

UNIVERSIDAD NACIONAL  
DE  
SANTIAGO DEL ESTERO

**FACULTAD DE  
CIENCIAS EXACTAS Y TECNOLGIAS**

# **TOPOGRAFIA**

**Carrera :** Ingeniería Civil

**Plan Res. H. C. D. 165/2014**

**ING. AGRIM. JOSE MARIA SANMARCO**  
**Profesor Adjunto**

**ING. VIAL ANTONIO REYNALDO RUIZ**  
**Jefe de Trabajos Prácticos**

**ING. AGRIM. GONZALO GEREZ**  
**Auxiliar Docente 1ª Categoría**

**ING. AGRIM. LEONEL E. AYUNTA**  
**Auxiliar Docente 1ª Categoría**

**AÑO 2023**

# **PROGRAMA DE ESTUDIO**

## **1. IDENTIFICACION**

### **1.1. Asignatura : Topografía**

**1.2. Carrera :** Ingeniería Civil

**1.3. Ubicación de la asignatura en el plan de estudios**  
**Plan Res. H. C. D. 165/2014**

**1.3.1. Modulo :** TERCER AÑO - QUINTO MÓDULO

1.3.2. Correlativas Anteriores

Aprobada: Física I

1.3.3. Correlativas Posteriores

Hidrología

#### **1.4. Objetivos establecidos en el plan de estudios.**

- 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 poder recurrir a éstas cada vez que las exigencias de la especialidad en el ejercicio de su profesión así lo requieran.
- Fomentar el espíritu crítico y capacidad creativa mediante el planteo de problemas o de situaciones nuevas e inesperadas.

#### **1.5. Contenidos mínimos establecidos en el plan de estudios.**

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

#### **1.6. Carga horaria semanal y total.**

**8 horas semanales**  
**120 horas por módulo**

#### **1.7. Año Académico 2023.**



## **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, proyectos y obras 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.

### **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 y/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 métodos para realizar un levantamiento planimétrico, altimétrico y/o planialtimétrico, 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 – Planimetría

Planimetria Sencilla. Medición de líneas. Medición de angulos

Unidad 3

Planimetría. Métodos, instrumentos, errores. Poligonales

Unidad 4

Altimetria -Nivelación Geométrica

Métodos, instrumentos, errores y práctica de nivelación geométrica.

