



PROGRAMA ANALÍTICO

ASIGNATURA:	DIBUJO TOPOGRÁFICO
Prelación:	Matemática
Carga Horaria:	4 Horas Prácticas semanales
Unidades Crédito:	2
Ubicación:	Segundo Semestre
Código:	DITO
Condición:	Obligatoria

JUSTIFICACIÓN

Como parte de la formación profesional del futuro Técnico Superior Universitario Forestal, se presenta el programa de la Asignatura DIBUJO TOPOGRÁFICO, donde los conocimientos cartográficos o de representación del relieve son indispensables para el buen desenvolvimiento a nivel técnico, ético, moral y profesional del estudiante de ETSUFOR.

La representación gráfica o cartográfica del relieve permite medir, procesar y difundir la información acerca de la tierra y el ambiente. Como sistema de comunicación o sistema gráfico, permite la transmisión de información a través de diversos medios gráficos (planos, diagramas, mapas, imágenes, fotos aéreas, entre otros). Es por eso que la asignatura Dibujo Topográfico concentra su atención en la enseñanza de técnicas o métodos prácticos utilizables en los trabajos de campo o de oficina, de tratamiento, registro, representación e interpretación de la información del terreno, con todos sus accidentes y detalles, naturales o artificiales. Los temas contenidos proporcionan al estudiante una buena base técnica adaptada a las necesidades actuales y avances de los nuevos profesionales y campos del saber, especialmente en las Ciencias de Agro y el Mar, Ciencias Forestales y Ambientales, o en su conjunto, las Ciencias de la Tierra.

OBJETIVO GENERAL

Lograr que el estudiante se capacite para resolver cualquier situación referente a la manera de procesar, representar e interpretar la información topográfica contenida en mapas, planos, diagramas, fotos aéreas, datos de campo u otros registros.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Proporcionar al estudiante las bases conceptuales de cartografía o representación del relieve (topografía), dibujo topográfico, técnicas de dibujo y formas de expresión gráfica o cartográfica (planos, diagramas, mapas, cartas, aerofotos, entre otros).
2. Destacar el uso adecuado de las herramientas o instrumentos de dibujo topográfico.
3. Enseñar la forma de levantamiento, procesamiento y representación de la información del terreno, cálculos y medidas elementales (longitud lineal, angular y áreas) e instrumentos, sobre mapas, planos, diagramas, fotos aéreas, entre otros.



4. Enseñar el manejo adecuado de la escala y su forma de representación en mapas, planos, perfiles o diagramas, entre otros. Utilización de instrumentos de ampliación y reducción de escala. Cálculos de superficies utilizando la escala e instrumentos.
5. Proporcionar las bases de representación de planos y trazado de poligonales por diferentes métodos o técnicas, métodos de representación del relieve a través del sistema acotado y curvas de nivel, elaboración de cortes o perfiles del terreno y otros medios de representación.
6. Destacar la utilización e importancia del sistema de coordenadas y los Sistemas de Posicionamiento Global (GPS).
7. Establecer el proceso de confección de un mapa base (topográfico) y demás medios gráficos, utilizando los conocimientos adquiridos en la Asignatura y afines, así como el debido aprovechamiento de la información del terreno contenida en los mismos (niveles de lectura).
8. Conocimiento de nuevas técnicas de representación del relieve a través de medios digitales, Sistemas de Información Geográfica (SIG), Sistemas de Información sobre la Tierra (SIT), Procesamiento Digital de Imágenes y Cartografía Automatizada.
9. Adiestrar al estudiante en el manejo básico o elemental de algunos programas de Dibujo Asistidos por Computadora (CAD).

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA

1. Clases regulares
2. Prácticas de dibujo regulares
3. Evaluación continua (individual y por grupos)
4. Trabajo final práctico
5. Exposiciones
6. Trabajo de campo (práctica de campo).

CONTENIDO DEL PROGRAMA

TEMA 1: NOCIONES CONCEPTUALES

Topografía. Concepto e importancia. Cartografía. Concepto e importancia. Dibujo Topográfico. Dibujo Cartográfico. Dibujo Arquitectónico. Dibujo de Ingeniería. Técnicas de Dibujo: Esquemas, gráficos y diagramas, perspectiva, boceto, croquis, plano y proyección o vistas. Técnicas de Dibujo Topográfico: Trazo manual, trazo por coordenadas, trazo por ángulos y distancias, y trazos de detalles. Formas de expresión gráfica y cartográfica (diagramas, planos, mapas, entre otros). Dibujo Topográfico manual y por computadora.

