

UNIVERSIDAD NACIONAL
DE
SANTIAGO DEL ESTERO

**FACULTAD DE
CIENCIAS EXACTAS Y TECNOLGIAS**

TOPOGRAFIA
II

Plan 2004

ING. AGRIM. JOSE MARIA SANMARCO
Profesor Adjunto

ING: AGRIM. CARLOS A. GUTIERREZ
Jefe de Trabajos Prácticos

AÑO 2012

PROGRAMA DE ESTUDIO

1. IDENTIFICACION

1.1. Asignatura : Topografía II

1.2. Carrera : Ingeniería en Agrimensura

1.3. Ubicación de la asignatura en el plan de estudios Plan Año 2004

1.3.1. Modulo : IMPAR – Quinto

1.3.2. Correlativas Anteriores

Matemática Aplicada
Topografía I
Teoría de Errores y Compensación
Dibujo Topográfico y Cartográfico

1.3.3. Correlativas Posteriores

Sistemas de Información
Teledetección
Geodesia
Mensura

1.4. Objetivos establecidos en el plan de estudios.

- * Proporcionar al estudiante los conocimientos necesarios que le permitan determinar cotas y diferencias de alturas de puntos y líneas sobre la corteza terrestre y realizar levantamientos altimétricos con su correspondiente representación gráfica.
- * Conocer las características y manejo de los distintos tipos de instrumentos que se pueden utilizar para tal fin.

1.5. Contenidos mínimos establecidos en el plan de estudios.

Conceptos generales. Métodos de determinación altimétrica. Nivelación geométrica. Nivelación trigonométrica. Nivelación Barométrica. Relevamientos planialtimétricos. Taquimetría clásica y electrónica. Métodos inerciales. Modelos digitales del terreno. Topografía minera. Levantamientos hidrográficos. Procesamiento de datos. Representación hidrográfica. Replanteos planialtimétricos. Topografía subterránea. Aplicaciones orientadas mediante el uso de computadoras.

1.6. Carga horaria semanal y total.

7 horas semanales
105 horas por módulo

1.7. Año Académico 2012.

2. PRESENTACION

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

El aprendizaje de la Topografía es de suma importancia para todos aquellos que desean realizar estudios de Ingeniería en la mayoría de sus ramas, así como también es importante para otras profesiones como ser la Arquitectura y la Geología.

Nos permite determinar posiciones relativas o absolutas de puntos sobre la Tierra, así como la representación de una porción de la superficie terrestre.

En síntesis se estudian métodos y procedimientos para hacer mediciones sobre el terreno a fin de conocer ciertos parámetros que interesan o llevar a estos datos conocidos o calculados y además realizar una representación gráfica o analítica del mismo.

En esta materia se ve aquella parte de la Topografía que corresponde a la altimetría y la planialtimetría simultánea, incluyendo su representación y casos especiales.

2.2. Conocimientos y habilidades previas que permiten encarar el aprendizaje de la asignatura

Para su aprendizaje se necesitan una serie de conocimientos anteriores de Matemáticas en general y de Geometría analítica, así como descriptiva y proyectiva (para dar una idea de la importancia de la Geometría en la Topografía basta mencionar que a veces se la solía llamar Geometría Práctica); estas ciencias son fundamentales para el desarrollo de sus fórmulas y la resolución de los problemas que se presentan.

Son necesarios conocimientos de Física para poder explicar o comprender el instrumental que se emplea y ciertos procesos que se producen en el planeta y son utilizados para hacer determinaciones de valores. Toma conocimientos de la Química para determinar fórmulas y variaciones de fenómenos terrestres o instrumentales.

Como los datos obtenidos muchas veces será necesarios representarlos en un plano o puede ser necesario leer planos o gráficos para extraer de ellos datos, es que son necesarios conocimientos de Dibujo.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivos generales

Al finalizar la materia los alumnos deben tener :

Conocimientos básicos y esenciales que les permitan determinar posición o cotas de puntos ó líneas sobre la corteza terrestre o esta en general, con detalles ya sean naturales o artificiales.

Conocer las características y manejo de los distintos tipos de instrumentos que se pueden utilizar para ese fin.

