

Asignatura: **Topografía 1 y Teoría de Errores**

Código: 10-09402	RTF	12
Semestre: Tercero	Carga Horaria	120 Hs.
Bloque: Tecnología Básica	Horas de Práctica	60 Hs.

Departamento: Agrimensura

Correlativas:

- Correlativa 1. Agrimensura y Geometría Territorial.
- Correlativa 2. Sistemas de Representación.

Contenido Sintético:

- 1. Teoría de los instrumentos. Teoría de errores.
- 2. Medición de ángulos.
- 3. Medición electrónica de distancias. Estaciones totales.
- 4. Poligonometría sencilla como sistema de apoyo.
- 5. Determinación de desnivel con estación total. Taquimetría electrónica.
- 6. Nociones generales sobre sistemas de referencia planos y elipsoidales.

Competencias Genéricas:

- CG1. Identificar, formular y resolver problemas de Ingeniería.
- CG4. Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería.
- CG6. Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.
- CG8. Actuar con ética, responsabilidad profesional, compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto global y local.

Aprobado por HCD: 1007-HCD-2023

RES: Fecha: 13/11/2023

Competencias Específicas:

- CE1.1. Determinar y verificar por mensura límites de objetos territoriales legales de derecho público y privado.

Presentación

La topografía es una disciplina técnica que utiliza mediciones en el terreno para realizar la descripción ponderada del espacio territorial, en superficie, en altura y en profundidad. El campo de observación de la topografía es tridimensional, y describe la realidad del espacio territorial conforme determinados fines perseguidos. De esta manera obtiene un modelo de la realidad, que conforme a la precisión empleada en su confección, se ajustará con mayor o menor rigor a la realidad. El "territorio" tiene en cuenta el medio geográfico (la tierra) en relación con la mujer y el hombre que lo habitan. Se estudian las leyes que rigen la "medición del territorio", y se relacionaron desde un principio con la aritmética y la geometría. Los avances científicos que se desarrollaron en relación a la Topografía propiciaron la aparición de las tecnologías actuales de instrumentos de medición y mejoraron los procedimientos y herramientas de cálculo con empleo de la electrónica de ondas, las ciencias de la información y computación, y conformaron los últimos avances tecnológicos disponibles.

Actualmente los aparatos topográficos permiten conocer rápida y exactamente de manera precisa ubicaciones y posiciones relativas de objetos territoriales, que junto a la increíble rapidez del cálculo con ordenadores, están posibilitando un salto desde la medición individual o singular de puntos hacia la colección masiva de datos topográficos para construir modelos matemáticos del territorio precisos en tiempo prácticamente real.

La Topografía se ubica dentro de las ciencias descriptivas del territorio, junto con la Geodesia y la

Cartografía. Cada una de ellas complementa a las otras y esto se ve en los distintos tipos de mediciones (levantamientos) que existen o pueden realizarse.

El espacio curricular de Topografía I y Teoría de Errores tiene el propósito de acercar las futuras Ingenieras e Ingenieros Agrimensores al conocimiento sólido de la disciplina y al saber hacer en consecuencia para la resolución de problemas de Geometría Práctica, como punto de partida del conocimiento que seguirá creciendo con el cursado de las materias relacionadas. Se aspira a incentivar a las alumnas y alumnos en la observación y caracterización del continuo topográfico, a los fines desarrollar su criterio técnico y la descripción del territorio, con su consiguiente representación gráfica. También propender a la aplicación de los conocimientos adquiridos en las asignaturas de la física, la representación asistida por ordenador, y el cálculo. Aplicar los conceptos y parámetros de precisión que son propios del campo de la estadística de datos discretos, de las observaciones aisladas y a los métodos de la medición topográficos.

En este espacio curricular se accederá y profundizará el empleo predominante de la Estación Total, empleándola para determinaciones de carácter espacial, mediante la técnica de taquimetría electrónica. En la Topografía I y Teoría de Errores, se propenderá al estudio y la enseñanza del instrumental y su manejo, sus prestaciones y la precisión que se alcanza teórica y prácticamente con el mismo, por lo que será imprescindible el dominio de los fundamentos de la medición y su teoría de errores.

El programa se conforma con unidades donde se abordan conceptos de los sistemas de referencia, el conocimiento del instrumental con su correspondiente análisis, metodologías de mediciones, sistemas de apoyo, cálculo de compensación, aplicaciones técnicas de todo lo anterior y, finalmente, la representación de los datos obtenidos.

