



Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales
Departamento: Geología
Area: Geología

(Programa del año 2009)
(Programa en trámite de aprobación)
(Presentado el 14/12/2009 09:14:33)

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
FOTOGEOLOGIA Y FOTOGRAMETRIA	TEC.UNIV.EN GEOINFORMÁTICA		2009	2° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
GIACCARDI, ALDO DARIO	Prof. Responsable	P.Adj Exc	40 Hs
CISNEROS, HECTOR AMERICO	Prof. Co-Responsable	P.Adj Exc	40 Hs
GOMEZ, HECTOR DANIEL	Responsable de Práctico	A.1ra Exc	40 Hs

III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
2 Hs	Hs	Hs	4 Hs	6 Hs

Tipificación	Periodo
B - Teoria con prácticas de aula y laboratorio	2° Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
30/08/2009	04/12/2009	14	90

IV - Fundamentación

Las fotografías aéreas y satelitales constituyen una herramienta de planificación fundamental para los profesionales en Ciencias de la Tierra, ya sea en Investigación Científica o en desarrollo de tecnología. El análisis de fotografías aéreas y satelitales representa una etapa preliminar imprescindible en todas las grandes obras de infraestructura en donde se necesita identificar a priori problemáticas fundamentales de las cuales depende la factibilidad de tales proyectos y su viabilidad económica y ambiental. Con las fotografías aéreas y satelitales se puede obtener, en breve tiempo y con menores costos, mucha información, tarea que se realiza gracias a las enormes posibilidades que ofrece la visión estereoscópica en la identificación de todos los factores de carácter natural como geológicos, geomorfológicos y topográficos

V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

OBJETIVOS GENERALES: Introducir y capacitar al estudiante en la aplicación de las tecnologías fotogramétricas, con el fin que cuenten con las herramientas necesarias para integrar los conocimientos adquiridos y aplicarlos racional y eficientemente en la planificación de obras civiles, el monitoreo y manejo del medio ambiente terrestre y en todas las áreas relacionadas a las ciencias de la tierra.

OBJETIVOS PARTICULARES:

- Que el estudiante aplique y use las técnicas de la percepción remota para levantamientos fotogrametricos de terrenos, interpretación de fotos aéreas e imágenes, y su aplicación en las ciencias de la tierra, ambientales y en el manejo de los recursos naturales renovables.
- Que el estudiante pueda identificar las aplicaciones de la percepción remota en un área dada.
- Que al final del curso el estudiante pueda analizar y extraer información de datos del sensoramiento remoto para ser usados

VI - Contenidos

MODULO 1 – FOTOGRAMETRÍA ANALÓGICA

UNIDAD I: Principios básicos: teledetección y sensores remotos, espectro electromagnético, perturbaciones atmosféricas e interacciones de las superficie terrestre, Concepto de fotogrametría y fotointerpretación.

Tipos de fotografías aéreas. Bases para su clasificación (color, escala, ángulo inclinación de la toma)

Ventajas y desventajas derivadas de las características de cada tipo de fotografía aérea. Usos y aplicaciones generales

Fotointerpretación: generalidades, tareas y métodos (orientación de fotogramas, escala de los fotogramas, visión estereoscópica, obtención de medidas, mosaicos, esquemas de interpretación).

UNIDAD II: principios básicos de fotogrametría. Definición de Fotogrametría. Definición de fotografía aérea. Elementos geométricos de una fotografía aérea. Clasificación de las fotografías aéreas según el campo angular de la lente y según la inclinación del eje de la fotografía. Escala de una fotografía para terreno plano y para terreno montañoso. Deformaciones geométricas de las fotografías aéreas. Desplazamiento debido al relieve. Comparación entre mapa y fotografía aérea. Visión estereoscópica. Requisitos para la observación estereoscópica. Uso del estereoscopio de bolsillo y estereoscopio de espejos. Medición de la base del estereoscopio de espejos. Orientación de un par de fotografías aéreas. Características del modelo tridimensional observado. Exageración estereoscópica. Factores que la afectan.

