

		ASIGNATURA FOTOGRAMETRÍA I (2007) Año: 2023					
DOCENTE RESPONSABLE							
Apellido y Nombre: BROCKERHOF Lucía							
Cargo del docente (categoría y dedicación): Profesor Adjunto, dedicación simple							
MARCO DE REFERENCIA							
Asignatura	Fotogrametría I			Código	2007		
Carrera	(525) Ingeniería en Agrimensura						
Plan de estudios	2023 – Res. CAFI 240/22 – OCS RJE8382 y 8421						
Bloque curricular	Tecnologías Aplicada						
Ubicación en el plan de estudios (año y cuatrimestre)	3º año - 2º cuatrimestre						
Asignaturas correlativas cursadas	Geodesia I (2004) - Geografía Física y Geomorfología (2005)						
Asignaturas correlativas aprobadas	Topografía I (2003)						
Requisitos cumplidos	-						
Duración o Desarrollo (anual/cuatrimstral/bimestral)	Cuatrimestral			Carácter	Obligatorio		
Carga horaria presencial semanal (h)	6	Carga horaria total de dedicación del estudiante (h)	270	Créditos	9		
Carga horaria presencial destinada a la formación práctica (h)							
Actividad Experimental	15	Problemas de Ingeniería	20	Trabajo de campo	Proyecto y diseño	15	Práctica Socio-comunitarias
CONTENIDOS MÍNIMOS SEGÚN PLAN DE ESTUDIOS		Adquisición de conocimientos para obtener medidas ciertas del terreno en base a fotografías aéreas o terrestres, técnicas y métodos para la obtención terrestres y aéreas. Visión binocular y estereoscópica. Estereoscopios y Anaglifes. Ortoscopia y pseudoscopia. Cámara fotográfica. Distancia focal. Lente y Objetivos. Proyección cónica y ortogonal. Fotogrametría Terrestre y de Objetos cercanos. Fotogrametría aérea. Paralaje. Planificación de un vuelo fotogramétrico. Rectificación de fotogramas. Ortofoto y ortomosaico. Aerotriangulación. Puntos de Apoyo Fotogramétrico. Restitución fotogramétrica.					
Departamento al cual está adscripta la carrera		Departamento Ing. Civil y Agrimensura					
Área a la cual está asociada la asignatura		Agrimensura - Geometría territorial					
Número estimado de estudiantes		10					
OBJETIVOS							
Los estudiantes serán capaces de fijar los conceptos básicos de la fotogrametría. Los estudiantes serán capaces de conocer las técnicas que permiten obtener información de un fotograma y de modelos estereoscópicos Los estudiantes serán capaces de conocer y comprender los mecanismos del instrumental y los materiales que forman parte de la fotogrametría, las correcciones y las precisiones que se pueden obtener con los métodos fotogramétricos. Los estudiantes serán capaces de desarrollar experiencias y los conocimientos necesarios para la comprensión de la Fotogrametría y la forma de obtener el material básico para su uso en Fotointerpretación. Los estudiantes serán capaces realizar interpretaciones morfológicas, estereofotogramétricas y de imágenes aéreas y satelitarias Los estudiantes serán capaces de aplicar fotogrametría y teledetección satelital o aerotransportada en la producción cartográfica Los estudiantes serán capaces de interpretar las aplicaciones de la fotogrametría en disciplinas vinculadas y no vinculadas directamente con la agrimensura.							

APORTE DE LA ASIGNATURA A LA FORMACIÓN BÁSICA Y/O PROFESIONAL

Los conocimientos de Fotogrametría forman al estudiante de Ingeniería en Agrimensura, para las siguientes competencias, entre otras:

