

S. E. P .

S. E. I. T.

DIRECCION GENERAL DE INSTITUTOS TECNOLOGICOS

1. IDENTIFICACION DEL PROGRAMA DESARROLLADO POR UNIDADES DE APRENDIZAJE

NOMBRE DE LA ASIGNATURA: CAMINOS (2-4-8)

NIVEL: LICENCIATURA

CARRERA: INGENIERIA CIVIL

CLAVE: CIF-9346

2. HISTORIA DEL PROGRAMA

| LUGAR Y FECHA DE ELABORACION O REVISION | PARTICIPANTES | OBSERVACIONES (CAMBIOS Y JUSTIFICACION) |
|---|---|---|
| Del 3 al 8 de Diciembre de 1990 I.T. de Chilpancingo | Todos los Institutos Tecnológicos que asistieron a la Reunión | Reunión Nacional de Revisión Curricular de la Carrera de Ingeniería Civil |
| Octubre de 1991 I.T. de Zacatepec | Academia de Ing. Civil | Desarrollo del programa en unidades de aprendizaje |
| Del 14 al 18 de Octubre de 1991 I.T. de Chilpancingo | Comité de Consolidación | Validación y enriquecimiento del programa en reunión de consolidación |

3. UBICACION DE LA ASIGNATURA

a) RELACION CON OTRAS ASIGNATURAS DEL PLAN DE ESTUDIO

| A N T E R I O R E S | |
|---------------------------------|--------------------------------------|
| ASIGNATURAS | TEMAS |
| Topografía I | - Nivelación diferencial y de perfil |
| Topografía II | - Orientación astronómica. |
| | - Curvas horizontales y verticales. |
| Taller de Dibujo de Ingeniería. | - Interpretación de símbolos. |

| P O S T E R I O R E S | |
|------------------------|--|
| ASIGNATURAS | TEMAS |
| Sistemas de Transporte | - Planeación de sistemas de transporte existentes. |
| Ingeniería de Tránsito | - Proyecto de intersecciones a nivel y a desnivel. |

| | | | |
|----------------------------------|---------------------------------------|--|--|
| Metodología de la Investigación. | - Investigación de datos estadísticos | | |
|----------------------------------|---------------------------------------|--|--|

b) APORTACION DE LA ASIGNATURA AL PERFIL DEL EGRESADO

Proporciona las bases necesarias para aplicar el conocimiento científico-tecnológico haciendo uso adecuado de los ecosistemas, interviniendo eficazmente en el sistema de vías de comunicación.

4. OBJETIVO (S) GENERAL (ES) DEL CURSO

Obtendrá los conocimientos teórico-prácticos necesarios para llevar a cabo el proyecto integral de un camino a las normas y especificaciones vigentes.

5. TEMARIO

| NUM. | TEMAS | SUBTEMAS |
|------|-------------------------------------|--|
| I | Estudios preliminares de un camino. | 1.1 Antecedentes históricos de los caminos. 1.2 Estudios socio-económicos. 1.3 Estudios técnicos y clasificación de los caminos. |
| II | Alineamiento horizontal y vertical. | 2.1 Especificaciones geométricas. 2.2 Especificaciones estructurales. 2.3 Localización de la línea a pelo de tierra. 2.4 Trazo de tangentes. 2.5 Proyecto de curvas horizontales y verticales. |
| III | Proyecto de la subrasante. | 3.1 Condiciones topográficas. 3.2 Condiciones geotécnicas. 3.3 Subrasante mínima. |
| IV | Sección Tipo. | 4.1 Tipos y elementos de la sección. 4.2 Proyecto de secciones. 4.3 Sobre ancho de la sección. |
| V | Movimiento de tierras. | 5.1 Cálculo de áreas y volúmenes. 5.2 Coeficiente de la variabilidad volumétrica. 5.3 Datos de la curva masa. 5.4 Propiedades de la curva masa. 5.5 Distancia de sobreacarreo. |
| VI | Drenaje. | 6.1 Estudio de drenaje. 6.2 Tipos de drenaje. 6.3 Obras de protección. 6.4 Condiciones de cruce. 6.5 Tipos de obra. |
| VII | Proyecto de tramo de camino. | 7.1 Características del proyecto. 7.2 Presentación del proyecto. |

6. APRENDIZAJES REQUERIDOS

Taller de Dibujo de Ingeniería.
Topografía I y II.

