocimientos adquiridos en clase.
2. Enunciar los factores que contribuyeron a determinar la conformación de la tierra, los principios geocronológicos y estratigráficos y la dinámica de la corteza terrestre.
3. Determinar las propiedades físicas de los minerales a fin de identificarlos para su aplicación en Ingeniería.
4. Enunciar los factores que controlan la formación de las rocas ígneas y los usos en obras de Ingeniería.
5. Describir las características más resaltantes de las rocas sedimentarias y su influencia en las obras de Ingeniería.

6. Describir las características más resaltantes de las rocas metamórficas y su aplicación a la Ingeniería Civil.
7. Diferenciar los procesos ambientales que contribuyen a la meteorización de las rocas.
8. Describir los procesos que controlan la deformación de la corteza terrestre, y las características de los elementos naturales.
9. Interpretar los mapas topográficos y geológicos. Conocer los principios de los sensores remotos y de la interpretación geológica aerofotográfica para determinar la realidad geológica presente en el desarrollo de una obra de ingeniería.
10. Determinar la relación Geología-Geomorfología como determinante en el desarrollo de una obra civil. Conocer la importancia de la Geomorfología Aplicada.
11. Conocer la utilidad de la Geología Aplicada en la búsqueda de materiales de construcción y su relación con los cortes, rellenos y fundación.

## **CONTENIDO:**

### **TEMA 1: INTRODUCCION A LA GEOLOGIA (3 horas) (3 HT)**

Definición. División de la Geología y Relaciones con Ciencias Afines. Geoide. Gravedad. Isostacia. Composición esquemática del globo terrestre. La corteza terrestre. Generalidades. Geología e Ingeniería

### **TEMA 2: LA DINAMICA DE LA TIERRA (6 horas) (4 HT – 2 HP)**

Origen del Universo. Deriva continental. Tectónica de placas. Corrientes de convección. Puntos calientes. Sismología. Ondas sísmicas. Transmisión. El tiempo geológico.

### **TEMA 3: MINERALES (7 horas) (4 HT – 3 HP)**

Definición. Origen. Propiedades físicas. Ocurrencia y clasificación de los minerales. Minerales más comunes en las rocas. Minerales indeseables en obras de ingeniería.

### **TEMA 4: ROCAS IGNEAS (8 horas) (6 HT – 2 HP)**

Ciclo de las rocas. Origen y ocurrencia. Formas estructurales. Textura y velocidad de cristalización. Rocas ígneas más comunes. Usos.

### **TEMA 5: ROCAS SEDIMENTARIAS (8 horas) (6 HT – 2 HP)**

Sedimentos. Origen y ocurrencia. Procesos de litificación. Formas Estructurales, textuales, clasificación. Rocas más comunes.

### **TEMA 6: ROCAS METAMORFICAS (8 horas) (6 HT – 2 HP)**

Metamorfismo, procesos agentes causantes del metamorfismo. Tipos de metamorfismo. Rocas metamórficas más comunes. Usos.

**TEMA 7: METEORIZACION DE LAS ROCAS (5 horas) (4 HT – 1 HP)**

Procesos de meteorización. Resistencia de las rocas a la meteorización. Erosión eólica, deflación, corrosión, abrasión, sedimentación. Agua de escorrentía, erosión y sedimentación. Agua subterránea, origen, ocurrencia. Glaciares, Definición, tipo, efectos erosivos. Variación de la temperatura, efectos erosivos. Geología ambiental.

**TEMA 8: GEOLOGIA ESTRUCTURAL (7 horas) (5 HT – 2 HP)**

Deformación de la corteza. Rumbo y buzamiento. Pliegues: partes. Fallas. Tipos, movimientos relativos. Diaclasas. Tipos. Discordancias.

**TEMA 9: INTERPRETACION GEOLOGICA DE MAPAS TOPOGRAFICOS. ESCALAS (8 horas) (6 HT – 2 HP)**

Interpretación geológica de mapas topográficos. Escalas. Interpretación de mapas geológicos. Escalas. Secciones. Introducción a los sensores remotos. La fotografía aérea. Nociones de fotogeología.

**TEMA 10: GEOMORFOLOGIA (4 horas) (4 HT)**

Introducción a la Geomorfología. Procesos morfogenéticos. Unidades geomorfológicas. Geomorfología Aplicada.

**TEMA 11: GEOLOGIA APLICADA (8 horas) (6 HT – 2 HP)**

Localización de agregados y toma de muestras para construcción de obras civiles. Relación geológica - cortes, rellenos y fundación.

**METODOLOGIA:**

Clases magistrales, trabajos de investigación, apoyo audio-visual y salida de campo.

**RECURSOS:**

Pizarrón, marcadores, borradores, equipo de proyección e instrumentos básicos de geología de campo.

**EVALUACION:**

Mínimo 3 exámenes parciales, incluyendo un informe de los resultados de la salida de campo.

**BIBLIOGRAFIA:**

1. "Introducción a la Geología". Read y Watson.
2. "Geología Física". Arthur Holmes.
3. "Geología Física". Longwell y Flint.

4. "Deriva Continental y Tectónica de Placas". Scientific American.
5. "Fundamentos de Geología Física". Lee y Judson.
6. "Geomorfología". Max Derreau.
7. "Manual de Fotogeología". López Vergara.

**UNIVERSIDAD DE LOS ANDES**  
2002)  
**FACULTAD DE INGENIERIA**  
**ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL**

(Revisión: abril

**IDENTIFICACION:**

**MATERIA:** TOPOGRAFIA I

**CODIGO:** IC 5121

**PRELACION:** Sistemas de Representación 20 y Cálculo 30.

**UBICACIÓN:** Cuarto Semestre

**T.P.L.U.** 4, 0, 3, 5

**DEPARTAMENTO:** VIAS

**JUSTIFICACION:**

Impartir a los estudiantes la teoría fundamental, los procedimientos básicos de cálculo y el conocimiento de los instrumentos topográficos a utilizar para la representación de puntos sobre la superficie terrestre mediante sus coordenadas planimétricas (norte, este).

**REQUERIMIENTOS:**

El alumno debe dominar la trigonometría y geometría descriptiva. Además tener nociones sobre álgebra lineal para resolver problemas concernientes a la Topografía, y su aplicación en los distintos campos de trabajo en que el ingeniero civil se desenvuelve.

## **OBJETIVOS:**

### **Generales:**

Determinar la posición de puntos sobre la superficie terrestre y su representación en el plano.

### **Específicos:**

- *Tomar decisiones como:* Seleccionar el método de levantamiento, el instrumental, la ubicación más probable de vértices, etc., para lo cual es necesario conocer y comprender los métodos e instrumentos a utilizar, inclusive sus alcances y limitaciones.
- Realizar el trabajo de campo; mediciones de ángulos y distancias, luego su respectivo registro en libreta de campo.
- Calcular o procesar los datos de campo: Elaboración de cálculos con base en los datos registrados para determinar ubicaciones, áreas, volúmenes, etc.
- Elaborar la representación gráfica de los datos o medidas para obtener un plano o un mapa, ó para transcribir los datos a un formato digital.
- Ubicar y colocar señales (jalones, fichas, estacas, mojoneras, etc.) para delinear o marcar linderos, o bien, guiar trabajos de construcción.

## **CONTENIDO:**

### **TEMA 1: INTRODUCCION (4 horas)**

Breve reseña histórica de la topografía. Propósito de la topografía. Relación de la topografía con otras ciencias. Etapas en un trabajo topográfico. Importancia de la topografía en la ingeniería. Trigonometría aplicada a topografía.

