

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SANTIAGO DEL ESTERO
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y TECNOLOGIAS**

DPTO. ACADÉMICO DE AGRIMENSURA

PROGRAMA DE ESTUDIO DE LA ASIGNATURA

**FOTOGRAMETRIA
Y
FOTOINTERPRETACION**

CARRERA

INGENIERÍA EN AGRIMENSURA

Plan de Estudios Año 2004

Equipo Docente:

Profesor : Ing. Agrim. Carlos Bonetti

Jefe T. Prácticos : Ing. Agrim. Inés Coria.

Ay. de Pra. : Ing. Agrim. Luis Luna

1.- IDENTIFICACIÓN:

1.1- Nombre de la Asignatura /Obligación Curricular Fotogrametría y Fotointerpretación

1.2- Nombres de la(s) carrera en la que se encuentra Ingeniería en Agrimensura

1.3- Ubicación de la Asignatura/Obligación Curricular en el Plan de Estudios

1.3.1-Quinto Módulo – Tercer Año

1.3.2- Correlativas Anteriores

(15) Topografía I;

(16) Teoría de Errores y compensación

1.3.3- Correlativas Posteriores

(28) Teledetección

1.4- Objetivos establecidos en el Plan de Estudios para la Asignatura /Obligación Curricular

- Proporcionar al estudiante los conceptos necesarios que permitan obtener medidas fidedignas del terreno basándose en las fotografías tanto aéreas como terrestres.
- Enseñar las técnicas y métodos para la obtención de fotografías terrestre y aéreas, instrumental empleado y procesos utilizados.
- Familiarizar al estudiante de Ingeniería Agrimensura con el proceso de la fotolectura, fotoanálisis, fotointerpretación y sus aplicaciones.

1.5- Transcribir los Contenidos mínimos establecidos en el Plan de Estudios para la Asignatura/Obligación Curricular

Fotogrametría aérea y terrestre. Levantamientos y procesos Fotogramétricos. Restitución. Rectificación. Aérotriangulación. Georreferenciación. Modelos Digitales del Terreno. Fotointerpretación.

1.6- Carga horaria semanal y total

6 hs./semana - 90 hs./modulo

1.7- Año académico

2012

2.- PRESENTACIÓN

2.1- La Fotogrametría tiende a alcanzar un efectivo nivel de eficiencia y es una de las bases científicas y técnicas de mayor utilización para producir: Sistemas de Información; Mapeos, básicos y temáticos en soporte papel y/o magnético, y estudios del Medio Ambiente, teniendo como soporte la obtención del levantamiento mediante, sensores / cámaras en condiciones preestablecidas.

La Fotogrametría, en lo que hace a la adquisición, procedimientos, análisis de los datos, instrumentos y circuito de aplicación, permite establecer dos grandes campos en la enseñanza que se pretende ejecutar.

Prestar una educación que oriente científicamente a conocer la tarea o problema y como realizarla.

Proveer una educación que científicamente ubique al futuro graduado, en los equipos y productos, de manera tal, que se mantenga el nivel de conocimiento, ante el avance tecnológico que posee la disciplina en una visión integradora.

2.2- Conocimientos y habilidades previas que permiten encarar el aprendizaje de la Asignatura / Obligación Curricular

Los conocimientos básicos que debe poseer el estudiante para poder desenvolverse académicamente son: “Análisis Matemático II”, “Física II”, “Información Rural y Agrología” y “Topografía I” , con sus correspondientes correlativas, y dado que: “Dibujo Topográfico y Cartográfico”, y “Topografía II” se dictan en el mismo modulo se debe prever que el alumno cumpla con la exigencia de aprobar ambas asignaturas antes de ser examinado en la presente.

