

Universidad Nacional de Santiago del Estero
Facultad de Ciencias Exactas y Tecnologías
Departamento de Agrimensura

Carrera:

**Ingeniería Civil – Ingeniería Hidráulica – Ingeniería Vial –
AUTOV y T.**

Planificación de la Asignatura:

TOPOGRAFÍA

Equipo Docente:

Ing. Agrim. Iber Hugo Goitea

Profesor Asociado Responsable

Ing. Agrim. Alfredo Javier Duro

Auxiliar Docente

Año Académico 2012

Asignatura:

Topografía

Año Académico 2012

Ubicación de la Asignatura en el Plan de Estudios:

2° Año 1° Semestre

Correlativas:

Física II – Examen de suficiencia de ingles – Taller de Informática – Segundo Modulo del Plan de Estudio en vigencia Aprobado.

Carga Horaria: **8 Hs./ Semana.**

Equipo Docente:

Ing. Agrim. Iber Hugo Goitea - Profesor Asociado
Ing. Agrim. Alfredo Javier Duro – Auxiliar Docente

Objetivos establecidos en el Plan de Estudios para la Asignatura:

Afianzar conocimientos básicos y destrezas mediante una ejercitación metódica.
Lograr el aprendizaje de las teorías y técnicas de la Topografía básica y de la representación e interpretación de la Cartografía en la medida de poner recurrir a estas cada vez que las exigencias de la especialidad en el ejercicio de la profesión así lo requiera.
Fomentar el espíritu crítico y capacidad creativa mediante el planteo de problemas o de situaciones nuevas e inesperadas.

Contenidos mínimos establecidos en el Plan de Estudios para la Asignatura:

Levantamientos planimétricos. Poligonales abiertas, cerradas y de vinculación. Nivelación Geométrica y Taquimétrica. Errores de medición.

Presentación

Ubicación de la asignatura como tramo de conocimiento de una disciplina:

La Topografía es la ciencia que estudia los instrumentos y el conjunto de principios y procedimientos para representar gráficamente, con todas sus formas y detalles, tanto naturales como artificiales, una parte de la superficie terrestre lo suficientemente pequeña para que se pueda

considerar sin error apreciable sustituida dicha superficie por el plano tangente a la misma en el centro de ella.

El conjunto de operaciones necesarias para conseguir esta representación recibe el nombre de levantamiento topográfico.

Sobre esta parte de la superficie terrestre se desarrollaran las actividades de la Ingeniería Civil, ya sea para la construcción de caminos, canales, obras de artes en general, etc.

Conocimientos y habilidades previas que permiten encarar el aprendizaje de esta asignatura:

Para una correcta comprensión teórica y práctica de la topografía se hace necesario que el estudiante tenga conocimientos de Geometría Plana, Geometría del Espacio y Geometría Analítica, Dibujo, Física, Análisis Matemático e Inglés.

Objetivos

Objetivos Establecidos en el Plan de Estudios para la Asignatura:

Objetivos Generales

- ❖ Afianzar conocimientos básicos y destreza mediante una ejercitación metódica.
- ❖ Proporcionar al estudiante las herramientas teóricas y prácticas básicas necesarias a fin de capacitarlo para la realización de mediciones, replanteos, cálculos y representación planialtimétrica del terreno para los estudios, replanteos y control geométrico de los proyectos de obras de la Ingeniería Civil.
- ❖ Entrenar al estudiante para seleccionar los métodos e instrumental apropiado de acuerdo a los objetivos del trabajo.

Objetivos Específicos

- Proporcionar las bases teóricas y prácticas necesarias para la resolución de problemas concretos con la finalidad de que se ejecuten las etapas de medición, cálculo y representación de la superficie de terreno seleccionada.
- En la etapa de medición el estudiante se familiariza con la descripción y manejo del instrumental topográfico.
- En la etapa de cálculo el estudiante se familiariza con el tratamiento de las ecuaciones que intervienen en el problema de la topografía desde el punto de vista teórico y numérico. Cálculo de errores y tolerancias. Se recurre al uso de las calculadoras de bolsillo y/o a los software de cálculo. En esta etapa se apela a la formación en informática que ya tiene el estudiante cuando inicia sus estudios de Topografía.
- En la etapa de representación de la superficie del terreno se ejecuta de modo convencional con los métodos de dibujo. También se hace uso de las herramientas informáticas que facilitan una rápida visualización del terreno.