### **TEMA 2: SISTEMA DE MEDIDAS (8 horas)**

Sistemas de medidas relativos a ángulos: Sexagesimal, centesimal, sexadecimal, analítico. Conversiones relativas a sistemas de medida. Definición de ángulos topográficos: Horizontales (rumbos, azimutes, de deflexión); Verticales (zenital, nadiral y de altura). Conceptos de distancia natural, topográfica y desnivel. Coordenadas polares y cartesianas; aplicación a polígonos y áreas; métodos analíticos. Escala.

### **TEMA 3: INSTRUMENTOS TOPOGRAFICOS (4 horas)**

Instrumentos topográficos simples. Instrumento principal: El Teodolito: Definición, función y clasificación. Partes de un teodolito. Condiciones de exactitud.

**TEMA 4: MEDICION DE ANGULOS (5 horas)**

Definición del campo topográfico angular. Mediciones de ángulos horizontales: por repetición y reiteración, comparación de los métodos.

**TEMA 5: MEDICION DE DISTANCIAS (6 horas)**

Definición del campo topográfico lineal. Medición con cinta. Errores que se cometen con cinta. Medición indirecta. Uso del distanciómetro.

**TEMA 6: POLIGONALES (8 horas)**

Generalidades y clasificación. Trabajo de campo. Cierre de la poligonal; compensación angular y lineal. Cálculo y representación en el plano. Aplicaciones de la poligonal; levantamiento de detalles, áreas, etc.

**TEMA 7: APLICACIÓN DE LA TEORIA DE ERRORES (4 horas)**

Concepto y clasificación de los errores. Aplicación a mediciones topográficas. Valor más probable de una magnitud. Error medio aritmético. Error medio cuadrático de un promedio. Distribución y probabilidad de los errores. Error medio de un promedio. Concepto de tolerancia en función del error medio cuadrático.

**TEMA 8: AZIMUT SOLAR (6 horas)**

Generalidades. Esfera terrestre, coordenadas geográficas, tiempo. Esfera celeste, coordenadas celestes. Determinación del azimut solar. Medición y compensaciones. Aplicaciones.

**LABORATORIO**

**PRACTICA 1: CONOCIMIENTO Y UTILIZACION DE LOS INSTRUMENTOS SIMPLES (3 horas)**

Instrumentos simples: Escuadras de agrimensor y de prismas, regla graduada, nivel de albañil, plomadas, brújula de mano, cintas métricas, jalones, nivel de mano, fichas, etc.

**PRACTICA 2: TEODOLITO (3 horas)**

Descripción del aparato. Graduaciones de los diferentes teodolitos. Puesta en estación.

**PRACTICA 3: MEDICION DE ANGULOS CON DISTINTOS TEODOLITOS (3 horas)**

Horizontales: Internos, externos, de deflexión. verticales: Zenital, nadiral, de elevación.

**PRACTICA 4: CONDICIONES DE EXACTITUD (3 horas)**

Método de lecturas, a los índices opuestos, en posición directa e inversa, repetición, reiteración.

**PRACTICA 5: MEDICION DIRECTA E INDIRECTA DE DISTANCIA (3 horas)**

Con cinta métrica (y su respectiva corrección). Con ángulo diastimométrico variable y mira horizontal. Con ángulo diastimométrico variable y mira vertical. Con ángulo diastimométrico constante y mira vertical. Con distanciómetro.

**PRACTICA 6 Y PRACTICA 7: POLIGONAL CERRADA DE CINCO VERTICES (3 horas cada una)**

Medición en campo de ángulos internos, externos y de deflexión. Uso del teodolito y de la mira vertical, chequeo de distancias entre vértices con cinta métrica, levantamiento de detalles desde los vértices. Compensación, cálculos y representación gráfica a una determinada escala.

**PRACTICA 8: POLIGONAL ABIERTA (3 horas)**

Medición en campo de ángulos horarios y antihorarios. Uso de cualquier procedimiento dado en la práctica anterior para la medición de la distancia, levantamiento de detalles desde los vértices. Compensación, cálculos y representación gráfica a una determinada escala.

**PRACTICA 9: MEDICION Y CALCULO DE UN AZIMUT SOLAR (3 horas)**

Medición del azimut verdadero mediante observaciones solares.

**METODOLOGIA:**

Clases magistrales y clases prácticas de laboratorio para alcanzar los temas descritos en el programa.

**RECURSOS:**

Pizarrón, marcadores, borradores, retroproyectors, grupo docente, preparadores en el área práctica, técnicos y equipos de laboratorio.

#### **EVALUACION:**

Tres exámenes parciales, más una nota resultante de la evaluación de prácticas tomando como un cuarto parcial para la nota promedio definitiva, aplicable a alumnos repitientes y no repitientes.

#### **BIBLIOGRAFIA:**

- *Costantini Walter*. Topografía I y II. Publicaciones ULA.
- *Alcántara García*. Topografía. México. Caracas. MacGraw Hill, 1990
- *Ballesteros Tena, Nabor*. Topografía. México. Limusa, 1984.
- *Barboza Woolls, Carlos*. Topografía básica. Teoría y Prácticas. Lima-Perú.
- *Dominguez G., Tejeros*. Topografía General. Madrid. Dossat, 1968.
- *Philip, Kissan*. Topografía para ingenieros, España. Ediciones del Castillo, 1967.
- *Pasini, Claudio*. Tratado de Topografía, Barcelona, Ediciones Gili, 1948.
- *Jordan, Wilhezm*. Tratado General de Topografía. Barcelona. Gili, 1961.
- *Prieto y Villarreal, Emilio*. Manual de Topografía, lecciones sumarias para levantamiento de planos, París.
- *Torres, Alvaro*. Topografía, Bogotá-Colombia. Editorial Norma, 1968.
- *Brinker R. – Wolf P*. Topografía Moderna. Editorial Harla, México.
- *Bennister A*. Técnicas Modernas en Topografía. México. Alfaomega, 1994.
- *Casanova, Leonardo*. Topografía Plana. Taller de Publicaciones de Ingeniería. ULA. Mérida, 2002.

**UNIVERSIDAD DE LOS ANDES  
FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL**

(Revisión: abril de 2002)

**IDENTIFICACION:**

**MATERIA:** TOPOGRAFIA II

**CODIGO:** IC 5132

**PRELACION:** Topografía I y Programación

**UBICACIÓN:** 5to. Semestre.

**T.P.L.U.:** 2, 0 , 2, 3

**DEPARTAMENTO:** Vías

**JUSTIFICACION:**

Un ingeniero civil debe estar en capacidad de representar puntos sobre planos acotados, mediante sus coordenadas planimétricas (norte, este) y su coordenadas altimétrica (cota). Igualmente debe dominar las técnicas de replanteo y ser capaz de incorporar la computadora como herramienta para el desarrollo de una topografía moderna.

**REQUERIMIENTOS:**

Se requiere que el alumno domine todos los conocimientos impartidos en topografía I. Además, debe tener nociones básicas sobre computadoras PC.

**OBJETIVOS:**

**Generales**

Establecer los conocimientos necesarios para determinar la posición de puntos sobre la superficie terrestre y su representación en el plano.