3.- OBJETIVOS

3.1- Objetivos Generales

- Propender a una sólida formación del futuro Ing. Agrimensor, a través de actividades reflexivas, en respuesta a las exigencias de la sociedad y conforme a los cambios científicos y tecnológicos.
- Proveer al estudiante de los conocimientos necesarios para desarrollar las habilidades intelectuales y proporcionarles los medios para la obtención de imágenes de la tierra, tanto en general como en particular, además su procesamiento, interpretación, el análisis de los datos obtenidos, y el campo de aplicación.

3.2- Objetivos Específicos

- Introducir al estudiante en el conjunto de fenómenos coordinados que se suceden en el sistema fotogramétrico, utilizándose este a diferentes niveles y escalas, como fuente confiable de información de una realidad desde el punto de vista, espacial, aéreo y terrestre.
- Conceptuar en forma rigurosa mediante el uso de tecnología los aspectos que hacen a la captura de la imagen y su geometría, de escenas aéreas y espaciales.
- Brindar sólidos conocimientos para la elaboración de la interpretación a partir de los soportes de información, como base para la aplicación de diferentes ciencias, familiarizándolo al estudiante con técnicas y métodos de comprensión e interpretación.

4.- SELECCIÓN Y ORGANIZACIÓN DE CONTENIDOS

4.1- Programa Sintético sobre la base de los contenidos mínimos

I.--Principios de Fotogrametría. Fotografías Aéreas. Cámaras Aéreas / Sensores. Aspectos Geométricos de la Fotografía Aérea. Fotogramas. Escala de la Fotografía Aérea.

II.--Planificación de Proyectos Fotogramétricos. Georreferenciación, clasificación de los puntos de control. Planificación del vuelo fotogramétrico. Controles de vuelo. Aviones Fotogramétricos.

III.--Visión Estereoscopia. Estereoscopios. Barra de Paralaje. Relieve ortoscópico y seudoscópico.

IV.--Fotointerpretación. Métodos de Fotointerpretación. Interpretación topográfica.

V.--Fotogrametría Terrestre y de Objetos Cercanos. Relaciones matemáticas de la fotogrametría terrestre. Aplicaciones.

VI.--Fotogrametría Aérea. Restitución. Analógica, Analítica y Digital: Orientación Interna y Exterior: Relativa y Absoluta. Aérotiangulación. Rectificación.

VII.--Modelos Digitales del terreno. Concepto de modelos. Estructura del M.D.T. Construcción del M.D.T. Modelo Digital de Elevación.

4.2- Articulación Temática de la Asignatura /Obligación Curricular



4.3- Programa Analítico

I.- Principios Fotogrametría: Introducción, Reseña histórica; información; cualitativa, cuantitativa; Fotogrametría: Terrestre; Aérea, analógica, analítica y digital.

I.1.- Fotografías Aéreas: Formación de la imagen; Concepto de sensimetría; Calidad de la imagen fotográfica; Procesos Fotográficos básicos; Copias fotográficas.

I.2.- Cámaras aéreas: Clasificación; Características y componentes de las cámaras aéreas; Objetivos, aberraciones de la lente, transmisión y resolución, obturador y diafragma; Calibración de las cámaras aéreas.

I.3.-Aspectos Geométricos de los fotogramas; introducción. Tipos de fotografías aéreas, analógica y digital, clasificación; Deformaciones.

I.4.-Escala del fotograma; Medición de distancias y áreas sobre fotograma; Comparación entre fotogramas y mapas.-

II.- Planificación de proyectos fotogramétricos, introducción. Clasificación de los puntos de control, Georreferenciación: Coordenadas planimétricas y altimétricas; Puntos: naturales, artificiales y señalizados.

II.1.- Planificación de vuelo fotogramétrico, Introducción. Elección de la Escala de fotografía; Película, filtro y escala de filtros; Elementos geométricos del vuelo fotogramétrico; Escala de vuelo, Cálculo geométrico.

II.2.- Controles de vuelo; Variación de Escala, Evaluación del vuelo. Elementos de costo de ejecución de vuelo. Aviones fotogramétricos, aparatos auxiliares.