Unidad 5

Perfiles - Superficies

Unidad 6 – Altimetria

Nivelacion Trigonometrica

Unidad 7 - Planialtimetría

Concepto e instrumentos, fórmulas y métodos, práctica. Taquimetria electrónica

Unidad 8 - Representación

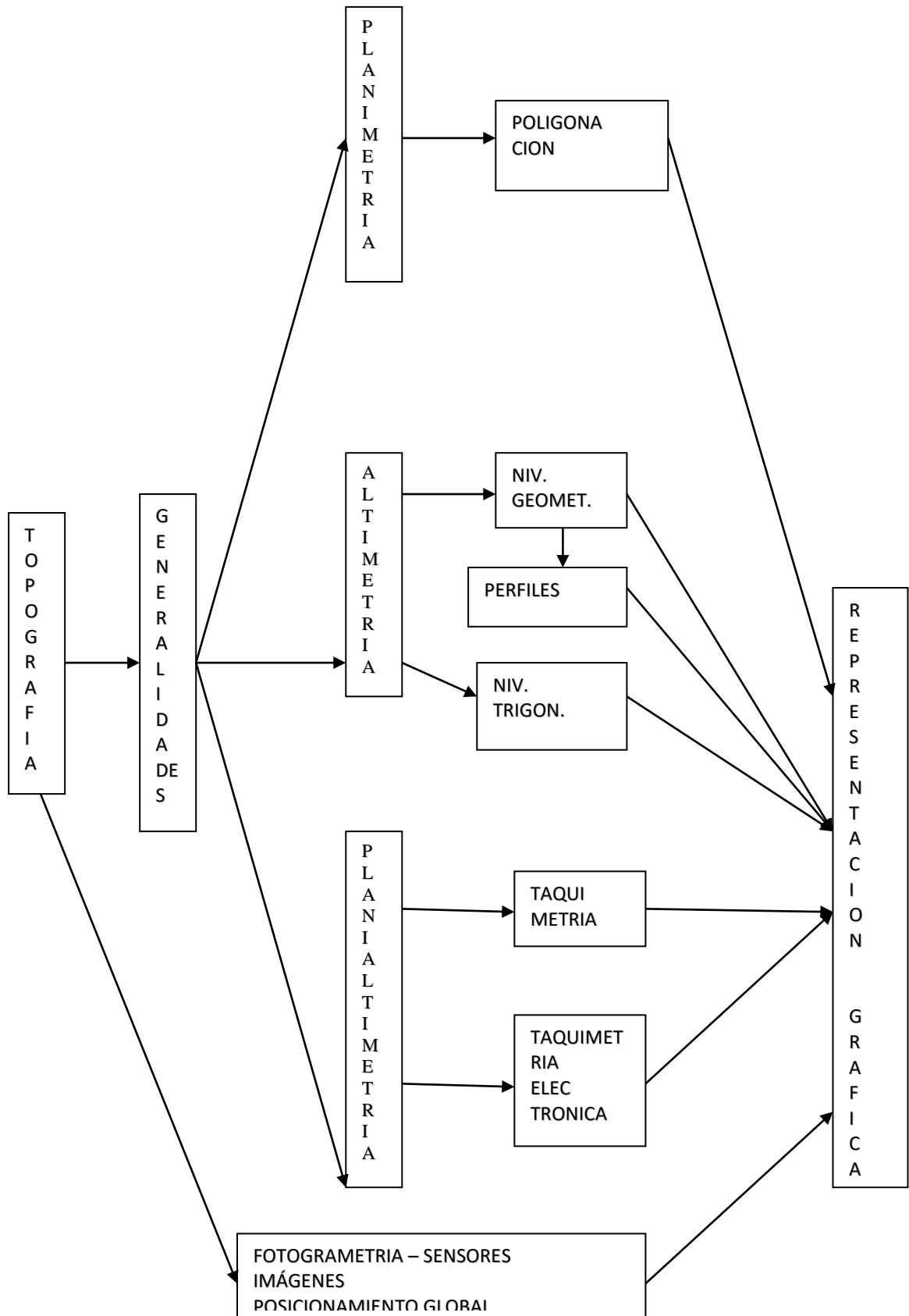
El plano topográfico. Confección e interpretación de planos. Relieve

Unidad 9 – Complementaria (nociones)

Levantamientos hidrográficos – Levantamientos subterranos

Fotogrametría, fotointerpretación - Sensores, imágenes. Posicionamiento Global

## 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 :

Libreta de campaña – signos cartográficos - Punto, línea, ángulo, superficie. – Sistemas y unidades de medidas – Escalas - Rumbo, acimut y ángulo de cálculo – Vertical del lugar – Sistemas de coordenadas

Errores – Conceptos – Clasificación - Consideración

Unidad 2 – Planimetría Sencilla

Reconocimiento – Croquis - Alineación a simple vista. – Avalizamiento - Perpendiculares

Medición de líneas. - Definiciones, métodos aproximados y exactos, elementos que se utilizan - Operaciones que se pueden realizar con el uso exclusivo de la cinta. - Errores que se cometen y su influencia en las mediciones. – Estadimetría - Distanciómetros, medición de distancias por medios electrónicos

Medición de ángulos – Goniometro - Descripción general del Teodolito. Tipos de Teodolitos. Verticalización del eje principal del teodolito. Descripción del círculo horizontal. Dispositivos de lectura. Medición de ángulos horizontales.

Unidad 3 – Planimetría

Métodos – Conceptos generales – Poligonal - Teoría de los polígonos: principios, objeto, forma y límites. Diferentes clases de polígonos. Medición de poligonales – Errores en la poligonal - Cálculo de Coordenadas – Cálculo de superficies.



