

Asignatura: **Sistemas de Representación**

Código:	RTF	7 (IC) 7,5 IAMB)
Semestre: Segundo	Carga Horaria	96
Bloque: Ciencias Básicas	Horas de Práctica	48

Departamento: Diseño

Correlativas:

Contenido Sintético:

- Normativa y reglamentaciones.
- Aplicaciones de geometría básica. Primitivas.
- Sistemas de proyección.
- Edición. Capas.
- Representación de Sólidos. Vistas.
- Croquización. Bibliotecas.
- Principios de acotación.
- Cortes, secciones y sombreado.
- El Plano.
- Representación asistida.

Competencias Genéricas:

- CG4: Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería.
- CG7: Comunicarse con efectividad.

Aprobado por HCD: NNNN-HCD-AAAA

RES: Fecha: DD/MM/AAAA

Competencias Específicas:

## Presentación

Sistemas de Representación es una actividad curricular que pertenece al 1° año (2° semestre) de las carreras de Ingeniería Civil, Ambiental y Constructor. Esta materia introduce al alumno en un nuevo lenguaje, con características gráfico-técnicas, que es la base y el marco conceptual normativo que le permitirá comunicarse, una vez conformada su formación técnica, con los distintos niveles profesionales con quienes desarrolle tareas de investigación, desarrollo, servicio o producción. Quienes se desempeñarán en la profesión deben saber interpretar los requerimientos y especificaciones de un plano, ya sea para proyectar, construir, inspeccionar y/o controlar una obra.

En esta materia se desarrollan los conceptos básicos referentes a la elaboración de un plano, representación de las vistas de un cuerpo, cortes, secciones, la correspondiente acotación o dimensionamiento de las vistas, utilización de escalas y a la interpretación del mismo, es decir se trabaja en un sentido amplio. Así también se hace hincapié en la necesidad de utilizar las Normas IRAM para Dibujo Técnico, por ser las que regulan, a través de sus especificaciones, la confección de planos y croquis de ingeniería, que permiten que se pueda hacer una interpretación correcta del mismo. Conocer y utilizar las Normas le permiten al alumno poder representar en el plano de trabajo, de dos dimensiones, un volumen o cuerpo de tres dimensiones, definirlo geoméricamente, interior y exteriormente y establecer e indicar sus dimensiones, de forma que el mismo pueda ser construido de acuerdo a las especificaciones de diseño. Es una materia que por sus características requiere una constante presencia de los docentes en el aula, para asistir al alumno en el desarrollo del trabajo, la utilización de las herramientas de dibujo y la aplicación de las normas. El enfoque del dictado de la materia se orienta a proveer al alumno las herramientas y la capacidad para saber representar en el plano una obra o un cuerpo simple, de acuerdo al nivel de conocimiento que posee en esta etapa de la carrera, como también su capacitación para la utilización de programas de Diseño Asistido (CAD).

## Contenidos

### UNIDAD I: EL PLANO

Normas para el Dibujo Técnico. Normas ISO. Normas IRAM. Clasificación de los dibujos.

Objetivos generales de la interpretación de un plano.

Norma IRAM 4504: Formatos normalizados de planos. Plegado de planos.

Norma IRAM 4508: Rótulo y lista de materiales.

Norma IRAM 4502 partes 20, 21, 22, 23 y 24: Tipos de líneas y su función.

Norma IRAM 4503: Tipos de letras y números.

Norma IRAM 4525: Representación en planos de construcción de edificios.

## UNIDAD II: MÉTODOS DE REPRESENTACIÓN

Representación de objetos y técnica del croquizado. Introducción a la geometría descriptiva. Sistemas de proyección: Método de Monge, Proyecciones Acotadas, Proyección Axonométrica.

Norma IRAM 4501: Definiciones de vistas. Métodos ISO (E) e ISO (A). Vistas ortogonales y vistas parciales.

Norma IRAM 4505: Escalas.

## UNIDAD III: ACOTACIÓN DE PLANOS

Acotación de planos. Definiciones. Métodos para acotar.

## UNIDAD IV: CORTES Y SECCIONES

Norma IRAM 4502 partes 40, 44 y 50: Cortes y Secciones. Rayados.

## UNIDAD V: INTRODUCCIÓN AL DISEÑO ASISTIDO POR COMPUTADOR (CAD)

Introducción al programa. Entorno de trabajo.

Sistemas de coordenadas. Primitivas.

## UNIDAD VI: DIBUJO EN 2D

Comandos de dibujo, de edición y de visualización. Sombreados (tramados).

Capas, tipos de línea. Propiedades.

Estilos de textos y de cotas. Bibliotecas.

Configuración de planos para impresión: escalas, espesores, formato.

## UNIDAD VII: MODELADO EN 3D

Construcción y edición de sólidos. Visualización en 3D.

Particularidades de la impresión en 3D.

## Metodología de enseñanza

Las clases semanales se organizan dividiéndolas en 2 actividades complementarias:

- 1) Aprendizaje de los fundamentos del Dibujo Tecnológico (normas) y práctica de croquizado.
- 2) Aplicación de una herramienta informática en los laboratorios CAD para la elaboración de planos.

Se empleará la metodología de aula invertida, utilizando el aula virtual de la Cátedra con material de estudio (archivos) y videotutoriales elaborados por los docentes (recursos asíncronos correspondientes a la parte teórica). El seguimiento y apoyo de los alumnos (parte práctica) se hace en las clases presenciales.

Los docentes darán una breve explicación al inicio de cada encuentro con las instrucciones para la elaboración del trabajo práctico correspondiente, que complementará el contenido de los recursos que el alumno debe estudiar previamente según una hoja de ruta provista por la Cátedra. Durante la clase, los docentes brindarán el andamiaje necesario para su avance e irán evaluando la adquisición de las competencias con que la asignatura contribuye.

## Evaluación

Durante las clases, los docentes harán el seguimiento y darán el apoyo a cada estudiante, controlando sus avances y aclarando sus dudas. De esta manera se apunta a una evaluación formativa, aunque esto se dificulta debido a la masividad de las comisiones.

Cada alumno debe realizar y presentar un portfolio que contenga los trabajos prácticos de clase y un proyecto integrador, que consiste en la confección de un plano de su especialidad en formato virtual e impreso, donde se refleje su capacidad para elaborar e interpretar documentación técnica de índole gráfica.

Además se tomarán dos parciales durante el semestre, con la posibilidad de recuperar uno de ellos, como evaluación sumativa.

## Condiciones de aprobación

Requisitos para aprobar la materia por promoción:

- 80% de asistencia.
- Aprobación del 100% de las evaluaciones parciales, incluida instancia de recuperación sobre una de ellas.
- Aprobación del portfolio.

Calificación:

La calificación se obtendrá a través del siguiente polinomio:

$$\text{CALIFICACIÓN} = 0,6 P1 + 0,4 P2$$

Donde:

P1: Es el promedio de las calificaciones de los exámenes parciales

P2: Es la calificación obtenida del portfolio.

Requisitos para alcanzar la regularidad.

- 80% de asistencia.
- Aprobación de una de las evaluaciones parciales, incluida instancia de recuperación.
- Aprobación del portfolio.

## Actividades prácticas y de laboratorio

T.P. N° 1: Líneas y letras normalizadas. Lab.: Comandos de dibujo, de visualización y de edición básicos.

T.P. N° 2: Vistas. Métodos de proyección. Lab.: Comandos de dibujo, de visualización y de edición básicos. Configuración.

T.P. N° 3: Vistas. Métodos de proyección. Lab.: Comandos de dibujo y de edición avanzados. Capas.

T.P. N° 4: Vistas auxiliares y parciales. Lab.: Comandos de dibujo y de edición avanzados. Capas.

T.P. N° 5: Acotación. Lab.: Estilos de texto y de cota.

T.P. N° 6: Acotación. Lab.: Estilos de texto y de cota.

T.P. N° 7: Corte y sección. Lab.: Sombreado. Bibliotecas.

T.P. N° 8: Perspectiva ortogonal. Lab.: Modelado en 3D.

T.P. N° 9: Proyecciones acotadas. Lab.: Modelado en 3D.

T.P. N° 10: Proyecciones acotadas. Lab.: Modelado en 3D.

T.P. N° 11: Interpretación de plano civil. Lab.: Configuración de impresión.

T.P. N° 12: Proyecto integrador. Lab.: Configuración de impresión.

## Desagregado de competencias y resultados de aprendizaje

### CG4. COMPETENCIA PARA UTILIZAR DE MANERA EFECTIVA LAS TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS DE APLICACIÓN EN LA INGENIERÍA

#### 4.a. Capacidad para identificar y seleccionar las técnicas y herramientas disponibles.

Dentro de esta capacidad se considera:

4.a.2. Ser capaz de conocer los alcances y limitaciones de las técnicas y herramientas a utilizar y de reconocer los campos de aplicación de cada una de ellas y de aprovechar toda la potencialidad que ofrecen.

- Reconoce las herramientas más apropiadas para la realización de un plano, tanto en formato papel como digital.
- Utiliza dichas herramientas aprovechando la variedad de funciones y opciones que ofrecen.

4.a.3. Ser capaz de seleccionar fundamentadamente las técnicas y herramientas más adecuadas, analizando la relación costo/beneficio de cada alternativa mediante criterios de evaluación de costos, tiempo, precisión, disponibilidad, seguridad, etc.

- Justifica la elección de las técnicas empleadas para la representación de un plano.
- Selecciona correctamente las vistas a presentar en el plano que brinden la información más completa sobre el objeto de estudio.
- Reconoce la importancia de minimizar los tiempos seleccionando y aprovechando la herramienta más adecuada.

#### 4.b. Capacidad para utilizar y/o supervisar la utilización de las técnicas y herramientas.

Dentro de esta capacidad se considera:

4.b.1. Ser capaz de utilizar las técnicas y herramientas de acuerdo con estándares y normas de calidad, seguridad, medioambiente, etc.

- Realiza planos de calidad acordes a la normativa vigente.

### CG7. COMPETENCIA PARA COMUNICARSE CON EFECTIVIDAD

7.a. Capacidad para seleccionar las estrategias de comunicación en función de los objetivos y de los interlocutores y de acordar significados en el contexto de intercambio.

Dentro de esta capacidad se considera:

7.a.5. Ser capaz de usar eficazmente las herramientas tecnológicas apropiadas para la comunicación

- Emplea adecuadamente las herramientas de dibujo generando planos con información completa y precisa.

7.b. Capacidad para producir e interpretar textos técnicos (memorias, informes, etc.) y presentaciones públicas.

Dentro de esta capacidad se considera:

7.b.1. Ser capaz de expresarse de manera concisa, clara y precisa, tanto en forma oral como escrita.

- Elabora planos con información clara y precisa utilizando la simbología apropiada.

7.b.4. Ser capaz de utilizar y articular de manera eficaz distintos lenguajes (formal, gráfico y natural).

- Explica con precisión lo que está representado en un plano con un lenguaje técnico adecuado.

7.b.8. Ser capaz de analizar la validez y la coherencia de la información.

- Interpreta correctamente el contenido de un plano.
- Reconoce los errores que aparecen en la documentación gráfica.

## Bibliografía

- IRAM (2017) Manual de normas IRAM de dibujo tecnológico. Buenos Aires: IRAM.
- IRAM (1986) Norma IRAM 4525; dibujo técnico, representación en planos de construcción de edificios. Buenos Aires: IRAM.
- Spencer, Henry Cecil (2006) Dibujo técnico / Henry Cecil Spencer, John Thomas Dygdon, James E. Novak. México, D.F.: Alfaomega.
- Luzadder, Warren (1988) Fundamentos de dibujo en ingeniería. México: Prentice-Hall Hispanoamericana.
- Montañó La Cruz, Fernando (2018) AutoCAD 2018. Madrid: Anaya.
- Reyes Rodríguez, Antonio Manuel (2017) AutoCAD 2018. Madrid: Anaya.

Asignatura: **Topografía Aplicada**

Código:	RTF	8
Semestre: Cuarto (IC) Séptimo (IAMB)	Carga Horaria	96
Bloque: Tecnologías Básicas	Horas de Práctica	56

Departamento: Agrimensura

Correlativas:

- Topografía Básica

Contenido Sintético:

- Nivelación trigonométrica. Medición y cálculo. Ángulos verticales.
- Levantamiento taquimétrico. Curvas de nivel. Aplicación a obras de ingeniería.
- Perfiles transversales y longitudinales. Aplicación a obras de desarrollo lineal.
- Elementos de geodesia.
- Sistemas de posicionamiento global.
- Cartografía y fotogrametría. Sistemas de información geográfica.
- Interpretación de imágenes.