UNIDAD III: el proceso fotogramétrico. Visión estereoscópica y paralaje. Percepción artificial. Concepto de paralaje. Paralaje y fotobase. Haces perspectivas. La fotografía y el relieve. Medición de paralaje. el punto flotante. Cálculo de desniveles. Exageración del relieve. Relaciones entre escalas. Concepto de triangulación aérea. Ventajas. Fases de la aerotriangulación. Métodos. Orientación interna y orientación relativa. Orientación absoluta

UNIDAD IV: Restitución. definición y generalidades. Normas de restitución. Datos complementarios. Ortofotos. Ajuste de observaciones: métodos lineal y cuadrático. Valores observados, ajustados, residuos, incógnitas, redundancia, valores aproximados, iteraciones. Estimación de la precisión.

MODULO 2: FOTOGEOLOGÍA Y FOTOINTERPRETACIÓN

UNIDAD V: Definición. Aplicaciones. Fundamentos de interpretación. Fases o principios : detección, reconocimiento e identificación, análisis, deducción y clasificación. Nivel de referencia. Factores para el reconocimiento de un objeto. Del mismo objeto : densidad o grado, forma y tamaño, regularidad e irregularidad, sitio, patrón. De su representación en la imagen: contraste, sombra, color y tono, textura. De la calidad de la imagen: cámaras, materiales fotográficos, filtros, películas : ortocromática, pancromática e infrarroja. Fotografía en blanco y negro, en color, falso color. El color en las fotografías aéreas. De la capacidad del intérprete. Manejo y transferencia de información : índices de vuelo, área efectiva y mapas base. Manejo y cuidado de fotografías aéreas. Requisitos para la toma de imágenes. Características de accidentes naturales y artificiales. Distintivos de identificación de relieve y de obras humanas. Interpretación de fotografías aéreas. Aplicaciones de las fotografías aéreas en recursos forestales y naturales.

UNIDAD VI: Fundamentos del estudio fotogeológico. Objeto de la fotogeología. Estudio de los factores del tono de las fotografías. Factores técnicos del tono. Factores propios del terreno. Factores climatológicos y edafológicos. Factores antrópicos.

UNIDAD VII: El análisis litológico – geomorfológico: Bases para la interpretación litológica del relieve. Los relieves diferenciales. Análisis de texturas y formas erosivas. La forma y densidad de las redes de drenaje. Las formas topográficas. Análisis de las redes de drenaje. Control litológico del relieve. Control estructural del relieve. Factores climáticos y relieve.

UNIDAD VIII: El análisis estructural: Determinación de dirección y buzamiento de los estratos. Aplicación de la regla de la “v”. Identificación de estructuras plegadas. Determinación de elementos de los pliegues(ejes, charnelas, inmersión). Criterios para el reconocimiento de fracturas. Identificación de distintos tipos de fallas. Dirección y buzamiento de las fallas. Sistemas de fracturación y edad relativa. Estudios cuantitativos de la fracturación. Diagramas.

UNIDAD IX: reconocimiento fotogeológico: Rocas sedimentarias: conglomerados, areniscas, lutitas, limolitas, arcilitas, rocas calcáreas. Rocas ígneas: plutónicas, graníticas, básicas, diques y filones capa, rocas volcánicas. Rocas metamórficas: pizarras, mármoles, filitas y esquistos, gneises y migmatitas.

MODULO 3: FOTOGRAMETRÍA DIGITAL

UNIDAD X: Conceptos generales. Imagen digital. Resolución geométrica, radiométrica y espectral. Escáner fotogramétrico. Generación de ortofotos. Aerotriangulación automática. Generación de MDT automáticos. Sistemas de iluminación y arrastre. Hardware. Formatos y compresión. Conceptos de correlación y correspondencia. Instrumentos digitales. Control de posicionamiento. Sistemas de cálculo y restitución. Sistemas de coordenadas usadas

UNIDAD XI: Modelos digitales. Introducción. Modelo digital de elevaciones. Modelo digital del terreno. Modelo digital de superficies. Consideraciones particulares. Beneficios y posibilidades de explotación. Ortoimágenes (Ortofoto digital) Generación automática de modelos digitales del terreno (MDT) y de modelos digitales de superficie (MDS). Escaneado láser. Ortoimagen: creación, producción, problemáticas y soluciones Visualización de superficies. Estereo-ortoimagen Generación y visualización de fotomodelos tridimensionales Extracción automática de elementos cartográficos: objetos, superficies e información tridimensional, Captura fotogramétrica y visualización de fenómenos dinámicos, Captura fotogramétrica dinámica y visualización de fenómenos estáticos, Procesamiento de imágenes espacio-temporales