TEMA 2: LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS

Levantamientos Topográficos. Tipos: Levantamientos geodésicos y planos. Importancia de los levantamientos topográficos. Tipos de levantamientos especializados. Aplicaciones multidisciplinarias (Catastro, Ingeniería, Arquitectura, Ciencias de la



Tierra, Ciencias Forestales y Ambientales, entre otras). Levantamientos Satelitales. Sensores Remotos. Sistemas de Información Terrestre (SIT) y Geográfico (SIG).

TEMA 3: EL SISTEMA GRÁFICO

Medios gráficos: El plano. Reglas de utilización del plano. Implantación: Puntual. Lineal. Areal. Volumétrica. Variables visuales o retinianas. Componentes del Sistema Gráfico: Título. Leyenda. Escala. Límites gráficos. Cantidad y calidad de la información. Funciones de la representación gráfica: Tratamiento de la información. Registro de la información. Comunicación de la información.

TEMA 4: LA ESCALA

Concepto e importancia. Diferentes formas de representación de la Escala: Escala Numérica y Escala Gráfica. Escala variable. Escala de explicación escrita. Clasificación de la escala según la proporcionalidad que presenta: Escalas pequeñas. Escalas medianas. Escalas grandes. Escalas utilizadas en: Planos. Cartas. Mapas. Planos planimétricos y plani-altimétricos (topográficos). Escalas para planos de construcción (planos de planta, fachadas, planos de detalle, planos generales de edificios). Escalas utilizadas en Dibujo Topográfico (para detalles y planos topográficos). Escalas para perfiles o cortes topográficos.

TEMA 5: ELEMENTOS DE CONFECCIÓN DE UN PLANO, DIAGRAMA O MAPA

El título. La escala. Rotulado y formato. Leyenda. Información marginal. Signos convencionales. Colores convencionales. Toponimia. Cuadrícula, proyección o coordenadas.

TEMA 6: REPRESENTACIÓN DE PLANOS

Planos de topografía, cartografía, arquitectura e ingeniería. Clasificación de los mapas y planos: Según la técnica. Según la escala. Poligonales. Tipos. Métodos de trazado de poligonales: Por rumbos. Por ángulos interiores. Por ángulos de deflexión. Por ángulos a la derecha. Por acimut. Por radiación. Por coordenadas rectangulares. Por computadoras.

TEMA 7: REPRESENTACIÓN DEL RELIEVE

Métodos de representación del relieve. Altitud. Cota. Plano de referencia. *Datum* (horizontal y vertical). El plano acotado. Método de la Curva de Nivel: Curva de nivel. Equidistancia. Tipos de curvas que integran el sistema: Curvas índices. Curvas intermedias. Curvas interpoladas. Curvas dudosas. Curvas de depresión. Curvas de profundidad. Proceso para dibujar las curvas de nivel. Método de interpolación: aritmética, gráfico y matemático. El perfil topográfico. Perfil transversal. Perfil longitudinal. Bloque diagramáticos. Maquetas del terreno.



TEMA 8: LOS SISTEMAS DE COORDENADAS

Sistemas de coordenadas: Reticulares, rectangulares, geográficas y polares. Coordenadas planas rectangulares. Coordenadas planas locales. Cuadrícula U.T.M. (Universal Transversal de Mercator). Intervalos según la escala del mapa o plano. Coordenadas geográficas. Latitud y longitud. La red de coordenadas en los mapas o planos. Sistemas de Posicionamiento Global (GPS).

TEMA 9: EL MAPA BASE

Concepto de mapa base. Características. Proceso de confección de un mapa base. Elementos del mapa base. Información que contiene un mapa base. El proceso de lectura. Trabajar mapas. Aprovechamiento de la información contenida en los mapas.

TEMA 10: MEDIOS DIGITALES DE REPRESENTACIÓN DEL RELIEVE. SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (SIG) Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN SOBRE LA TIERRA (SIT).