Competencias Genéricas:

- CG 1. Competencia para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.
- CG 4. Competencia para utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en ingeniería.
- CG 6. Competencia para desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.
- CG 8. Competencia para actuar con ética, responsabilidad profesional

Aprobado por HCD: NNNN-HCD-AAAA

RES: Fecha: DD/MM/AAAA

### **Competencias Específicas Ingeniería Civil:**

CE1.6: Planificar, proyectar, diseñar, dirigir, construir, mantener, rehabilitar y demoler obras de arquitectura, a partir del manejo de las herramientas tecnológicas y las técnicas constructivas correspondientes.

CE1.8: Planificar, proyectar, diseñar, dirigir, construir, mantener y rehabilitar la infraestructura de los distintos medios de transporte.

CE1.10: Planificar, diseñar, calcular, proyectar y construir obras e instalaciones para la captación, tratamiento, conducción y distribución de agua potable, líquidos cloacales y pluviales urbanos y rurales.

CE1.11: Planificar, proyectar, dirigir, construir y mantener obras hidráulicas, tales como presas de embalse y centrales hidroeléctricas, canales de navegación, obras de riego, obras de saneamiento rural, obras fluviales, obras de arte de proyectos viales, obras portuarias y todas aquellas relacionadas con el aprovechamiento del recurso hídrico.

CE1.14: Proyectar, diseñar, calcular, dirigir, construir y mantener estructuras de contención, túneles, empleando técnicas de mejoramiento de suelos.

CE2.1: Realizar las mediciones, cálculos y representaciones planialtimétricas del terreno y de las obras construidas y a construirse con sus implicancias legales. Conocer instrumentos y técnicas de medición.

CE2.2: Realizar las mediciones y cálculos para el replanteo planialtimétrico de obras de ingeniería construidas.

### **Competencias Específicas Ingeniería Ambiental:**

CE1.8: Medir, calcular y representar planialtimétricamente el terreno y las obras propias del ámbito de la ingeniería ambiental, construidas y a construirse, con sus implicancias legales.

CE1.9: Calcular y representar planialtimétricamente el terreno y las obras e instalaciones para tratamiento, disposición, recuperación y reciclaje de efluentes, a partir del manejo de instrumentos y técnicas de medición.

CE1.10: Realizar las mediciones y cálculos para el replanteo planialtimétrico de obras e instalaciones para tratamiento, disposición, recuperación y reciclaje de efluentes.

CE2.5: Realizar las mediciones, cálculos y representaciones planialtimétricas del terreno y de las obras e instalaciones de saneamiento ambiental e instalaciones para tratamiento, captación y abastecimiento de agua.

CE2.6: Realizar las mediciones y cálculos para el replanteo planialtimétrico de obras e instalaciones de saneamiento ambiental e instalaciones para tratamiento, captación y abastecimiento de agua.



## Presentación

Topografía Aplicada es una asignatura que pertenece al cuarto semestre (segundo año) de la carrera de Ingeniería Civil y al séptimo semestre (cuarto año) de la carrera de Ingeniería Ambiental. Al momento de transitar este espacio curricular el estudiante ha cursado Topografía Básica y las primeras asignaturas del bloque de Ciencias Básicas, de modo tal que podrá aplicar estos conocimientos para abordar las problemáticas más complejas de la topografía. La práctica de la ingeniería civil e Ingeniería Ambiental comprende entre otras la medición, el cálculo y la representación planialtimétrica del terreno y las obras construidas o a construirse. De esta forma, Topografía Aplicada es una asignatura trascendente en el proceso formativo del futuro profesional.

La asignatura es la segunda de un trayecto formativo de dos, donde se aborda la topografía como área del conocimiento. Topografía Aplicada se centra en la aplicación de los métodos topográficos a las obras civiles incluyendo la aplicación de instrumental y métodos de medición específicos, cálculos y elaboración de informes topográficos.

La asignatura está planteada con un enfoque centrado en el estudiante, donde debe desarrollar en forma grupal, actividades experimentales y de campo utilizando el instrumental topográfico. El objetivo de estas actividades es que pueda realizar trabajos topográficos fundamentales para la medición, relevamiento y construcción de obras civiles, con sus implicancias legales.

## Contenidos

### Unidad 1. **Nivelación trigonométrica. Medición y cálculo. Ángulos verticales.**

Medición de ángulos verticales. Determinación y corrección del error de índice. Nivelación Trigonométrica. Nivelación de Puntos Inaccesibles. Metodología de la nivelación trigonométrica, cálculo de desniveles y alturas. Señales trigonométricas, descripción y tipos. Errores que se cometen en la nivelación trigonométrica. Diferentes métodos de nivelación trigonométrica, su cálculo y compensación. Aplicaciones de la nivelación trigonométrica en trabajos de ingeniería. Nivelación de puntos inaccesibles, métodos de base transversal y base alineada. Cálculo y compensación de una nivelación de puntos inaccesibles. Medición Electrónica de Distancias. Medición indirecta de distancias, método trigonométrico, teoría de errores. Medición electrónica de distancias, concepto, exactitud. Errores en la medición electrónica de distancias.

### Unidad 2. **Levantamiento taquimétrico. Curvas de nivel. Aplicación a obras de ingeniería.**

El levantamiento topográfico y su representación gráfica. Finalidad de los levantamientos topográficos. Estadimetría, Taquimetría, Levantamiento Taquimétrico, Taquimetría Electrónica. Mediciones estadimétricas, cálculo, exactitud, fórmula para visuales inclinadas. Polígono taquimétrico, medición, cálculo, compensación y aplicaciones. Generalidades, teoría de errores y cálculo del levantamiento taquimétrico. Metodología del levantamiento taquimétrico, detalles a levantar, el croquis. Representación gráfica del levantamiento taquimétrico, trazado de curvas de nivel. Condiciones y propiedades de las curvas de nivel,

equidistancia y exactitud. Taquimetría electrónica, teodolito, estación total, libretas electrónicas. Trazado electrónico de curvas de nivel, modelos digitales del terreno.

Relevamientos y Replanteos Especiales Relevamiento en áreas urbanas para diversas obras, pavimentos, líneas aéreas, tendidos subterráneos. Sistemas de apoyo, medición, cálculo, marcas y mojones planimétricos y altimétricos. Ventajas en el uso de los sistemas de información GIS en los proyectos urbanos.

Relevamientos subterráneos, características particulares, instrumental, métodos de trabajo. Orientación, control y cálculo de los levantamientos subterráneos. Control de deformaciones de obras civiles, métodos de trabajo y uso de la información obtenida.

### **Unidad 3. Perfiles transversales y longitudinales. Aplicación a obras de desarrollo lineal.**

Método de Perfiles. Perfil longitudinal, definición, ubicación y materialización de puntos fijos. Medición de perfiles longitudinales en distintos tipos de terrenos. Relevamiento de perfiles transversales con altímetro y con teodolito. Relevamiento de perfiles transversales con estaciones totales. Representación gráfica del perfil longitudinal y de los perfiles transversales. Aplicaciones del método de perfiles en obras de ingeniería, otros usos Replanteo de curvas horizontales circulares, diversos métodos y exactitudes. Replanteo de curvas verticales. Replanteo de obras de arquitectura e ingeniería, viviendas y edificios, viales, líneas eléctricas. Replanteo para montajes industriales. Información sobre sistemas topométricos de alta precisión.

### **Unidad 4. Elementos de Geodesia.**

Concepto de la geodesia. Objetivos de la geodesia. Información sobre Orientación y Vinculación de los Levantamientos, Apoyo Geodésico y Cartográfico Conceptos fundamentales sobre rumbo geodésico, magnético, azimut y convergencia de meridianos. Conceptos generales de geoide y elipsoide. Vinculación planialtimétrica de los levantamientos a sistemas de orden superior. Orientación de los levantamientos, distintos casos. Fundamentos y empleo del teodolito giroscópico.

### **Unidad 5. Sistemas de posicionamiento global.**

Información sobre Posicionamiento Global y Sistemas de Información Geográfico Principios básicos y fundamentos del sistema de posicionamiento global (GPS). Componentes del sistema de posicionamiento global. Usos y aplicaciones del posicionamiento global en la ingeniería. Usos y aplicaciones de los sistemas de información geográfica en la ingeniería. Navegadores y posicionadores GPS, aplicaciones y limitaciones. Relevamientos y replanteos con tecnología GPS, métodos de medición, errores y cálculo diferencial.

### **Unidad 6. Cartografía y fotogrametría. Sistemas de información geográfica.**

Planos y cartas topográficas, necesidad de su empleo en los estudios de ingeniería. Información sobre Fotogrametría. Triangulación y nivelación general del País del Instituto Geográfico Militar, mojones y señales. Conceptos básicos sobre proyecciones cartográficas, sistema de proyección Gauss Krüger. Desarrollo cartográfico del País. Usos de las cartas topográficas

### **Unidad 7. Interpretación de imágenes.**

Fotointerpretación e Imágenes Satelitales Conceptos generales de la aerofotogrametría. Nociones sobre restitución y enderezamiento. Interpretación y usos de vistas aéreas,

mosaicos y fotocartas en el proyecto de obras de ingeniería. Conceptos generales para la obtención de imágenes satelitales. Distintos satélites y resoluciones. Interpretación y usos de imágenes satelitales en el proyecto de obras de ingeniería.

## **Metodología de enseñanza**

Las clases son de carácter teórico-prácticas organizadas de tal forma que el estudiante aplique los métodos de medición y el uso del instrumental topográfico a levantamientos planialtimétricos complejos.

Los/as estudiantes deben realizar trabajos de campo en forma grupal con el objetivo de planificar y realizar las tareas necesarias para el reconocimiento morfológico del terreno . Esta actividad grupal también permite que el docente pueda guiar y observar el desempeño de los estudiantes como parte de un grupo de trabajo. Los resultados de las mediciones y actividades de campo se incorporarán a una carpeta grupal, incluyendo memoria, cálculos y conclusiones de las mediciones efectuadas.

Finalmente, los estudiantes deberán realizar un carpeta de trabajos prácticos grupal, que permite relacionar e integrar los conceptos adquiridos durante el desarrollo de la asignatura, abarcando las etapas de planificación, medición, cálculo y elaboración de los planos y documentación correspondiente.

## **Evaluación**

La asignatura contempla la posibilidad de promoción sin examen final. Se emplearán distintos instrumentos de evaluación continua, tanto en modalidad formativa como sumativa. Se evaluarán cuantitativamente los conocimientos y competencias adquiridas mediante evaluaciones parciales escritas y orales de carácter individual, pudiendo recuperar el 50% de éstas, reemplazando la nota original.

Los Trabajos Prácticos Individuales (TPI), se evaluarán cuantitativamente y los Trabajos Prácticos Grupales (TPG), mediante indicadores cualitativos, con la rúbrica correspondiente, y cuantitativos luego de su corrección y defensa grupal. Al finalizar el semestre estos se promediarán.

Instancias de Evaluación:

- Carpeta de trabajos prácticos grupal
- Libreta de campo personal
- Trabajos Prácticos Individuales
- Evaluaciones teórico-prácticas
- 1 Evaluación de Recuperación (50% de la evaluaciones teórico-práctico)

**LIBRETA DE CAMPO PERSONAL:** Cada estudiante concurre a las clases prácticas con los útiles necesarios para realizarla, lápices (negro y de colores), goma, escuadra graduada y una libreta de campo en donde registra los datos obtenidos en cada una de las mediciones, de acuerdo a las normas de la Cátedra indicadas por el docente. La misma debe ser realizada en campaña (no se admiten transcripciones) e incluirá todas las mediciones efectuadas por el grupo, sus contenidos serán visados periódicamente por los docentes,

quienes efectuarán las observaciones que correspondan. En caso de no presentar la libreta durante la ejecución del práctico, el/la estudiante tendrá media inasistencia.

CARPETA GRUPAL DE TRABAJOS PRÁCTICOS: Los/las estudiantes confeccionan una Carpeta Grupal de Trabajos Prácticos, que contiene memoria de campo, desarrollo numérico y gráfico de los distintos prácticos. Esta carpeta será evaluada por el docente a cargo, y posteriormente todos los integrantes del grupo podrán realizar la defensa de la misma, a pedido del docente.

TRABAJOS PRÁCTICOS INDIVIDUALES: Se evalúan Trabajos Prácticos Individuales, que contienen los contenidos teórico-prácticos desarrollados en cada unidad temática

DOS EVALUACIONES PARCIALES: Cada evaluación será teórico-práctica.