- Determinar y verificar por mensura límites de objetos territoriales legales de derecho público y privado, parcelas y estado parcelario, jurisdicciones políticas y administrativas, bienes públicos, objetos de derechos reales y de todo otro objeto legal de expresión territorial con la respectiva georreferenciación y registración catastral.
- Diseñar y organizar los catastros territoriales.
- Realizar el reconocimiento, determinación, medición y representación del espacio territorial y sus características.
- Realizar reconocimiento, determinación, medición, y comprobación de límites territoriales en todas sus acepciones.
- Realizar la determinación, demarcación, comprobación y extinción de los límites territoriales y líneas de ribera.
- Realizar levantamientos de las costas marítimas, fluviales, lacustres, batimetrías de mares, ríos y lagos y demarcar las líneas de ribera.
- Realizar la determinación, demarcación y comprobación de jurisdicciones políticas y administrativas; de hechos territoriales existentes y de actos posesorios y de muros, cercos divisorios y medianeros.
- Realizar por Mensuras Particulares, registradas con aprobación administrativa y/o con aprobación judicial, la determinación, demarcación y verificación de inmuebles y parcelas de propiedad privada, sus afectaciones, limitaciones y restricciones al dominio.
- Realizar por Mensura Administrativa la determinación y fijación de la línea de ribera en el terreno, en concordancia con las reservas efectuadas en el Código Civil y normas complementarias.
- Realizar Mensuras Judiciales conforme a las disposiciones de los Códigos Procesales.
- Estudiar, proyectar, dirigir, ejecutar e inspeccionar mensuras, deslindes, demarcaciones, replanteos y amojonamientos relacionados con los derechos reales, mineros, de aguas, de hidrocarburos, concesiones y explotaciones en general.
- Estudiar, proyectar, confeccionar, planificar, registrar, dirigir, ejecutar e inspeccionar levantamientos territoriales, inmobiliarios y/o parcelarios, con fines catastrales y valuatorios masivos. Estudiar, proyectar, confeccionar, planificar, dirigir, ejecutar, mantener e inspeccionar el Catastro Inmobiliario en sus aspectos geométricos, jurídicos y valuatorios.
- Realizar tasaciones y valuaciones particulares, especiales y pericias judiciales de inmuebles urbanos, rurales y mineros y valuaciones masivas con fines catastrales.
- Diseñar y aplicar normas y estándares para el catastro territorial, cartografía, valuaciones y levantamientos geodésicos, topográficos y fotogramétricos
- Realizar e interpretar levantamientos planialtimétricos, topográficos, hidrográficos, fotogramétricos y de sensores remotos, con representación geométrica, gráfica y analítica. Aplicar y combinar las técnicas adecuadas para generar documentos gráficos: planos, cartas, mapas.
- Realizar interpretaciones morfológicas, estereofotogramétricas y de imágenes aéreas y satelitarias.
- Planificar y ejecutar levantamientos fotogramétricos tradicionales y con vehículos aéreos no tripulados y elaborar productos finales.
- Ejecutar fotogrametría terrestre, fotointerpretación y restitución por imágenes para la conservación, duplicación, reciclaje y reconstrucción artística e histórica de estatuas, monumentos y edificios de valor patrimonial particular y estatal local, nacional y mundial.
- Relevar sobre la corteza terrestre con métodos indirectos (fotogrametría y teledetección) y su procesamiento e interpretación para su representación cartográfica y/o modelos planialtimétricos georreferenciados.
- Aplicar fotogrametría y teledetección satelital o aerotransportada en la producción cartográfica y en el monitoreo de los usos del suelo y sus cambios con análisis multitemporal de imágenes ópticas, multiespectrales, radar SAR, LIDAR.
- Estudiar, proyectar, ejecutar y dirigir levantamientos planialtimétricos para saneamientos hidráulicos urbanos y rurales.
- Estudiar, proyectar, interpretar, diseñar, adaptar, obtener, procesar, dirigir y ejecutar, desarrollar y administrar Sistemas de Información Territorial (SIT) y georeferenciada.
- Realizar y participar en el diseño, desarrollo y administración de Sistemas de Información Geográfica (SIG).
- Controlar la calidad de datos geoespaciales. Extraer conocimiento de bases de datos geoespaciales con métodos de Inteligencia Artificial
- Participar en el desarrollo de infraestructuras de conocimiento y datos geoespaciales
- Estudiar, proyectar, dirigir y ejecutar e inspeccionar levantamientos territoriales, sistemas geométricos planialtimétricos y mediciones complementarias, vincular, establecer marcos de referencia y procedimientos, para estudio, proyecto y replanteo de obras civiles e industriales, públicas o privadas.
- Participar en obras lineales de vías de comunicación e hidráulicas, en las mediciones, el trazado geométrico, optimización de movimientos de suelo y replanteos de estas.
- Participar en el estudio y elaboración de intervenciones para la creación, ampliación y reestructuración de núcleos urbanos, planes estratégicos territoriales, planes reguladores y/o códigos de planeamiento. Interactuar en equipos multidisciplinarios en temas ambientales y planes de manejo de estos.
- Identificar, determinar, medir, verificar, ubicar y georreferenciar, representar, documentar por mensuras las concesiones mineras, a efectos de su registración en el catastro minero.