## Específicos

- Tomar decisiones como: Seleccionar el método de levantamiento, el instrumental, la ubicación más probable de vértices, etc., para lo cual es necesario conocer y comprender los métodos e instrumentos a utilizar, inclusive sus alcances y limitaciones.
- Realizar el trabajo de campo, mediciones de ángulos y distancias, luego su respectivo registro en libreta de campo.
- Calcular o procesar los datos de campo: Elaboración de cálculos con base en los datos registrados para determinar ubicaciones, áreas, volúmenes, etc.
- Elaborar la representación gráfica de los datos, o medidas para obtener un plano o mapa, o para transcribir los datos a un formato digital.
- Ubicar y colocar señales (jalones, fichas, estacas, mojoneras, etc.) para delinear o marcar linderos, o bien, guiar trabajos de construcción aplicando técnicas de replanteo.
- Familiarizarse con el manejo de algunos programas de computación, aplicables a topografía.

## CONTENIDO:

### TEMA 1: ALTIMETRIA (10 horas)

El nivel de ingeniero. Tipos de nivelación: trigonometría, clisimétrica, eclimétrica y geométrica. Aplicaciones de la nivelación: curvas de nivel, perfiles longitudinales y transversales, trazado en el plano, cálculo de áreas y volúmenes, etc.

### TEMA 2: TAQUIMETRIA (3 horas)

Generalidades. Definición de taquimetría y constante taquimétrica. Levantamiento taquimétrico. Aplicaciones.

### TEMA 3: TRIANGULACION (5 horas)

Generalidades y clasificación. Triangulares topográficas. Reconocimiento y señalización. Dimensiones de las señales. Medición de bases y ángulos. Cierre y compensación de un cuadrilátero. Aplicaciones de la triangulación.

### TEMA 4: REPLANTEO (6 horas)

Elementos principales de la curva circular simple. Replanteo por coordenadas cartesianas, polares y de deflexión, cálculo de los

parámetros de replanteo respectivos. Medición en campo. Técnicas de replanteo en obras civiles. Algunas aplicaciones.

**TEMA 5: SISTEMA DE POSICIONAMIENTO GLOBAL – GPS – (2 horas)**

El sistema GPS. Fundamentos. Componentes del sistema. Precisiones. Sistemas de proyecciones. Aplicaciones en topografía.

**TEMA 6: SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICA (2 horas)**

Introducción. Sistemas vectorial y sistema raster. Datos espaciales y no espaciales. Adquisición de datos. Estructura de los datos. Generación de bases de datos GIS. Aplicaciones.

**LABORATORIO**

**PRACTICA 1: DESCRIPCION Y USO DE LOS APARATOS ALTIMETRICOS (2 horas)**

Eclímetro, clisímetro, nivel de mano, nivel de ingeniero, alfiler. Aplicaciones de campo.

**PRACTICA 2: NIVELACION ECLIMETRICA, CLISIMETRICA Y GEOMETRICA (2 horas)**

Eclimétrica y clisimétrica de una línea. Geométrica desde el extremo y desde el medio de una línea. Perfil longitudinal, levantamiento, cálculo y representación gráfica.

**PRACTICA 3: LEVANTAMIENTO DE SUPERFICIES Y CURVAS DE NIVEL (2 horas)**

Método de la cuadrícula, entrega de plano a curvas de nivel. Método de radiaciones desde polo interno y externo, respectivamente. Plano a curvas de nivel.

**PRACTICA 4 Y 5: LEVANTAMIENTO DE UN EJE (2 horas c/u)**

Método del perfil longitudinal y secciones transversales, representación del perfil longitudinal y perfiles transversales, cálculo de los volúmenes de corte y relleno. Plano de la faja acotada con curvas de nivel.

**PRACTICA 6: LEVANTAMIENTO TAQUIMETRICO (2 horas)**

Levantamiento plano altimétrico de una superficie aplicando la taquimetría donde se incluya levantamiento de detalles. Cálculos y representación gráfica de los resultados a una determinada escala.

#### **PRACTICA 7: TRIANGULACION (2 horas)**

Realizar mínimo un cuadrilátero (ubicar los cuatro vértices). Compensación, cálculos y representación gráfica de la triangulación planteada a una determinada escala.

#### **PRACTICA 8: REPLANTEO DE CURVA CIRCULAR (2 horas)**

Replanteo de curvas circulares por coordenadas polares y deflexión de la tangente. Cálculos y representación gráfica a una determinada escala.

#### **PRACTICA 9: REPLANTEO GENERAL Y DE OBRAS CIVILES (2 horas)**

Replanteo de una línea, de dos líneas perpendiculares, de dos líneas que forman un ángulo cualquiera. Replanteo de puntos de referencia para guiar trabajos de construcción. Evaluación de acuerdo al desempeño del alumno.

#### **PRACTICA 10: MEDIDAS DE AREAS PLANAS (2 horas)**

Medición de áreas de cualquier forma o contorno utilizando el planímetro. Cálculos y determinación del área.

#### **METODOLOGIA:**

Clases magistrales y clases prácticas de laboratorio para alcanzar los temas descritos en el programa.

#### **RECURSOS:**

Recursos habituales en el dictado de clases magistrales: pizarrón, marcadores, borradores. Retroproyector. Aulas equipadas con mesas de dibujo. Preparadores en el área de práctica, técnicos y equipos de laboratorio. Disponibilidad de la bibliografía recomendada.

#### **EVALUACION:**

Exámenes parciales, más una nota resultante de la evaluación de prácticas tomado como un cuarto parcial para la nota promedio definitiva, aplicable a alumnos repitientes y no repitientes.

#### **BIBLIOGRAFIA:**

- *Costantini Walter*. Topografía I y II. Publicaciones ULA.

- Alcántara García. Topografía. México. Caracas. McGraw Hill, 1990.
- *Ballesteros Tena, Nabor*. Topografía. México. Limusa, 1984.
- *Barboza Woolls, Carlos*. Topografía básica. Teoría y Prácticas. Lima-Perú.
- *Dominguez G., Tejeros*. Topografía General. Madrid.Dossat, 1968.
- *Philip, Kissan*. Topografía para Ingenieros, España. Ediciones del Castillo, 1967.
- *Pasini, Claudio*. Tratado de Topografía, Barcelona, Segunda Edición. Ediciones Gili, 1948.
- *Jordan, Wilhezm*. Tratado general de Topografía, Tomo I, Barcelona. Gili, 1961.
- *Prieto y Villarreal, Emilio*. Manual de Topografía, lecciones sumarias para levantamiento de planos, París.
- *Torres, Alvaro*. Topografía, Bogotá-Colombia. Editorial Norma, 1968.
- *Brinker R. – Wolf P*. Topografía Moderna. Editorial Harla – México.
- *Bennister A*. Técnicas Modernas en Topografía. México. Alfaomega, 1994.
  - *Casanova, Leonardo*. Topografía Plana. Taller de Publicaciones de Ingeniería. ULA. Mérida, 2002.

## **IDENTIFICACION**

**MATERIA:** MECANICA DE SUELOS I

**CODIGO:** 25153

**PRELACION:** Materiales y Ensayos

**UBICACION:** Séptimo Semestre

**T.P.L.U.** 4,0,2,5

**DEPARTAMENTO:** Vías

## **JUSTIFICACION:**

Impartir a los estudiantes los conocimientos básicos para que pueda analizar, entender y resolver problemas que involucren al suelo como material de soporte o como material de construcción.

## **REQUERIMIENTOS:**

El estudiante debe tener conceptos claros sobre tecnología de materiales y fundamentalmente sobre su comportamiento mecánico. Dominar las herramientas matemáticas que brinda el cálculo diferencial e integral. Facilidad en la aplicación de los

operadores vectoriales diferenciales y en la solución de ecuaciones.

## **OBJETIVOS GENERALES:**

Impartir conocimientos que en forma gradual transitan desde las características índice hasta los comportamientos hidráulicos y mecánicos de los suelos, que permitan entender su comportamiento físico.