EVALUACIÓN DE RECUPERACIÓN: Sólo se podrá recuperar una evaluación parcial teórico-práctica

**Sistema de Evaluación de Parciales Teórico-prácticos:** Para aprobar cada evaluación parcial teórico-práctica se requiere acreditar un mínimo del 60 % de los conocimientos evaluados, alcanzando un mínimo del 40% en la parte teórica, independientemente del valor obtenido en la parte práctica.

## **Condiciones de aprobación:**

### **Estudiantes Promocionales**

Asistir al 80 % de las clases prácticas.

Libreta de Campo completa

Aprobar el 100% de las evaluaciones parciales escritas, acreditando el 60% de los conocimientos. Incluida instancia de recuperación.

Aprobar los TPG y TPI , con promedio del 60% de los conocimientos.

### **Estudiantes Regulares**

Asistir al 80 % de las clases prácticas.

Libreta de Campo completa.

Aprobar el 50% de evaluaciones parciales escritas, acreditando el 60% de los conocimientos. Incluida instancia de recuperación.

Aprobar los TPG y TPI , con promedio del 60% de los conocimientos.

En caso de obtener calificación inferior al 60% en alguna de las evaluaciones parciales, el/la estudiante podrá recuperar sólo una de ellas.

Quien no alcance la condición de estudiante regular quedará automáticamente en condición de estudiante libre. Quien alcance la regularidad, deberá rendir examen en tal condición, en el lapso estipulado por el Régimen de Estudiantes de la FCEfyN. Luego de ese lapso, la regularidad perderá su vigencia. El/la estudiante que no aprobara el examen final dentro de tal período quedará en condición de estudiante libre; pudiendo rendir examen en esa condición, o re-cursar la asignatura.

	<b>Promoción</b>	<b>Regular</b>
<b>Evaluaciones Parciales</b>	100 % Aprobados	50% Aprobados
<b>Trabajos Prácticos Individuales</b>	Aprobados	Aprobados
<b>Carpeta Grupal</b>	Aprobada	Aprobada
<b>Libreta de Campo</b>	Completa	Completa
<b>Asistencia</b>	Sup. a 80 %	Sup. a 80 %

## Actividades prácticas y de laboratorio

### 1. Nivelación Trigonométrica

En esta actividad práctica se pretende obtener las cotas de un sistema de apoyo, mediante diferentes métodos trigonométricos para la determinación de desniveles.

### 2. Polígono Taquimétrico

En este práctico se obtendrá la representación gráfica del sector de terreno trabajado en la actividad práctica de Nivelación Trigonométrica, con la confección de sus correspondientes curvas de nivel.

### 3. Perfiles longitudinales y transversales

En esta actividad práctica se realiza un levantamiento de puntos a partir de poligonales abiertas para obras de gran desarrollo lineal.

## Desagregado de competencias y resultados de aprendizaje

### Competencias Genéricas:

#### CG1. Competencia para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.

- CG 1.1 Reconocer situaciones e identificar problemas de ingeniería.
- CG 1.2 Lograr formular problemas de ingeniería.
- CG 1.3 Lograr resolver problemas de ingeniería.

#### Resultados de aprendizaje

1. Reconoce situaciones en las que se requiere la aplicación de técnicas topográficas para la obtención de datos precisos.
2. Plantea de manera clara y precisa problemas que involucren la medición, representación y análisis de terrenos, como la determinación de coordenadas, cotas, ángulos desniveles y distancias.

3. Diseña estrategias de recolección de datos, considerando la selección de equipos y métodos adecuados para cada situación.
4. Aplica conceptos matemáticos y técnicas topográficas para resolver problemas complejos relacionados con la representación del terreno.
5. Utiliza software y herramientas especializadas de topografía para procesar y analizar datos recolectados y generar representaciones gráficas y modelos digitales del terreno.
6. Evalúa y corrige posibles errores en las mediciones y cálculos, aplicando técnicas de control.
7. Desarrollar la capacidad de identificar y resolver problemas que puedan surgir durante el proceso de medición topográfica, como obstáculos en el terreno, entre otros.
8. Comunica eficientemente los resultados y hallazgos a través de informes técnicos y presentaciones claras y comprensibles.

#### **CG4. Competencia para utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en ingeniería.**

CG4.1: Ser capaz de acceder a la información relativas a las técnicas y herramientas y de comprender las especificaciones de las mismas.

CG4.2: Lograr identificar el alcance y las limitaciones de los métodos y herramientas que se pueden utilizar y definir las áreas en las que se utilizan.

CG4.3: Lograr seleccionar de forma fundamentada la tecnología y herramientas más adecuadas, analizando la relación costo/beneficio de cada alternativa

CG4.4: Lograr identificar el alcance y las limitaciones de los métodos y herramientas que se pueden utilizar y definir las áreas en las que se utilizan.

#### **Resultados de aprendizaje**

1. Comprende los conceptos básicos de la topografía, como sistemas de coordenadas, mediciones angulares y lineales, desniveles, entre otros.
2. Reconoce los instrumentos y equipos de topografía, como estaciones totales, niveles, teodolitos, GPS, etc.
3. Adquiere destrezas en la realización de mediciones precisas y consistentes utilizando instrumentos de topografía, minimizando errores de medición y asegurando resultados confiables.
4. Adquiere experiencia en la realización de levantamientos topográficos en terreno, incluyendo la configuración y operación de equipos, la toma de puntos de control, la nivelación, etc.
5. Práctica y experimenta en el campo para mejorar y perfeccionar las habilidades en la utilización efectiva de las técnicas y herramientas de topografía.
6. Desarrolla la habilidad de planificar y organizar los trabajos de campo y de oficina de manera eficiente, considerando los plazos y recursos disponibles.
7. Desarrolla la capacidad de identificar y resolver problemas que puedan surgir durante el proceso de medición topográfica
8. Aprende a utilizar de Software de aplicación en Topografía
9. Interpreta los datos recopilados en el campo y convierte en información útil, como la creación de mapas topográficos, perfiles y secciones transversales.

#### **CG6. Competencia para desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.**

CG 6.1 Ser capaz de expresar ideas y conceptos de manera clara y concisa, tanto de forma oral como escrita.

CG 6.2 Ser capaz de escuchar activamente a los miembros del equipo y compartir información de manera coherente para facilitar la comprensión y colaboración en tareas topográficas.

- CG 6.3 Participar de manera constructiva en equipos multidisciplinarios, contribuyendo con ideas y habilidades a la consecución de objetivos comunes.
- CG 6.4 Ser capaz de cooperar, negociar y resolver conflictos de manera profesional para lograr resultados exitosos en proyectos topográficos.
- CG 6.5 Demostrar habilidades de liderazgo cuando sea necesario y saber cuándo seguir las indicaciones de otros líderes del equipo.
- CG 6.6 Ser capaz de asumir responsabilidades, tomar decisiones informadas y mantener la motivación en situaciones desafiantes.
- CG 6.7 Ser capaz de administrar eficazmente el tiempo y los recursos, establecer prioridades y crear planes detallados para tareas topográficas.
- CG 6.8 Mantener una actitud abierta a nuevas ideas y enfoques en función de las necesidades cambiantes del equipo y de los objetivos topográficos.
- CG 6.9 Mostrar respeto y consideración hacia las opiniones, perspectivas y habilidades de los demás miembros del equipo. Fomentar un entorno inclusivo y de apoyo que promueva la diversidad y el respeto mutuo.
- CG 6.10 Colaborar con profesionales de otras disciplinas (ingenieros civiles, arquitectos, geólogos, etc.) para resolver problemas multidisciplinarios que requieran datos topográficos precisos.

#### Resultados de aprendizaje

1. Identifica los objetivos de trabajo del grupo.
2. Participa activamente en las tareas propuestas y colabora ayudando a los demás
3. Asume la repartición de las tareas en forma equitativa
4. Interactúa con el resto de los miembros del equipo
5. Expresa libremente sus opiniones y puntos de vista en forma respetuosa
6. Organiza las tareas a desarrollar por el grupo.
7. Escuche activamente las sugerencias de otros miembros del grupo.
8. Asume el rol asignado dentro del grupo
9. Permita que otros miembros del grupo participen
10. Respetar los roles asignados al equipo para mejorar el desempeño.

#### **CG8. Competencia para actuar con ética, responsabilidad profesional**

CG 8.1 Ser responsable en la toma de decisiones relacionadas con la adquisición y uso de datos topográficos, respetando los derechos de propiedad y la privacidad de las personas.

CG 8.2 Conocer y aplicar las normativas y estándares profesionales relevantes en la topografía, asegurando que su trabajo cumpla con las regulaciones legales y técnicas establecidas.

CG 8.3 Reconocer la responsabilidad social de la profesión de topografía en la planificación y ejecución de proyectos, considerando el bienestar de la comunidad, la preservación del medio ambiente y la promoción de prácticas sostenibles.

CG 8.3 Asumir la responsabilidad por las equivocaciones, tomando medidas adecuadas para corregirlas y prevenir futuras incidencias similares.

CG 8.4 Ser competentes en la resolución de conflictos éticos en la profesión, buscando soluciones justas y equitativas que reflejen valores éticos sólidos.

CG 8.5 Ser capaz de mantener estándares de integridad profesional, siendo honestos en la representación de datos, cumpliendo con regulaciones y normas, y evitando conflictos de intereses.

#### Resultados de aprendizaje

1. Reconoce y aplica las normas vigentes
2. Se responsabiliza de equivocaciones y las corrige

3. Mide adecuadamente y con responsabilidad los procedimientos topográficos
4. Expresa los datos de manera que reflejen la realidad de manera precisa
5. Evita causar daños a la propiedad o la vegetación durante el proceso de medición
6. Evita la manipulación y distorsión de datos y resultados

### **Competencias Específicas Ingeniería Civil:**

#### **CE1.6: Planificar, proyectar, diseñar, dirigir, construir, mantener, rehabilitar y demoler obras de arquitectura, a partir del manejo de las herramientas tecnológicas y las técnicas constructivas correspondientes.**

CE1.6.1: Proyectar, obras de arquitectura, a partir del manejo de las herramientas tecnológicas de medición planialtimétrica correspondiente.

CE1.6.2: Dirigir obras de arquitectura, a partir del manejo de las herramientas tecnológicas de medición planialtimétrica correspondientes.

CE1.6.3: Construir obras de arquitectura, a partir del manejo de las herramientas tecnológicas de medición planialtimétrica correspondientes .

#### Resultados de aprendizaje

1. Reconoce el problema propuesto
2. Identifica, las herramientas a utilizar
3. Selecciona las herramientas adecuadas a emplear en la medición de sistema geométrico de apoyo planimétrico.
4. Selecciona las herramientas adecuadas a emplear en la medición altimétrica.
5. Selecciona las herramientas adecuadas a emplear en el replanteo planimétrico en obras de arquitectura.
6. Uso adecuado de las herramienta en un replanteo planimétrico en obras de arquitectura
7. Verifica las condiciones de uso de las herramienta a utilizar
8. Aplica las herramientas apropiadas a la metodología acorde a los objetivos propuestos
9. Representa gráficamente los resultados obtenidos
10. Elabora conclusiones a partir de premisas dadas.

#### **CE1.8: Planificar, proyectar, diseñar, dirigir, construir, mantener y rehabilitar la infraestructura de los distintos medios de transporte.**

CE1.8.1: Proyectar la infraestructura de los distintos medios de transporte, a partir del empleo de técnicas y herramientas de medición planialtimétrica.

CE1.8.2: Dirigir infraestructura de los distintos medios de transporte, a partir del empleo de técnicas y herramientas de medición planialtimétrica.

CE1.8.3: Construir la infraestructura de los distintos medios de transporte, a partir del empleo de técnicas y herramientas de medición planialtimétrica.

#### Resultados de aprendizaje

1. Identifica el entorno para la situación o problema propuesto.
2. Reconoce las herramientas, métodos y tecnologías a emplear .
3. Selecciona las herramientas adecuadas a emplear en la medición de sistema geométrico de apoyo planimétrico lineal.
4. Selecciona las herramientas adecuadas a emplear en la medición de altimétrica.
5. Elige las herramientas adecuadas a emplear en el replanteo planialtimétrico en obras civiles lineales.
6. Uso adecuado de las herramientas para replanteo planialtimétrico en obras de medios de transporte.
7. Verifica las condiciones de uso de las herramientas a utilizar.



8. Aplica las herramientas apropiadas a la metodología acorde a los objetivos propuestos
9. Representa gráficamente los resultados obtenidos
10. Elabora conclusiones a partir del trabajo realizado.