7. SUGERENCIAS DIDACTICAS

- Realizar una investigación documental sobre la evolución de los caminos a nivel mundial; su importancia socioeconómica y clasificación de los mismos.
- Llevar a cabo una investigación conceptual y de especificaciones que rigen el proyecto horizontal y vertical de un camino, conforme al tipo que le corresponde.
- Elaboración de una tabla que indique los aspectos técnicos en que se basan las especificaciones de los caminos (topografía, velocidad de proyecto, grado de curvatura, sobre-elevación, anchos de calzada, acotamientos etc.). Se sugiere utilizar acetatos.
- Elaboración de tablas en las que se resuman los elementos principales del alineamiento vertical y horizontal.
- Elaboración de tablas en las que se resuman las normas de la SCT en cuanto a distancias de visibilidad de parada y de rebase. Se sugiere el empleo de acetatos.
- Realizar estudios y cálculos de tangentes y pendientes para la unión de curvas (horizontal y vertical), sobre el dibujo previo de terreno natural.
- Realizar talleres de dibujo de secciones transversales de construcción y cálculo de áreas.
- Realizar talleres de dibujo de curva-masa, con volúmenes calculados previamente. Efectuar la interpretación de los movimientos de tierra.
- Proponer varias soluciones para el alineamiento vertical, basándose en diversas subrasantes que tomen en cuenta cotas obligadas y pendientes verticales máximas, de acuerdo a un "banco de perfiles".
- Obtención de un perfil basándose en cartas topográficas editadas por INEGI y en un trazo sugerido, con el fin de observar en él los problemas topográficos que deben ser minimizados al proponer subrasantes adecuados.
- Calcular curvas horizontales y verticales aplicadas a un proyecto, respetando normas y especificaciones de SCT.
- Describir las implicaciones que tiene en un proyecto la proposición de la subrasante.
- Cálculo de subrasantes con base en cotas obligadas y pendientes tolerables.
- Calcular en campo o basándose en cartas topográficas de INEGI, diversas secciones transversales, con el fin de determinar en ellas las áreas correspondientes a cortes y terraplenes, así como en tangente y curva.
- Elaborar un diaporama o una película que muestre los diferentes tipos de drenaje de un camino, así como los diversos problemas que se originan por una inadecuada selección del tipo y magnitud de la obra de drenaje.
- Realizar soluciones de problemas durante el curso.
- Visita a un camino en construcción e identificar sus componentes.
- Visita a un camino en operación y verificar sus componentes.
- Realizar el proyecto de trazo de un tramo de camino al término del curso.
- Elaboración de un programa de cómputo para el cálculo de curvas horizontales y verticales.
- Elaboración de un programa de cómputo para el cálculo de áreas a partir de los datos anotados en la libreta de secciones.
- Elaborar en acetatos o en diapositivas el desarrollo del procedimiento para la obtención de la OCM, la gráfica de curva-masa y su análisis; así como la determinación de distancias de acarreo.
- Elaborar un programa de cómputo para el desarrollo del procedimiento de cálculo de curva-masa.
- Elaborar un programa de cómputo para encontrar la compensadora mas económica en función de los gastos de acarreo.

8. SUGERENCIAS DE EVALUACION

- Revisión de reportes de investigación.
- Revisión de reportes de visitas técnicas.
- Revisión de proyecto.
- Exposición del proyecto en el aula, por parte de los alumnos.
- Revisar los programas de cómputo desarrollados para la solución de problemas de cálculo de pendientes, espesores, áreas, volúmenes, curva masa.
- Revisión de problemas asignados.

NOTA: Los puntos 7 y 8 deberán ser desarrollados y/o enriquecidos en la academia correspondiente, con apoyo del Departamento de Desarrollo Académico

9. UNIDADES DE APRENDIZAJE

NUMERO DE UNIDAD I

NOMBRE DE LA UNIDAD: ESTUDIOS PRELIMINARES DE UN CAMINO.

| OBJETIVO EDUCACIONAL | ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE | BIBLIOGRAFIA |
|---|---|--------------|
| El alumno comprenderá la evolución de los caminos a través de la historia y su importancia en el desarrollo socio-económico del país, así como los aspectos técnicos y clasificación de los mismos. | 1.1 Realizar una investigación documental del tema Exponer en clase bajo la asesoría docente. | 2 4 |

NUMERO DE UNIDAD II

NOMBRE DE LA UNIDAD: ALINEAMIENTO HORIZONTAL Y VERTICAL.