DESARROLLO DE LA ASIGNATURA

Actividades y estrategias didácticas utilizadas para el desarrollo de las capacidades y competencias

Clases teórico-prácticas. Fomentar el trabajo grupal, útil para lograr intercambios de respuestas a los contenidos propuestos
Plantear problemas apropiados, a partir de situaciones cotidianas y/o hipotéticas, que permitan usar los conocimientos impartidos.

<p>Incentivar con intervenciones del docente el trabajo personal y continuado del alumno como pilar fundamental del conocimiento, no sólo por sí mismo sino por sus compañeros dentro de un grupo de trabajo. Trabajar con los errores de los estudiantes/as como fuente de información de los procesos intelectuales que están realizando y como parte de un proceso de construcción de significados. Evaluar las actividades con criterios explícitos concordantes con las tareas propuestas y los objetivos planteados.</p>			
Trabajos experimentales (cuando corresponda listarlos e indicar muy brevemente su objetivo)			
Actividades de procesamientos de vuelos fotogramétricos para la obtención de productos tridimensionales cuantificables.			
Trabajo/s de Proyecto-Diseño (cuando corresponda)			
Trabajos de integración del software de procesamiento fotogramétrico con otros softwares de datos vectoriales o cartográficos para demostrar la versatilidad del método e incentivar el uso en diversas áreas de aplicación.			
Trabajo/s de Campo			
Actividades que desarrollan los estudiantes con trabajos y prácticas en campaña, en el campus al aire libre -cielo abierto-, fuera de los espacios académicos. Incluyen actividades curriculares o bien en el marco de actividades universitarias extracurriculares, o solidarias, entre otras.			
Prácticas socio comunitarias/socioeducativas (cuando corresponda)			
Estrategia de evaluación de los alumnos			
Regularización de la asignatura			
<p>SISTEMA DE CURSADA. (CAFI N° 227/04): Parciales y Práctica experimental con Informes técnicos 1. Cursada por parciales: Para cursar la materia, se evaluará a los alumnos por medio de 2 (dos) exámenes parciales. Cada examen parcial, tendrá 3 (tres) fechas para que el alumno pueda aprobar el examen. La calificación mínima para un examen parcial aprobado será de 6/10 (seis sobre diez), s/inc. 1.1. CAFI N° 227/04 2. Para los trabajos de campo y experiencias prácticas, se fija un porcentaje de asistencia del 75% y para la aprobación de estos trabajos se presentarán los informes técnicos -con datos, planillas, resultados, croquis y dibujos- correspondientes a los mismos, en la semana subsiguiente de realizados. Inc. 2.4. CAFI N° 227/04 3. Las evaluaciones parciales, serán sobre los temas de los trabajos prácticos realizados y con el alcance que se les dio en los mismos. Inc 2.5. CAFI N° 227/04 EVALUACIÓN DEL DESARROLLO DE LA ASIGNATURA: Recabar información sobre la opinión de los estudiantes para conocer aspectos íntimos de la asignatura, sus fortalezas y sus debilidades mediante evaluaciones de la enseñanza realizadas, anónimamente al menos una vez por año por los alumnos.</p>			
Promoción de la asignatura			
No aplica			
Examen Final			
No es posible lograr los objetivos sin asistir a los encuentros propuestos.			
Cronograma			
Semana	Unidad Temática	Tema de la clase	Actividades
1	1	Introducción a la cátedra. Definiciones. Fundamentos. Visión Binocular y estereoscópica.	Utilización de estereoscopios de bolsillos y pares de fotogramas para visión estereoscópica.
2	1	El ojo humano. Partes del ojo. Formación de la imagen en el cerebro. Visión Binocular. Fenómenos de convergencia y acomodación. Percepción tridimensional por visión binocular. Visión Estereoscópica. Estereoscopia con y sin instrumentos. Teoría de color. Filtros. Anaglifos	Elaboración de un anaglifo con software de tratamiento de imágenes.
3	1	Puntos y rayos homólogos. Principios de Estereoscopia. Estereomicrometro o marca flotante. Concepto de paralaje. Ortoscopia y pseudoscopia. Límites de fusión de imágenes conjugadas.	Cuestionario
4	2	Lentes, definición y clasificación. Foco de una lente. Distancia focal y plano focal. Cámara fotográfica, estructura y analogía con el ojo humano. Funcionamiento.	
5	2	Objetivos fotográficos. Película fotosensible. Calibración de la cámara. Aspectos geométricos de las imágenes aéreas. Cámara fotogramétrica. Fotograma. Registros auxiliares. Calibración de una cámara métrica. Certificado de calibración	Reconocimiento de elementos en un fotograma