**CE1.10: Planificar, diseñar, calcular, proyectar y construir obras e instalaciones para la captación, tratamiento, conducción y distribución de agua potable, líquidos cloacales y pluviales urbanos y rurales.**

CE1.10.1 Diseñar obras e instalaciones para la captación, tratamiento, conducción y distribución de agua potable, líquidos cloacales y pluviales urbanos y rurales, a partir del empleo de técnicas y herramientas de medición planialtimétrica.

CE1.10.2: Proyectar obras e instalaciones para la captación, tratamiento, conducción y distribución de agua potable, líquidos cloacales y pluviales urbanos y rurales, a partir del empleo de técnicas y herramientas de medición planialtimétrica.

**Resultados de aprendizaje**

1. Identifica el problema propuesto
2. Interpreta los requerimientos y especificaciones
3. Reconoce el terreno donde se realiza la obra
4. Selecciona las distintas herramientas sobre el instrumental a usar para el sistema de apoyo abierto
5. Selecciona la metodología de trabajo en la medición del sistema de apoyo en base a las herramientas disponibles
6. Optimiza la selección y uso del instrumental o dispositivo tecnológico para implementación de una alternativa de solución.
7. Selecciona los métodos de medición altimétrica de la superficie a levantar, para obtener las distancias, ángulos y desniveles y datos necesarios, para orientar y atar la poligonal del diseño
8. Planifica la resolución
9. Estima los tiempos requeridos, prever ayuda necesaria
10. Implementa adecuadamente los métodos de medición planialtimétricos
11. Sigue la secuencia de resolución planificada.
12. Evalúa los resultados intermedios.
13. Elabora informes y planos

**CE1.11: Planificar, proyectar, dirigir, construir y mantener obras hidráulicas, tales como presas de embalse y centrales hidroeléctricas, canales de navegación, obras de riego, obras de saneamiento rural, obras fluviales, obras de arte de proyectos viales, obras portuarias y todas aquellas relacionadas con el aprovechamiento del recurso hídrico.**

CE1.11.1 Proyectar obras hidráulicas, tales como presas de embalse y centrales hidroeléctricas, canales de navegación, obras de riego, obras de saneamiento rural, obras fluviales, obras de arte de proyectos viales, obras portuarias y todas aquellas relacionadas con el aprovechamiento del recurso hídrico, a partir del empleo de técnicas y herramientas de medición planialtimétrica.

CE1.11.2 Dirigir obras hidráulicas, tales como presas de embalse y centrales hidroeléctricas, canales de navegación, obras de riego, obras de saneamiento rural, obras fluviales, obras de arte de proyectos viales, obras portuarias y todas aquellas relacionadas con el aprovechamiento del recurso hídrico, a partir del empleo de técnicas y herramientas de medición planialtimétrica.

CE1.11.3 Construir obras hidráulicas, tales como presas de embalse y centrales hidroeléctricas, canales de navegación, obras de riego, obras de saneamiento rural, obras fluviales, obras de arte de proyectos viales, obras portuarias y todas aquellas relacionadas con el aprovechamiento del recurso hídrico, a partir del empleo de técnicas y herramientas de medición planialtimétrica.

## Resultados de aprendizaje

1. Identifica el problema propuesto
2. Interpreta los requerimientos y especificaciones
3. Reconoce el terreno donde se realiza la obra
4. Selecciona las distintas herramientas sobre el instrumental a usar para el sistema de apoyo
5. Selecciona la metodología de trabajo en la medición del sistema de apoyo en base a las herramientas disponibles
6. Optimiza la selección y uso del instrumental o dispositivo tecnológico para implementación de una alternativa de solución.
7. Aplica el levantamiento de la zona de riego, desde el eje de la obra, se determinará una poligonal que rodee a la parte más alta de la obra.
8. Selecciona los métodos de medición altimétrica de la superficie a levantar, para obtener las distancias, ángulos y desniveles y datos necesarios, para orientar y atar la poligonal del diseño.
9. Implementa adecuadamente los métodos de medición planialtimétricos
10. Mide y calcula desniveles a partir de la cota máxima de un embalse
11. Sigue la secuencia de resolución planificada.
12. Verifica tolerancias según metodología implementada.
13. Evalúa los resultados intermedios
14. Elabora informes y planos

### **CE1.14: Proyectar, diseñar, calcular, dirigir, construir y mantener estructuras de contención, túneles, empleando técnicas de mejoramiento de suelos.**

CE1.14.1: Proyectar estructuras de contención, túneles, empleando técnicas de mejoramiento de suelos, a partir del empleo de técnicas y herramientas de medición planialtimétrica.

CE1.14.2: Dirigir estructuras de contención, túneles, empleando técnicas de mejoramiento de suelos, a partir del empleo de técnicas y herramientas de medición planialtimétrica.

CE1.14.3: Construir estructuras de contención, túneles, empleando técnicas de mejoramiento de suelos, a partir del empleo de técnicas y herramientas de medición planialtimétrica.

## Resultados de aprendizaje

1. Identifica el entorno para la situación o problema propuesto.
2. Reconoce las herramientas, métodos y tecnologías a emplear.
3. Selecciona las herramientas adecuadas a emplear en la medición de sistema geométrico de apoyo planimétrico lineal.
4. Selecciona las herramientas adecuadas a emplear en la medición de altimétrica.
5. Elige las herramientas adecuadas a emplear en el replanteo planialtimétrico en obras civiles lineales.
6. Uso adecuado de las herramientas para replanteo planialtimétrico en obras de medios de transporte.
7. Verifica las condiciones de uso de las herramientas a utilizar.
8. Aplica las herramientas apropiadas a la metodología acorde a los objetivos propuestos
9. Controla el desnivel requerido del trabajo realizado.
10. Representa gráficamente los resultados obtenidos

### **CE2.1: Realizar las mediciones, cálculos y representaciones planialtimétricas del terreno y de las obras construidas y a construir con sus implicancias legales. Conocer instrumentos y técnicas de medición.**

CE2.1.1: Realizar las mediciones planialtimétricas del terreno y de las obras construidas y a construirse con sus implicancias legales. Conocer instrumentos y técnicas de medición.  
CE2.1.2: Realizar cálculos planialtimétricas del terreno y de las obras construidas y a construirse con sus implicancias legales. Conocer instrumentos y técnicas de medición.  
CE2.1.3 : Realizar representaciones planialtimétricas del terreno y de las obras construidas y a construirse con sus implicancias legales. Conocer instrumentos y técnicas de medición.

#### Resultados de aprendizaje

1. Identifica el problema propuesto
2. Reconoce, la aplicación del instrumental (cintas, teodolito, estación total, nivel , etc) determinado a utilizar
3. Procesa la información de acuerdo a las herramientas elegidas
4. Selecciona el método de aplicación más adecuado para el polígono planteado
5. Justifica las decisiones de las herramientas seleccionadas
6. Verifica las condiciones de las herramienta a utilizar
7. Aplica las metodologías para obtener las coordenadas del polígono . Mide ángulos , distancia y desniveles
8. Comprueba mediante cálculos matemáticos el resultado de las mediciones obtenidas. Controla la tolerancia según método seleccionado.
9. Representa gráficamente los resultados obtenidos

#### **CE2.2: Realizar las mediciones y cálculos para el replanteo planialtimétrico de obras de ingeniería construidas.**

CE2.2.1: Realizar las mediciones para el replanteo planialtimétrico de obras de ingeniería construidas.

CE2.2.2: Realizar los cálculos para el replanteo planialtimétrico de obras de ingeniería construidas.

#### Resultados de aprendizaje

1. Identifica el problema propuesto
2. Reconoce del terreno donde está realizada la obra
3. Realiza levantamientos topográficos para recopilar datos detallados sobre el terreno, incluyendo ubicación de puntos, cotas de terreno y características físicas relevantes
4. Selecciona las distintas herramientas sobre el instrumental a usar para el replanteo
5. Seleccionar la metodología de trabajo en la medición de los puntos fijos planimétricos y puntos fijos altimétricos de la obra
6. Optimiza la selección y uso del instrumental o dispositivo tecnológico para su implementación.
7. Seleccionarlos sistemas de medición altimétrica
8. Planificar el procedimiento de trabajo
9. Estima los tiempos requeridos de trabajo
10. Uso adecuado de los métodos de medición planimétricos
11. Realiza el cálculo de coordenadas previos
12. Sigue la secuencia de resolución planificada en campaña
13. Verifica con métodos de replanteo las estructura ya realizadas
14. Controla y compara los resultados obtenidos con los construidos.
15. Elabora informe del trabajo

#### **Competencias Específicas Ingeniería Ambiental:**

**CE1.8: Medir, calcular y representar planialtimétricamente el terreno y las obras propias del ámbito de la ingeniería ambiental, construidas y a construirse, con sus implicancias legales.**

CE1.8.1: Medir planialtimétricamente el terreno y las obras propias del ámbito de la ingeniería ambiental, construidas y a construirse, con sus implicancias legales.

CE1.8.2: Calcular planialtimétricamente el terreno y las obras propias del ámbito de la ingeniería ambiental, construidas y a construirse, con sus implicancias legales.

CE1.8.3: Representar planialtimétricamente el terreno y las obras propias del ámbito de la ingeniería ambiental, construidas y a construirse, con sus implicancias legales.

#### Resultados de aprendizaje

1. Identifica la tarea
2. Planifica las distintas etapas, el tiempo y las estrategias necesarias, teniendo en cuenta los objetivos y recursos para cumplir la tarea.
3. Seleccionar las técnicas y herramientas más adecuadas.
4. Utiliza técnicas y herramientas de acuerdo a normas de seguridad y medioambiente.
5. Determina, señala y mide los puntos del sistema o polígono de apoyo a determinar las coordenadas (X,Y) y cota (z)
6. Genera alternativas de solución y selecciona el método de medición más apropiado para realizar el trabajo de campaña.
7. Mide distancia, ángulos y desniveles, utilizando cintas, teodolitos, estaciones totales y niveles topográficos, considerando los factores ambientales y las condiciones del terreno
8. Realiza los cálculos matemáticos con fórmulas topográficas, a partir de los datos medidos, determinando las coordenadas (X,Y) y cota (z), del sistema o polígono de apoyo
9. Elabora los informes finales
10. Representa gráficamente el terreno planialtimétricamente, según normativas.

#### **CE1.9: Calcular y representar planialtimétricamente el terreno y las obras e instalaciones para tratamiento, disposición, recuperación y reciclaje de efluentes, a partir del manejo de instrumentos y técnicas de medición.**

CE1.9.1: Calcular planialtimétricamente el terreno y las obras e instalaciones para tratamiento, disposición, recuperación y reciclaje de efluentes, a partir del manejo de instrumentos y técnicas de medición.

CE1.9.2: Representar planialtimétricamente el terreno y las obras e instalaciones para tratamiento, disposición, recuperación y reciclaje de efluentes, a partir del manejo de instrumentos y técnicas de medición.

#### Resultados de aprendizaje

1. Reconoce el terreno donde se plantea la obra
2. Selecciona las distintas herramientas sobre el instrumental a usar para el sistema de apoyo
3. Selecciona la metodología de trabajo en la medición del sistema de apoyo en base a las herramientas disponibles
4. Optimiza la selección y uso del instrumental topográfico: cintas, teodolito, estación total, niveles, para implementación de una alternativa de solución.
5. Selecciona los métodos de medición altimétrica de la superficie a levantar, para obtener las distancias, ángulos y desniveles y datos necesarios, para orientar y atar la poligonal del diseño
6. Implementa adecuadamente los métodos de medición planialtimétricos
7. Calcula las coordenadas y cotas planialtimétricas con fórmulas topográficas, controlando cierres y tolerancias según método de medición.
8. Representa en gráficos y/o planos los resultados obtenidos y necesarios para su presentación.

**CE1.10: Realizar las mediciones y cálculos para el replanteo planialtimétrico de obras e instalaciones para tratamiento, disposición, recuperación y reciclaje de efluentes.**

CE1.10.1: Realizar las mediciones para el replanteo planialtimétrico de obras e instalaciones para tratamiento, disposición, recuperación y reciclaje de efluentes.

CE1.10.2: Realizar los cálculos para el replanteo planialtimétrico de obras e instalaciones para tratamiento, disposición, recuperación y reciclaje de efluentes.

