

| | | | | | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|-----------------------|
| UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL DEPARTAMENTO DE INGENIERIA GEODESICA Y AGRIMENSURA | | | | | | | |
| ASIGNATURA: | | | | | | TIPO DE ASIGNATURA | |
| TOPOGRAFIA APLICADA A OBRAS CIVILES | | | | | | OBLIGATORIA | |
| CODIGO: 1266 | UNIDADES: 2 | | | REQUISITOS: 0515 - 1265 | | | |
| HORAS/SEMANA: 4H | TEORIA : 1 H | PRACTICA : 3 H | LABORATORIO: 0 | SEMINARIO: | TRABAJO SUPERVISADO: | HORAS TOTALES DE ESTUDIO: | SEMESTRE: 4 |

PROPOSITO

El propósito de la asignatura Topografía Aplicada es proporcionar a los estudiantes de Ingeniería Civil la oportunidad de aplicar los conocimientos básicos de Topografía adquiridos previamente y los nuevos presentados durante el semestre a las obras civiles estudiadas y proyectadas en otras asignaturas. Se pretende dar al estudiante las herramientas necesarias que le permitan aplicar sus conocimientos en el anteproyecto, proyecto, ejecución y mantenimiento de diversas obras civiles, en diferentes niveles de complejidad.

OBJETIVOS GENERALES

Plantear el problema de la medida, modelización y representación del espacio en el que se desarrollan los Estudios, Proyectos, Ejecución, Control y Mantenimiento de Obras Civiles.

Capacitar al futuro ingeniero para relacionarse con los especialistas y operadores topográficos en el ámbito de los trabajos interdisciplinarios, tanto desde el punto de vista conceptual como en la terminología técnica usual.

Al término de esta materia, el alumno deberá ser capaz de: A.) Manejar las técnicas básicas de obtención, representación y uso de la información topográfica, tanto en planos como en el terreno. B.) Calcular las coordenadas y cotas, de acuerdo con los requerimientos y aplicar los diferentes sistemas de representación. C.) Leer, interpretar y analizar la información contenida en un plano y/o mapa de acuerdo a las necesidades de un proyecto. D.) Conocer la relación entre la topografía y otras técnicas de representación de la superficie terrestre. E.) Describir y utilizar el sistema cartográfico nacional. F.) Conocer los tipos de levantamiento topográficos usuales para diversas aplicaciones de ingeniería. G.) Conocer las técnicas y procedimientos usadas en el replanteo de diferentes elementos de una obra de ingeniería civil.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

Al terminar este curso, el alumno deberá ser capaz de:

1. Aplicar los conocimientos básicos de la topografía en los proyectos de ingeniería.
2. Describir y aplicar las técnicas y equipos de medición de distancias, ángulos horizontales y verticales y diferencias de nivel de acuerdo al tipo de levantamiento a realizar, sus requerimientos y precisiones.
3. Representar el relieve mediante las curvas de nivel.

| | | | |
|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------|
| APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA: 21/04/2003 | APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD: 29/04/2003 | VIGENCIA DESDE: 01/01/2004 HASTA: ACTUAL | HOJA: 1/7 |
|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------|

UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA GEODESICA Y AGRIMENSURA

| | | | | | | | | | |
|----------------------|------------------|--------------------------------------------|---------------------|-------------------|-----------------------------|----------------------------------|------------------|--------------------|--|
| ASIGNATURA: | | TOPOGRAFIA APLICADA A OBRAS CIVILES | | | | TIPO DE ASIGNATURA | | OBLIGATORIA | |
| CODIGO: | UNIDADES: | | REQUISITOS: | | | | | | |
| 1266 | 2 | | 0515 - 1265 | | | | | | |
| HORAS/SEMANA: | TEORIA : | PRACTICA : | LABORATORIO: | SEMINARIO: | TRABAJO SUPERVISADO: | HORAS TOTALES DE ESTUDIO: | SEMESTRE: | | |
| 4H | 1 H | 3 H | 0 | | | | 4 | | |

4. Describir la importancia de la orientación de los planos, las técnicas para determinarla y los instrumentos necesarios.
5. Representar en un plano e interpretar la información planimétrica y altimétrica, producto del levantamiento topográfico.
6. Explicar los diferentes sistemas de representación y realizar el cálculo de coordenadas y cotas. Identificar las diferentes simbologías y nomenclaturas según sean cartas, mapas o planos; identificar, convertir y aplicar los diferentes tipos de escalas según el uso del mapa, carta o planos.
7. Leer y analizar la información contenida en el plano de un proyecto y ser capaz trasladarla al terreno.
8. Describir los equipos y las técnicas para la medición mediante el Sistema Global de Posicionamiento (GPS).