| OBJETIVO EDUCACIONAL | ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE | BIBLIOGRAFIA |
|--|--|--------------|
| El alumno comprenderá los diferentes conceptos y especificaciones que intervienen en los proyectos de caminos, tendrá los conocimientos necesarios para efectuar el proyecto horizontal y vertical de un camino. | 2.1 Calcular curvas horizontales: circulares, espirales, compuestas de acuerdo a la clasificación técnica de los caminos y reglamentos dados por Secretaría de Comunicaciones y Transportes. 2.2 Elaborar planilla de cálculo. 2.3 Indicar los requisitos para el trazo de curvas horizontales en campo. 2.4 Casificar e identificar curvas verticales: en columpio, cima y combinadas. 2.5 Calcular y dibujar curvas verticales en función a longitud mínima de visibilidad de parada de acuerdo a normas dadas por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes. 2.6 Revisar distancias de visibilidad de: rebase; en tramo de curva horizontal. | Ref. 1 y 2 |

NUMERO DE UNIDAD III

NOMBRE DE LA UNIDAD: PROYECTO DE LA SUBRASANTE.

| OBJETIVO EDUCACIONAL | ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE | BIBLIOGRAFIA |
|--|---|----------------------------|
| El alumno estará capacitado para proyectar una subrasante tomando en cuenta la topografía del terreno y los estudios hidrológicos. | 3.1 Definir tangentes y pendientes de acuerdo a especificaciones y unir las tangentes mediante curvas verticales. 3.2 Calcular perfil de subrasante 3.3 Dibujar terreno natural y subrasante. | Ref. 1 Ref. 2 Ref. 3 |

NUMERO DE UNIDAD IV

NOMBRE DE LA UNIDAD: SECCION TIPO.

| OBJETIVO EDUCACIONAL | ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE | BIBLIOGRAFIA |
|---|---|-----------------------|
| El alumno estará capacitado para identificar las secciones tipo y de esta manera determinar las secciones de construcción del camino. | 4.1 Dibujar las secciones transversales según los perfiles calculados 4.2 Calcular áreas de secciones transversales. | Ref. 1 Ref. 7 y 8. |

NUMERO DE UNIDAD V

NOMBRE DE LA UNIDAD: MOVIMIENTO DE TIERRAS

| OBJETIVO EDUCACIONAL | ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE | BIBLIOGRAFIA |
|---|--|--------------|
| El alumno calculará, representará y analizará - la curva-masa de un camino. | 5.1 Calculará la tabla de obtención de la curva-masa. | Ref. 1 |
| | 5.2 Dibujará la curva-masa | Ref. 8 |
| | 5.3 Analizará la curva-masa y obtener las distancias de acarreo. | |

NUMERO DE UNIDAD VI

NOMBRE DE LA UNIDAD: DRENAJE

| OBJETIVO EDUCACIONAL | ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE | BIBLIOGRAFIA |
|---|--|--------------|
| Al final de la unidad el alumno estará capacitado para proyectar el drenaje de un camino. | 6.1 El docente expone y clasifica los diferentes tipos de drenaje en un camino. | Ref. 1 |
| | 6.2 El alumno propone el tipo de drenaje más adecuado para cada caso específico en el manejo de su proyecto. | Ref. 8 |

NUMERO DE UNIDAD VII

NOMBRE DE LA UNIDAD: PROYECTO

| OBJETIVO EDUCACIONAL | ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE | BIBLIOGRAFIA |
|---|---|--------------|
| El alumno estará capacitado para elaborar un proyecto de un camino, con todos los requerimientos. | 7.1 Avanzar en el proyecto conforme se traten en clase los temas, de tal forma que al final del curso se termine el proyecto simultáneamente con la teoría. | 1,2,3,4,5 |

10. BIBLIOGRAFIA

- 1.- S.A.H.O.P.
MANUAL DEL PROYECTO GEOMETRICO DE CARRETERAS.
- 2.- ETCHEGARREN-GUTIERREZ, R.
MANUAL DE CAMINOS VECINALES.
ASOCIACION MEXICANA DE CAMINOS Y DE REPRESENTACIONES DE INGENIERIA Y SERVICIOS.
- 3.- CRESPO-VILLALAZ, C.
VIAS TERRESTRES.
I.P.N.
- 4.- RODRIGUEZ-MOCTEZUMA, J.
CAMINOS.
- 5.- GARCIA-MARQUEZ, F.
TOPOGRAFIA APLICADA.
Ed. CONCEPTO, S.A.