Si bien diversas profesiones hacen uso de conocimientos topográficos en sus campos de ejercicio específico, no es menos cierto que la aplicación que de ella hace la Ingeniería en Agrimensura es diferente a la que hacen otros especialistas o profesionales, puesto que cuando medimos longitudes y ángulos en topografía, nos exponemos a la comisión de errores de distinta naturaleza. Las Ingenieras y los Ingenieros Agrimensores se forman para determinarlos y al determinar su magnitud, les permite dimensionar la exactitud que se puede alcanzar con el empleo de cada tipo de instrumental, obtener el valor más probable de una magnitud con mediciones supernumerarias, expresar grado de precisión alcanzado en las mediciones efectuadas, fijar la precisión necesaria para realizar mediciones y lograr una exactitud prefijada en la oportuna acotación de errores, discutir equipamiento y metodología de medición para los fines perseguidos y determinar las correcciones que se harán a las observaciones de medición para eliminar la influencia de ciertos errores. La valoración de todas y cada una de estas circunstancias, es una especialidad del trayecto formativo en la carrera, y en aplicaciones de Ingeniería en Agrimensura, al diseñar sistemas de medición sobre principios de homogeneidad geométrica de las mediciones, en las distribuciones de correcciones de medición, en el diseño y ejecución de un plan de mediciones alcanzando en todas ellas los valores de tolerancias fijadas y finalmente, en la evaluación de los resultados en base al marco de la teoría de los errores de medición.

Por último corresponde destacar que el espacio curricular tiene una impronta fuertemente marcada por la Teoría de los Errores aplicadas específicamente a la Ingeniería en Agrimensura, sobre la base de la intensidad de la carga horaria y las prácticas de campo, que difieren de otras ramas de la Ingeniería que aprenden y hacen uso de conocimientos en topografía, y que por todo lo dicho no son equiparables.

Los conocimientos impartidos en esta asignatura le permitirán al alumno:

- identificar, formular y resolver proyectos de ingeniería
- Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería (sistemas, componentes, productos o procesos).
- Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería.
- Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.

Contenidos

Contenidos teóricos a desarrollar

1. Teoría de los instrumentos. Teoría de errores.
 - a) El goniómetro. Estudio detallado. Mediciones. Condiciones instrumentales.
 - b) Teoría de general de errores de medición aplicada a las mediciones topográficas. El método estadístico aplicado a las mediciones topográficas. Exactitud. Errores de medición.

2. Medición de ángulos.
 - a) Métodos topográficos.
 - b) Cálculo de compensación. Mínimos cuadrados. Intersección de rectas. Transformaciones geométricas planas.
 - c) Vinculación a sistemas existentes
 - d) Reducción de longitudes con ángulos verticales.
 - e) Estadimetría.
3. Medición electrónica de distancias. Estaciones totales.
 - a) Distanciómetros: principio. Método de Fase. Errores que se cometen
 - b) Estación total: estudio detallado
 - c) Relevamiento. Replanteo. Amojonamiento
4. Poligonometría sencilla como sistema de apoyo.
 - a) Poligonometría Geométrica. Errores de medición. Propagación. Distintas clases de poligonales geométricas
 - b) La poligonal geométrica como sistema de apoyo. Método Polar. Densificación. Las intersecciones topográficas.
 - c) Levantamientos topográficos: finalidades. Acotación de errores.
5. Determinación de desnivel con estación total. Taquimetría electrónica.
 - a) Desnivel medido con teodolito y con Estación Total.
 - b) Nivelación Trigonométrica. Errores y correcciones. Métodos de nivelación trigonométrica. Intercalación altimétrica.
 - c) Cálculo de cota. Nivelación trigonométrica con teodolito y con estación total. Taquimetría electrónica
6. Nociones generales sobre sistemas de referencia planos y elipsoidales. Elipsoide y Geoide. Coordenadas Geográficas. Coordenadas Gauss-Krüger.

Metodología de enseñanza

El desarrollo de las clases será teórico y práctico, con exposiciones orales, en formato de presentación visual o mediante plataformas digitales de la Facultad; ejemplos prácticos de trabajos y planos de levantamientos topográficos relacionados con los temas tratados. Las actividades prácticas se desarrollarán en aula y en campaña, y serán coordinadas con el programa analítico mediante trabajos confeccionados por los alumnos, que serán elaborados en forma individual o grupal dirigidos fundamentalmente a afianzar el saber hacer en Topografía I y Teoría de Errores.

Las y los estudiantes de este espacio curricular, deberán realizar lectura comprensiva de los temas a desarrollar en cada fecha programada y publicada al inicio de la cursada, sobre la bibliografía de la Cátedra, ampliando y complementando su formación a través consultas al cuerpo docente a cargo.

