



Ministerio de Cultura y Educación  
Universidad Nacional de San Luis  
Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales  
Departamento: Minería  
Area: Minería

(Programa del año 2016)  
(Programa en trámite de aprobación)  
(Presentado el 14/09/2016 09:45:36)

### I - Oferta Académica

| Materia             | Carrera         | Plan  | Año  | Período         |
|---------------------|-----------------|-------|------|-----------------|
| PROYECTO DE CAMINOS | T.UNIV.O.VIALES | 10/13 | 2016 | 2° cuatrimestre |

### II - Equipo Docente

| Docente               | Función           | Cargo      | Dedicación |
|-----------------------|-------------------|------------|------------|
| CORTEZ, ALFREDO RAMON | Prof. Responsable | P.Adj Simp | 10 Hs      |

### III - Características del Curso

| Credito Horario Semanal |          |                   |                                       |       |
|-------------------------|----------|-------------------|---------------------------------------|-------|
| Teórico/Práctico        | Teóricas | Prácticas de Aula | Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc. | Total |
| 90 Hs                   | 50 Hs    | 40 Hs             | Hs                                    | 6 Hs  |

| Tipificación                     | Periodo         |
|----------------------------------|-----------------|
| C - Teoría con prácticas de aula | 2° Cuatrimestre |

| Duración   |            |                     |                   |
|------------|------------|---------------------|-------------------|
| Desde      | Hasta      | Cantidad de Semanas | Cantidad de Horas |
| 08/08/2016 | 18/11/2016 | 15                  | 90                |

### IV - Fundamentación

Que los técnicos tengan conocimientos de un proyecto de camino y de los parámetros que necesita relevar y calcular para ejecutar dicho proyecto

### V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

Calcular curvas horizontales, verticales y el movimiento de suelos que implica el proyecto sugerido. Realizar alternativas a fin de analizar y realizar reducción de costos

### VI - Contenidos

#### 1. GENERALIDADES REFERENTES AL TRAZADO DE CAMINOS

- 1.1 - Clasificación de caminos - Sistemas de clasificación: sistema funcional y sistema administrativo - Clasificación de caminos en la República Argentina - Red Troncal Nacional -, Redes provinciales - Calles y caminos en ejidos municipales - Sistemas arteriales urbanos - Problemas de jurisdicción.
- 1.2 - Fijación de las características de diseño para las distintas secciones de la red -.
- 1.3 - Estudios de necesidades - Definición - Detección de las necesidades - Interpretación y clasificación de las deficiencias - Análisis del rango de suficiencia - Análisis de alternativas - Determinación de las prioridades - Evaluación técnico - económica preliminar - Detección de las mejoras a ser evaluadas con mayor detalle.

#### 2. TRÁNSITO

- 2.1-Introducción - La ingeniería de tránsito: su evolución, definiciones y objetivos - Estudio de las características del tránsito - Aplicaciones de los estudios en la economía vial, el diseño geométrico de caminos y el diseño estructural de pavimentos.
- 2.2 - Censos volumétricos de tránsito - Técnicas del conteo y equipos - Tipos de puestos de control y períodos de conteo -

Determinación del Tránsito Medio Diario Anual - Variaciones periódicas y determinación por métodos estadísticos - Cálculo de volúmenes horarios para el diseño geométrico - Hora trigésima - Técnica de recuentos en vías urbanas.

2.3 - Estudios de velocidad - Velocidad instantánea y velocidad media - Métodos para la obtención de datos y equipos necesarios - Tiempo de viajes y de demoras.

2.4 - Censos de origen y destino de viajes - Métodos utilizados para la obtención de la información en zona rural y en zona urbana - Análisis y presentación de resultados. - Aplicación de los estudios.

2.5 - Capacidad de caminos - Introducción - Capacidad para condiciones de flujo ininterrumpido y flujo interrumpido - Niveles de servicio y volúmenes de servicio - Procedimientos para el cálculo de capacidad y volúmenes de servicio - Capacidad de intersecciones a nivel y a distinto nivel - Secciones de entrecruzamiento.

2.6 - Predicción del tránsito futuro - Métodos de proyección - Asignación del tránsito.

2.7 - Dispositivos para el control del tránsito - Señalización fija: vertical y horizontal - Control mediante semáforos.

### **3. ESTUDIOS TÉCNICOS DE TRAZADO DE CAMINOS**

3.1 - Criterio de la velocidad directriz: valores a fijar según la categoría del camino y condiciones topográficas. Cambios en la velocidad directriz.

3.2 - Estudio de trazado en zona rural - Alineamiento planimétrico y altimétrico - Condiciones topográficas, geológicas, hidrológicas y climáticas.

3.3 - Etapas del estudio del trazado - Generalidades - Reconocimientos y su complementación con aerofotogrametría - Trazado preliminar y trazado definitivo - Uso de computadoras en la elección de trazados - Constitución y funcionamiento de las comisiones de estudios.

3.4 - Estudios de trazados de arterias en zonas urbanas.

### **4. CURVAS HORIZONTALES**

4.1 - Distancia de detención - Expresión general: estudios de la AASHTO y criterios empleados por la Dirección Nacional de Vialidad - Distancia de visibilidad de sobrepaso: estudios de la AASHTO - Criterio de la Dirección Nacional de Vialidad - Distancia de visibilidad de decisión - Nuevos conceptos.

4.2 - Tipos de curvas: curvas circulares, de transición y de aceleración deceleración.

4.3 - Peralte: criterios, deslizamiento y vuelco - Transición del peralte: giro alrededor del eje o del borde interno.

4.4 - Sobreancho: sobreancho geométrico.