Resultados de aprendizaje

1. Identificar el terreno y la obra
2. Interpreta los requerimientos y especificaciones
3. Realiza levantamientos topográficos para recopilar datos detallados sobre el terreno, incluyendo ubicación de puntos, cotas de terreno y características físicas relevantes
4. Determina el método de replanteo más sencillo de acuerdo a la obra
5. Calcula con fórmulas topográficas, distancia, desniveles y ángulos necesarios para llevar del proyecto al terreno, controlando cierres y tolerancias según método de cálculo.
6. Selecciona las distintas herramientas sobre el instrumental a usar para el sistema de apoyo
7. Selecciona la metodología de trabajo en la medición del sistema de apoyo en base a las herramientas disponibles
8. Optimiza la selección y uso del instrumental o dispositivo tecnológico para implementación de una alternativa de solución.
9. Implementa adecuadamente los métodos de replanteo planialtimétricos
10. Sigue la secuencia de resolución planificada.
11. Comprueba resultados.

**CE2.5: Realizar las mediciones, cálculos y representaciones planialtimétricas del terreno y de las obras e instalaciones de saneamiento ambiental e instalaciones para tratamiento, captación y abastecimiento de agua.**

CE2.5.1: Realizar las mediciones planialtimétricas del terreno y de las obras e instalaciones de saneamiento ambiental e instalaciones para tratamiento, captación y abastecimiento de agua.

CE2.5.2: Realizar los cálculos planialtimétricas del terreno y de las obras e instalaciones de saneamiento ambiental e instalaciones para tratamiento, captación y abastecimiento de agua.

CE2.5.3: Realizar las representaciones planialtimétricas del terreno y de las obras e instalaciones de saneamiento ambiental e instalaciones para tratamiento, captación y abastecimiento de agua.

Resultados de aprendizaje

1. Identifica el problema propuesto
2. Reconoce, la aplicación del instrumental (cintas, teodolito, estación total, nivel , etc) determinado a utilizar
3. Procesa la información de acuerdo a las herramientas elegidas
4. Selecciona el método de aplicación más adecuado para el polígono planteado
5. Justifica la decisiones del herramienta seleccionada
6. Verifica las condiciones de las herramienta a utilizar
7. Aplica las metodologías para obtener las coordenadas del polígono . Mide ángulos , distancia y desniveles
8. Comprueba mediante cálculos matemáticos el resultado de las mediciones obtenidas. Controla la tolerancia según método seleccionado.
9. Representa gráficamente los resultados obtenidos

## **CE2.6: Realizar las mediciones y cálculos para el replanteo planialtimétrico de obras e instalaciones de saneamiento ambiental e instalaciones para tratamiento, captación y abastecimiento de agua.**

CE2.6.1: Realizar las mediciones para el replanteo planialtimétrico de obras e instalaciones de saneamiento ambiental e instalaciones para tratamiento, captación y abastecimiento de agua.

CE2.6.2: Realizar los cálculos para el replanteo planialtimétrico de obras e instalaciones de saneamiento ambiental e instalaciones para tratamiento, captación y abastecimiento de agua.

### Resultados de aprendizaje

1. Identifica el problema propuesto
2. Reconoce del terreno donde está realizada la obra
3. Realiza levantamientos topográficos para recopilar datos detallados sobre el terreno, incluyendo ubicación de puntos, cotas de terreno y características físicas relevantes
4. Selecciona las distintas herramientas sobre el instrumental a usar para el replanteo
5. Seleccionar la metodología de trabajo en la medición de los puntos fijos planimétricos y puntos fijos altimétricos de la obra
6. Optimizar la selección y uso del instrumental o dispositivo tecnológico para su implementación.
7. Seleccionarlos sistemas de medición altimétrica
8. Aplica adecuadamente los métodos de medición planimétricos
9. Realiza el cálculo de coordenadas previos
10. Sigue la secuencia de resolución planificada en campaña
11. Controla y compara los resultados obtenidos con los construidos.
12. Elabora informe del trabajo

## **Bibliografía**

- W. Jordan (1961); **Tratado General de Topografía**; tr José María Mantero.por Jordan, W | Reinhertz, C | Eggert, O | Mantero, José María .Edición: 3a. ed., Barcelona : Gustavo Gili
- Paul R. Wolf y Charles D. Ghilani (2009); **Topografía**; Edición: 11 ed; México, MX: Alfaomega.
- Francisco Domínguez García-Tejero (2002); **Topografía general y aplicada**;Edición: 13a.; Madrid, ES : Mundi-Prensa, 2002
- M. Chueca Pazos (1982);**Topografía** ;Barcelona, ES: Dossat, 1982
- Leonardo Casanova Matera (2002); **Topografía Plana**; Universidad de los Andes.
- Raymond Earl Davis, Francis Seeley Foote, Joe W. Kelly (1979); **Tratado de topografía** ; Edición: 3ª ed, Madrid, ES : Aguilar.
- Davis, Raymond E., Kelly, Joe W. (1971); **Topografía elemental**; México,D.F. : CECSA.
- Aldo E. Berli (1990); **Topografía Tomo I, II, III y IV**; Argentina, Edición: 1era Buenos Aires
- William Irvine ; tr. Eduardo Caro Cayzedo (1975); **Topografía** ; México, MX : McGraw-Hill,
- Alvaro Torres Nieto, Eduardo Villate Bonilla (2001); **Topografía** ;Edición: 4a. ed.; Colombia, CO : Escuela Colombiana de Ingeniería, Pearson Educación
- William Irvine (1975);**Topografía**; México, MX : McGraw-Hill.
- Ghilani, Charles D.; Wolf, Paul R. (2018);**Topografía**; Edición: 14; Marcombo.

- Rincon Villalba, M.A, Vargas Vargas, W.E, Gonzalez Vergara, C.J (2017); **Topografía: Concepto y Aplicaciones**, Colombia- Ecoe Ediciones

#### **Artículos**

- Manuel BUENO GONZALO (2001); **GPS aplicación en fotogrametría aérea**; Mundo electrónico v. n.320

#### **Biblioteca digital**

- <https://docer.com.ar/doc/xe1vs8x> M Farjas (2021); **Libro Topografía** M. Farjas. Publicado: 2021-07-24
- <https://www.libreriaingeniero.com/2022/07/apuntes-de-topografia-manuel-zamarripa-medina.html> Manuel Zamarripa; (2010) facultad de estudios superiores, Acatlan
- <https://elibro.net/es/lc/bmayorunc/inicio>
- <https://rdu.unc.edu.ar/>

Asignatura: **Topografía Básica**

Código:	RTF	8
Semestre: Tercero (IC) Sexto (IAMB)	Carga Horaria	96
Bloque: Tecnologías Básicas	Horas de Práctica	56

Departamento: Agrimensura

Correlativas:

- Matemática
- Sistemas de Representación

Contenido Sintético:

- Elementos y errores topográficos
- Planimetría sencilla. Mediciones y cálculos
- Medición y cálculo de distancias y ángulos horizontales
- Nivelación geométrica. Medición y cálculo.
- Replanteo planialtimétrico de obras de ingeniería y arquitectura.
- Sistemas planimétricos de apoyo.

Competencias Genéricas:

- CG 1. Competencia para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.
- CG 4. Competencia para utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en ingeniería.
- CG 6. Competencia para desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.
- CG 8. Competencia para actuar con ética, responsabilidad profesional

Aprobado por HCD: NNNN-HCD-AAAA

RES: Fecha: DD/MM/AAAA



### **Competencias Específicas Ingeniería Civil:**

CE1.6: Planificar, proyectar, diseñar, dirigir, construir, mantener, rehabilitar y demoler obras de arquitectura, a partir del manejo de las herramientas tecnológicas y las técnicas constructivas correspondientes.

CE1.8: Planificar, proyectar, diseñar, dirigir, construir, mantener y rehabilitar la infraestructura de los distintos medios de transporte.

CE1.10: Planificar, diseñar, calcular, proyectar y construir obras e instalaciones para la captación, tratamiento, conducción y distribución de agua potable, líquidos cloacales y pluviales urbanos y rurales.

CE1.11: Planificar, proyectar, dirigir, construir y mantener obras hidráulicas, tales como presas de embalse y centrales hidroeléctricas, canales de navegación, obras de riego, obras de saneamiento rural, obras fluviales, obras de arte de proyectos viales, obras portuarias y todas aquellas relacionadas con el aprovechamiento del recurso hídrico.

CE1.14: Proyectar, diseñar, calcular, dirigir, construir y mantener estructuras de contención, túneles, empleando técnicas de mejoramiento de suelos.

CE2.1: Realizar las mediciones, cálculos y representaciones planialtimétricas del terreno y de las obras construidas y a construirse con sus implicancias legales. Conocer instrumentos y técnicas de medición.

CE2.2: Realizar las mediciones y cálculos para el replanteo planialtimétrico de obras de ingeniería construidas.

### **Competencias Específicas Ingeniería Ambiental:**

CE1.8: Medir, calcular y representar planialtimétricamente el terreno y las obras propias del ámbito de la ingeniería ambiental, construidas y a construirse, con sus implicancias legales.

CE1.9: Calcular y representar planialtimétricamente el terreno y las obras e instalaciones para tratamiento, disposición, recuperación y reciclaje de efluentes, a partir del manejo de instrumentos y técnicas de medición.

CE1.10: Realizar las mediciones y cálculos para el replanteo planialtimétrico de obras e instalaciones para tratamiento, disposición, recuperación y reciclaje de efluentes.

CE2.5: Realizar las mediciones, cálculos y representaciones planialtimétricas del terreno y de las obras e instalaciones de saneamiento ambiental e instalaciones para tratamiento, captación y abastecimiento de agua.

CE2.6: Realizar las mediciones y cálculos para el replanteo planialtimétrico de obras e instalaciones de saneamiento ambiental e instalaciones para tratamiento, captación y abastecimiento de agua.

## Presentación

Topografía Básica es una asignatura que pertenece al tercer semestre (segundo año) de la carrera de Ingeniería Civil y sexto semestre (tercer año) de la carrera de Ingeniería Ambiental. Al momento de transitar este espacio curricular el estudiante ha cursado las primeras asignaturas del bloque de Ciencias Básicas como Matemáticas y Sistemas de Representación de modo tal que podrá aplicar estos conocimientos para abordar las problemáticas propias de la topografía. La práctica de la ingeniería Civil e Ingeniería Ambiental comprende entre otras la medición, el cálculo y la representación planialtimétrica del terreno y las obras construidas o a construirse. De esta forma, Topografía Básica es una asignatura trascendente en el proceso formativo del futuro profesional.

La asignatura es la primera de un trayecto formativo de dos, donde se aborda la topografía como área del conocimiento. Topografía Básica se centra en los conceptos fundamentales relacionados a la medición, cálculo y replanteo planialtimétrico incluyendo el estudio y aplicación de instrumental específico, cálculos y elaboración de informes topográficos.

La asignatura está planteada con un enfoque centrado en el estudiante, donde debe desarrollar en forma grupal, actividades experimentales y de campo utilizando el instrumental topográfico. El objetivo de estas actividades es que pueda desarrollar la capacidad de manejar instrumental topográfico propio de la disciplina, para la realización de trabajos topográficos fundamentales para la construcción de obras civiles en general.

## Contenidos

### Unidad 1. **Elementos y errores topográficos:**

Generalidades y definición de topografía. Geometría teórica y práctica. Diferencia entre la topografía y la geodesia. Límites de aplicación de la topografía. Planimetría y altimetría.

### Unidad 2. **Planimetría sencilla. Mediciones y cálculos.**

Elementos básicos de la Planimetría. Definiciones de punto, distancia, ángulo y superficie. Sistemas de referencia utilizados en topografía. Equivalencia de fórmulas trigonométricas. Orientación, rumbo magnético y geográfico. Mojones, señales, croquis y avalizamientos. Métodos de la planimetría sencilla. Alineaciones a simple vista. Mediciones a pasos. Descripción y empleo de la cinta. Operaciones realizables con el empleo exclusivo de la cinta. Método de descomposición en triángulos. Operaciones realizables con el empleo de cintas y escuadras.

### Unidad 3. **Medición y cálculo de distancias y ángulos horizontales.**

Medición de líneas con cinta. Exactitudes y tolerancias en la medición de líneas con cinta. Ecuación de la cinta. Mediciones con cinta en distintos tipos de terrenos. Errores en la medición con cinta. Teoría de Errores aplicada a la medición con cinta. Descripción general del Teodolito, trípodes, niveles, anteojo y círculos del teodolito. Descripción y empleo de los dispositivos de lectura. Distintos tipos de teodolitos. Teodolito electrónico digital. Estaciones Totales. Verificación y corrección del teodolito. Condiciones que debe cumplir un teodolito. Errores de excentricidad, colimación, inclinación y verticalidad. Influencia de los errores en la medición de ángulos horizontales. Verificación y corrección de los errores. Métodos de medición de ángulos horizontales.