## **ESPECIFICOS:**

- Al finalizar el curso el estudiante debe ser capaz de:
- Identificar y clasificar diferentes suelos.
  - Decidir sobre la utilización de depósitos naturales de suelos en carreteras, autopistas, aeropistas, represas, en general, en rellenos compactados.
  - Determinar las propiedades mecánicas e hidráulicas de los suelos que le permitan el diseño apropiado de fundaciones para edificios, puentes, torres o cualquier otra estructura.
  - Determinar la capacidad de deformación de una masa de suelo frente a solicitudes de carga.
  - Control de calidad de obras que utilizan o afectan la masa de suelo.

## **CONTENIDO:**

### **TEMA 1: (4 horas)**

#### **INTRODUCCION. DEFINICIONES BASICAS. ORIGEN, EXPLORACION Y MUESTREO DE SUELOS.**

- 1.1. Mecánica de suelos
- 1.2. Origen de los suelos. Agentes generadores de suelos.
- 1.3. Suelos residuales y transportados. Depósitos aluvionales, eólicos, lacustres, marinos, piedemonte.
- 1.4. Exploración y muestreo de suelos. Reconocimiento preliminar. Programa de exploración y muestreo.
- 1.5. Investigación preliminar y detallada. Métodos de exploración: Sin obtención de muestras. Obtención de muestras inalteradas.
- 1.6. Perforación en suelos. Muestreo en suelos. Prueba de penetración estándar.

### **TEMA 2: (4 horas)**

#### **COMPONENTES DEL SUELO**

- 2.1. Generalidades. Definiciones físicas. Relaciones volumétricas y gravimétricas.
- 2.2. Peso específico relativo de los sólidos de suelos finos y gruesos.
- 2.3. Problemas sobre interrelaciones físicas.

### **TEMA 3: (4 horas)**

#### **CARACTERISTICAS Y ESTRUCTURACION DE LAS PARTICULAS DEL SUELO**

- 3.1. Forma de las partículas
- 3.2. Estructuración de los suelos. Densidad relativa.
- 3.3. Tamaño de las partículas. Análisis granulométrico por tamizado: Vía seca y vía húmeda. Análisis granulométrico por sedimentación.
- 3.4. Problemas sobre sedimentación.

### **TEMA 4: (4 horas)**

#### **MINERALES DE ARCILLA**

- 4.1. Generalidades. Tipos de minerales. Fenómeno de tixotropía.
- 4.2. Consistencia de los suelos cohesivos.
- 4.3. Consistencia en suelos amasados. Límites de consistencia: Límites líquido, plástico y de contracción.

### **TEMA 5: (4 horas)**

#### **CLASIFICACION E IDENTIFICACION DE SUELOS**

- 5.1. Generalidades. Sistemas de clasificación de suelos
- 5.2. Sistema unificado de clasificación de suelos (SUCS)
- 5.3. Sistema de clasificación de la AASHTO (American Association of State Highway and Transportation Officials)
- 5.4. Identificación de suelos.

### **TEMA 6: (4 horas)**

#### **COMPACTACION DE SUELOS. HUMEDAD OPTIMA Y PESO ESPECIFICO SECO MAXIMO**

- 6.1. Generalidades. Definición de compactación.
- 6.2. Proceso de compactación en suelos granulares gruesos.
- 6.3. Proceso de compactación en suelos granulares finos, predominantemente arcillosos.
- 6.4. Procesos de compactación en el campo.
- 6.5. Densidad de campo. Métodos tradicionales y modernos.

### **TEMA 7: (16 horas)**

#### **EL AGUA EN LA MASA DE SUELO**

- 7.1. Generalidades.
- 7.2. Presión total. Esfuerzo efectivo. Presión hidráulica.
- 7.3. Perfiles de presiones totales, neutras y efectivas.
- 7.4. Permeabilidad. Altura, gradiente y potencial hidráulico.
- 7.5. Determinación de la permeabilidad en laboratorio y en el campo.
- 7.6. Factores que influyen en la permeabilidad de los suelos. Permeabilidad promedio en suelos estratificados.
- 7.7. Problemas sobre permeabilidad y pérdidas de carga.
- 7.8. Infiltración. Redes de flujo. Drenaje.
- 7.9. Ecuaciones hidrodinámicas que gobiernan el flujo de agua en la masa de suelo.
- 7.10. Redes de flujo. Problemas sobre redes de flujo.
- 7.11. Sección transformada.

### **TEMA 8: (12 horas)**

#### **RELACIONES ESFUERZO-DEFORMACION-TIEMPO EN LOS SUELOS. COMPRESIBILIDAD Y CONSOLIDACION**

- 8.1. Generalidades. Compresibilidad.
- 8.2. Compresibilidad de suelos confinados lateralmente.
- 8.3. Relaciones esfuerzo-deformación.
- 8.4. Consolidación. Teoría de consolidación unidimensional. Deducción de la función  $U = f(z,t)$ .
- 8.5. Solución de la ecuación de la consolidación unidimensional. Porcentaje de consolidación. Grado medio de consolidación del estrato.
- 8.6. Expresiones empíricas que relacionan  $U(\%)$  y  $T_v$ .
- 8.7. Ensayo de consolidación unidimensional con flujo vertical. Curva real del consolidación.
- 8.8. Asentamiento. Asentamiento total primario de un estrato arcilloso. Evolución del asentamiento con el tiempo. Asentamiento en arcillas normalmente consolidadas. Consolidación secundaria.
- 8.9. Problemas sobre consolidación.

### **TEMA 9: (12 horas)**

#### **RESISTENCIA AL ESFUERZO CORTANTE EN LOS SUELOS.**

- 9.1. Generalidades. Ley de Coulomb-Terzaghi
- 9.2. Ensayo de corte directo
- 9.3. Concepto de falla Mohr-Coulomb
- 9.4. Tipos de ensayos triaxiales que se pueden realizar: Consolidado-drenado (CD). Consolidado-no drenado (CU). No consolidado-no drenado (UU).
- 9.5. Ensayo de compresión simple o no confinada.
- 9.6. Ensayos de compresión triaxial.
- 9.7. Valores de la resistencia al esfuerzo cortante. Materiales inertes. Materiales cohesivos.
- 9.8. Problemas sobre resistencia al esfuerzo cortante.

### **LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS I**

Tema 1: Identificación simplista de muestras de suelo. Determinación del peso específico relativo de sólidos. (2 horas)

Tema 2: Peso específico relativo de gravas. (2 horas)

Tema 3: Análisis granulométrico por tamizado. Vías seca y húmeda. (2 horas)

Tema 4: Análisis granulométrico por sedimentación. (2 horas)

Tema 5: Límites de consistencia. (2 horas)

Tema 6: Compactación: Ensayos Proctor y Harvard miniatura. (2 horas)

- Tema 7: Densidad de campo. ( 2 horas)
- Tema 8: Densidad relativa. (2 horas)
- Tema 9: Permeabilidad. (2 horas)
- Tema10: Compresión simple. (2 horas)
- Tema 11: Consolidación (2 semanas)
- Tema 12: Consolidación (2 horas)
- Tema 13: Corte directo. Materiales inertes y materiales cohesivos.(2 horas)
- Tema 14: Corte directo. Materiales inertes y materiales cohesivos. (2 horas)
- Tema 15: Compresión triaxial. (2 horas)
- Tema16: Compresión triaxial. (2 horas)

#### **METODOLOGIA:**

Clases magistrales y prácticas experimentales de laboratorio.

#### **RECURSOS:**

Personal docente y técnico.

Pizarrón, equipo de laboratorio y aparatos de medición.