4.5 - Curvas planimétricas circulares: determinación del radio - Cálculo de los elementos de la curva - Curva de radio unitario; grado de curva - curva de longitud unitaria - Visibilidad - Replanteo: métodos.

4.6 - Tipos de curvas de enlace - Estudio de la mecánica de la circulación - Estudio vial de la circulación - Comparación de curvas.

4.7 - Curva espiral: cálculo de sus elementos - Replanteo.

4.8 - Parábola cúbica: cálculo de sus elementos - Replanteo - Su aplicación en trazados ferroviarios.

4.9 - Curvas compuestas: curva circular con transiciones espirales; curva doble espiral - Otras curvas.

### **5. DISEÑO ALTIMÉTRICO**

5.1 - Clasificación: resistencia al movimiento uniforme rectilíneo y en horizontal - Resistencias accidentales.

5.2 - Diseño altimétrico del camino, rasantes - Normas generales técnicas - Criterio paisajista - Comparación de rasantes: concepto de longitud virtual - Parámetros de referencia.

5.3 - Enlace de pendientes: curvas verticales - Cálculo de sus elementos - Curvas convexas y cóncavas: criterios de la AASHTO y de la Dirección Nacional de Vialidad. Replanteo.

### **6. MOVIMIENTO DE SUELOS**

6.1 - Obra básica: definiciones.

6.2 - Área de las secciones transversales: Medición: analítica y gráfica.

6.3 - Volúmenes de terraplenes y desmontes: Método del prismoide - Método de la media de las áreas extremas - Método del área media.

6.4 - Transporte de suelos - Diagrama de áreas - Factor de compactación - diagrama de áreas excedentes - Diagrama de volúmenes excedentes (Bruckner), su construcción por integración gráfica y por cálculo numérico. Uso de las computadoras. - Concepto de Momento de Transporte - Distancia Media de Transporte. - Costos unitarios de transporte: su determinación por medio del diagrama de Bruckner y por procedimientos analíticos.

### **7. DESAGÜES Y DRENAJES**

- 7.1 - Generalidades - Ciclo hidrológico - Agua superficial, subterránea y capilar - diagrama de intensidad, duración y frecuencia.
- 7.2 - Desagüe de aguas superficiales - Precipitaciones: características, fórmulas, áreas de distribución - Cuencas: características.
- 7.3 - Derrames máximos: fórmulas empíricas - Método racional - Tiempo de concentración - Coeficientes de escorrentía.
- 7.4 - Diseño y dimensionamiento de estructuras de desagües: cunetas y zanjias - Cálculo de velocidades y caudales - Fórmulas de Chezy y de Ganguillet - Kutter - Coeficientes de rugosidad - Control de velocidades erosivas - Conductos - Cálculo de velocidades y caudales - Fórmula de Manning - Alcantarillas: tipos - Fijación de luces ; altura libre y ancho.
- 7.5 - Conductos: fundaciones, tapadas - Alcantarillas - Estructuras en montañas - Emplazamiento de puentes.
- 7.6 - Desagües de zonas urbanizadas - Particularidades.
- 7.7 - Drenaje de aguas subterráneas - Agua libre subterránea - Napa freática a nivel - Tipos de drenes - Proyectos de drenaje.

## **8. DISEÑO DE ARTERIAS URBANAS Y RURALES**

- 8.1 - Elementos de la sección transversal de calles, caminos y autopistas.
- 8.2 - Intersecciones a nivel - Cruce vivo - Canalizaciones - Rotondas: simples y cruzadas - Empalmes y bifurcaciones - Visibilidad en intersecciones a nivel.
- 8.3 - Intersecciones a distinto nivel - Intersecciones simples: diamantes - Trébol de dos y cuatro hojas - Doble lazo - Rotonda a distinto nivel - Anillo a dos niveles - Conexiones directas - Bifurcaciones - Empalmes.

## **VII - Plan de Trabajos Prácticos**

- 1-Trazado de Caminos.
- 2- Curvas horizontales.
- 3- Diseño altimétrico.
- 4- Tránsito y Capacidad.
- 5- Movimiento de Suelos.
- 6- Desagües y Drenajes.
- 8- Entrecruzamientos e intersecciones.

## **VIII - Regimen de Aprobación**

Se regulariza la materia con:

90% de asistencia a clases teóricas.

100% de asistencia al dictado de prácticos.

100% de aprobación de parciales y trabajo práctico.

Se aprueba con examen final con calificación mínima de 4.

## **IX - Bibliografía Básica**

- [1] - Manual de Trazado de Caminos. Ing. Eduardo R. Moreno
- [2] - Normas de ensayo de la D.N.V.
- [3] - Pliego de especificaciones técnicas de la D.N.V.
- [4] - Apuntes de clase confeccionados por Ing. A.R.Cortez

## **X - Bibliografía Complementaria**

- [1] Documentación de Proyectos de obras realizados en la provincia

## **XI - Resumen de Objetivos**

Apuntar a tener un conocimiento integral y fluido del Trazado de un camino.

## **XII - Resumen del Programa**

Como resumen se puede decir que este programa tiene lo necesario para que el alumno maneje lo básico para plantear un proyecto de camino.

### **XIII - Imprevistos**

|                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Se planteará una solución acorde al tipo de imprevisto en el momento y circunstancia que así lo requiera. |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### **XIV - Otros**

|  |
|--|
|  |
|--|

| <b>ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA</b> |                             |
|------------------------------------------------|-----------------------------|
|                                                | <b>Profesor Responsable</b> |
| Firma:                                         |                             |
| Aclaración:                                    |                             |
| Fecha:                                         |                             |