3.2. Objetivos específicos

Al finalizar la materia los alumnos deben :

Aprender los distintos métodos para realizar un levantamiento altimétrico o planialtimétrico de cualquier característica y ser capaz de elegir el mas conveniente para cada circunstancia o momento, realizando el trabajo él mismo o dirigiendolo.

Poder manejar los distintos tipos de instrumentos necesarios para realizar los trabajos, poder elegir entre ellos, ya sea que existan en plaza o no y ser capaces de enseñar su manejo.

Poder obtener los datos necesarios para el dibujo del plano topográfico o la cartografía que correspondiere.

Poder aplicar sus conocimientos para analizar y mejorar la situación social y económica actual, interpretando la realidad provincial y nacional, ya sea por sí solo o actuando en equipos interdisciplinarios.

Tener capacidad e interés para profundizar en temas relativos a la topografía.

Tener interés en estar siempre atentos a nuevos avances científicos o tecnológicos que permitan mejoras en los métodos de trabajo de la Topografía y en los resultados obtenidos.

4. SELECCIÓN Y ORGANIZACION DE CONTENIDOS

4.1. Programa Sintético

Unidad 1 - Introducción y generalidades

Concepto, necesidades y objeto de la Topografía. Generalidades.

Unidad 2 - Nivelación Geométrica

Métodos, instrumentos, errores y práctica de nivelación geométrica.

Unidad 3 - Nivelación Trigonométrica

Método, fórmulas, instrumentos, errores y práctica de nivelación trigonométrica.

Unidad 4 - Estadimetría y Taquimetría

Concepto e instrumentos, fórmulas y métodos, práctica. Taquímetros autorreductores.