Los fundamentos teóricos resultan imprescindibles para la realización de los trabajos prácticos.

Las alumnas y los alumnos deberán:

- Aportar su participación interesada y compromiso.
- Aportar su pensamiento innovador, creativo y constructivo.
- Mantener una actitud de diálogo frente a los contenidos que se les ofrecen.
- Ser capaz de plantear preguntas y situaciones relativas a los contenidos durante la cursada, que les llame la atención, o que hayan vivenciado, utilizando argumentos razonados.

Las y los docentes deberán:

- Dictar y moderar las clases teóricas y prácticas, aportando nuevos contenidos y ejemplos
- Evaluar y acompañar el proceso de enseñanza y aprendizaje
- Favorecer el planteo de inquietudes relacionadas, por parte de los alumnos.
- Generar situaciones de aprendizaje mediante ejemplos y casos concretos para analizar.
- Dar contención y guiar al grupo en el proceso de aprendizaje.
- Estimular el análisis y la autoevaluación del alumno.

Evaluación

El cuerpo docente asume el compromiso de llevar adelante instancias continuas de evaluación de procesos de aprendizaje, en forma individual para los alumnos, y una etapa discreta de evaluación teórica y práctica mediante exámenes en fechas publicadas y sobre contenidos planificados. Se realizará una evaluación continua, observando la participación en clases, resolución de los casos planteados al alumno y el cumplimiento de las actividades prácticas.

Las instancias de evaluación son:

- El cuerpo docente asume el compromiso de llevar adelante instancias continuas de evaluación de procesos de aprendizaje, en forma individual para los alumnos, con comunicación al estudiante.
- La materia tendrá 2 instancias de evaluación parciales teóricas y prácticas obligatorias; la nota mínima para la aprobación de las Evaluaciones Parciales es 4 (cuatro). Se podrá recuperar un único parcial para aprobar y/o mejorar calificación.
- La materia tendrá una instancia de evaluación parcial de instrumentación obligatoria; la nota mínima para la aprobación es 4 (cuatro). Se podrá recuperar la instancia para aprobar.
- Los alumnos confeccionarán informes de trabajos prácticos durante la ejecución de las clases prácticas, como condición de regularidad y aprobación del curso; Los elaborarán de acuerdo a las pautas que se les indiquen, y deberán ser presentados en las oportunidades indicadas

- Los alumnos realizarán todas las actividades especiales y asistirán a las actividades formativas complementarias que se planifiquen y notifiquen, como condición de regularidad y aprobación del curso
- Deberán poder demostrar haber adquirido destrezas suficientes en el manejo de léxico técnico específico y redacción, lo cual es parte de las evaluaciones parciales y de la confección de los informes de la carpeta.
- Se evaluarán las capacidades adquiridas teniendo en cuenta las siguientes competencias generales: Redacción técnica (expresión escrita); expresión oral y presentación general de trabajos.

Condiciones de aprobación

Las condiciones mínimas para acreditar haber aprobado el curso en carácter de regular, son:

- Acreditar un rendimiento suficiente en las instancias continuas de evaluación de procesos de aprendizaje, en forma individual. Estas instancias no son eliminatorias ni invalidan las instancias parciales formales.
- Presentarse a las 2 instancias de evaluación parciales teóricas y prácticas obligatorias (incluyendo un eventual recuperatorio), aprobando solo una de ellas con nota 4 (cuatro).
- Aprobar la instancia de evaluación parcial de instrumentación obligatoria (incluyendo un eventual recuperatorio)
- Presentar y aprobar todos los informes de trabajos prácticos realizados en la cursada, antes del cierre de la cursada.
- Asistir, presentar y/o aprobar todas las actividades especiales (ensayo y exposición) y asistir a las actividades formativas complementarias realizadas en la cursada.
- Deberán cumplir con una asistencia mínima del 80 % a los trabajos prácticos y 80% a las clases teóricas que se dicten

Las condiciones mínimas para acreditar haber aprobado el curso sin examen final (promoción total), son:

- Acreditar un rendimiento suficiente en las instancias continuas de evaluación de procesos de aprendizaje, en forma individual. Estas instancias no son eliminatorias no invalidan las instancias parciales formales.
- Presentarse a las 2 instancias de evaluación parciales teóricas y prácticas obligatorias (incluyendo un eventual recuperatorio), aprobando ambas. Los parciales (o su eventual recuperatorio deben aprobarse sumando un mínimo total de 14 puntos, con nota no inferior a 6 puntos en cualesquiera de los parciales.
- Presentarse y aprobar a la instancia de evaluación parcial de instrumentación obligatoria (incluyendo un eventual recuperatorio) con nota no inferior a 6 puntos
- Presentar y aprobar todos los INFORMES de trabajos prácticos realizados en la cursada, antes del cierre de la cursada.
- Asistir, presentar y/o aprobar todas las actividades especiales y asistir a las actividades formativas complementarias realizadas en la cursada.