6	3	Geometría de la toma aérea de fotos. Alturas de vuelo. Determinación de la escala de un fotograma. Influencia de los desniveles del terreno en la planimetría de la imagen fotográfica. Hueco estereoscópico y hueco fotográfico.	Trabajo práctico: Relación entre cota y altura de vuelo
7	3	Superposiciones y avances: longitudinal y transversal. Fórmulas para la determinación de la cantidad de fotogramas a obtener. Cadencia. Arrastre de un punto. Determinación de la altura de vuelo y la escala de la foto.	Trabajo práctico: Determinación de la escala de un fotograma a partir de una carta topográfica.
8		Primer examen parcial	
9	4	Ejes y giros de un avión. Sistema de coordenadas del fotograma. Paralaje Longitudinal y transversal. Determinación de coordenadas a partir de la paralaje. Evolución de la fotogrametría. Problema fundamental de la fotogrametría	Trabajo práctico: planificación de un vuelo fotogramétrico
10	4	Método general de la fotogrametría. Objetivos de la planificación. Principios de colinealidad y coplanaridad. Orientación interna: sistema de coordenadas foto y reconstrucción de haces de rayos en el cono interno de la cámara.	Trabajo práctico: determinación de sistema fiducial en fotogramas
11	5	Orientación externa: relativa y absoluta. Puntos de enlace. Zonas de Von Grüber. Orientación y escalado del modelo virtual por puntos de apoyo. Productos de la restitución fotogramétrica.	
12	5	Puntos de apoyo fotogramétrico. Distribución. Señalización previa e identificación posterior. Tipos de apoyo fotogramétrico. Elección y forma de determinación de los puntos de apoyo fotogramétrico. Sistemas de coordenadas.	
13		Restitución fotogramétrica práctica	
14		Restitución fotogramétrica práctica	
15		Segundo examen parcial	
16		Recuperatorio	

RECURSOS PARA EL DESARROLLO DE LA ASIGNATURA

Recursos Docentes de la Asignatura

Nombre y apellido	Función del docente
Lucía Brockerhof	Teoría y práctica
Elías Domínguez	Práctica

Recursos didácticos (generales, software, aulas híbridas, plataforma Moodle, etc.)

Apuntes teóricos para el uso exclusivo del alumnado durante el desarrollo del curso, extraídos de textos de distintos autores, folletos y experiencias profesionales. Proyecciones visuales de diapositivas (software PowerPoint)

Exposiciones con fotografías aéreas, cartografía y folletos.

Trabajos publicados en revistas científicas.

Fotogramas, estereoscopios de bolsillo

Trabajos prácticos: Explicación, reconocimiento y trabajo con el instrumental existente y software de características fotogramétricas, Agisoft Metashape.

Elaboración y actualización periódica de compilación de bibliografía teórica y práctica para el uso exclusivo del alumnado, conteniendo los temas del programa.

Casos de aplicación referidos y relacionados a la agrimensura para una mejor preparación del alumnado en relación a su futuro como profesionales.

Elaboración de proyecciones visuales con diapositivas en formato PowerPoint y PDF dejándolas a disposición del alumno. Salvando los inconvenientes de pérdida de tiempo de escrituras en pizarrón. Aumentando así la fijación de los conocimientos. Permitiendo de esta forma una participación y el diálogo entre profesor y alumno; estimulando la creatividad, innovación e ingenio para la resolución de problemas reales e hipotéticos. Se le sugiere el uso de la bibliografía existente y links a páginas de interés.