Taquimetría gráfica. Taquimetría electrónica

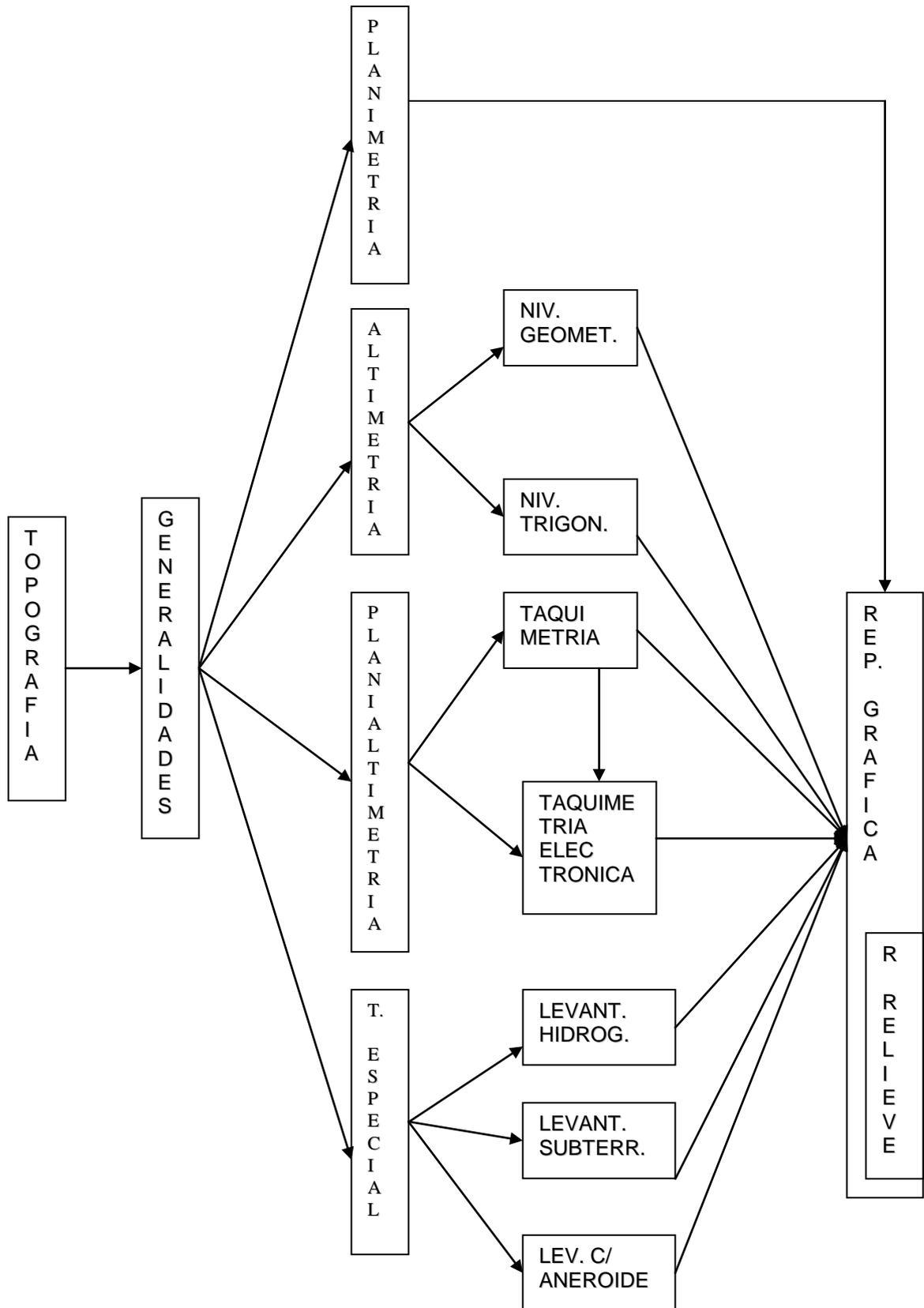
Unidad 5 - Topografía Especial

Topografía subterránea - Levantamientos hidrográficos – Lev. barométricos

Unidad 6 - Representación del Relieve Terrestre

El plano topográfico. Formas de representación del relieve. Confección e interpretación de planos.

4.2. Articulacion Temática



4.3. Programa Analítico

Unidad 1 - Introducción y generalidades

Introducción :

Concepto de Topografía - Aspecto histórico de la Topografía - Necesidades y objeto de la Topografía - Relaciones de la Topografía con la Geodesia y la Cartografía - Actividades y divisiones para el estudio de la Topografía - Clasificación -

Generalidades :

Dirección de la plomada - Superficies de nivel , concepto de geoide - Nivel medio del mar - Cota y desnivel - Desnivel verdadero y desnivel aparente - Falta de paralelismo entre superficies de nivel - Cotas ortométricas y dinámicas -

Unidad 2 - Nivelación geométrica

Generalidades y métodos de nivelación :

Fundamentos - Nivelación simple y nivelación compuesta - Método del punto medio - Método del punto extremo - Método de estaciones equidistantes - Método de estaciones recíprocas - Itinerario de nivelación, conceptos, datos y formularios - Nivelación de líneas, perfiles longitudinales y transversales, datos, formularios y trazado - Nivelación de superficies - Métodos especiales de nivelación - Nivelación de precisión - División de la nivelación geométrica -

Instrumentos para nivelación :

Miras de nivelación, tipos y accesorios - Descripción del equialtímetro - Clasificación de los equialtímetros - Comprobaciones y correcciones - Dispositivos especiales -

Errores de la Nivelación Geométrica :

Error de esfericidad - De refracción - De falta de paralelismo entre el eje de nivel y el eje de colimación - Hundimiento del instrumento - Hundimiento de la mira - Horizontalización inexacta del nivel - Falta de verticalidad de la mira - Longitud inexacta de la mira - De lectura - Clasificación de los errores - Aplicación de la teoría de errores, determinación del error - Tolerancias -

Nivelación Laser - concepto e instrumentos -

Práctica de Nivelación Geométrica

Unidad 3 - Nivelación Trigonométrica

Método general y fórmulas fundamentales :

Teoría de la nivelación trigonométrica - Método para distancias cortas - Fórmulas fundamentales - Método para distancias largas - Fórmulas fundamentales - Nivelación trigonométrica desde el medio - Nivelación trigonométrica simultánea y recíproca - Cálculo de la constante K -

Instrumento :

Descripción del teodolito relativa a medición de ángulos verticales - Condiciones constructivas del teodolito relativa a medición de ángulos verticales - Disposiciones constructivas relativas a la medición de ángulos verticales - Distinta graduación de ángulos verticales - Medición y cálculo de ángulos verticales y distancias cenitales - Procedimientos operativos para distintos teodolitos -