#### **EVALUACION:**

4 exámenes parciales discriminados así:

3 exámenes parciales en el curso teórico.

Evaluación continua del laboratorio que aporta la calificación equivalente a un examen parcial.

#### **BIBLIOGRAFIA**

1. "Mecánica de Suelos" Suárez Badillo, E., Rico Rodríguez A. Editorial Limusa
2. "Mecánica de Suelos". Lambe, W., Whitman, R. Wiley. Limusa.
3. "Mecánica de Suelos". Berry, P, Reid, D. McGraw-Hill.
4. "Foundation Engineering for Difficult Subsoil Condition" Zeevaert, L. Editorial Krieger.
5. "Soil Mechanics". Perloff, W. Baron, W. Editorial Wiley and Sons.
6. "Manual de Laboratorio de Suelos en Ingeniería Civil", Bowles, J.E. Editorial McGraw-Hill.

#### **IDENTIFICACION:**

**MATERIA:** VIAS I

**CODIGO:** 25144  
**PRELACION:** TOPOGRAFIA II  
**UBICACION:** Sexto Semestre  
**T.P.L.U.:** 3, 2, 0 , 4  
**DEPARTAMENTO:** VIAS

**JUSTIFICACION:**

Impartir los conocimientos básicos para conceptualizar en forma integral el diseño geométrico de una vía.

**REQUERIMIENTOS:**

Es imprescindible que el estudiante tenga una formación previa en el campo de la topografía, con la finalidad de poder visualizar el desarrollo del alineamiento horizontal y vertical de un trazado vial.

Igualmente una buena base estadística es importante, ya que los conceptos de la ingeniería de transporte podrán ser interpretados con mayor facilidad.

**OBJETIVOS:  
GENERALES:**

Impartir todos los conocimientos que requiere un proyecto vial, tanto en el alineamiento horizontal como el alineamiento vertical.

**ESPECIFICOS:**

El estudiante podrá manejar los conceptos de la Ingeniería de Transporte, de tal manera que le permita una identificación clara del problema de diseño a manejar.

- Podrá diseñar una planta, rectas y curvas del alineamiento horizontal
- Tendrá los conceptos básicos del alineamiento vertical, trazado de rasante
- Manejar los controles generales para el diseño, tal cual se reglamenta en la normativa venezolana.

**CONTENIDO:**

**TEMA 1: EL TRANSPORTE (3 horas)**

- 1.1. Definición y funciones del transporte.
- 1.2. Sistemas de transporte. Características.
- 1.3. Modos de transporte.

## **TEMA 2: CLASIFICACION DE LAS VIAS (3 horas)**

- 2.1. Oficial.
- 2.2. Funcional

## **TEMA 3: LA SECCION TRANSVERSAL (8 horas)**

- 3.1. Elementos geométricos de la sección transversal.

## **TEMA 4: VOLUMEN DE TRANSITO (6 horas)**

- 4.1. Definiciones.
- 4.2. Características de los volúmenes de tránsito
- 4.3. Volumen de diseño.
- 4.4. Vehículo de diseño.

## **TEMA 5: LA CAPACIDAD (10 horas)**

- 5.1. Definiciones.
- 5.2. Capacidad y volumen de servicio. Nivel de servicio.
  - 5.2.1. Carreteras de dos canales.
  - 5.2.2. Carreteras de múltiples canales.
  - 5.2.3. Autopistas.

## **TEMA 6: LA VELOCIDAD (4 horas)**

- 6.1. Definiciones.
- 6.2. Estudios de velocidad.
- 6.3. Velocidad de proyecto.

## **TEMA 7: ESTUDIO DEL ALINEAMIENTO HORIZONTAL (20 horas)**

- 7.1. Generalidades.
- 7.2. Curvas circulares simples.
- 7.3. Curvas circulares compuestas.
- 7.4. Curvas circulares revertidas.
- 7.5. Peralte y transición de peralte.
- 7.6. Curvas de transición. La clotoide.

## **TEMA 8: SOBREANCHO (3 horas)**

- 8.1. Introducción.
- 8.2. Determinación del sobreebanco.
- 8.3. Transición del sobreebanco.

## **TEMA 9: VISIBILIDAD EN CARRETERAS (3 horas)**

- 9.1. Introducción.
- 9.2. Visibilidad de frenado.
- 9.3. Visibilidad de paso.
- 9.4. Flecha de visibilidad en curvas horizontales

## **TEMA 10: CONTROLES GENERALES PARA EL DISEÑO DE UNA CARRETERA (4 horas)**

- 10.1. Controles en el alineamiento horizontal.
- 10.2. Otras consideraciones generales.

**METODOLOGIA:**

Clases magistrales y prácticas en aula a fin de impartir el programa descrito.

**RECURSOS:**

Profesor, pizarrón, tiza, marcadores, borrador, retroproyector de diapositivas y transparencias. Equipos de video y equipos de tránsito.

**EVALUACION:**

Se propone la fijación de cuatro exámenes parciales, elaboración de trabajos y presentación y discusión oral de un objetivo determinado (12 horas).

**BIBLIOGRAFIA**

1. Andueza S., Pedro J. El Diseño Geométrico de Carreteras.
2. Carciente, Jacob. Carreteras. Estudio y Proyecto.
3. Tablas de capacidad, publicadas en la Facultad de Ingeniería, ULA
4. Tablas de clotoide unitaria, publicadas en la Facultad de Ingeniería, ULA.
5. Normas para proyecto de carreteras, publicadas en la Facultad de Ingeniería, ULA
6. AASHTO. A Policy on Geometric Design of Rural and Urban Highways, 1990.
7. Normas Venezolanas para el Proyecto de Carreteras.

**FECHA DE APROBACION:****VIGENTE HASTA:****IDENTIFICACION:**

**MATERIA:** VIAS II

**CODIGO:** 25155

**PRELACION:** VIAS I

**UBICACION:** Séptimo Semestre

**T.P.L.U.:** 3, 2, 0, 4

**DEPARTAMENTO:** VIAS

**JUSTIFICACION:**

Impartir los conocimientos necesarios para el diseño del alineamiento vertical en coordinación con el alineamiento horizontal, a fin de poder conocer la dinámica del movimiento de los vehículos en pendiente y desarrollar habilidades en la ejecución de proyectos, de vías rurales y urbanas.

## **REQUERIMIENTOS:**

El estudiante debe conocer todo lo relacionado con el diseño en planta de una vía y cuáles son los controles impuestos por la normativa venezolana.

## **OBJETIVOS: GENERALES:**

Conocimiento de la dinámica del momento de los vehículos en pendiente, diseñar el alineamiento vertical de la vía, coordinado con el alineamiento horizontal y experimentar el conocimiento con proyectos específicos.

## **ESPECIFICOS:**

- Diseñar alineamiento vertical de una vía, rectas y curvas verticales
- Definir y diseñar canales adicionales
- Selección de rectas y trazados para una carretera
- Diseño de intersecciones
- Señalización y demarcación vial
- Elaboración de proyectos

### **TEMA 1: EL ALINEAMIENTO VERTICAL (15 horas)**

- 1.1. Definiciones
- 1.2. Recomendaciones generales para la fijación de la rasante
- 1.3. Pendientes límites
- 1.4. Curvas verticales
  - 1.4.1. Definiciones. Tipos de curvas.
  - 1.4.2. Criterios de diseño para las curvas verticales.
- 1.5. Geometría de las curvas verticales.
  - 1.5.1. Curvas verticales simétricas.
  - 1.5.2. Curvas verticales asimétricas.