- Deberán cumplir con una asistencia mínima del 80 % a los trabajos prácticos y 80% a las clases teóricas que se dicten
- Deberán poder demostrar haber adquirido destrezas suficientes en el manejo de léxico técnico específico y redacción, lo cual es parte de las evaluaciones parciales y de la confección de los informes de la carpeta.
- Para promover sin examen final, el alumno deberá rendir un Coloquio Final Integrador de los contenidos desarrollados en las clases prácticas, incluyendo los aspectos de planificación, ejecución y cálculo de tareas topográficas que se le asignen, antes de la culminación de la cursada. Este consistirá en una evaluación integral mediante el diálogo entre el profesor y el alumno, en el marco teórico-práctico de los temas abordados durante el desarrollo de las actividades prácticas programadas durante el semestre, y que deberá ser aprobado.

Actividades prácticas y de laboratorio

- Actividades de planificación y reconocimiento en el terreno
- Empleo de coordenadas ortogonales- Arrumbamiento – Cálculo de superficies –
- Examen del teodolito - Estación total.
- Puesta en estación. Medición de ángulos – Medición de distancias con distintos instrumentos.. Determinación de desniveles y nivelación trigonométrica.
- Acotación de errores. Procesamiento estadístico de variables de medición.
- Poligonometría, densificación, intersecciones, sistemas auxiliares – Medición de límites.
- Relevamiento – Replanteo - Amojonamiento
- Proyecto topográfico - Planificación - Tolerancias
- Presentar y aprobar todos los informes de trabajos prácticos realizados en la cursada.

Desagregado de competencias y resultados de aprendizaje

Competencias Genéricas

Competencia	Resultados del aprendizaje		
Identificar, formular y resolver problemas de Ingeniería.	1. Identificar problemas de ingeniería.	1.1 Identificar una situación presente o futura como problemática. 1.2. Identificar y organizar los datos pertinentes de un problema.	<ul style="list-style-type: none"> - Identifica una situación presente o futura como problemática. - Identifica y organiza los datos pertinentes de un problema.
	2. Formular problemas de ingeniería.	2.1. Delimitar el problema y formularlo de manera clara y precisa. 2.2. Desarrollar criterios profesionales para la evaluación de las alternativas y seleccionar la más adecuada en un contexto particular.	<ul style="list-style-type: none"> - Delimita el problema y lo formula de manera clara y precisa. - Desarrolla criterios profesionales para la evaluación de las alternativas y seleccionar la más adecuada en un contexto particular.

	3. Resolver problemas de ingeniería.	<p>3.1. Planificar la resolución del problema.</p> <p>3.2. Optimizar la selección y uso de los materiales y/o dispositivos tecnológicos disponibles para la resolución del problema.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Planificar la resolución del problema. - Optimiza la selección y uso de los materiales y/o dispositivos tecnológicos disponibles para la resolución del problema.
Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería.	1. Identificar y seleccionar las técnicas y herramientas disponibles.	<p>1.1. Conocer los alcances y limitaciones de las técnicas y herramientas a utilizar.</p> <p>1.2. Reconocer los campos de aplicación de cada una de ellas y aprovechar toda la potencialidad que ofrecen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Conoce los alcances y limitaciones de las técnicas y herramientas a utilizar. - Reconoce los campos de aplicación de cada una de ellas y aprovecha toda la potencialidad que ofrecen las mismas.
	2. Utilizar las técnicas y herramientas disponibles.	<p>2.1. Utilizar las técnicas y herramientas de acuerdo con estándares y normas de calidad.</p> <p>2.2. Interpretar los resultados que se obtengan de la aplicación de las diferentes técnicas y herramientas utilizadas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Utiliza las técnicas y herramientas de acuerdo a estándares y normas de calidad. - Interpreta los resultados obtenidos de la aplicación de las diferentes técnicas y herramientas utilizadas.