PROGRAMA SINOPTICO

Generalidades. Levantamientos de Configuración. Orientación de los Planos. Algunas aplicaciones de la Topografía a la Ingeniería Vial. Replanteo de Proyectos. Nociones de Cartografía. Sistema de Posicionamiento Global (GPS).

CONTENIDO PROGRAMATICO DETALLADO

1. REPASO

Teoría de Errores Aplicada a la Topografía

Introducción del tema. Precisión y exactitud. Teoría de los errores en las observaciones topográficas. Concepto de error. Equivocaciones Clasificación de errores: naturales, personales e instrumentales. Tipos de Errores: sistemáticos y accidentales. Errores verdaderos y aparentes. Distribución del error: valor más probable, error probable, error medio aritmético y error medio cuadrático. Curva de Gauss. Tolerancia o error máximo.

Instrumentos Topográficos Electrónicos

Métodos Planimétricos: Radiación. Poligonales, Intersecciones (Triangulación y Trilateración). Métodos Altimétricos: nivelación geométrica y nivelación trigonométrica. Instrumentos electrónicos en planimetría: Teodolitos digitales. Distanciómetros electrónicos. Estación Total. Cotitas, altitudes y desniveles. Error de esfericidad. Error de refracción. Levantamiento altimétrico. Fundamento de la medida electrónica de distancias y ángulos. Libreta electrónica. Estaciones Totales, características. Forma de medir con

| | | | |
|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------|
| APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA: 21/04/2003 | APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD: 29/04/2003 | VIGENCIA DESDE:01/01/2004 HASTA: ACTUAL | HOJA: 2/7 |
|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------|

UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA GEODESICA Y AGRIMENSURA

| | | | | | | | |
|--------------------------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|-----------------------|
| ASIGNATURA: | | | | | | TIPO DE ASIGNATURA | |
| TOPOGRAFIA APLICADA A OBRAS CIVILES | | | | | | OBLIGATORIA | |
| CODIGO: 1266 | UNIDADES: 2 | | | REQUISITOS: 0515 - 1265 | | | |
| HORAS/SEMANA: 4H | TEORIA : 1 H | PRACTICA : 3 H | LABORATORIO: 0 | SEMINARIO: | TRABAJO SUPERVISADO: | HORAS TOTALES DE ESTUDIO: | SEMESTRE: 4 |

una estación total. Niveles digitales. Levantamientos por radiación. Levantamientos por Secciones Transversales. Levantamientos por Cuadriculas.

2. SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN DEL RELIEVE

Representación del terreno, Planos Acotados. Planos con curvas de nivel. Formas características del relieve topográfico: abras, valles, mesetas, depresiones, vaguadas, cimas, etc. Las curvas de nivel, equidistancia. Tipos de curvas de nivel, curvas de depresión. Distancias entre dos puntos del terreno (natural, reducida, inclinada y geométrica). Determinación de cotas e interpolación (gráfica y numérica) de curvas. Utilización de las curvas de nivel, calculo de la cota de un punto, pendientes del terreno, cálculo de pendientes. Línea de pendiente constante, calculo de la misma. Líneas de cresta y de talweg. Modelos Digitales del Terreno o MDT, técnicas para su generación. Bases de datos globales de MDT.

3. DIBUJO TOPOGRÁFICO-CARTOGRÁFICO

Dibujo de los planos topográficos. Disposición del mapa en la hoja de dibujo. Simbología empleada en el dibujo cartográfico. Recuadro de información. Escala de representación. Trazado de las curvas de nivel. Tipos de papel y otros materiales especiales usados para la impresión. Métodos automatizados de dibujo. Utilización de herramientas CAD. Distribución y orientación de las hojas del dibujo.