III.- Visión estereoscópica; Visión natural y artificial; Teoría Epipolar, Condiciones para obtener la visión estereoscópica. Métodos de observación estereoscópica. Relieve ortoscópico y seudoscópico.

III.1.- Estereoscopio de: reflexión, refracción y mixtos; Conceptos de visión estereoscópica basado en instrumental digital. Principio de la marca flotante. Paralaje, diferencia de paralaje.

III.2.- Barra de paralaje; Medición de desniveles. Aplicaciones.-

IV.- Fotointerpretación, introducción; Folectura; Fotoanálisis; Fotointerpretación. Características de la imagen fotográfica. Elementos de análisis en la fotointerpretación.: Tamaño, Forma, Tono y Color, Textura, Patrón. Claves de interpretación.

V.- Fotogrametría Terrestre; Aparatos, Principio del modelo estereoscópico. Relaciones matemáticas de la fotogrametría terrestre, Apoyo fotogramétrico. Fotogrametría de objetos cercanos, aplicaciones.-

VI.- Fotogrametría Aérea, Restitución. Introducción. Orientación Interna, distancia principal en el proyector; centrado de la placa en el proyector; corrección por distorsión de la lente.-

VI.1.- Orientación Relativa; influencia de los movimientos de orientación en una sola fotografía; influencia de los movimientos de orientación en el modelo estereoscopio; Influencia de los movimientos de orientación en el paralaje de un punto; Formula de la paralaje; Métodos para efectuar la orientación relativa, empírico, numérico; Orientación relativa para fotografías verticales y terreno montañoso, círculo de Kasper.-

VI.2.- Orientación Absoluta, Escalaje del modelo; Nivelación del modelo.-

VI.3.- Rectificación. Aérotriangulación.

VII.- Modelos Digitales del Terreno. Concepto, Analógicos y Digitales. Principios metodológicos Modelos Digital de Elevación, estructura de datos, vectorial y raster.

VII.1.-Detección y corrección de errores. Naturaleza y detección de los errores posicionales.

VII.2.- Definición y Estructura de los Modelos Digitales de Elevación, modelos vectorial y raster. Criterios de selección de estructuras.

4.4- Programa y cronograma de Trabajos Prácticos

Programa de Trabajos Prácticos

Trabajo Práctico N° 1

- a) Principios básicos de la Fotogrametría. Descripción y uso de material didáctico disponible en el laboratorio,
- b) Escala de una fotografía aérea- Escala mínima de identificación e interpretación,
- c) Medición de distancias y áreas en las fotografías aéreas

Trabajo Práctico N° 2

Planificación de vuelo fotogramétrico. Cálculo geométrico

Trabajo Práctico N° 3

- a) Estereoscopios: Estereoscopio de bolsillo; Estereoscopio de espejos, usos. Estereopantómetro,
- b) Test estereoscópico,
- c) Uso de la barra de paralaje-Lecturas de paralaje. Determinación de diferencia de elevaciones.

Trabajo Práctico N° 4

- a) Estereograma,
- b) Fotointerpretación. Modelo de Informe de Fotointerpretación

Trabajo Práctico N° 5

Fotogrametría Terrestre; procedimientos prácticos para la obtención; medios: cámaras métricas y no métricas.

Trabajo Práctico N° 6

- a) Restituidores: clasificación,
- b) Cámara clara,
- c) Rectificación con software de aplicación.

Trabajo Práctico N° 7

Modelos digitales del terreno

4.5- Condiciones para la aprobación de trabajos prácticos

- a) Asistencia : 80%
- b) Aprobación del 100 % de los Trabajos Prácticos

5- BIBLIOGRAFÍA

5.1- Bibliografía General

- Kurt Shwidesfk y - **FOTOGAMETRIA TERRESTRE Y AÉREA** - 1.960 - 2da Edición Española
- Bertil Hellert - **PHOTOGRAMETRY BASIC PRINCIPLES AND GENERAL SURVEY** - 1.960 - McGraw-Hill Book Company, Inc.
- Schwidefsky / Ackermann - **PHOTOGRAMETRY** - 1976 - ISBN 3-519-13401-2
- Konecny - Lehman - **PHOTOGRAMMETRIE** - 1984 - ISBN 3-11-007358-7
- Gabriele Fangi - **NOTE DI FOTOGAMMETRIA** - 1996 - Clua Edizioni Ancona.