<p>Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.</p>	<p>1. Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.</p>	<p>1.1. Conocer los beneficios de participar en equipos de trabajo</p> <p>1.2. Reconocer la potencialidad de integrar equipos de trabajo para el alcance de metas de trabajo</p>	<p>- Conocer los beneficios de participar en equipos de trabajo.</p> <p>- Reconocer la potencialidad de integrar equipos de trabajo para el alcance de metas de trabajo</p>
<p>Actuar con ética, responsabilidad profesional, compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto global y local.</p>	<p>1. Actuar con ética, responsabilidad profesional, compromiso social,</p>	<p>1.1. Actuar con ética</p> <p>1.2. Actuar con responsabilidad profesional</p> <p>1.3. Actuar con compromiso social</p>	<p>- aplicar normas éticas en el desempeño de su actividad</p> <p>- aplicar normas de responsabilidad profesional en el desempeño de su actividad</p> <p>- aplicar compromiso social en el desempeño de su actividad</p>

	<p>2. Actuar considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad</p>	<p>2.1. Actuar considerando el impacto económico de su actividad</p> <p>2.2. Actuar considerando el impacto social de su actividad</p> <p>2.3. Actuar considerando el impacto ambiental de su actividad</p>	<p>- Actuar considerando el impacto económico de su actividad</p> <p>- Actuar considerando el impacto social de su actividad</p> <p>- Actuar considerando el impacto ambiental de su actividad</p>
	<p>3. Actuar considerando el impacto de su actividad en el contexto global y local</p>	<p>3.1. Actuar considerando el impacto de su actividad en el contexto global y local.</p>	<p>- Actuar considerando el impacto de su actividad en el contexto global y local.</p>

Competencias Específicas

Competencia	Resultados del aprendizaje		
<ul style="list-style-type: none"> • Determinar y verificar por mensura límites de objetos territoriales legales de derecho público y privado. 	<p>1. Realizar levantamientos topográficos, con representación geométrica gráfica y analítica</p>	<p>1.1. Utilizar de manera adecuada las técnicas y herramientas para realizar levantamientos topográficos, con representación geométrica gráfica y analítica</p> <p>1.2. Combinar de manera adecuada las técnicas y herramientas para realizar levantamientos topográficos con representación geométrica gráfica y analítica</p>	<p>- Utiliza de manera adecuada las técnicas y herramientas para realizar levantamientos topográficos, con representación geométrica gráfica y analítica</p> <p>- Combina de manera adecuada las técnicas y herramientas para realizar levantamientos topográficos, con representación geométrica gráfica y analítica</p>

	<p>2. Verificar el instrumental de medición y aplicar metodologías adecuadas para eliminar la influencia de los errores en las mediciones planimétricas.</p>	<p>2.1. Conocer como verificar el instrumental de medición y aplicar metodologías adecuadas para eliminar la influencia de los errores en las mediciones topográficas</p> <p>2.2. Desarrollar metodologías para verificar el instrumental de medición y aplicar metodologías adecuadas para eliminar la influencia de los errores en las mediciones topográficas</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Conocer como verificar el instrumental de medición y aplicar metodologías adecuadas para eliminar la influencia de los errores en las mediciones topográficas - Implementar metodologías para verificar el instrumental de medición y aplicar metodologías adecuadas para eliminar la influencia de los errores en las mediciones topográficas
	<p>3. Proyectar, dirigir y aplicar sistemas trigonométricos y poligonométricos con fines planialtimétricos.</p>	<p>3.1. Conocer técnicas actuales para proyectar, dirigir y aplicar sistemas trigonométricos y poligonométricos con fines topográficos.</p> <p>3.2. Aplicar técnicas actuales para proyectar, dirigir y aplicar sistemas trigonométricos y poligonométricos con fines topográficos</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Conoce técnicas actuales para proyectar, dirigir y aplicar sistemas trigonométricos y poligonométricos con fines topográficos. - Aplicar técnicas actuales para proyectar, dirigir y aplicar sistemas trigonométricos y poligonométricos con fines topográficos

Bibliografía

- TRATADO GENERAL DE TOPOGRAFIA - Jordan W. - Editorial Gili - España 1974
- TOPOGRAFIA - Manuel Chueca Pazos - Editorial Dossal, España
- COMPENDIO DE TOPOGRAFIA - Roberto Müller - Editorial Instituto Geográfico Militar
- TRATADO DE TOPOGRAFIA - Davis, Foote, y Kelly -Editorial Aguilar, España 1971
- Teoría de Errores y Cálculo de Compensación - Pina Alicia - Departamento Agrimensura UNC
- Notas de Clases de la Cátedra de Topografía I de Ingeniería en Agrimensura - BRIGUERA Daniel E. - 2023
<https://classroom.google.com/u/4/c/NTQyNjMwMTIxNDM3>