4. PERFILES, SECCIONES TRANSVERSALES Y MOVIMIENTO DE TIERRAS

Perfil longitudinal, concepto. Sección transversal, concepto. Trazado de perfiles. Parte gráfica de un perfil longitudinal: terreno y rasante. Representación de la rasante y subrasante. Explanación. Tipos de explanación. Movimiento de Tierras, definición. Cubicación. Métodos de cubicación: secciones transversales, secciones horizontales y método del plano.

5. METODOS DE REPLANTEO.

Determinación de un punto en el terreno. Puntos y bases de replanteo. Proyecto de la red de apoyo al replanteo. Relación entre la topografía de apoyo, el proyecto y el replanteo. Métodos de replanteo en planimetría. Condicionamiento de posición de un replanteo. Concepto de posición absoluta y relativa de puntos.

Replanteo de puntos por los métodos de: abcisas y ordenadas, coordenadas polares e intersección. Replanteo de alineaciones rectas por los métodos de: trazado de paralelas, bisectrices. Métodos de prolongación de alineaciones a través de obstáculos.

6. PLANIMETRÍA DE OBRAS.

| | | | |
|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------|
| APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA: 21/04/2003 | APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD: 29/04/2003 | VIGENCIA DESDE: 01/01/2004 HASTA: ACTUAL | HOJA: 3/7 |
|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------|

UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA GEODESICA Y AGRIMENSURA

| | | | | | | | |
|--------------------------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|-----------------------|
| ASIGNATURA: | | | | | | TIPO DE ASIGNATURA | |
| TOPOGRAFIA APLICADA A OBRAS CIVILES | | | | | | OBLIGATORIA | |
| CODIGO: 1266 | UNIDADES: 2 | | | REQUISITOS: 0515 - 1265 | | | |
| HORAS/SEMANA: 4H | TEORIA : 1 H | PRACTICA : 3 H | LABORATORIO: 0 | SEMINARIO: | TRABAJO SUPERVISADO: | HORAS TOTALES DE ESTUDIO: | SEMESTRE: 4 |

Sistema de coordenadas en las obras. Transformación de coordenadas en las obras. Cálculo de un estado de alineaciones planimétricas. Encaje de las mismas. Materialización de puntos. Medios de señalización y referenciación en las obras. Precauciones a considerar según la precisión.

7. REPLANTEO DE PROYECTOS DE VIALIDAD

Curvas circulares, elementos geométricos. Replanteo de curvas circulares por los métodos: abcisas y ordenadas sobre la tangente, coordenadas sobre la cuerda, desvíos, coordenadas polares, polígono inscrito, intersección angular, intersección de distancia sobre la tangente. Replanteo de curvas verticales. Replanteo de secciones transversales

8. RELACIONES CON OTRAS CIENCIAS

Geodesia: control geodésico, métodos clásicos, tecnológicos GPS, Fotogrametría: generalidades procesos, control terrestre, productos; Catastro: generalidades: Nociones de Cartografía: Generalidades, coordenadas geográficas, proyección cartográfica, sus características; clasificación de las proyecciones según sus propiedades geométricas, sus características; clasificación de las proyecciones según sus propiedades geométricas; proyecciones comúnmente empleadas en Venezuela (Lambert, UTM y Gauss Krueger). Nomenclatura de mapas para Venezuela. Datum horizontal (PSAD56 y Regven) y Datum vertical. Elipsoide y Geoide. Cartografía catastral.

9. SISTEMA DE POSICIONAMIENTO GLOBAL GPS

Introducción al Sistema GPS. Sistema de Referencia y parámetros de transformación. Descripción del sistema (Segmento espacial, control y usuario). Receptores GPS, clasificación. Métodos de observación GPS. Elipsoide WGS-84. Constelación NAVSTAR. Estaciones de Control y seguimiento. Medida de distancias a los satélites. Código pseudo aleatorio y sincronismo. Retraso ionosférico y atmosférico. Medida de fase. Precisión del GPS. Posicionamientos GPS. El GPS aplicado a la Topografía: GPS diferencial. Técnicas de corrección diferencial. El sistema RTK. Navegadores.