El dibujo topográfico asistido por computadora. Programas de Dibujo con Ayuda del Computadora (CAD). El AUTOCAD y El SURFER. Procesamiento Digital de Imágenes (PDI). Cartografía Automatizada. Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) y Sistemas de Información sobre Tierras (SIT). Importancia. Componentes. Fuentes de datos y clasificaciones de los SIG. Datos espaciales (Base de datos espacial o georeferencial). Datos no espaciales (Base de datos descriptiva o atributos). Formato de datos. Transformación de los formatos de datos. Generación de bases de datos de los SIG: Digitalización de material gráfico o cartográfico existente, de fotos aéreas, rastreo, entrada por teclado y geometría coordenada, conjunto existentes de datos digitales (datos disponibles en formatos digitales). Funciones analíticas de los SIG. Amortiguamiento, contigüidad y conectividad, superposición, y otras funciones de los SIG. Aplicación multidisciplinaria de los SIG.

CONTENIDO DE LAS PRÁCTICAS

PRÁCTICA 1: USO DE HERRAMIENTAS PARA EL DIBUJO TOPOGRÁFICO

Escuadras. Escalímetros. Transportadores. Compases. Plumillas. Lápices. Papel. Rotuladores. Trazaparelas. Plantillas. Otros.

PRÁCTICA 2: MEDICIÓN Y CÁLCULOS FUNDAMENTALES.

Tipos de mediciones en topografía. Unidades de medida. Sistema Métrico Decimal o Sistema Internacional de Unidades (SI). Cálculos. Sistema Anglosajón. Cálculos. Conversiones del Sistema Métrico Decimal al Sistema Anglosajón y viceversa.



PRÁCTICA 3: TRAZO DE ÁNGULOS, RUMBOS Y ACIMUT.

Unidades de medida angular. Clases de ángulos horizontales. Dirección de una línea. Rumbos y acimut. Tipos. Comparación. Cálculos y trazo.

PRÁCTICA 4: CÁLCULO Y REPRESENTACIÓN DE LA ESCALA

Construcción de una escala gráfica. Cálculo de la escala numérica a partir de una escala gráfica. Ampliación y reducción de la escala. Métodos de ampliación y reducción de la escala: Por cuadrícula. El pantógrafo. El Escalímetro. Uso de la escala para el cálculo de superficies. Procedimientos Geométricos: Método de las figuras geométricas. Método de las fajas paralelas. Procedimientos gráficos: Método de la cuadrícula. Método de la Red de Puntos. El planímetro. Uso de la escala y mediciones en la aerofoto.

PRÁCTICA 5: MEDICIONES DE DISTANCIAS Y ÁREAS, EN PLANOS Y MAPAS TOPOGRÁFICOS.

El curvímetro. Uso. Medición de Longitudes y Perímetros. Cálculos de distancias reales según la escala del mapa o plano y en el terreno. Determinación de distancias angulares (rumbos y acimut) en mapas o planos. La Brújula. Uso. El planímetro. Uso. Cálculos de áreas en mapas y planos topográficos.

PRÁCTICA 6: DIBUJO DE POLIGONALES.

Interpretación de los datos de campo para el dibujo de poligonales o planos topográficos. Dibujo de poligonales por acimuts o rumbos. Dibujo de Poligonales por el método de radiación. Dibujo de poligonales por coordenadas rectangulares.

PRÁCTICA 7: TRAZADO DE CURVAS DE NIVEL A PARTIR DEL PLANO ACOTADO. ELABORACIÓN DE PERFILES DEL TERRENO.

El Altimetro y uso. Método de Triangulación (analítico y gráfico) a partir del Plano acotado (gráfico, aritmético y matemático). Calculo de la pendiente del terreno por medio de las curvas de nivel. El Clisímetro. Elaboración de un perfil topográfico (transversal y longitudinal) deducido de un plano a curvas de nivel y datos de campo. Estudio de rasante, inclinación, corte y banqueo. Elaboración de un Bloque Diagramático. Dibujo de secciones y cálculos de volúmenes en sus movimientos de tierra.