Errores de la Nivelación Trigonométrica :

Error de índice - Cálculo y corrección del error de índice - Error de esfericidad terrestre - Error de refracción - Error por falta de verticalidad de la mira - Influencia de la distancia - Influencia de la refracción - Error en la medición del ángulo vertical -

Práctica de una Nivelación Trigonométrica -

Unidad 4 - Estadimetría y Taquimetría

Conceptos, fórmulas e instrumentos

Concepto de estadimetría - Teoría del anteojo diastinométrico - Fórmula fundamental de la distancia - Determinación simultánea de las constantes - Concepto de taquimetría - Instrumentos taquimétricos - Caso de visuales inclinadas - Fórmulas para calcular la distancia y el desnivel - Fórmulas exactas - Posición planialtimétrica de puntos - Planilla de observaciones - Modos de operar en la obtención de puntos básicos - Levantamiento de detalles - Enlace de Estaciones -

Errores de la taquimetría :

Determinación del error en las mediciones - Influencia de la constante K - Error por efecto de la refracción - Error por efecto de la reverberación - Error por falta de verticalidad de la mira - Maxima distancia instrumento / mira -

Taquimetría electrónica :

Instrumentos electrónicos . Estación total - Libreta electrónica de campo - Programas computacionales.

G. P. S. Topográficos – Utilización en taquimetría y nivelación.

Unidad 5 - Topografía Especial

Levantamientos subterráneos :

Generalidades - Características del instrumental, operador y métodos - Diferencias entre poligonal terrestre y subterránea - Formas de penetración al terreno - Transmisión de datos al interior, puntos de apoyo : métodos gravimétricos , métodos ópticos y métodos no convencionales ; medida de la profundidad : con cinta, método de Firminy, métodos no convencionales ; transmisión del acimut : métodos con plomada, ópticos, teodolito, brujulas , teodolito giroscópico - Determinación de áreas y volúmenes -

Levantamientos hidrográficos :

Generalidades - Determinaciones planimétricas y altimétricas - Las sondas : de mano, mecánicas, mixtas y ecoicas - Distribución de sondajes - Nivel de reducción - El Sparbuoy - Importancia de la hora -

Métodos para determinar la situación de los sondajes -

Levantamientos barométricos

Método general y fórmulas fundamentales - Teoría de la Nivelación Barométrica - Fórmulas de la Nivelación Barométrica - Alturas barométricas brutas -

Los barómetros - El aneroide - Correcciones -

Práctica con aneroides

Unidad 6 - Representación del Relieve terrestre :

El plano topográfico :

Generalidades - Sus disposiciones - Elementos que debe presentar - Signos convencionales - Formas del relieve - Puntos que definen un terreno -

El plano acotado : Concepto - Disposiciones -

Curvas de Nivel : Concepto - Equidistancia natural y gráfica - propiedades de las curvas de nivel - Condiciones que deben cumplir - Semejanza a superficie poliédrica - Trazado de curvas de nivel - Interpolación lineal analítica - Interpolación mediante diagrama de paralelas - Interpolación mediante instrumentos de dibujo –

Programas de computadora para representar datos y relieve. Modelos digitales de terreno.

Capas hipsométricas y capas batimétricas : Concepto - Representación -

Prácticas de representación del relieve terrestre

4. 4. PROGRAMA Y CRONOGRAMA DE TRABAJOS PRACTICOS

*** 1º Semana - Introducción**

Tratado de las condiciones de asistencia y regularización relativas a los trabajos prácticos - Presentación de los trabajos prácticos con un esbozo de cada uno de ellos -

*** 2º Semana - Muestra de niveles y miras - Familiarización con los instrumentos que posee la facultad.**

*** 3 Semana - Práctica intensiva de nivelación geométrica simple desde el punto medio ***
Explicación y resolución de planillas de nivelación geométrica con sus variantes y problemas.