VII - Plan de Trabajos Prácticos

- T. PRÁCTICO N° 1: Herramientas básicas en fotogrametría.
- T. PRÁCTICO N° 2: fotogrametría analógica. usos. Confección de cartas básicas
- T. PRÁCTICO N° 3: mediciones. punto flotante. paralaje
- T. PRÁCTICO N° 4: fotointerpretación y fotogeología
- T. PRÁCTICO N° 5: reconocimientos litológicos
- T. PRÁCTICO N° 6: Fotogeomorfología.
- T. PRÁCTICO N° 7: reconocimientos estructurales
- T. PRÁCTICO N° 8: practico integrador
- T. PRÁCTICO N° 9: fotogrametría digital .
- T. PRÁCTICO N° 10: Operaciones especiales.

VIII - Regimen de Aprobación

REGLAMENTO INTERNO

1. El alumno no podrá tener más del 20 % de inasistencias en clases prácticas, caso contrario será considerado como libre.

2. Será considerado ausente el alumno cuyo desempeño en la realización del T.P. y/o posterior Informe de T.P, no resulte satisfactorio.
3. La presentación en tiempo y forma de los informes de trabajos prácticos es requisito formal

APROBACION DE LA MATERIA

4. Para aprobar de la materia el alumno deberá tener todos los T.P. aprobados y superar dos (2) evaluaciones parciales con una calificación de seis (6) o más.
5. El alumno que no apruebe las evaluaciones parciales o sus respectivas recuperaciones será considerado libre.

REGIMEN DE PROMOCION SIN EXAMEN FINAL

6. Se prevé la aprobación por el sistema de promoción sin examen final, consecuentemente se realizará una evaluación continua de cada alumno mediante el monitoreo de la participación y resultados de los cuestionarios, ejercicios de aplicación y la exposición de temas asignados a cada alumno. Además, los alumnos cumplirán con los siguientes requisitos:
 - a) Cumplir una asistencia superior al 80% de las clases teórico-prácticas y completar la totalidad de los trabajos prácticos previstos.
 - b) Aprobar un coloquio en carácter de evaluación final integradora.
- 4- Aprobarán el curso aquellos alumnos que obtengan una calificación mínima de 7 puntos en cada cuestionario y ejercicios realizados durante el cursado, como así también en la evaluación final integradora.

RECUPERACIONES

6. El alumno tendrá derecho a una recuperación por cada evaluación parcial, la cuál tendrá lugar como máximo una semana después de la evaluación original.
11. Los alumnos que trabajan, y que hayan presentado el certificado correspondiente en la sección alumnos en tiempo y forma, tendrán derecho a una (1) recuperación adicional.

ALUMNOS LIBRES

7. La realización de exámenes libres poseen dos instancias y la realización de cada una está sujeta a la aprobación de la anterior: a) Resolución satisfactoria de problemas y ejercicios previstos en el programa de TP del último año lectivo y b) Aprobación de un examen oral

IX - Bibliografía Básica

- [1] AMERICAN SOCIETY FOR PHOTOGRAMMETRY AND REMOTE SENSING. Manual of Photographic Interpretation. 2 ed. Bethesda : Warren R. Philipson, 1997. 689 p. (Science and Engineering series). (ISBN 1-57083-039-8).
- [2] BENNEMA, J, Interpretación de fotografías aéreas para reconocimiento de suelos: notas de clase para los cursos del ITC. Bogotá, CIAF., 1976.
- [3] BUITRAGO, A. Pedro. Fotogrametría digital, su estado y su futuro. En : Revista CIAF. Vol. 15, No. 2 (1997). p. 1-54.
- [4] BURGER, A. (1957): Photographie aérienne et aménagement du territoire. Dunod, París.
- [5] CARRE, F. (1971): Lectura de fotografías aéreas. Ed. Paraninfo. Madrid.
- [6] CASANOVA, JL y JUSTO, J: Teledetección: usos y aplicaciones. 1997
- [7] CHEVALIER, R. (1965): Photographie aérienne. Gauthiers-Villars. París
- [8] CHUVIECO, E. (1990): Fundamentos de teledetección espacial. Ed. Rialp. Madrid.
- [9] CHUVIECO, E. Fundamentos de teledetección espacial, Madrid. 1990.
- [10] ELACHI and van ZYL, 2006. Introduction to the physics and techniques of Remote Sensing (2nd edition). Ed Wiley and sons
- [11] FOSTER and BEAUMONT: Photogeology and Photogeomorphology. The American association of petroleum geologists
- [12] Fotogrametría. Universidad de la República, Fac. de Ingeniería, Montevideo.
- [13] FRANCIS, P and JONES, Pat: Images of Earth, Prentice Hall
- [14] GIRARD, M. et Girard C. 2004. Traitement des données de Télédétection. Ed Dunod. Paris
- [15] Junta de Energía Nacional. Madrid.
- [16] LATTMAN, L, Aerial photographs in field geology, NY, 1965.