#### **Unidad 4. Nivelación geométrica. Medición y cálculo.**

Nivelación Geométrica. Generalidades, distintos tipos de alturas, cota absoluta y relativa. Descripción, verificación y corrección del alfiler. Miras topográficas, descripción y tipos. Materialización de puntos fijos alfilericos. Metodología de la nivelación geométrica. Cálculo de desniveles y alturas. Errores que se cometen en la nivelación geométrica. Diferentes métodos de nivelación geométrica, su cálculo y compensación. Aplicaciones de la nivelación geométrica en trabajos de ingeniería. Distintos tipos de alfileres, sencillos, automáticos y de precisión. Usos y exactitudes. Alfileres electrónicos con lectura de diagrama de barras. Niveles de plano láser, usos y aplicaciones en obras de ingeniería.-

#### **Unidad 5. Replanteo planialfilerico de obras de ingeniería y arquitectura.**

Replanteo planimétrico de obras por planimetría sencilla. Replanteo planimétrico de obras por planimetría de precisión. Trazado de líneas y ángulos (Replanteos). Replanteo de ángulos, errores a considerar, diferentes métodos. Prolongación de líneas, diferentes métodos y aplicaciones. Alineaciones exactas. Determinación de longitud y rumbo de una línea en llanura. Determinación de longitud y rumbo de una línea en serranía.

#### **Unidad 6. Sistemas planimétricos de apoyo.**

Triangulación topográfica. Teoría general de la triangulación topográfica. Reconocimiento de una triangulación topográfica. Medición de la base y los ángulos de una triangulación topográfica. Cálculos y compensación de una triangulación topográfica. Aplicaciones a trabajos de ingeniería civil de la triangulación topográfica. Poligonometría geométrica. Teoría general de la poligonometría geométrica. Métodos y exactitudes de la poligonometría geométrica. Diferentes clases de polígonos geométricos. Medición de ángulos y lados en los polígonos geométricos. Cálculos y distribución del error de cierre en los polígonos geométricos. Poligonometría geométrica con teodolito y/o estación total. Trilateración. Aspectos generales de la trilateración. Ubicación de vértices y formas de los triángulos de una trilateración. Cálculo y compensación de una trilateración.

### **Metodología de Enseñanza**

Las clases son de carácter teórico-prácticas organizadas de tal forma que se presentan los temas con una complejidad creciente comenzando por una planimetría sencilla hasta lograr que el estudiante desarrolle una planimetría de precisión.

Los/as estudiantes deben realizar trabajos de campo en forma grupal con el objetivo de aplicar a una situación real los conocimientos y adquirir destreza en el manejo del instrumental topográfico. Esta actividad grupal también permite que el docente pueda guiar y observar el desempeño de los estudiantes como parte de un grupo de trabajo. Los resultados de las mediciones y actividades de campo se incorporarán a una carpeta grupal, incluyendo memoria, cálculos y conclusiones de las mediciones efectuadas.

Finalmente, los estudiantes deberán realizar un carpeta de trabajos prácticos grupal, que permite relacionar e integrar los conceptos adquiridos durante el desarrollo de la asignatura, abarcando las etapas de planificación, medición, cálculo y elaboración de los planos y documentación correspondiente.

## **Evaluación**

La asignatura contempla la posibilidad de promoción sin examen final. Se emplearán distintos instrumentos de evaluación continua, tanto en modalidad formativa como sumativa. Se evaluarán cuantitativamente los conocimientos y competencias adquiridas mediante evaluaciones parciales escritas y orales de carácter individual, pudiendo recuperar el 50% de éstas, reemplazando la nota original.

Los Trabajos Prácticos Individuales (TPI), se evaluarán cuantitativamente y los Trabajos Prácticos Grupales (TPG), mediante indicadores cualitativos, con la rúbrica correspondiente, y cuantitativos luego de su corrección y defensa grupal. Al finalizar el semestre estos se promediarán.

### **Instancias de Evaluación:**

- Carpeta de trabajos prácticos grupal
- Libreta de campo personal
- Evaluaciones teórico-prácticas
- Una evaluación de campo con aparatos
- Dos evaluaciones de recuperación (50% de la evaluaciones teórico-práctico y la evaluación de aparatos)

LIBRETA DE CAMPO PERSONAL: Cada estudiante concurre a las clases prácticas con los útiles necesarios para realizarla, lápices (negro y de colores), goma, escuadra graduada y una libreta de campo en donde registra los datos obtenidos en cada una de las mediciones, de acuerdo a las normas de la Cátedra indicadas por el docente.

CARPETA GRUPAL DE TRABAJOS PRÁCTICOS: Los/las estudiantes confeccionan una Carpeta Grupal de Trabajos Prácticos, que contiene memoria de campo, desarrollo numérico y gráfico de los distintos prácticos. Esta carpeta será evaluada por el docente a cargo, y posteriormente todos los integrantes del grupo podrán realizar la defensa de la misma, a pedido del docente.

TRABAJOS PRÁCTICOS INDIVIDUALES: Se evalúan Trabajos Prácticos Individuales, que contienen los contenidos teórico-prácticos desarrollados en cada unidad temática

DOS EVALUACIONES PARCIALES: Cada evaluación será teórico-práctica.

EVALUACIÓN DE INSTRUMENTAL DE CAMPAÑA: se evalúa el desempeño del estudiante con el instrumental de campo en forma individual.

EVALUACIÓN DE RECUPERACIÓN: Sólo se podrá recuperar una evaluación parcial teórico-práctica y la evaluación de instrumental de campaña.

## **Condiciones de Aprobación**

**Sistema de Evaluación de Parciales Teórico-prácticos:** Para aprobar cada evaluación parcial teórico-práctica se requiere acreditar un mínimo del 60 % de los conocimientos evaluados, alcanzando un mínimo del 40% en la parte teórica, independientemente del valor obtenido en la parte práctica.

### **Estudiantes Promocionales**

Asistir al 80 % de las clases prácticas.

Libreta de Campo completa

Aprobar el 100% de las evaluaciones parciales escritas, acreditando el 60% de los conocimientos. Incluida instancia de recuperación.

Aprobar el parcial de campo, acreditando el 60% de los conocimientos. Incluida instancia de recuperación.

Aprobar los TPG y TPI , con promedio del 60% de los conocimientos.

### **Estudiantes Regulares**

Asistir al 80 % de las clases prácticas.

Libreta de Campo completa.

Aprobar el 50% de evaluaciones parciales escritas, acreditando el 60% de los conocimientos. Incluida instancia de recuperación.

Aprobar el parcial de campo, acreditando el 60% de los conocimientos. Incluida instancia de recuperación.

Aprobar los TPG y TPI , con promedio del 60% de los conocimientos.

En caso de obtener calificación inferior al 60% en alguna de las evaluaciones parciales, el/la estudiante podrá recuperar sólo una de ellas. En caso de obtener calificación inferior al 60% en el parcial de campo, el/la estudiante podrá recuperar.

Quien no alcance la condición de estudiante regular quedará automáticamente en condición de estudiante libre. Quien alcance la regularidad, deberá rendir examen en tal condición, en el lapso estipulado por el Régimen de Estudiantes de la FCEFyN. Luego de ese lapso, la regularidad perderá su vigencia. El/la estudiante que no aprobara el examen final dentro de tal período quedará en condición de estudiante libre; pudiendo rendir examen en esa condición, o re-cursar la asignatura.

## **Actividades prácticas y de laboratorio**

Las actividades de campo son las siguientes:

### **1. Planimetría sencilla:**

Se procede a la utilización de los distintos elementos topográficos sencillos como jalones, fichas, cintas métricas, escuadra prismática y se practica: alineación de puntos, prolongación de líneas y obtención de la longitud de su paso

En el práctico de planimetría sencilla se aplica el conocimiento del uso de los instrumentos para realizar las mediciones, avalizamientos y la determinación de la superficie a determinar, de manera expeditiva.

Por grupo de estudiantes eligen una superficie a levantar donde eligen, dividen en triángulos y miden sus lados para luego el cálculo de su superficie y la representación gráfica correspondiente, utilizando una escala y simbología adecuada.

### **2. Planimetría de precisión. Medición de Ángulos Horizontales**

Se llevarán a cabo mediciones angulares con el teodolito y estación total, a partir de la aplicación de los distintos métodos de medición de ángulos horizontales.

### **3. Poligonometría y Replanteo**

Es un práctico integrador que consiste en la medición de un sistema de apoyo en forma planimétrica, coordenadas (x,y), donde los/las estudiante de acuerdo a los conocimientos adquiridos en el uso y conocimiento de errores de cada instrumento y método de medición, tienen que seleccionar y aplicar el que mejor se adapte a cada requerimiento, procesar y evaluar los resultados obtenidos en la medición y finalmente, confeccionar un plano correspondiente.

Habiendo terminado los cálculos correspondientes y obtenido las coordenadas de los vértices del sistema de apoyo, se deberá realizar la tarea de planificar el replanteo planimétrico en el terreno para un futuro trabajo de ingeniería, donde el/la estudiante, tendrá que calcular los datos necesarios para realizarlo, elegir instrumental y método, y evaluar los resultados para elaborar estrategias y tomar decisiones respetando el patrimonio.

### **4. Nivelación Geométrica**

Este práctico consiste en obtener las cotas del sistema de apoyo trabajado, mediante diferentes métodos para la determinación de desniveles. El/la estudiante deberá realizar las mediciones y cálculos correspondientes en grupos de trabajo y presentar un informe donde se expresa los datos medidos, informe técnico redactado con vocabulario propio de la disciplina, representación gráfica y las conclusiones elaboradas con un análisis crítico en donde se refleje las decisiones tomadas en grupo en relación a las herramientas utilizadas.

# Desagregado de competencias y resultados de aprendizaje

## Competencias Genéricas:

### **CG1. Competencia para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.**

CG 1.1 Reconocer situaciones e identificar problemas de ingeniería.

CG 1.2 Lograr formular problemas de ingeniería.

CG 1.3 Lograr resolver problemas de ingeniería.

#### Resultados de aprendizaje

1. Reconoce situaciones en las que se requiere la aplicación de técnicas topográficas para la obtención de datos precisos.
2. Plantea de manera clara y precisa problemas que involucren la medición, representación y análisis de terrenos, como la determinación de coordenadas, cotas, ángulos desniveles y distancias.
3. Diseña estrategias de recolección de datos, considerando la selección de equipos y métodos adecuados para cada situación.
4. Aplica conceptos matemáticos y técnicas topográficas para resolver problemas complejos relacionados con la representación del terreno.
5. Utiliza software y herramientas especializadas de topografía para procesar y analizar datos recolectados y generar representaciones gráficas y modelos digitales del terreno.
6. Evalúa y corrige posibles errores en las mediciones y cálculos, aplicando técnicas de control.
7. Desarrollar la capacidad de identificar y resolver problemas que puedan surgir durante el proceso de medición topográfica, como obstáculos en el terreno, entre otros.
8. Comunica eficientemente los resultados y hallazgos a través de informes técnicos y presentaciones claras y comprensibles.

### **CG4. Competencia para utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en ingeniería.**

CG4.1: Ser capaz de acceder a la información relativas a las técnicas y herramientas y de comprender las especificaciones de las mismas.

CG4.2: Lograr identificar el alcance y las limitaciones de los métodos y herramientas que se pueden utilizar y definir las áreas en las que se utilizan.

CG4.3: Lograr seleccionar de forma fundamentada la tecnología y herramientas más adecuadas, analizando la relación costo/beneficio de cada alternativa

CG4.4: Lograr identificar el alcance y las limitaciones de los métodos y herramientas que se pueden utilizar y definir las áreas en las que se utilizan.

#### Resultados de aprendizaje

1. Comprende los conceptos básicos de la topografía, como sistemas de coordenadas, mediciones angulares y lineales, desniveles, entre otros.
2. Reconoce los instrumentos y equipos de topografía, como estaciones totales, niveles, teodolitos, GPS, etc.
3. Adquiere destrezas en la realización de mediciones precisas y consistentes utilizando instrumentos de topografía, minimizando errores de medición y asegurando resultados confiables.
4. Adquiere experiencia en la realización de levantamientos topográficos en terreno, incluyendo la configuración y operación de equipos, la toma de puntos de control, la nivelación, etc.