*** 4º Semana - Práctica en el terreno de nivelación geométrica desde puntos extremos con su correspondiente planilla -**

*** Práctica en el terreno de nivelación geométrica con estaciones equidistantes, posibles variantes y planillas -**

*** Resolución en gabinete de distintos tipos de problemas de errores en la nivelación geométrica**

*** 5º y 6º Semana - Nivelación geométrica compuesta, materialización de un polígono en un terreno adecuado, (el que servirá de base para el trabajo de nivelación geométrica compuesta, perfiles, nivelación trigonométrica y taquimetría), determinación de sus medidas, nivelación del mismo mediante itinerarios de nivelación, confeccionando una red de polígonos. Todas las líneas se nivelan en ida y vuelta, con precisión de nivelación técnica controlando el cierre -**

*** 7º Semana - Práctica de nivelación geométrica con un nivel de precisión que utilice un sistema de placas planoparalelas -*** Error de falta de paralelismo entre el eje de colimación y el eje de nivel, se determina el mismo para todos los niveles que posee la facultad, corrección del error -

*** 8º Semana - Práctica en un terreno adecuado de una nivelación geométrica de superficie por cuadrícula o radiación**

*** 9º y 10º Semana - Perfiles : Práctica con las planillas para levantamiento de perfiles, determinación de perfiles longitudinales y transversales, ya sea con estaciones sobre el perfil o fuera de él. Replanteo de una rasante en el perfil -**

*** 11º Semana - Conocimiento de los sistemas de graduación de limbos verticales en los teodolitos, práctica con los distintos teodolitos que posee la facultad, para determinar el sistema de graduación, práctica de medición en ellos de ángulos verticales**

*** Determinación del error de índice de los teodolitos que posee la Facultad, corrección de ángulos al determinar el error de índice -**

* Nivelación trigonométrica, diversos casos prácticos que se pueden presentar en el terreno, relacionando las cotas que se obtengan con las de la red de nivelación compensada - Práctica de nivelación trigonométrica desde el medio y simultánea y recíproca -

* 12° Semana - Conocimiento y práctica de las planillas para levantamiento taquimétrico, relleno taquimétrico del terreno donde se formó la red de polígonos, determinando detalles naturales y artificiales del terreno – Instrumentos tradicionales y electrónicos -

*Transformación de las coordenadas polares obtenidas en el relleno taquimétrico de detalles en coordenadas ortogonales.

* 13° Semana - Confección de un plano acotado de la zona en que se hizo el levantamiento topográfico del terreno, con los detalles obtenidos con la nivelación geométrica y la taquimetría -

* 14° Semana - Práctica de trazado de curvas de nivel, utilización de interpolación lineal analítica y diagrama de paralelas . Confección de un plano de curvas de nivel en base a los datos del plano acotado, con una equidistancia natural de 10 cms., trazado de una línea de pendiente dada y de un perfil según una alineación dada –

Metodos tradicionales y empleo de computadoras – Análisis y comparación de tiempos y resultados.

* 15° Semana - Generación de modelos digitales del terreno -
Repasos y énfasis en temas que surjan de autoevaluación.

5. BIBLIOGRAFIA

Listado por nombre, autor, editorial, país.

Al no indicarse año se entiende cualquier edición, preferentemente la ÚLTIMA.

5.1. Bibliografía General

- | | | |
|---------------------------------|-------------------------|------------------|
| * Tratado General de Topografía | W. Jordan | G. C. |
| * Compendio de Topografía | R. Muller | El Ateneo (Arg.) |
| * Topografía | M. Chueca Pasos | Dossat (Esp.) |
| * Topografía General y Aplicada | Dominguez García Tejero | – Dossat (Esp.) |