### **TEMA 2: CONTROLES GENERALES PARA EL DISEÑO DE UNA CARRETERA (4 horas)**

- 2.1. Controles en el alineamiento vertical.
- 2.2. Coordinación entre los alineamientos horizontal y vertical.
- 2.3. Otras consideraciones generales.

### **TEMA 3: MOVIMIENTOS DE LOS VEHICULOS EN LAS PENDIENTES (8 horas)**

- 3.1. Introducción
- 3.2. Fuerzas actuantes y fuerzas resistentes. Potencia y relación peso potencia.
- 3.3. Casos velocidad vs distancia. Velocidad de régimen.
- 3.4. Aplicación de las curvas de velocidad vs distancia.
- 3.5. Longitud crítica.
- 3.6. Capacidad de las pendientes.
- 3.7. Canales adicionales en pendientes.
  - 3.7.1. Justificación.

- 3.7.2. Diseño.
- 3.8. Pendientes negativas.
  - 3.8.1. Rampas de frenado

#### **TEMA 4: LOCALIZACION DE UNA VIA (5 horas)**

- 4.1. Introducción. Etapas para la localización de una vía
- 4.2. Planificación
- 4.3. Selección de la ruta.

#### **TEMA 5: INTRODUCCION A LA VIALIDAD URBANA (5 horas)**

- 5.1. Generalidades
- 5.2.- Capacidades en vías urbanas

#### **TEMA 6: INTERSECCIONES A NIVEL (6 horas)**

- 6.1. Introducción al diseño de intersecciones.
- 6.2. Puntos y áreas de conflicto.
- 6.3. Maniobras en las intersecciones.
- 6.4. Separación de los conflictos.
- 6.5. Clasificación de las intersecciones a nivel.
  - 6.5.1. Intersecciones sin canalizar.
  - 6.5.2. Intersecciones canalizadas.

#### **TEMA 7: ELEMENTOS PARA EL DISEÑO GEOMETRICO DE LAS INTERSECCIONES (8 horas)**

- 7.1. Curvatura en las intersecciones.
- 7.2. Enlaces de giro a la derecha.
- 7.3. Canales de giro. Cambios de velocidad.
- 7.4. Peralte.
- 7.5. Islas
  - 7.5.1. Clasificación.
  - 7.5.2. Aplicaciones.
  - 7.5.3. Diseño.

#### **TEMA 8: INTERSECCIONES SEMAFORIZADAS (6 horas)**

- 8.1. Generalidades.
- 8.2. Conceptos de ciclo, fase, intervalo.
- 8.3. Capacidad y niveles de servicio.
- 8.4. Clasificación de los semáforos. Elementos que las componen. Justificación. Ubicación.

#### **TEMA 9: SEÑALIZACION Y DEMARCACION (4 horas)**

- 9.1. Definiciones.
- 9.2. Diseño de señales. Ubicación. Aplicaciones.
- 9.3. Diseño de marca de tráfico. Funciones. Aplicaciones.

#### **PROGRAMA DE LA PARTE PRACTICA**

PRACTICA No. 1 (2 horas)  
Localización de una vía.

PRACTICA No. 2: (2 horas)

Selección de una ruta sobre un plano a curvas de nivel.

PRACTICA No. 3: (2 horas)

Anteproyecto de un tramo de vía sobre un plano topográfico.

PRACTICA No. 4: (4 horas)

Proyecto geométrico definitivo de un tramo de vía.

PRACTICA No. 5: (4 horas)

Estudio de una intersección semaforizada, con datos obtenidos en campo.

PRACTICA No. 6: (4 horas)

Diseño geométrico de una intersección.

PRACTICA No. 7: (2 horas)

Normas de presentación de proyectos.

El resto del tiempo se utilizará para ejercicios sobre la materia cubierta en la teoría.

#### **METODOLOGIA:**

Clases magistrales y elaboración de proyectos que deben ser dirigidos en las horas de prácticas.

#### **RECURSOS:**

Profesor, pizarrón, tiza, marcadores, borrador, retroproyectors, diapositivas, proyector de diapositivas, computadoras.

#### **EVALUACION:**

Se propone evaluación continua, la nota será la correspondiente a cada trabajo asignado durante el semestre. Se contempla la exposición oral de los proyectos.

#### **BIBLIOGRAFIA**

1. Andueza S., Pedro J. El Diseño Geométrico de Carreteras.
6. Carciente, Jacob. Carreteras. Estudio y Proyecto.
7. *Casanova, Leonardo.* Topografía Plana. Taller de Publicaciones de Ingeniería. ULA. Mérida, 2002.
8. Tablas de capacidad, publicadas en la Facultad de Ingeniería, ULA
9. Tablas de clotoide unitaria, publicadas en la Facultad de Ingeniería, ULA.
10. Normas para proyecto de carreteras, publicadas en la Facultad de Ingeniería, ULA
6. AASHTO. A Policy on Geometric Design of Rural and Urban Highways, 1990.
7. Normas Venezolanas para el Proyecto de Carreteras.

**FECHA DE APROBACION:**

**VIGENTE HASTA:**

**IDENTIFICACION:**

**MATERIA:** PAVIMENTOS

**CODIGO:** 25167

**PRELACION:** Vías II

**UBICACIÓN:** Noveno Semestre

**T.P.L.U.:** 3, 0, 3, 4

**DEPARTAMENTO:** Vías

**JUSTIFICACION:**

Suministra a los estudiantes los conocimientos básicos para el análisis, diseño, construcción y mantenimiento de los pavimentos rígidos, flexibles y mixtos.

**REQUERIMIENTOS:**

Para un mejor desarrollo de la materia el estudiante necesita tener un conocimiento claro de los principios básicos de Materiales, Mecánica de Suelos y Fundaciones.

**OBJETIVOS:**

**GENERALES:**

Dar los conocimientos necesarios para el diseño, construcción y mantenimiento de los diferentes tipos de estructura del pavimento.

**ESPECIFICOS:**

Al final del curso el estudiante podrá: identificar las unidades de diseño de un pavimento, seleccionar los materiales para la construcción y mantenimiento de los pavimentos.

Determinar espesores y diseño de mezclas para la construcción de pavimentos flexibles y rígidos, conocer el estado de los pavimentos y hacer las recomendaciones necesarias para el mantenimiento de los mismos.

## **UNIDAD I: INTRODUCCION (8 horas)**

### **TEMA 1:**

Principios Generales: Definición de pavimentos, clasificación de los pavimentos, clasificación de los pavimentos, definición y características de los elementos de un pavimento. Esfuerzos en los pavimentos.

### **TEMA 2:**

La red vial nacional: Definiciones y características más importantes de la red vial venezolana.

### **TEMA 3:**

Tránsito para el diseño de pavimentos: Definiciones y conceptos básicos, metodología para el cálculo del número de cargas equivalentes para el diseño de pavimentos, obtención de datos, manejo y utilización de la información de tránsito para el diseño de pavimentos.

## **UNIDAD II: CARACTERISTICAS Y PROPIEDADES DE LOS MATERIALES PARA LA CONSTRUCCION DE CARRETERAS (23 horas)**

### **TEMA 1:**

Subrasante: Propiedades y caracterización del material de subrasante, compactación, problemas típicos en subrasantes, ensayo de Valor de Soporte California (CBR) en suelos plásticos y no plásticos, clasificación de suelos, unidades de diseño, CBR de diseño.

### **TEMA 2:**

Bases y subbases no tratadas: Propiedades y caracterización del material para bases y subbases, tipos, manejo de normas, requisitos generales, métodos para mezclas de materiales.

### **TEMA 3:**

Bases estabilizadas: Propiedades, caracterización y construcción.