5. Práctica y experimenta en el campo para mejorar y perfeccionar las habilidades en la utilización efectiva de las técnicas y herramientas de topografía.
6. Desarrolla la habilidad de planificar y organizar los trabajos de campo y de oficina de manera eficiente, considerando los plazos y recursos disponibles.
7. Desarrolla la capacidad de identificar y resolver problemas que puedan surgir durante el proceso de medición topográfica
8. Aprende a utilizar de Software de aplicación en Topografía
9. Interpreta los datos recopilados en el campo y convierte en información útil, como la creación de mapas topográficos, perfiles y secciones transversales.

### **CG6. Competencia para desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.**

CG 6.1 Ser capaz de expresar ideas y conceptos de manera clara y concisa, tanto de forma oral como escrita.

CG 6.2 Ser capaz de escuchar activamente a los miembros del equipo y compartir información de manera coherente para facilitar la comprensión y colaboración en tareas topográficas.

CG 6.3 Participar de manera constructiva en equipos multidisciplinarios, contribuyendo con ideas y habilidades a la consecución de objetivos comunes.

CG 6.4 Ser capaz de cooperar, negociar y resolver conflictos de manera profesional para lograr resultados exitosos en proyectos topográficos.

CG 6.5 Demostrar habilidades de liderazgo cuando sea necesario y saber cuándo seguir las indicaciones de otros líderes del equipo.

CG 6.6 Ser capaz de asumir responsabilidades, tomar decisiones informadas y mantener la motivación en situaciones desafiantes.

CG 6.7 Ser capaz de administrar eficazmente el tiempo y los recursos, establecer prioridades y crear planes detallados para tareas topográficas.

CG 6.8 Mantener una actitud abierta a nuevas ideas y enfoques en función de las necesidades cambiantes del equipo y de los objetivos topográficos.

CG 6.9 Mostrar respeto y consideración hacia las opiniones, perspectivas y habilidades de los demás miembros del equipo. Fomentar un entorno inclusivo y de apoyo que promueva la diversidad y el respeto mutuo.

CG 6.10 Colaborar con profesionales de otras disciplinas (ingenieros civiles, arquitectos, geólogos, etc.) para resolver problemas multidisciplinarios que requieran datos topográficos precisos.

#### Resultados de aprendizaje

1. Identifica los objetivos de trabajo del grupo.
2. Participa activamente en las tareas propuestas y colabora ayudando a los demás
3. Asume la repartición de las tareas en forma equitativa
4. Interactúa con el resto de los miembros del equipo
5. Expresa libremente sus opiniones y puntos de vista en forma respetuosa
6. Organiza las tareas a desarrollar por el grupo.
7. Escuche activamente las sugerencias de otros miembros del grupo.
8. Asume el rol asignado dentro del grupo
9. Permita que otros miembros del grupo participen
10. Respetar los roles asignados al equipo para mejorar el desempeño.

### **CG8. Competencia para actuar con ética, responsabilidad profesional**

CG 8.1 Ser responsable en la toma de decisiones relacionadas con la adquisición y uso de datos topográficos, respetando los derechos de propiedad y la privacidad de las personas.



CG 8.2 Conocer y aplicar las normativas y estándares profesionales relevantes en la topografía, asegurando que su trabajo cumpla con las regulaciones legales y técnicas establecidas.

CG 8.3 Reconocer la responsabilidad social de la profesión de topografía en la planificación y ejecución de proyectos, considerando el bienestar de la comunidad, la preservación del medio ambiente y la promoción de prácticas sostenibles.

CG 8.3 Asumir la responsabilidad por las equivocaciones, tomando medidas adecuadas para corregirlas y prevenir futuras incidencias similares.

CG 8.4 Ser competentes en la resolución de conflictos éticos en la profesión, buscando soluciones justas y equitativas que reflejen valores éticos sólidos.

CG 8.5 Ser capaz de mantener estándares de integridad profesional, siendo honestos en la representación de datos, cumpliendo con regulaciones y normas, y evitando conflictos de intereses.

#### Resultados de aprendizaje

1. Reconoce y aplica las normas vigentes
2. Se responsabiliza de equivocaciones y las corrige
3. Mide adecuadamente y con responsabilidad los procedimientos topográficos
4. Expresa los datos de manera que reflejen la realidad de manera precisa
5. Evita causar daños a la propiedad o la vegetación durante el proceso de medición
6. Evita la manipulación y distorsión de datos y resultados

#### **Competencias Específicas Ingeniería Civil:**

##### **CE1.6: Planificar, proyectar, diseñar, dirigir, construir, mantener, rehabilitar y demoler obras de arquitectura, a partir del manejo de las herramientas tecnológicas y las técnicas constructivas correspondientes.**

CE1.6.1: Proyectar, obras de arquitectura, a partir del manejo de las herramientas tecnológicas de medición planialtimétrica correspondiente.

CE1.6.2: Dirigir obras de arquitectura, a partir del manejo de las herramientas tecnológicas de medición planialtimétrica correspondientes.

CE1.6.3: Construir obras de arquitectura, a partir del manejo de las herramientas tecnológicas de medición planialtimétrica correspondientes .

#### Resultados de aprendizaje

1. Reconoce el problema propuesto
2. Identifica, las herramientas a utilizar
3. Selecciona las herramientas adecuadas a emplear en la medición de sistema geométrico de apoyo planimétrico.
4. Selecciona las herramientas adecuadas a emplear en la medición altimétrica.
5. Selecciona las herramientas adecuadas a emplear en el replanteo planimétrico en obras de arquitectura.
6. Uso adecuado de las herramienta en un replanteo planimétrico en obras de arquitectura
7. Verifica las condiciones de uso de las herramienta a utilizar
8. Aplica las herramientas apropiadas a la metodología acorde a los objetivos propuestos
9. Representa gráficamente los resultados obtenidos
10. Elabora conclusiones a partir de premisas dadas.

##### **CE1.8: Planificar, proyectar, diseñar, dirigir, construir, mantener y rehabilitar la infraestructura de los distintos medios de transporte.**

CE1.8.1: Proyectar la infraestructura de los distintos medios de transporte, a partir del empleo de técnicas y herramientas de medición planialtimétrica.

CE1.8.2: Dirigir infraestructura de los distintos medios de transporte, a partir del empleo de técnicas y herramientas de medición planialtimétrica.

CE1.8.3: Construir la infraestructura de los distintos medios de transporte, a partir del empleo de técnicas y herramientas de medición planialtimétrica.

#### Resultados de aprendizaje

1. Identifica el entorno para la situación o problema propuesto.
2. Reconoce las herramientas, métodos y tecnologías a emplear .
3. Selecciona las herramientas adecuadas a emplear en la medición de sistema geométrico de apoyo planimétrico lineal.
4. Selecciona las herramientas adecuadas a emplear en la medición de altimétrica.
5. Elige las herramientas adecuadas a emplear en el replanteo planialtimétrico en obras civiles lineales.
6. Uso adecuado de las herramientas para replanteo planialtimétrico en obras de medios de transporte.
7. Verifica las condiciones de uso de las herramientas a utilizar.
8. Aplica las herramientas apropiadas a la metodología acorde a los objetivos propuestos
9. Representa gráficamente los resultados obtenidos
10. Elabora conclusiones a partir del trabajo realizado.

#### **CE1.10: Planificar, diseñar, calcular, proyectar y construir obras e instalaciones para la captación, tratamiento, conducción y distribución de agua potable, líquidos cloacales y pluviales urbanos y rurales.**

CE1.10.1 Diseñar obras e instalaciones para la captación, tratamiento, conducción y distribución de agua potable, líquidos cloacales y pluviales urbanos y rurales, a partir del empleo de técnicas y herramientas de medición planialtimétrica.

CE1.10.2: Proyectar obras e instalaciones para la captación, tratamiento, conducción y distribución de agua potable, líquidos cloacales y pluviales urbanos y rurales, a partir del empleo de técnicas y herramientas de medición planialtimétrica.

#### Resultados de aprendizaje

1. Identifica el problema propuesto
2. Interpreta los requerimientos y especificaciones
3. Reconoce el terreno donde se realiza la obra
4. Selecciona las distintas herramientas sobre el instrumental a usar para el sistema de apoyo abierto
5. Selecciona la metodología de trabajo en la medición del sistema de apoyo en base a las herramientas disponibles
6. Optimiza la selección y uso del instrumental o dispositivo tecnológico para implementación de una alternativa de solución.
7. Selecciona los métodos de medición altimétrica de la superficie a levantar, para obtener las distancias, ángulos y desniveles y datos necesarios, para orientar y atar la poligonal del diseño
8. Planifica la resolución
9. Estima los tiempos requeridos, prever ayuda necesaria
10. Implementa adecuadamente los métodos de medición planialtimétricos
11. Sigue la secuencia de resolución planificada.
12. Evalúa los resultados intermedios.
13. Elabora informes y planos

**CE1.11: Planificar, proyectar, dirigir, construir y mantener obras hidráulicas, tales como presas de embalse y centrales hidroeléctricas, canales de navegación, obras de riego, obras de saneamiento rural, obras fluviales, obras de arte de proyectos viales, obras portuarias y todas aquellas relacionadas con el aprovechamiento del recurso hídrico.**

CE1.11.1 Proyectar obras hidráulicas, tales como presas de embalse y centrales hidroeléctricas, canales de navegación, obras de riego, obras de saneamiento rural, obras fluviales, obras de arte de proyectos viales, obras portuarias y todas aquellas relacionadas con el aprovechamiento del recurso hídrico, a partir del empleo de técnicas y herramientas de medición planialtimétrica.

CE1.11.2 Dirigir obras hidráulicas, tales como presas de embalse y centrales hidroeléctricas, canales de navegación, obras de riego, obras de saneamiento rural, obras fluviales, obras de arte de proyectos viales, obras portuarias y todas aquellas relacionadas con el aprovechamiento del recurso hídrico, a partir del empleo de técnicas y herramientas de medición planialtimétrica.

CE1.11.3 Construir obras hidráulicas, tales como presas de embalse y centrales hidroeléctricas, canales de navegación, obras de riego, obras de saneamiento rural, obras fluviales, obras de arte de proyectos viales, obras portuarias y todas aquellas relacionadas con el aprovechamiento del recurso hídrico, a partir del empleo de técnicas y herramientas de medición planialtimétrica.

Resultados de aprendizaje

1. Identifica el problema propuesto
2. Interpreta los requerimientos y especificaciones
3. Reconoce el terreno donde se realiza la obra
4. Selecciona las distintas herramientas sobre el instrumental a usar para el sistema de apoyo
5. Selecciona la metodología de trabajo en la medición del sistema de apoyo en base a las herramientas disponibles
6. Optimiza la selección y uso del instrumental o dispositivo tecnológico para implementación de una alternativa de solución.
7. Aplica el levantamiento de la zona de riego, desde el eje de la obra, se determinará una poligonal que rodee a la parte más alta de la obra.
8. Selecciona los métodos de medición altimétrica de la superficie a levantar, para obtener las distancias, ángulos y desniveles y datos necesarios, para orientar y atar la poligonal del diseño.
9. Implementa adecuadamente los métodos de medición planialtimétricos
10. Mide y calcula desniveles a partir de la cota máxima de un embalse
11. Sigue la secuencia de resolución planificada.
12. Verifica tolerancias según metodología implementada.
13. Evalúa los resultados intermedios
14. Elabora informes y planos

**CE1.14: Proyectar, diseñar, calcular, dirigir, construir y mantener estructuras de contención, túneles, empleando técnicas de mejoramiento de suelos.**

CE1.14.1: Proyectar estructuras de contención, túneles, empleando técnicas de mejoramiento de suelos, a partir del empleo de técnicas y herramientas de medición planialtimétrica.

CE1.14.2: Dirigir estructuras de contención, túneles, empleando técnicas de mejoramiento de suelos, a partir del empleo de técnicas y herramientas de medición planialtimétrica.

CE1.14.3: Construir estructuras de contención, túneles, empleando técnicas de mejoramiento de suelos, a partir del empleo de técnicas y herramientas de medición planialtimétrica.

#### Resultados de aprendizaje

1. Identifica el entorno para la situación o problema propuesto.
2. Reconoce las herramientas, métodos y tecnologías a emplear .
3. Selecciona las herramientas adecuadas a emplear en la medición de sistema geométrico de apoyo planimétrico lineal.
4. Selecciona las herramientas adecuadas a emplear en la medición de altimétrica.
5. Elige las herramientas adecuadas a emplear en el replanteo planialtimétrico en obras civiles lineales.
6. Uso adecuado de las herramientas para replanteo planialtimétrico en obras de medios de transporte.
7. Verifica las condiciones de uso de las herramientas a utilizar.
8. Aplica las herramientas apropiadas a la metodología acorde a los objetivos propuestos
9. Controla el desnivel requerido del trabajo realizado.
10. Representa gráficamente los resultados obtenidos

#### **CE2.1: Realizar las mediciones, cálculos y representaciones planialtimétricas del terreno y de las obras construidas y a construir con sus implicancias legales. Conocer instrumentos y técnicas de medición.**

CE2.1.1: Realizar las mediciones planialtimétricas del terreno y de las obras construidas y a construirse con sus implicancias legales. Conocer instrumentos y técnicas de medición.