- | | |
|---|---|
| * Topografía | D. Alcántara García – McGraw Hill
(Mexico) |
| * Tratado de Topografía | R. Volquardts |
| * Apuntes de Topografía | U. N. Córdoba |
| * Apuntes de Topografía | U. N. Buenos Aires |
| * Curso Técnico del Servicio Geográfico
Parte I - Parte II | I. G. Militar I G M (Arg.) 1980 |
| * Topografía | Aldo.E. Berli ElAteneo
(Arg) 1990 |
| * Topografía | S. Lopez Cuervo Mundi-Prensa
(España) 1996 |
| * Topografía | Montes de Oca Alfaomega 2007 |
| * Topografía Geodesia y Cartografía Aplicadas a la Ingeniería | Polidura Fernandez F J Mudiprensa 2000 |
| * Topografía Práctica | J. Zurita Ruiz CEAC 1993 |
| 5.2. Bibliografía Específica | |
| * Manual Práctico Para Ajuste de
Aparatos Topográficos | F. Llamas Zamora Limusa (Mex.) |
| * Topografía Subterránea | Ana Tapia Gomez UPC (Esp.) 1999 |
| * Topografía de Obras | de Corral - de Villena – UPC (Esp.) 1999 |
| * Topografía Aplicada a la
Construcción | Bary Limusa(Mex.) 1993 |
| * Cartografía General | E. Raiz |
| * Formación de Topógrafos | C. C. E. y O. C. C. E. y O.
(Arg) |
| * 100 Años en el Quehacer
Cartografico del Pais | I. G. M. I. G. M.
(Arg) 1980 |

6 – ESTRATEGIAS METODOLOGICAS

6-1- Aspectos pedagogicos y didacticos

Las clases teoricas son de desarrollo aulico, con exposición del tema por parte del docente, en un trabajo interactivo con el alumno, requiriendole opiniones, ejemplos y desarrollos, buscando no solo la comprensión del tema sino también despertar agrado por el mismo.

Las clases prácticas tienen forzosamente dos tipos de desarrollo por la índole tan particular de la materia, ellas son Trabajos Prácticos en Campaña (la mayoría) y Trabajos Prácticos en gabinete, todos involucran previamente el conocimiento del tema y en su realización se halla la aplicación, cálculo y gráficos o dibujos pertinentes para su finalización.

6-2- Actividades de los alumnos y de los docentes

Los alumnos luego de cada clase teorica deben analizar, razonar y aprender los conocimientos impartidos que generalmente sirven de base o complemento para otra clase siguiente pero fundamentalmente son conocimientos imprescindibles para el desarrollo de los trabajos prácticos.

Con los conocimientos adquiridos y la ayuda y guía del equipo docente los alumnos deben resolver los casos topográficos que se les presentan en el desarrollo de los trabajos prácticos de campaña o gabinete, ello implica reconocer la situación, su posible resolución, determinación del instrumental a utilizar, determinación de la metodología, ejecución, comprobación del trabajo, cálculo, comprobación de los resultados y descripción de lo realizado en un trabajo escrito y gráfico si corresponde.

6 -3- Cuadro sintético

Clase	Carga horaria	Asistencia exigida	Estimado alumnos	A cargo de	Técnica Mas usada	Enfasis en	Actividad alumnos
Teorica	3 hs./sem.	60%	---	Prof. Adj.	Exposición	Comprensión agrado	Entender Analizar
Practica	3 hs./sem.	80%	---	JTP Ay 2	Guia control	Comprensión agrado	Manejo de Instrumental cálculos

6-4- Recursos didácticos

Para el logro de los objetivos propuestos se auxilia con los siguientes recursos didácticos:

Pizarrón, donde se realizan exposiciones por parte del docente o desarrollo por parte de los alumnos.

Retroproyector que permite conocer y/o entender instrumental complejo o del que carece la UNSE, así como permite reducir el gasto de tiempo que siempre es escaso para el desarrollo de las clases cuando se deben realizar gráficos, diagramas o exposiciones que insumirían mucho tiempo.

Páginas WEB de empresas de instrumental o servicios que permiten conocer y estudiar características varias de lo mencionado (instrumentos, servicios o trabajos), todo actualizado.

Publicaciones de actualidad o fotocopias de ellas, fundamentalmente de trabajos ejecutados, en ejecución o proyectos que escapan a lo cotidiano.

7 - EVALUACION

7-1- Evaluación diagnóstica

Estudio mediante un interrogatorio, el primer día de clase, de los conocimientos que los alumnos poseen sobre temas aprendidos en las materias correlativas, en particular Topografía I y que son necesarios para aprender Topografía II.

Planteo de solución de falencias de los conocimientos necesarios.

Motivación para un mejor aprendizaje de la Topografía.

7-2- Evaluación formativa

Se realiza mediante interrogatorios orales, en forma individual o grupal para detectar problemas que necesiten una revisión, ajuste o modificación en el proceso de aprendizaje.