- [17] LILLESAND Y KIEFFER. Remote Sensing and Image Interpretation. 2nd de. De Wiley & sons, 1987.
- [18] LÓPEZ DE VERGARA, M.L. (1978): Manual de fotogeología. Publicaciones científicas de la
- [19] LÓPEZ VERGARA, M Fotogeología. Junta de Energía Nuclear. Madrid. España
- [20] MASCARENHAS, N. Procesamiento digital de imágenes. Kapelusz, 1988.
- [21] MEKEL, J, Use of aerial photography in Geology and Engineering. Netherlands. ITC. 1970.
- [22] PERUCCA, JC. Nociones de fotointerpretación y sensores remotos. Fac Ingeniería UNSJ.
- [23] ROEMER, H : Fotogeología Aplicada. EUDEBA, Bs As.
- [24] STRANBERG, C. Manual de Fotografía Aérea. Ed. Omega. Barcelona. CHUVIECO SALINERO, E. Teledetección Ambiental: La observación de la Tierra desde el espacio, Ed Ariel Madrid. 2002.
- [25] TRICART, J. : « Les enregistrements de Télédétection source d'information pour l'environnement
- [26] TRICART, J. RIMBERT, S. Y LUTZ, G. (1970) Introcución à lútilisation des photographies
- [27] USTIN, Susan, 2006. Remote Sensing for Natural Resource Management and Environmental Monitoring. Ed ASPRS USA
- [28] WAYNE NIBLACK. An introduction to digital image processing. Prentice Hall International (UK)ltd

X - Bibliografía Complementaria

XI - Resumen de Objetivos

Introducir y capacitar al estudiante en la aplicación de las tecnologías fotogramétricas, con el fin que cuenten con las herramientas necesarias para integrar los conocimientos adquiridos y aplicarlos racional y eficientemente en la planificación de obras civiles, el monitoreo y manejo del medio ambiente terrestre y en todas las áreas relacionadas a las ciencias de la tierra.

XII - Resumen del Programa

MODULO 1 – FOTOGRAMETRÍA ANALÓGICA

UNIDAD I: Principios básicos: teledetección y sensores remotos, espectro electromagnético, perturbaciones atmosféricas e interacciones de las superficie terrestre, Concepto de fotogrametría y fotointerpretación.

Tipos de fotografías aéreas. Bases para su clasificación (color, escala, ángulo inclinación de la toma)

Ventajas y desventajas derivadas de las características de cada tipo de fotografía aérea. Usos y aplicaciones generales

Fotointerpretación: generalidades, tareas y métodos (orientación de fotogramas, escala de los fotogramas, visión estereoscópica, obtención de medidas, mosaicos, esquemas de interpretación).

UNIDAD II: principios básicos de fotogrametría. Definición de Fotogrametría. Definición de fotografía aérea. Elementos geométricos de una fotografía aérea. Clasificación de las fotografías aéreas según el campo angular de la lente y según la inclinación del eje de la fotografía. Escala de una fotografía para terreno plano y para terreno montañoso. Deformaciones geométricas de las fotografías aéreas. Desplazamiento debido al relieve. Comparación entre mapa y fotografía aérea. Visión estereoscópica. Requisitos para la observación estereoscópica. Uso del estereoscopio de bolsillo y estereoscopio de espejos. Medición de la base del estereoscopio de espejos. Orientación de un par de fotografías aéreas. Características del modelo tridimensional observado. Exageración estereoscópica. Factores que la afectan.