5.2- Bibliografía Específica

- Ing. José Julia - **APUNTES DE FOTOGAMETRÍA I** -,U. N. T. .-
- M. Chueca Pazos - **TOPOGRAFÍA Tomo II - FOTOGAMETRÍA TERRESTRE Y AÉREA** - 1982 - ISBN 84-237-0591-9
- Gerhard Lehman - **FOTOGAMETRÍA** - 1.975 .-
- Inst. Geográfico "Agustín Codazzi".-**NOCIONES DE FOTOCONTROL** - 1.987
- D. Deagostini Routin - **INTRODUCCIÓN A LA FOTOGAMETRÍA** -1.984 -Proy. I. T. C. - C. I. A. F.- Bogota.
- Cátedra de Fotogrametría.U.B.A-**APUNTES,TEÓRICO PRACTICO, FOTOGAMETRIA TERRESTRE** -1.984 -
- Instituto Geográfico Militar - **APUNTES DE FOTOGAMETRIA** .-.
- Proy.I.T.C.-C.I.A.F.-**ORGANIZACIÓN Y PLANEACION DE PROY FOTOGAMÉTRI** -. **COS** - 1.989
- Serafin Lopez Cuervo - **FOTOGAMETRIA** - 1980
- F. J. Sifuentes R. Ricardo Vásquez A. - **INTRODUCCION A LA FOTOGAMETRIA** - 1997 - ISBN 968-24-5448-4
- Agrim. Angel R. Mosca - **TEMAS TEORICO - PRACTICOS DE FOTOGAMETRIA** Visión Binocular y Visión estereoscópica - C. E. de Ing. La Línea Recta (Bs. As.)
- José Luis Lerma Garcia - **AEROTRIANGULACIÓN: CALCULOS DE COMPENSACIÓN DE UN BLOQUE FOTOGAMETRICO** - Univ. Politécnica de Valencia - 1999 - ISBN: 84-7721-847-1
- Albertz - Kreiling - **MANUAL FOTOGAMETRICO** - 1989 - ISBN: 3-87907-176-4
- Toni Schenk - **DIGITAL PHOTOGRAMMETRY** - 1999 - ISBN: 0-9677653-1-5

6.- ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

6.1- Aspectos pedagógicos y didácticos

Como metodología de enseñanza se desarrolla clases: Teóricas, Teóricas - Prácticas, Prácticas y de Laboratorio.

Clases: Teóricas y Teóricas - Prácticas cubren un 33,33 % del total de la carga horaria asignada.

Clases: Prácticas y de Laboratorio cubren el 66,66 % del total de la carga horaria asignada.

6.2- Actividades de los Alumnos y de los Docentes

Resolución de situaciones problemáticas en la Fotogrametría y Fotointerpretación, estudio autónomo de temas propuestos por el alumno, y participación en tareas de investigación y extensión, a fin de concluir con la presentación de una monografía de la temática elegida por el estudiante.

6.3- Cuadro sintético

| Clase | Carga Horaria | Asistencia exigida (%) | Nº de alumnos estimado | A cargo de | Técnica más usada | Énfasis en | Actividad de los alumnos | Otros |
|------------------|---------------|------------------------|------------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------------------|--------------------------|-------------|
| Teórica | 20 | 80 | 5 | P.R. | Pizarrón Retrop. | Conceptualización | Resol. De Sit. Prob. | Est. Dirig. |
| Práctica | 35 | 80 | 5 | J.T.P. y Ay. de 1ra. | Pizarrón Instrument. | Análisis de y Resol. de Sit. Pro. | Resol. de sit problemat. | |
| Teórico/Práctica | 10 | 80 | 5 | P.R. | Pizarrón Retrop. | Conceptualización | Resol. De Sit. Prob. | Est. Dirig. |
| Laboratorio | 25 | 100 | 5 | J.T.P. y Ay. de 1ra. | Equipos e Instrument. | Actitud Habilidad Destreza | Manejo de equip. e inst. | |
| Otros | | | | | | | | |