CE2.1.2: Realizar cálculos planialtimétricas del terreno y de las obras construidas y a construirse con sus implicancias legales. Conocer instrumentos y técnicas de medición.

CE2.1.3 : Realizar representaciones planialtimétricas del terreno y de las obras construidas y a construirse con sus implicancias legales. Conocer instrumentos y técnicas de medición.

#### Resultados de aprendizaje

1. Identifica el problema propuesto
2. Reconoce, la aplicación del instrumental (cintas, teodolito, estación total, nivel , etc) determinado a utilizar
3. Procesa la información de acuerdo a las herramientas elegidas
4. Selecciona el método de aplicación más adecuado para el polígono planteado
5. Justifica las decisiones de las herramientas seleccionadas
6. Verifica las condiciones de las herramienta a utilizar
7. Aplica las metodologías para obtener las coordenadas del polígono . Mide ángulos , distancia y desniveles
8. Comprueba mediante cálculos matemáticos el resultado de las mediciones obtenidas. Controla la tolerancia según método seleccionado.
9. Representa gráficamente los resultados obtenidos

#### **CE2.2: Realizar las mediciones y cálculos para el replanteo planialtimétrico de obras de ingeniería construidas.**

CE2.2.1: Realizar las mediciones para el replanteo planialtimétrico de obras de ingeniería construidas.

CE2.2.2: Realizar los cálculos para el replanteo planialtimétrico de obras de ingeniería construidas.

#### Resultados de aprendizaje

1. Identifica el problema propuesto
2. Reconoce del terreno donde está realizada la obra
3. Realiza levantamientos topográficos para recopilar datos detallados sobre el terreno, incluyendo ubicación de puntos, cotas de terreno y características físicas relevantes
4. Selecciona las distintas herramientas sobre el instrumental a usar para el replanteo

5. Seleccionar la metodología de trabajo en la medición de los puntos fijos planimétricos y puntos fijos altimétricos de la obra
6. Optimiza la selección y uso del instrumental o dispositivo tecnológico para su implementación.
7. Seleccionarlos sistemas de medición altimétrica
8. Planificar el procedimiento de trabajo
9. Estima los tiempos requeridos de trabajo
10. Uso adecuado de los métodos de medición planimétricos
11. Realiza el cálculo de coordenadas previos
12. Sigue la secuencia de resolución planificada en campaña
13. Verifica con métodos de replanteo las estructura ya realizadas
14. Controla y compara los resultados obtenidos con los construidos.
15. Elabora informe del trabajo

### **Competencias Específicas Ingeniería Ambiental:**

#### **CE1.8: Medir, calcular y representar planialtimétricamente el terreno y las obras propias del ámbito de la ingeniería ambiental, construidas y a construirse, con sus implicancias legales.**

CE1.8.1: Medir planialtimétricamente el terreno y las obras propias del ámbito de la ingeniería ambiental, construidas y a construirse, con sus implicancias legales.

CE1.8.2: Calcular planialtimétricamente el terreno y las obras propias del ámbito de la ingeniería ambiental, construidas y a construirse, con sus implicancias legales.

CE1.8.3: Representar planialtimétricamente el terreno y las obras propias del ámbito de la ingeniería ambiental, construidas y a construirse, con sus implicancias legales.

#### Resultados de aprendizaje

1. Identifica la tarea
2. Planifica las distintas etapas, el tiempo y las estrategias necesarias, teniendo en cuenta los objetivos y recursos para cumplir la tarea.
3. Seleccionar las técnicas y herramientas más adecuadas.
4. Utiliza técnicas y herramientas de acuerdo a normas de seguridad y medioambiente.
5. Determina, señala y mide los puntos del sistema o polígono de apoyo a determinar las coordenadas (X,Y) y cota (z)
6. Genera alternativas de solución y selecciona el método de medición más apropiado para realizar el trabajo de campaña.
7. Mide distancia, ángulos y desniveles, utilizando cintas, teodolitos, estaciones totales y niveles topográficos, considerando los factores ambientales y las condiciones del terreno
8. Realiza los cálculos matemáticos con fórmulas topográficas, a partir de los datos medidos, determinando las coordenadas (X,Y) y cota (z), del sistema o polígono de apoyo
9. Elabora los informes finales
10. Representa gráficamente el terreno planialtimétricamente, según normativas.

#### **CE1.9: Calcular y representar planialtimétricamente el terreno y las obras e instalaciones para tratamiento, disposición, recuperación y reciclaje de efluentes, a partir del manejo de instrumentos y técnicas de medición.**

CE1.9.1: Calcular planialtimétricamente el terreno y las obras e instalaciones para tratamiento, disposición, recuperación y reciclaje de efluentes, a partir del manejo de instrumentos y técnicas de medición.

CE1.9.2: Representar planialtimétricamente el terreno y las obras e instalaciones para tratamiento, disposición, recuperación y reciclaje de efluentes, a partir del manejo de instrumentos y técnicas de medición.

#### Resultados de aprendizaje

1. Reconoce el terreno donde se plantea la obra
2. Selecciona las distintas herramientas sobre el instrumental a usar para el sistema de apoyo
3. Selecciona la metodología de trabajo en la medición del sistema de apoyo en base a las herramientas disponibles
4. Optimiza la selección y uso del instrumental topográfico: cintas, teodolito, estación total, niveles, para implementación de una alternativa de solución.
5. Selecciona los métodos de medición altimétrica de la superficie a levantar, para obtener las distancias, ángulos y desniveles y datos necesarios, para orientar y atar la poligonal del diseño
6. Implementa adecuadamente los métodos de medición planialtimétricos
7. Calcula las coordenadas y cotas planialtimétricas con fórmulas topográficas, controlando cierres y tolerancias según método de medición.
8. Representa en gráficos y/o planos los resultados obtenidos y necesarios para su presentación.

#### **CE1.10: Realizar las mediciones y cálculos para el replanteo planialtimétrico de obras e instalaciones para tratamiento, disposición, recuperación y reciclaje de efluentes.**

CE1.10.1: Realizar las mediciones para el replanteo planialtimétrico de obras e instalaciones para tratamiento, disposición, recuperación y reciclaje de efluentes.

CE1.10.2: Realizar los cálculos para el replanteo planialtimétrico de obras e instalaciones para tratamiento, disposición, recuperación y reciclaje de efluentes.

#### Resultados de aprendizaje

1. Identificar el terreno y la obra
2. Interpreta los requerimientos y especificaciones
3. Realiza levantamientos topográficos para recopilar datos detallados sobre el terreno, incluyendo ubicación de puntos, cotas de terreno y características físicas relevantes
4. Determina el método de replanteo más sencillo de acuerdo a la obra
5. Calcula con fórmulas topográficas, distancia, desniveles y ángulos necesarios para llevar del proyecto al terreno, controlando cierres y tolerancias según método de cálculo.
6. Selecciona las distintas herramientas sobre el instrumental a usar para el sistema de apoyo
7. Selecciona la metodología de trabajo en la medición del sistema de apoyo en base a las herramientas disponibles
8. Optimiza la selección y uso del instrumental o dispositivo tecnológico para implementación de una alternativa de solución.
9. Implementa adecuadamente los métodos de replanteo planialtimétricos
10. Sigue la secuencia de resolución planificada.
11. Comprueba resultados.

#### **CE2.5: Realizar las mediciones, cálculos y representaciones planialtimétricas del terreno y de las obras e instalaciones de saneamiento ambiental e instalaciones para tratamiento, captación y abastecimiento de agua.**

CE2.5.1: Realizar las mediciones planialtimétricas del terreno y de las obras e instalaciones de saneamiento ambiental e instalaciones para tratamiento, captación y abastecimiento de agua.

CE2.5.2: Realizar los cálculos planialtimétricas del terreno y de las obras e instalaciones de saneamiento ambiental e instalaciones para tratamiento, captación y abastecimiento de agua.

CE2.5.3: Realizar las representaciones planialtimétricas del terreno y de las obras e instalaciones de saneamiento ambiental e instalaciones para tratamiento, captación y abastecimiento de agua.

Resultados de aprendizaje

1. Identifica el problema propuesto
2. Reconoce, la aplicación del instrumental (cintas, teodolito, estación total, nivel , etc) determinado a utilizar
3. Procesa la información de acuerdo a las herramientas elegidas
4. Selecciona el método de aplicación más adecuado para el polígono planteado
5. Justifica la decisiones del herramienta seleccionada
6. Verifica las condiciones de las herramienta a utilizar
7. Aplica las metodologías para obtener las coordenadas del polígono . Mide ángulos , distancia y desniveles
8. Comprueba mediante cálculos matemáticos el resultado de las mediciones obtenidas. Controla la tolerancia según método seleccionado.
9. Representa gráficamente los resultados obtenidos

**CE2.6: Realizar las mediciones y cálculos para el replanteo planialtimétrico de obras e instalaciones de saneamiento ambiental e instalaciones para tratamiento, captación y abastecimiento de agua.**

CE2.6.1: Realizar las mediciones para el replanteo planialtimétrico de obras e instalaciones de saneamiento ambiental e instalaciones para tratamiento, captación y abastecimiento de agua.

CE2.6.2: Realizar los cálculos para el replanteo planialtimétrico de obras e instalaciones de saneamiento ambiental e instalaciones para tratamiento, captación y abastecimiento de agua.

Resultados de aprendizaje

1. Identifica el problema propuesto
2. Reconoce del terreno donde está realizada la obra
3. Realiza levantamientos topográficos para recopilar datos detallados sobre el terreno, incluyendo ubicación de puntos, cotas de terreno y características físicas relevantes
4. Selecciona las distintas herramientas sobre el instrumental a usar para el replanteo
5. Seleccionar la metodología de trabajo en la medición de los puntos fijos planimétricos y puntos fijos altimétricos de la obra
6. Optimizar la selección y uso del instrumental o dispositivo tecnológico para su implementación.
7. Seleccionarlos sistemas de medición altimétrica
8. Aplica adecuadamente los métodos de medición planimétricos
9. Realiza el cálculo de coordenadas previos
10. Sigue la secuencia de resolución planificada en campaña
11. Controla y compara los resultados obtenidos con los construidos.
12. Elabora informe del trabajo

## Bibliografía

- W. Jordan (1961); **Tratado General de Topografía**; tr José María Mantero.por Jordan, W | Reinhertz, C | Eggert, O | Mantero, José María .Edición: 3a. ed., Barcelona : Gustavo Gili
- Paul R. Wolf y Charles D. Ghilani (2009); **Topografía**; Edición: 11 ed; Mexico, MX: Alfaomega.

- Francisco Domínguez García-Tejero (2002); **Topografía general y aplicada**; Edición: 13a.; Madrid, ES : Mundi-Prensa, 2002
- M. Chueca Pazos (1982); **Topografía** ;Barcelona, ES: Dossat, 1982
- Leonardo Casanova Matera (2002); **Topografía Plana**; Universidad de los Andes.
- Raymond Earl Davis, Francis Seeley Foote, Joe W. Kelly (1979); **Tratado de topografía** ; Edición: 3ª ed, Madrid, ES : Aguilar.
- Davis, Raymond E., Kelly, Joe W. (1971); **Topografía elemental**; México, D.F. : CECSA.
- Aldo E. Berli (1990); **Topografía Tomo I, II, III y IV**; Argentina, Edición: 1era Buenos Aires
- William Irvine ; tr. Eduardo Caro Cayzedo (1975); **Topografía** ; México, MX : McGraw-Hill,
- Alvaro Torres Nieto, Eduardo Villate Bonilla (2001); **Topografía** ; Edición: 4a. ed.; Colombia, CO : Escuela Colombiana de Ingeniería, Pearson Educación
- William Irvine (1975); **Topografía**; México, MX : McGraw-Hill.
- Ghilani, Charles D.; Wolf, Paul R. (2018); **Topografía**; Edición: 14; Marcombo.
- Rincon Villalba, M.A, Vargas Vargas, W.E, Gonzalez Vergara, C.J (2017); **Topografía: Concepto y Aplicaciones**, Colombia- Ecoe Ediciones

#### Artículos

- Manuel BUENO GONZALO (2001); **GPS aplicación en fotogrametría aérea**; Mundo electrónico v. n.320.