PRÁCTICA 8: CÁLCULOS DE COORDENADAS (U.T.M. Y GEOGRÁFICAS)



Suma y resta de ángulos. Cálculo de coordenadas geográficas de un punto en mapas o planos. Cálculo de coordenadas U.T.M. de un punto sobre mapas y planos. Trazado de distancias (lineales y angulares) a partir de la coordenadas. Cálculo de la escala del mapa o plano a partir de la red de coordenadas. Trazado de poligonales por medio del cálculo de coordenadas (Geográficas y U.T.M.). Utilización de los Sistemas de Posicionamiento Global (GPS).

PRÁCTICA 9: ELABORACIÓN Y UTILIZACIÓN DE UN MAPA TOPOGRÁFICO (BASE).

Selección del área a mapear o cartografiar. Delimitación de cuencas por medio de las curvas de nivel. Proceso de confección del mapa base. Localización (coordenadas) de puntos o accidentes naturales o culturales del terreno sobre el mapa. Cálculos de distancias, áreas, ampliación o reducción de escala, trazado de carreteras, elaboración de perfiles o cortes del terreno, cálculo de pendientes (método analítico, método del ábaco), y otros tipos de mediciones o cálculos sobre mapas.

PRÁCTICA 10: DIBUJO TOPOGRÁFICO ASISTIDO POR COMPUTADORA.

Utilización de un programa de Dibujo Asistido por Computadora (CAD). Introducción de bases de datos (coordenadas, cotas del terreno u otra información). Elaboración de un plano topográfico con la ayuda del computador.

PRÁCTICA DE CAMPO:

Utilización de mapas, planos, diagramas fotos aéreas y otros en el campo. Localización de puntos, accidentes naturales y culturales en el terreno y en el mapa o plano. Trazado y mediciones de distancias longitudinales y angulares. Cálculos de perímetros y áreas en poligonales. Utilización de instrumentos en el campo (brújula, clisímetro, altímetro, curvímetro, GPS, entre otros). Aplicación en el campo de lo visto en el toda la asignatura Dibujo Topográfico. Aprovechamiento de la información gráfica, cartográfica y topográfica, y su aplicación multidisciplinaria (Catastro, Ingeniería, Arquitectura, Ordenación Territorial, Evaluación Forestal y Ambiental, Ciencias de la Tierra, entre otras).

EVALUACIÓN

1. Evaluaciones Cortas (Quiz): 30 %
2. Prácticas Evaluadas: 40 %
3. Elaboración de Planos: 20 %
4. Elaboración de Trabajos/ Informes: 10 %



5. Apreciación por asistencia y participación (a juicio del profesor).

BIBLIOGRAFÍA

- Arocha R. José. 1989. El mapa topográfico y su representación. Universidad Central de Venezuela. 72 p.
- Arocha R. José. 1978. La escala en el mapa y en la aerofoto: Aplicaciones prácticas. Universidad Central de Venezuela. 274 p.
- Arocha R. José. 1977. La representación del relieve y las curvas de nivel. JOLAR. Caracas. Venezuela. 61 p.
- Arocha R. José. 1991. Fundamentos de cartografía. Universidad Central de Venezuela. 278 p.
- CEAC. 1976. Técnicas de expresión gráfica. Barcelona. España. 272 p.
- Flores R. Ernesto. 1995. Elementos de cartografía temática. Universidad de Los Andes. 261 p.
- Gascón S. Jesús. 1972. Introducción a la cartografía básica, dibujo cartográfico; normas. MOP. Dirección de Cartografía Nacional. Caracas. Venezuela. 61 p.
- Martínez M. Ludolfo. 1983. El concepto de escala en cartografía y su aplicación práctica. Universidad de Los Andes. 135 p.
- Martínez M. Ludolfo. 1995. Introducción a la expresión gráfica y cartográfica. Universidad de Los Andes. 167 p.
- Moreno U. José G. 1981. El sistema acotado y sus aplicaciones. Universidad de Los Andes. 91 p.
- Viloria D. Rafael. s.f. Apuntes de Topografía para los alumnos de la Escuela de Ingeniería Forestal. Universidad de Los Andes. 235 p.
- Wolf Paul y Brinker Russell. 1997. Topografía. Alfaomega Editores. Novena edición. México D.F. 834 p.