10. OTRAS CIENCIAS Y/O TECNICAS DE APOYO A LA TOPOGRAFIA

Geodesia, Cartografía, Proyección UTM, Fotogrametría y teledetección. Sistemas de Información Geográfica (SIG). Uso de equipos especiales. Empleo del rayo láser. Giróscopos

11. TOPOGRAFÍA DE TÚNELES Y GRANDES ESTRUCTURAS

Replanteo y control de grandes estructuras. Puentes. Presas y diques. Redes externas de replanteo y control. Cálculo de longitudes de vigas.

| | | | |
|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------|
| APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA: 21/04/2003 | APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD: 29/04/2003 | VIGENCIA DESDE: 01/01/2004 HASTA: ACTUAL | HOJA: 4/7 |
|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------|

UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA GEODESICA Y AGRIMENSURA

| | | | | | | | |
|--------------------------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|-----------------------|
| ASIGNATURA: | | | | | | TIPO DE ASIGNATURA | |
| TOPOGRAFIA APLICADA A OBRAS CIVILES | | | | | | OBLIGATORIA | |
| CODIGO: 1266 | UNIDADES: 2 | | | REQUISITOS: 0515 - 1265 | | | |
| HORAS/SEMANA: 4H | TEORIA : 1 H | PRACTICA : 3 H | LABORATORIO: 0 | SEMINARIO: | TRABAJO SUPERVISADO: | HORAS TOTALES DE ESTUDIO: | SEMESTRE: 4 |

Túneles y obras subterráneas. Diseño y cálculo del replanteo. Evolución constructiva. Materialización de ejes y pasos de líneas externas. Sistemas de ejecución. Redes externas e internas. Guiado cotidiano según tipos.. Orientación automatizada de ejes.

PRÁCTICAS

1. Reconocimiento de los equipos topográficos disponibles, medida de ángulos y distancias.
2. Levantamiento de un lote de terreno, dibujo preliminar en un plano.
3. Cálculo y determinación de coordenadas para la representación en CAD).
4. Dibujo de líneas de detalle y de interrupción para calcular el MDT y las curvas de nivel. Clasificación de pendientes. Dibujo de plano topográfico suministrado en hoja ISO-A3, insertar recuadro de información, leyenda, escala, etc.
5. Medición de secciones para calculo de volúmenes.
6. Calculo de coordenadas y/o distancias-ángulos, para el replanteo.
7. Replanteo de puntos y alineaciones para edificaciones.
8. Determinación de las coordenadas de un eje vial y geometrización de una curva horizontal entre dos alineamientos para replantearlos en el terreno.
9. Replanteo de un eje vial y de una curva circular a partir de su determinación en el plano.
10. Determinación en el plano de puntos con coordenadas UTM. Determinación de distancias UTM y transformación mediante factor de escala a distancia de campo.
11. Localización de puntos en el terreno mediante el uso de receptores GPS y comparación de sus cotas con las alturas elipsoidales obtenidas con el equipo. Trazado de una ruta y retorno con navegación GPS.

EVALUACION

La nota práctica involucra la actuación en el campo o en el aula y el informe de la actividad realizada.

Es obligatorio aprobar la práctica, quién no la apruebe perderá la materia y no tendrá derecho a reparación.

La calificación final será obtenida de la siguiente forma:

$$\begin{aligned} 2 \text{ Exámenes parciales} &= 30\% \\ \text{Tareas y exposiciones} &= 5\% \\ \text{Nota Práctica} &= 30\% \end{aligned}$$

| | | | |
|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------|
| APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA: 21/04/2003 | APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD: 29/04/2003 | VIGENCIA DESDE: 01/01/2004 HASTA: ACTUAL | HOJA: 5/7 |
|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------|

UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA GEODESICA Y AGRIMENSURA

| | | | | | | | |
|--------------------------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|-----------------------|
| ASIGNATURA: | | | | | | TIPO DE ASIGNATURA | |
| TOPOGRAFIA APLICADA A OBRAS CIVILES | | | | | | OBLIGATORIA | |
| CODIGO: 1266 | UNIDADES: 2 | | | REQUISITOS: 0515 - 1265 | | | |
| HORAS/SEMANA: 4H | TEORIA : 1 H | PRACTICA : 3 H | LABORATORIO: 0 | SEMINARIO: | TRABAJO SUPERVISADO: | HORAS TOTALES DE ESTUDIO: | SEMESTRE: 4 |

Trabajo Final = 10%
Examen Final = 25%
100%

REQUISITOS FORMALES

Para lograr una mejor eficiencia en el desarrollo de la asignatura, es necesario que los estudiantes tengan los conocimientos relacionados con el manejo y operación de los instrumentos topográficos, así como ideas generales de las diferentes formas de representación planialtimétrica de los detalles del terreno en el plano.