#### Unidad 4 - Altimetría

Generalidades de altimetría - Dirección de la plomada - Superficies de nivel - Nivel medio del mar - Cota y desnivel - Desnivel verdadero y desnivel aparente - Métodos

Nivelación geométrica -

Fundamentos - 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

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 - División de la nivelación geométrica

#### Unidad 5 Altimetría

Nivelación de líneas, perfiles longitudinales y transversales, datos, formularios y trazado Nivelación Laser - concepto e instrumentos -

Nivelación de superficies - Red de cuadrículas

#### Unidad 6 – Altimetría

Nivelación Trigonométrica – Conceptos y fundamentos - 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 -

Descripción del teodolito relativa a medición de ángulos verticales - Distinta graduación de ángulos verticales - Medición y cálculo de ángulos verticales y distancias cenitales – Errores en la Nivelación trigonométrica

## Unidad 7 – Planialtimetría

### Estadimetría y Taquimetría

Concepto de estadimetría - Fórmula fundamental de la distancia - Concepto de taquimetría - Instrumentos taquimétricos – Medición de ángulos verticales - Caso de visuales inclinadas - Fórmulas para calcular la distancia y el desnivel – Planilla de observaciones - Modos de operar en la obtención de puntos básicos - Levantamiento de detalles - Enlace de Estaciones - Errores de la taquimetría : 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 - Máxima distancia instrumento / mira -

Posición planialtimétrica de puntos, concepto, sistemas de coordenadas, desarrollo de la posición

Taquimetría electrónica :

Instrumentos electrónicos . Estación total – Determinaciones planimétricas, altimétricas y planialtimétricas. – Control y verificación de Condiciones de uso

## Unidad 8 – Representación

### Plano Topográfico

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

Representación del Relieve terrestre

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 – Ejecución electrónica

Representaciones 3D del terreno

## Unidad 9 - Complementaria

Nociones de levantamientos hidrográficos

Nociones de levantamientos subterráneos

Nociones de Fotogrametría – Estereoscopia – Restitución – Noción de vuelo fotogramétrico – Alternativas: drones

Nociones de fotointerpretación

Sensores Remotos – Imágenes – Recursos web

Sistemas de Posicionamiento Global – Receptores G. P. S. – Diversidad en su utilización en planimetría y altimetría.

## **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- Alineación a simple vista – Demarcación de un polígono para ejecutar los Trabajos Prácticos. – Avalanzamiento de los vértices del polígono. - Arrumbamiento

\* 3º Semana - Medición con cinta de los lados del polígono . Medición en ida y vuelta.

\* 4ª Semana - Teodolito - Medición de ángulos horizontales, medición de los ángulos del polígono.

\* 5º Semana - Prolongación de un lado poligonal.- Replanteo de una ubicación predeterminada

\* 6º Semana - Análisis y cálculo de la poligonal (polígono)

\* 7º Semana - Niveles y miras - Práctica intensiva de nivelación geométrica desde el punto medio de los lados poligonales - Explicación y resolución de planillas de nivelación geométrica con sus variantes y problemas.

\* 8º y 9º 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 -

\* 10º Semana – Medición de ángulos verticales – Realización de una determinación de desnivel con nivelación trigonométrica y empleo de una intersección directa.

\* 11º Semana - Conocimiento y práctica de las planillas para levantamiento taquimétrico, relleno taquimétrico del terreno de práctica, determinando detalles naturales y artificiales del terreno

\* 12º Semana – Análisis y cálculo de posición planialtimétrica de puntos (vértices y detalles) - \*Transformación de las coordenadas polares obtenidas en el relleno taquimétrico de detalles en coordenadas ortogonales.

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

\* 14º Semana – Conocimiento y Práctica con Estación Total y con GPS

\* 15º Semana – Revisión general (...o Trabajo integrador de campaña. Ampliación con recursos de la web.)

\*\*\* Programación y cronograma susceptible de variación en función de las necesidades que se presentan en la enseñanza durante el módulo y de inquietudes justificadas de los alumnos.



## **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 indole 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	4 hs./sem.	60%	---	Prof.	Exposición	Comprensión agrado	Entender Analizar
Practica	4 hs./sem.	80%	---	JTP Ay 1 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.

Cañón proyector, que permite conocer y/o entender temas y además instrumental complejo, 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 de esta ciencia y temas inherentes aprendidos en las materias correlativas y que son necesarios para aprender Topografía.

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 dos evaluaciones parciales. La primera de ellas es sobre los temas de las unidades 1, 2, 3 y 4. La segunda de ellas es sobre los temas de las unidades 5, 6, 7 y 8.

	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, 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.

Ing. Jose M. Sanmarco

Prof. Asociado - FCEyT - UNSE