### **TEMA 4:**

Mezclas asfálticas: Definiciones, características y procedencia de los materiales asfálticos, tipos de asfaltos, tipos y elaboración de mezclas asfálticas, tipos de plantas de mezclado, controles de mezclas en planta y campo.

### **TEMA 5:**

Mezclas de concreto de cemento portland: Propiedades y características del cemento y del agregado para pavimentos rígidos.

## **UNIDAD III: DISEÑO DE ESPESORES (12 horas)**

### **TEMA 1:**

Cálculo de espesores para pavimentos flexibles: Método de la AASHTO, método venezolano, método del asfalto, método para vías de bajo volumen de tránsito.

**TEMA 2:**

Cálculo de espesores para pavimentos rígidos: Método de la Asociación de Cemento Portland (PCA), método para vías de bajo volumen de tránsito, diseño, construcción, rehabilitación y conservación de juntas en pavimentos rígidos.

**UNIDAD IV: EVALUACION, CONSTRUCCION Y MANTENIMIENTO (3 horas)**

**TEMA 1:**

Evaluación y rehabilitación: Índice de servicapacidad, diseño y construcción de mezclas de rehabilitación.

**TEMA 2:**

Tipos y posibles causas de fallas en los pavimentos y soluciones de mantenimiento.

**UNIDAD V: ASPECTOS ECONOMICOS DE LOS PAVIMENTOS (2 horas)**

**TEMA 1:**

Aspectos económicos de los pavimentos: Hacer un análisis de costo de las actividades y materiales involucrados en la construcción de un pavimento. Manejo de las partidas presupuestarias para la construcción de una carretera.

**PROGRAMA DE PRACTICAS DEL LABORATORIO DE PAVIMENTOS**

**I. Estudio de la subrasante del pavimento (6 horas)**

1. Selección y ubicación de los materiales de subrasante, material seleccionado, subbases y base.
2. Límites de consistencia
3. Granulometría
4. Compactación
5. CBR dinámico
6. Equivalente de arena
7. Desgaste Los Angeles

**II. Estudio de los materiales asfálticos (4 horas)**

1. Cemento asfáltico
  - 1.1. Penetración
  - 1.2. Viscosidad
  - 1.3. Peso específico
  - 1.4. Punto de inflamación
  - 1.5. Solubilidad (Prueba Oliensis)
  - 1.6. Ductibilidad
  - 1.7. Punto de ablandamiento (A/B)
  - 1.8. Pérdida por calentamiento
  - 1.9. Ensayo de flotación
2. Asfaltos líquidos
  - 2.1 Destilación

- 2.2 Viscosidad
- 2.3 Punto inflamación
- 2.4 Ensayos sobre el residuo asfáltico

- 3. Emulsiones asfálticas
  - 3.1. Destilación
  - 3.2. Viscosidad
  - 3.3. Carga eléctrica
  - 3.4. Sedimentación
  - 3.5. Tamizado
  - 3.6. Ensayo de evaporación
  - 3.7. Mezcla con agua
  - 3.8. Demulsibilidad

### **III. Estudio de los materiales pétreos (4 horas)**

- 1. Peso específico
- 2. Granulometría
- 3. Mezcla de agregados
- 4. Desgaste Los Angeles
- 5. Equivalente de arena
- 6. Ensayo de caras fracturadas
- 7. Partículas planas y alargadas

### **IV. Diseño de mezclas asfálticas (6 horas)**

- 1. Diseño de mezclas de concreto asfáltico
  - 1.1. Método Marshall
  - 1.2. Especificaciones Superpave
  - 1.3. Preparación de briquetas
  - 1.4. Ensayo de estabilidad y flujo
  - 1.5. Cálculo relaciones peso-volumen
  - 1.6. Determinación contenido óptimo de asfalto
  - 1.7. Fórmula de trabajo en planta

### **V. Diseño de mezcla asfáltica en frío (4 horas)**

- 1. Diseño arena asfalto (Marshall)
- 2. Diseño suelo asfalto

### **VI. Ensayos de control de calidad pavimentos asfálticos (2 horas)**

- 1. Toma de núcleos (coredrill)
- 2. Ensayo de extracción
- 3. Granulometría de la mezcla

### **VII. Diseño de mezclas de concreto para pavimentos rígidos (2 horas)**

- 1. Estudio de los materiales
- 2. Especificaciones
- 3. Dosificación de la mezcla
- 4. Elaboración de cilindros y viga
- 5. Determinación del módulo de ruptura

### **VIII. Temas especiales sobre: (2 horas)**

1. Estabilización suelo cemento
2. Estabilización suelo cal
3. Estabilización asfalto
4. Estabilización mecánica
5. Estabilización con sulfonados

**METODOLOGIA:**

Clases magistrales en el aula y prácticas en el Laboratorio de Pavimentos a fin de impartir el programa descrito.

**RECURSOS:**

Profesor, pizarrón, tiza, marcadores, borrador, materiales y equipos del Laboratorio.

**EVALUACION:**

Exámenes incluyendo teoría y práctica. Evaluación continua de laboratorio que consiste en los informes de práctica.

**BIBLIOGRAFIA:**

1. Especificaciones para la construcción de Carreteras. Covenin.
2. Principles of Pavement Design. Yoder.
3. Pavement Analysis and Design. Yang Huang – Prantice Hall.
4. Principio de Construcción de Mezclas Asfálticas en Caliente. MS-22. Instituto del Asfalto.
5. Soils Manual MS-10. Instituto del Asfalto.
6. Emulsiones Asfálticas. Gustavo Rivera. México.

**IDENTIFICACION:**

**MATERIA:** OBRAS VIALES

**CODIGO:** 25195

**PRELACION:** VIAS II

**UBICACION:** Materia Electiva

**T.P.L.U.:** 3, 2, 0, 4

**DEPARTAMENTO:** VIAS

**JUSTIFICACION:**

Suministrar al estudiante la metodología y los conocimientos suficientes que le permitan desarrollar un proyecto vial en todas sus etapas, desde la fase del replanteo de las obras, cálculo del movimiento de tierra, rendimiento de equipos, estabilización de taludes, drenajes hasta la relación de la vía con el medio ambiente.

**REQUERIMIENTOS:**

El estudiante debe tener claros los conocimientos adquiridos previamente en topografía, vías y mecánica de suelos.

**OBJETIVOS:  
GENERALES:**

Capacidad al alumno para su participación directa en los proyectos de ingeniería vial.

**ESPECIFICOS:**

Al finalizar el curso, el estudiante debe ser capaz de:

- Calcular los elementos necesarios para el replanteo de obras viales.
- Dar al estudiante los criterios necesarios para la planificación y ejecución del movimiento de tierra en carreteras.
- Analizar los factores de costos y rendimiento de las maquinarias empleadas en la construcción de carreteras.
- Analizar y diseñar las estructuras y métodos necesarios para la estabilización de taludes.
- Analizar, estudiar y diseñar los métodos constructivos de los elementos del drenaje vial.
- Estudiar y analizar los efectos ambientales causados por la construcción de la vía.

**CONTENIDO:**

**TEMA 1: (4 horas)**

**REPLANTEO DE OBRAS VIALES**

- 1.1. Referenciación del proyecto.
- 1.2. Replanteo del eje de la vía.
- 1.3. Replanteo de curvas verticales.
- 1.4. Estacas de chaflán.
- 1.5. Replanteo de obras de arte.

**TEMA 2: (6 horas)**

**CALCULO DEL MOVIMIENTO DE TIERRA**

- 2.1. Cálculo del área de las secciones transversales.
- 2.2. Cálculo de volúmenes.
- 2.3. Estudio del diagrama de masas.
- 2.4. Aplicación de normas Covenin.