Selección y organización de contenidos:

CONTENIDOS MÍNIMOS

- 1.- Nociones preeliminares.
- 2.- Teoría de Errores. Principios fundamentales.
- 3.- Medición de distancias.
- 4.- Medición de ángulos horizontales y verticales. Teodolito.
- 5.- Métodos planimétricos.
- 6.- Instrumentos altimétricos.
- 7.- Métodos altimétricos.
- 8.- Taquimetría óptica y electrónica.
- 9.- Aplicación de la Topografía a la Ingeniería.
- 10.- Concepto de Sistema GPS. Fotogrametría.

PROGRAMA ANALÍTICO

Tema 1: Nociones preliminares.

Necesidad y Objeto de la Topografía. Cartas, mapas y planos. Escala, límite de percepción visual y su relación con la escala. Clasificación de los levantamientos. Partes de un levantamiento. Métodos topográficos. Redes. Proyección topográfica.

Concepto de Geodesia, geoide y elipsoide. Coordenadas geográficas. Relaciones de la Topografía con otras ciencias. Unidades de medidas lineales y angulares. Graduación sexagesimal, centesimal y horario. El radian. Transformación de unidades.

Tema 2: Teoría de Errores. Principios fundamentales.

Necesidad e estudio. Errores y equivocaciones. Errores sistemáticos y accidentales. Errores verdaderos y aparentes. El valor más probable. Error medio. Error probable. Error medio aritmético. Error medio cuadrático. Curva de dispersión de los errores accidentales. Ley de probabilidad. Diferencia entre la curva de dispersión de los errores y la curva de Gauss. Error máximo. Transmisión de los errores. Mínimos cuadrados. Clasificación de las observaciones. Directas. Indirectas. Condicionales. Cálculos.

Tema 3: Medición de distancias.

Medida directa de distancias. Instrumentos. Cinta metálica. Ruletas. Hilos y cinta invar.. Medida directa de distancia con métodos estadimétricos. Fundamento de la estadía. Anteojo estadimétrico de Reinchenbach. Determinación de las constantes. Anteojo estadimétrico de Porro. Retículos. Miras. Visuales inclinadas. Errores. Lecturas de mira. Alcance de los estadímetros. Influencia del error de lectura en la medida indirecta de distancias. Errores.

Medida Indirecta de distancia por medio de ondas. Distanciómetros electrónicos. Fundamento de los distanciómetros electrónicos topográficos. Descripción. Características.

Tema 4: Medición de ángulos horizontales y verticales. Teodolito.

Esquema de un goniómetro. Ángulos horizontales. Medida de ángulos horizontales. Ángulos verticales. Rumbos y acimutes. Descripción general de trípodes, plataformas nivelantes, tornillos de presión y coincidencia, niveles, anteojos, limbos, nonios y micrómetros. Errores.

El teodolito. Constitución general. Comprobación y corrección. Causas de error. Métodos de medición.

Tema 5: Métodos planimétricos.

Coordenadas cartesianas. Transporte por coordenadas. Fundamento. Signos, acimutes y cuadrantes. Calculo de coordenadas. Coordenadas relativas y absolutas. Problema de la Carta y de Hansen. Métodos de radiación. Fundamentos. Aplicaciones. Método itinerario. Fundamento. Método de intersección. Fundamento. Calculo de coordenadas. Aplicaciones

Tema 6: Instrumentos altimétricos.

Niveles de plano. Niveles de línea. Niveles automáticos. Descripción. Comprobaciones y correcciones. Error kilométrico. Miras. Clasificación. Descripción.

Tema 7: Métodos altimétricos.

Influencia de la curvatura terrestre. Error de esfericidad y de refracción. Superficies de nivel. Cotas, altitudes y desniveles. Desnivel verdadero y aparente. Cota ortométrica. Nivelación Simple: normas generales para la práctica de la misma. Método del punto extremo. Método del punto medio. Nivelación por radiación. Nivelación compuesta. Nivelación longitudinal. Métodos combinados. Perfil longitudinal. Perfil transversal. Comprobación de las nivelaciones. Libretas.

Tema 8: Taquimetría óptica y electrónica

Taquímetros ópticos y electrónicos. Tipos y características. Usos. Calculo del desnivel. Taquimetría óptica y electrónica. Fundamentos. Formulas. Números generadores. Signos de las coordenadas. Enlace de estaciones. Trabajo de campo. Trabajo de gabinete. Representación gráfica del levantamiento. Plano acotado. Curvas de nivel. Características. Equidistancia.