Permitir una relación alumno profesor de gran alcance para que el alumnado evacúe sus inquietudes.

El desarrollo de la práctica se fundamentará siempre con la explicación de la teoría.

Enunciación de los trabajos y desarrollo de los mismos en clase.

Interacción alumno profesor mediante las clases, consulta y plataforma web. Los apuntes y la bibliografía sugerida destacan lo necesario y conveniente desde el punto de vista pedagógico del estudio de esta disciplina.

Plataforma FIO Virtual (Moodle): <https://virtual.fio.unicen.edu.ar/elearning1/my/>

Biblioteca Facultad Ingeniería:
https://biblio.cuo.unicen.edu.ar/?bclid=IwAR0uIPTEbVoZ8f2UDgnpUGJi_PCi4jbPI2rejqlwO8Lln8reFU5hsU4
 FIO-UNICEN-Repositorio Institucional (RIDAA): <https://www.ridaa.unicen.edu.ar/home>
 Consejo Profesional de Agrimensura de la Prov. de Bs As. CPA: <http://www.cpa.org.ar/>
 Biblioteca del CPA: <http://www.bibliotecacpa.org.ar/greenstone/cgi-bin/library.cgi>
 Federación Argentina de Agrimensores - FADA: <http://www.agrimensores.org.ar/>
 Comisión Nacional Permanente de Estudiantes de Agrimensura: <http://www.conapea.com.ar/>
 Instituto Geográfico Nacional: <http://www.ign.gob.ar/>

Principales equipos o instrumentos

Gabinete de informática u ordenadores personales.

- Estereoscopio de bolsillo 3D, Marca Sokkia, modelo PS4A (donación Alejandra Canibano)
- Fotogramas
- Kit de 5 gafas 3d GOPRO
- PC: Motherboard Gigabyte GA-H110M, Disco Rígido 1TB SATA 64MB-W, Gabinete ATX SENTEY CS3-1358 F, Micro Intel Core I7 7700 3.6GH, Dimm 8GB DDR4
- 2 notebook asus x543u-GQ2193 ; Sn:K5N0GR0WU403196-CN:DJ72

Espacio en el que se desarrollan las actividades

Aula	Si	Laboratorio	No	Gabinete de computación	Si	Campo	Si
------	----	-------------	----	-------------------------	----	-------	----

Otros

ADEMAS DEL DESARROLLO REGULAR, SE ADOPTA PARA LA ASIGNATURA:

Cursada intensiva	No	Cursado cuatrimestre contrapuesto	No
Examen Libre	Si		

Estrategia de evaluación de los alumnos para Examen Libre

Deberá realizar los trabajos prácticos, se fija un porcentaje de asistencia del 75% y para la aprobación de estos trabajos se presentarán los informes técnicos -con datos, planillas, resultados, croquis y dibujos- correspondientes a los mismos, en la semana subsiguiente de realizados.

Se evaluará a los alumnos por medio de 2 (dos) exámenes parciales en la misma semana. La calificación mínima para cada examen parcial aprobado será de 6/10 (seis sobre diez). Aprobados los parciales se rendirá el examen teórico.

Las evaluaciones parciales, serán sobre los temas de los trabajos prácticos realizados y con el alcance que se les dio en los mismos.

La condición de examen libre tendrá una vigencia de 1 año académico, desde el inicio de la cursada.



Programa Analítico Asignatura FOTOGRAMETRÍA I (2007)



Departamento responsable	Ingeniería Civil y Agrimensura	Área	Geometría Territorial
Plan de estudios	2023 – Res. CAFI 240/22 – OCS RJE8382 y 8421		

Programa Analítico de la Asignatura – Año 2023

Unidad 1: visión binocular y Estereoscópica

El ojo humano. Partes del ojo. Formación de la imagen en el cerebro. Visión Binocular. Fenómenos de convergencia y acomodación. Percepción tridimensional por visión binocular. Visión Estereoscópica. Puntos y rayos homólogos. Estereoscopia con y sin instrumentos. Teoría de color. Filtros. Anaglifos. Principios de Estereoscopia. Estereomicrometro o marca flotante. Concepto de paralaje. Ortoscopia y pseudoscopia. Límites de fusión de imágenes conjugadas.