6.4- Recursos Didácticos

Libros, Revistas y Publicaciones científicas. Fotografías Aéreas (positivo de contacto y dispositivo), Imágenes Satelitales: en soporte papel y magnético, Soporte lógico ERDAS, Estereopantómetro, Cámara Clara, Estereoscopio de espejo y de bolsillo, en clases teóricas se utiliza el retoprojector.

La utilización de instrumental afianza la práctica llevando a una profundidad de conocimiento óptima, realizando el aprendizaje en forma significativa en logro de los objetivos. La cátedra de fotogrametría posee un mínimo de instrumental conforme a lo que se imparte, no obstante esto el instrumental disponible no cubre las necesidades del espacio curricular.

7.- EVALUACIÓN

7.1- Evaluación Diagnóstica

7.2- Evaluación Formativa

7.3- Evaluación Parcial

1 (un) Parcial al finalizar el Módulo, el cual tiene un (1) Recuperatorio

7.3.1- Programa y Cronograma de Evaluaciones Parciales.

7.3.2- Criterios de Evaluación.

Se tendrá en cuenta los fundamentos, habilidades y actitudes del estudiante respecto al desarrollo de los temas del programa.

7.3.3- Escala de Valoración.

7.4- Evaluación Integradora

7.5- Autoevaluación

7.6- Evaluación Sumativa

7.6.1- Condiciones para lograr la Promoción sin Examen Final de la Asignatura/
Obligación Curricular (Rige la Resolución HCD N° 135/00)

no corresponde.

7.6.2- Condiciones para lograr la Regularidad de la Asignatura.

- Ciento por ciento (100%) de Prácticos aprobados y aprobación del Parcial, el cual tiene un (1) Recuperatorio,
- Ochenta por ciento (80%) de asistencia a clases teóricas,
- Ochenta por ciento (80%) de asistencia a clases teórica – práctica,
- Monografía aprobada.

7.7- Examen Final

El alumno debe presentarse al examen final con la libreta universitaria, en la cual debe estar registrado por el Dpto. Alumnos la inscripción del exámen final que se apresta rendir el estudiante, y la carpeta de trabajos prácticos; aceptada la presentación, el alumno puede optar por las siguientes modalidades para obtener la aprobación del examen final:

- Mediante bolillero, de las dos (2) bolillas extraídas, desarrolla una, aceptado su conocimiento, la mesa examinadora realizara al menos tres preguntas sobre la otra bolilla, el alumno debe satisfacer con su conocimiento las preguntas.
- Elección de un tema, el alumno elige un (1) tema del programa y lo desarrolla en el examen, con apoyo del pizarrón y/o retroproyector u otro elemento didáctico, satisfecha la mesa examinadora con lo expuesto, realizara preguntas sobre cualquier tema del programa.

En todos los casos el alumno dispondrá de cinco (5) minutos para ordenar sus conocimientos y planificar su exposición.

7.8.- Examen Libre

De acuerdo a reglamentación en vigencia.

8.- OTRAS ACTIVIDADES PREVISTAS POR LA CÁTEDRA.

El equipo Cátedra ha previsto realizar, con los estudiantes que cursan la asignatura, las siguientes actividades:

- Visita al Laboratorio de Fotogrametría de la Facultad de Cs. Exactas y Tecnología-UNT
- Visita al Laboratorio de Fotogrametría de la II Brigada Aérea de Paraná, Entre Ríos.
- Participación en el Congreso Argentino de Fotogrametría.