Tema 9: Aplicación de la topografía a la ingeniería.

Formulario general de un proyecto de ingeniería. Planos de detalle. Modelo oficial de un perfil longitudinal. Escalas. Perfiles transversales. Partes de la ejecución de un proyecto. Método de perfiles longitudinales y transversales. Cubicación de terraplenes y desmonte.

Tema 10: Sistema GPS. Nociones de Fotogrametría.

Sistema GPS, principios y características. Segmentos. Metodología. Precisiones. Estructura de la señal. Observables. Equipos receptores. Posicionamiento. Métodos de medición. Estaciones GPS permanentes.

Definición de fotogrametría. Fundamento. Proyección cónica y fotogrametría. Orientación externa e interna. Fotogramas, cámaras fotogramétricas. Visión binocular y estereoscópica. Restitución mecánica, analítica y digital. Vuelo fotogramétricos. Escalas. Proyectos de vuelos. Puntos de apoyo. Fotogrametría terrestre.

Sistema GPS, principios y características. Segmentos. Metodología. Precisiones. Estructura de la señal. Observables. Equipos receptores. Posicionamiento. Métodos de medición. Estaciones GPS permanentes.

Programa de Trabajos Prácticos.

Trabajo Práctico N° 1

Tema: Reconocimiento de instrumental. Demarcación y abalazamiento de poligonales en campaña. Monografía de vértices.

Descripción del instrumental topográfico a emplearse en las primeras clases prácticas: cintas de agrimensor, cintas de P.V.C., ruletas, juegos de ficha, jalones, brújula. Demarcación en campaña de poligonales que servirán para trabajos topográficos posteriores. Monografía de vértices.

Trabajo Práctico N° 2

Tema: Medición de distancias.

Determinación de la longitud del paso. Descripción de la metodología para la medición de distancias con cinta de agrimensor. Fórmula de cálculo de la distancia. Tolerancias. Realizar un croquis de la poligonal consignando las distancias de los lados. Planilla de medición de distancias. Levantamiento por descomposición en triángulos.

Trabajo Práctico N° 3

Tema: Teodolito

Descripción del teodolito, partes, ejes, sistemas de lectura, etc. Puesta en estación. Medición de ángulos horizontales y verticales.

Trabajo Práctico N° 4

Tema: Cálculo de Coordenadas

Cálculos de coordenadas de una poligonal a partir de ángulos y distancias. Errores. Tolerancias. Cálculo de superficie por la fórmula de Gauss.

Trabajo Práctico N° 5

Tema: Intersecciones.

Determinación de coordenadas de un punto inaccesible a partir de puntos fijos (intersección directa). Intersección inversa. Cálculo de coordenadas. Aplicaciones.

Trabajo Práctico N° 6

Tema: Nivelación geométrica.

Manejo del nivel. Tipos de niveles. Nivelación geométrica. Métodos de nivelación geométrica. Errores. Tolerancias.

Trabajo Práctico N° 7

Perfiles longitudinales y transversales

Nivelación longitudinal y su representación grafica mediante perfiles longitudinales y transversales. Métodos.

Trabajo Práctico N° 8

Tema: Taquimetría – Curvas de Nivel

Levantamiento planialtimétrico de puntos en el terreno. Métodos. Fórmulas de cálculo. Métodos para la confección del Plano acotado y Plano de Curvas de Nivel.

Trabajo Práctico N° 9

Tema: GPS – Fotogrametría

Manejo del GPS. Tipos. Métodos de posicionamiento. Errores y precisiones. Fotografías aéreas. Determinación de la escala de una fotografía. Métodos de orientación. Determinación de la superficie de una figura marcada en la fotografía. Estereogramas. Nociones de fotointerpretación.

Cronograma de Trabajos Prácticos: Se prevé el desarrollo del Programa de Trabajos Prácticos de acuerdo a la carga horaria asignada a la asignatura por semana, y durante un módulo estimado en 15 semanas, de manera tal de cumplir con la totalidad de los trabajos prácticos en dicho tiempo.