7-3- Evaluación Parcial

7-3-1- Programa de evaluaciones parciales.

Se realizan tres evaluaciones parciales. La primera de ellas es sobre los temas de las unidades 1, 2 y 3. La segunda de ellas es sobre los temas de las unidades 4, 5 y 6.

	Semana tentativa	Semana tentativa
Primer Parcial	Segunda mayo	
Segundo Parcial		Tercera Junio

7-3-2- Criterios de evaluación

La evaluación consistirá en un cuestionario escrito sobre los temas vistos en el desarrollo de las clases de esas unidades, en el que deberán desarrollar temas y/o resolver problemas o ejercicios. Teniendo en cuenta las características particulares de la Topografía que como la mayoría de las ciencias exactas no admite una resolución a medias, sino que independiente del camino el resultado solo puede estar bien o mal es que las respuestas solo se aceptaran como válidas cuando esten correctas.

7-3-3- Escala de valoración

Para los exámenes parciales la escala de valoración será numérica.

7-3-4-Recuperatorios.

De los dos parciales realizados, los alumnos pueden desaprobado hasta dos.

Los alumnos que se hallen incluidos en esta situación deben realizar un parcial recuperatorio de aquel/llos en el/los que fallaron, que será del mismo tema y tenor de los realizados.

Estos exámenes recuperatorios deben ser aprobados para lograr la regularidad.

7.4. Evaluación Integradora

En base a lo enunciado no se aplica una evaluación integradora.

7.5. Autoevaluación

Se propicia una autoevaluación del alumno motivando un análisis exhaustivo por su parte de los parciales desarrollados, los que son corregidos en su totalidad, estén bien o mal, para facilitar esta tarea.

El equipo docente realiza una autoevaluación a partir de los resultados de los trabajos prácticos, parciales, interrogatorios y resultados finales de alumnos que regularizan o no.

7.6. Evaluación Sumativa

7.6.1. Condiciones para lograr la promoción sin examen final

Res. H.C.D. n° 135/00. Dadas las características de la asignatura y la carrera no es conveniente y no se aplica este sistema.

7.6.2. Condiciones para lograr la regularidad.

- Haber asistido a más del 60% de las clases teóricas.
- Haber asistido por lo menos al 80% de las clases prácticas, en las que para la asistencia se controlará:
 - Que el alumno sea puntual en el horario de inicio.
 - Que el alumno haya fijado los conocimientos teóricos necesarios.
 - Que lleve siempre la Libreta de Campaña.

- Que la Libreta de Campaña se halle siempre completa.
- Que trabaje en la clase con el instrumental.
- Que realice en clase las anotaciones y cálculos correspondientes.
- Presentar una carpeta con los Trabajos Prácticos realizados, de acuerdo con las normas establecidas por la cátedra.
- Rendir los Trabajos Prácticos en las fechas fijadas por el equipo docente y aprobar el 100% de los mismos, con la posibilidad de recuperar un 20% de ellos.
- Haber aprobado las dos evaluaciones parciales (o sus correspondientes recuperatorios).
- Estar inscriptos para cursar la materia.

7.7. Exámen Final

Consiste en una exposición individual oral y en pizarrón que solo podrán realizar los alumnos que hayan cumplido con las condiciones para regularizar Topografía II, siempre de acuerdo a la reglamentación y turnos de exámen vigentes en la Facultad de Ciencias Exactas y Tecnologías.

Para esta se utilizará el sistema de bolillero, se extraerá por parte del alumno tres bolillas, correspondientes a tres unidades de estudio diferentes, de las que elegirá una de ellas para desarrollar sus temas, por un período de tiempo no mayor de treinta minutos, si la exposición fuese satisfactoria, entonces continuará el exámen, procediendo ahora el tribunal examinador a realizar un interrogatorio de temas de esa o las restantes unidades sorteadas.

7.8. Exámen Libre

El mismo constará de dos partes. Primero una parte escrita que incluirá temas teórico prácticos basados en lo explicado durante el desarrollo de clases. Esta deberá ser aprobada con al menos 70 puntos sobre cien. Se desarrollará luego la segunda etapa que será oral e igual a los exámenes finales regulares.