Unidad 2: cámara métrica

Lentes, definición y clasificación. Foco de una lente. Distancia focal y plano focal. Cámara fotográfica, estructura y analogía con el ojo humano. Funcionamiento. Objetivos fotográficos. Película fotosensible. Calibración de la cámara. Aspectos geométricos de las imágenes aéreas. Cámara fotogramétrica. Fotograma. Registros auxiliares. Calibración de una cámara métrica. Certificado de calibración.

Unidad 3: fotogrametría aérea

Geometría de la toma aérea de fotos. Alturas de vuelo. Determinación de la escala de un fotograma. Influencia de los desniveles del terreno en la planimetría de la imagen fotográfica. Hueco estereoscópico y hueco fotográfico. Ejes y giros de un avión. Sistema de coordenadas del fotograma. Paralaje Longitudinal y transversal. Determinación de coordenadas a partir de la paralaje. Evolución de la fotogrametría. Problema fundamental de la fotogrametría.

Unidad 4: restitución fotogramétrica

Método general de la fotogrametría. Objetivos de la planificación. Principios de colinealidad y coplanaridad. Orientación interna: sistema de coordenadas foto y reconstrucción de haces de rayos en el cono interno de la cámara. Orientación externa: relativa y absoluta. Puntos de enlace. Zonas de Von Grüber. Orientación y escalado del modelo virtual por puntos de apoyo. Productos de la restitución fotogramétrica.

Unidad 5: Georreferenciación

Puntos de apoyo fotogramétrico. Distribución. Señalización previa e identificación posterior. Tipos de apoyo fotogramétrico. Elección y forma de determinación de los puntos de apoyo fotogramétrico. Sistemas de coordenadas.

Unidad 6: planificación del vuelo fotogramétrico

Superposiciones y avances: longitudinal y transversal. Fórmulas para la determinación de la cantidad de fotogramas a obtener. Cadencia. Arrastre de un punto. Determinación de la altura de vuelo y la escala de la foto.

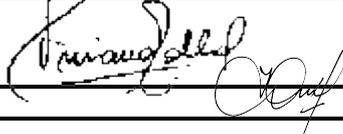
Bibliografía Básica

- Cheli, Antonio E. 2011. Introducción a la Fotogrametría y su evolución. Consejo Profesional de Agrimensura de la Provincia de Buenos Aires
 - Pérez Álvarez, Juan Antonio. 2001. Apuntes de Fotogrametría II. Universidad de Extremadura. Mérida, España. Libro Electrónico, 221 páginas (PDF)
 - Pérez Álvarez, Juan Antonio. 2001. Apuntes de Fotogrametría III. Universidad de Extremadura. Mérida, España. Libro Electrónico, 246 páginas (PDF)
 - Sánchez Sobrino, Jose Antonio. 2006. Introducción a la Fotogrametría. Escuela Técnica Superior de Ingeniería. Sevilla, España. Libro Electrónico, 58 páginas (PDF)
 - Bahr, Hans-Peter. 1991. Procesamiento Digital de Imágenes. Aplicaciones en fotogrametría y teledetección. Universidad de Karlsruhe. Alemania.
 - Kasser, Michel and Egels, Yves. 2002. Digital Photogrammetry. Taylor & Francis. New York. USA.
 - Lehmann, Gerhard. 1980. Fotogrametría. Editorial Técnicos Asociados. Barcelona. 1975.
 - Lopez Cuervo, Serafín. 1980. Fotogrametría. Egraf S.A. Madrid.
- <http://www.cartoeduca.cl/biblioteca-digital.html>

Docente Responsable

Nombre y Apellido

Firma

Coordinador/es de Carrera	
Carrera	
Firma	 Carlos A. Melitón Coordinador Ing. Agrimensura
Director de Departamento	
Departamento	Viviana Rahhal
Firma	
Secretaria Académica	
Firma	 Ing. Isabel C. Riccobene SECRETARIA ACADÉMICA Facultad de Ingeniería - UNCPBA