ACTIVIDAD	SEMANA
<u>Trabajo Práctico N° 1:</u> Tema: Reconocimiento de instrumental. Demarcación y abalizamiento de poligonales en campaña. Monografía de vértices.	1° Semana
<u>Trabajo Práctico N° 2</u> Tema: Medición de distancias.	2° Semana
<u>Trabajo Práctico N° 2</u> Tema: Medición de distancias.	3° Semana
<u>Trabajo Práctico N° 3</u> Tema: Teodolito	4° Semana
<u>Trabajo Práctico N° 3</u> Tema: Teodolito	5° Semana
<u>Trabajo Práctico N° 4</u> Tema: Cálculo de Coordenadas	6° Semana

<u>Trabajo Práctico N° 5</u> Tema: Intersecciones.	7° Semana
1° Evaluación Parcial	8° Semana
<u>Trabajo Práctico N° 6</u> Tema: Nivelación geométrica.	9° Semana
<u>Trabajo Práctico N° 6</u> Tema: Nivelación geométrica.	10° Semana
<u>Trabajo Práctico N° 7</u> Perfiles longitudinales y transversales	11° Semana
<u>Trabajo Práctico N° 8</u> Tema: Taquimetría – Curvas de Nivel	12° Semana
<u>Trabajo Práctico N° 8</u> Tema: Taquimetría – Curvas de Nivel	13° Semana
2° Evaluación Parcial	14° Semana
<u>Trabajo Práctico N° 9</u> Tema: GPS – Fotogrametría	15° Semana

BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Domínguez García Tejero, Francisco. *"Topografía, general y aplicada"*. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid. 1993 – ISBN N° 84-7114-406-9.
- 2.- Wolf, Paul; Ghilani, Charles. *"Topografía"* Editorial Alfaomega. México. 2009 – ISBN N° 978-970-15-1334-7.
- 3.- Müller, Roberto. *"Compendio General de Topografía"* .Tomo II y III – Editorial: Librería El Ateneo. Argentina. 1950.
- 4.- Jordan, W. *"Tratado General de Topografía"* – Editorial Gustavo Gili S.A. Barcelona.1961
- 5.- Passini, *"Topografía"*
- 6.- Torres Nieto, Alvaro; Villate Bonilla, Eduardo. *"Topografía"*. Editorial Norma. Bogotá. Colombia. 1983.
- 7.- Valdés Doménech, Francisco. *"Prácticas de Topografía, Cartografía, Fotogrametría"*. Ediciones CEAC, S. A. Barcelona. España. 1993 – ISBN N° 84-329-2402-4.

8.- Bannister, A y Raymond, S. “*Técnicas Modernas en Topografía*” - Editorial Alfa Omega – Año 1994 – ISBN 968-6062-98X

9.- Sanchez Cuervo y Estevez, Serafín - “*Topografía*” – Ediciones Mundi Prensa – Año 1993 - – ISBN 84-7114-444-1

10.- Ballesteros Tena, Nabor – “*Topografía*” – Editorial Limusa – Año 1984 - – ISBN 968-18-1498-3.

RECURSOS DIDÁCTICOS

El equipo cátedra cuenta con la metodología adecuada para una comprensión correcta que le permita al alumno la aplicación de criterios coherentes y despierte en ellos el anhelo de investigación y su aplicación al medio.

EVALUACIÓN

Requisitos para la obtención de la regularidad

Los requisitos para la regularidad que se exigen son para los estudiantes conforme a la nómina suministrada por el departamento de alumnos.

Se prevé una evaluación de carácter formativo y general la que permitirá un seguimiento de cada estudiante de acuerdo a su nivel de participación, capacidad y adecuada predisposición para la confección de las tareas encomendadas en los trabajos prácticos.

Se exige una asistencia de un 80 % a las clases prácticas. De no alcanzarse tal porcentaje se podrá justificar debidamente las insistencias siempre y cuando estas no superen el 20% del total exigido. En tal caso los estudiantes tendrán derecho a un trabajo recuperatorio establecido por la cátedra en cada caso.

Evaluación Parcial

Se deberán tener aprobados 2(dos) evaluaciones parciales.

Se deberán tener confeccionados y aprobados la totalidad de los trabajos prácticos.

Evaluación Final

El examen final será oral e individual. El estudiante podrá exponer un tema de su elección para ser desarrollado integralmente. El tribunal examinador tiene derecho a realizar preguntas sobre ese u otros temas del programa analítico y/o de los trabajos prácticos.

Examen Libre

El examen para aquellos alumnos que desean rendir libre la asignatura se desarrollará conforme a lo establecido en el artículo 23 del Reglamento General de Alumnos de la UNSE.