REQUISITOS ACADEMICOS

Haber aprobado las asignaturas Dibujo de Proyectos (0515) y Topografía (1265).

HORAS DE CONTACTO

La asignatura se dicta mediante una (1) sesión teórica semanal con duración de una (1) Hora y una sesión de práctica semanal de tres (3) Horas.

BIBLIOGRAFIA

- | | |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ANDERSON, J. M. Y MIKHAIL, E. | 1988. "Introducción a la Topografía". Editorial McGraw-Hill. México |
| BANNISTER, A. Y RAYMOND, S. | 1991. "Técnicas Modernas en Topografía". Edit. Representaciones y Servicios de Ingeniería S.A. México |
| WOLF P. Y BRINKER R. | 1997. "Topografía Moderna". Alfaomega Grupo Editor, S.A. de C.V. D.F. México |
| CHUECAS PAZOS, M. | 1983. "Topografía". Tomos I y II. Editorial Dossat, S.A., Madrid - España |
| DAVIS R., Y FOOTE F. Y KELLY J. | 1981. "Tratado de Topografía". Editorial Aguilar Colección Ciencia y Tecnología. |
| EXPOSITO DE BATA, J. | 1983. "Topografía Mecánica y de Estructuras". Biblioteca CEAC del Topógrafo. Ediciones CEAC. Barcelona - España |
| GARCIA TEJERO, F.D. | 1998. "Topografía General y Aplicada". Ediciones Dossat, S.A. Madrid – España. |
| JORDAN, W. | 1978. "Tratado General de Topografía". Editorial Gustavo Gili, S.A. Barcelona - España |

| | | | |
|--------------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------------|-----------|
| APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA: 21/04/2003 | APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD: 29/04/2003 | VIGENCIA DESDE: 01/01/2004 HASTA: ACTUAL | HOJA: 6/7 |
|--------------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------------|-----------|

UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA GEODESICA Y AGRIMENSURA

| | | | | | | | |
|----------------------|------------------|--------------------------------------------|---------------------|-------------------|-----------------------------|----------------------------------|------------------|
| ASIGNATURA: | | TOPOGRAFIA APLICADA A OBRAS CIVILES | | | | TIPO DE ASIGNATURA | |
| | | | | | | OBLIGATORIA | |
| CODIGO: | UNIDADES: | REQUISITOS: | | | | | |
| 1266 | 2 | 0515 - 1265 | | | | | |
| HORAS/SEMANA: | TEORIA : | PRACTICA : | LABORATORIO: | SEMINARIO: | TRABAJO SUPERVISADO: | HORAS TOTALES DE ESTUDIO: | SEMESTRE: |
| 4H | 1 H | 3 H | 0 | | | | 4 |

| | |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| SCHMIDT – RAYNER | 1983. “Fundamentos de Topografía”. Compañía Editorial Continental, S.A. de C.V. México |
| TORRES, A. Y VILLATE E. | 1995. “Topografía”. Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería. Pearson Educación de Colombia. Bogotá. Colombia. |
| VALDÉS DOMENECH, F. | 1993. “Topografía”. Biblioteca CEAC del Topógrafo. Ediciones CEAC. Barcelona , España |
| VALDÉS DOMENECH, F. | 1992. “Prácticas de Topografía, Cartografía y Fotogrametría”. Biblioteca CEAC del Topógrafo. Ediciones CEAC. Barcelona, España |
| BANISTER, RAYMAND, BAKER | 2002 “Técnicas Modernas en Topografía”. Ediciones Alfaomega. México. DF. |
| MANUEL DE VILLENA- IGNACIO DEL CORRAL | 2000 “Topografía de Obras. Ediciones Alfaomega. México. DF. |

| | | | |
|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------|
| APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA: 21/04/2003 | APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD: 29/04/2003 | VIGENCIA DESDE: 01/01/2004 HASTA: ACTUAL | HOJA: 7/7 |
|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------|