**TEMA 3: (8 horas)**

**RENDIMIENTOS Y COSTOS DE LAS MAQUINARIAS EMPLEADAS EN LA CONSTRUCCION DE CARRETERAS**

- 3.1. Características de los materiales.
- 3.2. Maquinarias empleadas en la deforestación y limpieza.
- 3.3. Maquinarias empleadas en cortes.
- 3.4. Maquinarias empleadas en transporte.
- 3.5. Maquinarias empleadas en la construcción de terraplenes.
- 3.6. Maquinarias empleadas en pavimentación.

**TEMA 4: (8 horas)**

**ESTABILIDAD DE TALUDES**

- 4.1. Introducción.
- 4.2. Tipos de fallas.
- 4.3. Métodos de análisis
- 4.4. Métodos correctivos
- 4.5. Taludes en rocas.

**TEMA 5: (7 horas)**

**ANÁLISIS Y DISEÑO DE ESTRUCTURAS DE RETENCION**

- 5.1. Muros flexibles.
- 5.2. Muros rígidos.
- 5.3. Muros anclados.
- 5.4. Muros de tierra armada.

**TEMA 6: (7 horas)**

**DRENAJE VIAL**

- 6.1. Introducción.
- 6.2. Elementos de hidrología.
- 6.3. Drenaje longitudinal.
- 6.4. Drenaje transversal.

**TEMA 7: (2 horas)**

**INTERRELACION DE LA VIA CON EL MEDIO AMBIENTE**

- 7.1. Diseño de los laterales de la vía.
- 7.2. Diseño paisajista.
- 7.3. Contaminación sonora.

**PARTE PRACTICA**

La teoría será complementada con trabajos prácticos y ejercicios propuestos por el Profesor, así como visitas a obras en construcción coordinadas por el profesor de la materia.

**METODOLOGIA:**

Clases magistrales, visitas al campo y asignación de trabajo prácticos.

**RECURSOS:**

Material fungible (pizarrones, tizas, borradores, etc.), equipos audiovisuales (proyector de diapositivas, retroproyectores, reproductor de video, etc.), equipos de laboratorio (teodolitos, cintas métricas, niveles, miras, densímetros, tamices, etc.), personal docente, preparadores y técnicos de laboratorio.

**EVALUACION:**

Un mínimo de tres exámenes parciales más asignación de trabajos prácticos.

## **BIBLIOGRAFIA:**

- Caterpillar Performance Handbook.
- Hickerson Thomas. Route Surveys and Design.
- Kissan Philip. Topografía para Ingenieros.
- Kavanagh Bird. Surveying Principles and Applications.
- Andueza Pedro. Carreteras.
- Carciente Jacob. Carreteras, Estudio y Proyecto.
- Bowles Joseph. Foundation, Analysis and Design.
- Ministerio de Transporte y Comunicaciones. Especificaciones para la Construcción de Carreteras, Norvial.
- Brockenbrough Boedecker. Highway Engineering Handbook.
- Suárez Salazar. Costo y Tiempo en Edificación.

## **IDENTIFICACION**

**MATERIA:** FUNDACIONES

**CODIGO:** 25166

**PRELACION:** Mecánica de Suelos

**UBICACION:** Octavo Semestre

**T.P.L.U.** 4,2,0,5

**DEPARTAMENTO:** Vías

## **JUSTIFICACION:**

Instruir a los estudiantes sobre los conceptos y criterios requeridos para entender y resolver los problemas derivados de la necesaria interrelación suelo-estructura (resistencia, deformación), consecuencia del desarrollo de proyectos de ingeniería civil y la selección y diseño de las infraestructuras requeridas para su solución.

## **REQUERIMIENTOS:**

Para entender y aplicar los conceptos y metodologías que se darán a conocer, el estudiante de esta materia debe tener un conocimiento cabal de la mecánica de los suelos y dominar todo lo relativo al diseño y cálculo de estructuras (mecánica racional, estructuras, concreto armado), así como dominio de todo lo concerniente al cálculo numérico.

## **OBJETIVOS GENERALES:**

Establecer los criterios de aplicación de los conocimientos de ingeniería a la definición de los problemas de selección y diseño del sistema de fundación

más apropiado a las características y condiciones del subsuelo y de las estructuras del proyecto.

### **ESPECIFICOS:**

Al finalizar el curso el estudiante deberá ser capaz de:

- Establecer un programa de exploración para conocer la composición del subsuelo, interpretar y utilizar los resultados obtenidos en la exploración.
- Seleccionar sistemas de fundación según el tipo de suelo y del tipo y uso de las estructuras del proyecto.
- Calcular la resistencia y estimar deformaciones de los suelos sometidos a carga.
- Hacer el diseño estructural del sistema de fundación.
- Determinar empujes, proporcionar y diseñar estructuras de retención.

### **CONTENIDO:**

#### **TEMA 1: (12 horas)**

##### **PRINCIPIOS GENERALES**

Definiciones. Tipos de fundaciones. Criterios de diseño de fundaciones superficiales. Selección del tipo de fundación. Exploración del subsuelo. Métodos de exploración. Informe geotécnico.

#### **TEMA 2: (18 horas)**

##### **CAPACIDAD DE CARGA**

Definición. Tipos de falla por capacidad de carga. Determinación de la capacidad de carga. Factores que influyen la capacidad de carga. Consideraciones sobre el factor de seguridad.

#### **TEMA 3: (18 horas)**

##### **CALCULO DE ASENTAMIENTOS**

Distribución de esfuerzos en el suelo. Métodos para evaluar el incremento de presión ocasionado por las fundaciones. Asentamientos inmediatos. Asentamientos por consolidación. Consolidación secundaria. Asentamientos tolerables.

#### **TEMA 4: (18 horas)**

##### **DISEÑO ESTRUCTURAL**

Criterios de diseño. Capacidad de soporte. Método de diseño de concreto. Diseño de zapatas aisladas, combinadas, losas de fundación.

#### **TEMA 5: (18 horas)**

##### **EMPUJE DE TIERRAS. DISEÑO DE ESTRUCTURAS DE RETENCION**

Empuje lateral de tierra. Estados de equilibrio plástico activo y pasivo. Teorías para la determinación de empujes. Proporcionamiento y estabilidad de muros. Diseño de muros de gravedad y en voladizo.

## **TEMA 6: (18 horas)**

### **FUNDACIONES SOBRE PILOTES**

Definición. Tipos de pilotes. Cálculo estático y dinámico. Fricción negativa. Pilotes de gran diámetro. Grupos de pilotes. Eficiencia. Diseño estructural de pilote y cabezales.

### **METODOLOGIA:**

Clases magistrales.

### **RECURSOS:**

Personal docente y técnico.  
Pizarrón, equipo de laboratorio.

### **EVALUACION:**

Se hará como mínimo un examen de evaluación por cada tema.

### **BIBLIOGRAFIA**

1. "Foundation Analysis and Design". Bowles J.E. Mc Graw-Hill.
2. "Ingeniería de Fundaciones". Peck, Hanson y Thornburn. Limusa.
3. "Fundaciones Superficiales". Febres C. Edgar. Ediciones Fac. Ingeniería.
4. "Introducción a la Mecánica de Suelos y Cimentaciones". Sowers y Sowers. Limusa.Wiley.
5. "Mecánica de Suelos en la Ingeniería Práctica". Terzaghi y Peck. El Ateneo.
6. "Mecánica de Suelos". Tomo II. Juárez B. y Rico R. Limusa.