UNIDAD III: el proceso fotogramétrico. Visión estereoscópica y paralaje. Percepción artificial. Concepto de paralaje. Paralaje y fotobase. Haces perspectivas. La fotografía y el relieve. Medición de paralaje. el punto flotante. Cálculo de desniveles. Exageración del relieve. Relaciones entre escalas. Concepto de triangulación aérea. Ventajas. Fases de la aerotriangulación. Métodos. Orientación interna y orientación relativa. Orientación absoluta

UNIDAD IV: Restitución. definición y generalidades. Normas de restitución. Datos complementarios. Ortofotos. Ajuste de observaciones: métodos lineal y cuadrático. Valores observados, ajustados, residuos, incógnitas, redundancia, valores aproximados, iteraciones. Estimación de la precisión.

MODULO 2: FOTOGEOLOGÍA Y FOTOINTERPRETACIÓN

UNIDAD V: Definición. Aplicaciones. Fundamentos de interpretación. Fases o principios : detección, reconocimiento e identificación, análisis, deducción y clasificación. Nivel de referencia. Factores para el reconocimiento de un objeto. Del mismo objeto : densidad o grado, forma y tamaño, regularidad e irregularidad, sitio, patrón. De su representación en la imagen: contraste, sombra, color y tono, textura. De la calidad de la imagen: cámaras, materiales fotográficos, filtros, películas : ortocromática, pancromática e infrarroja. Fotografía en blanco y negro, en color, falso color. El color en las fotografías aéreas. De la capacidad del intérprete. Manejo y transferencia de información : índices de vuelo, área efectiva y mapas base. Manejo y cuidado de fotografías aéreas. Requisitos para la toma de imágenes. Características de accidentes naturales y artificiales. Distintivos de identificación de relieve y de obras humanas. Interpretación de fotografías aéreas. Aplicaciones de las fotografías aéreas en recursos forestales y naturales.

UNIDAD VI: Fundamentos del estudio fotogeológico. Objeto de la fotogeología. Estudio de los factores del tono de las fotografías. Factores técnicos del tono. Factores propios del terreno. Factores climatológicos y edafológicos. Factores antrópicos.

UNIDAD VII: El análisis litológico – geomorfológico: Bases para la interpretación litológica del relieve. Los relieves diferenciales. Análisis de texturas y formas erosivas. La forma y densidad de las redes de drenaje. Las formas topográficas. Análisis de las redes de drenaje. Control litológico del relieve. Control estructural del relieve. Factores climáticos y relieve.

UNIDAD VIII: El análisis estructural: Determinación de dirección y buzamiento de los estratos. Aplicación de la regla de la “v”. Identificación de estructuras plegadas. Determinación de elementos de los pliegues(ejes, charnelas, inmersión). Criterios para el reconocimiento de fracturas. Identificación de distintos tipos de fallas. Dirección y buzamiento de las fallas. Sistemas de fracturación y edad relativa. Estudios cuantitativos de la fracturación. Diagramas.

UNIDAD IX: reconocimiento fotogeológico: Rocas sedimentarias: conglomerados, areniscas, lutitas, limolitas, arcilitas, rocas calcáreas. Rocas ígneas: plutónicas, graníticas, básicas, diques y filones capa, rocas volcánicas. Rocas metamórficas: pizarras, mármoles, filitas y esquistos, gneises y migmatitas.

MODULO 3: FOTOGRAMETRÍA DIGITAL

UNIDAD X: Conceptos generales. Imagen digital. Resolución geométrica, radiométrica y espectral. Escáner fotogramétrico. Generación de ortofotos. Aerotriangulación automática. Generación de MDT automáticos. Sistemas de iluminación y arrastre. Hardware. Formatos y compresión. Conceptos de correlación y correspondencia. Instrumentos digitales. Control de posicionamiento. Sistemas de cálculo y restitución. Sistemas de coordenadas usadas

UNIDAD XI: Modelos digitales. Introducción. Modelo digital de elevaciones. Modelo digital del terreno. Modelo digital de superficies. Consideraciones particulares. Beneficios y posibilidades de explotación. Ortoimágenes (Ortofoto digital) Generación automática de modelos digitales del terreno (MDT) y de modelos digitales de superficie (MDS). Escaneado láser. Ortoimagen: creación, producción, problemáticas y soluciones Visualización de superficies. Estereo-ortoimagen Generación y visualización de fotomodelos tridimensionales Extracción automática de elementos cartográficos: objetos, superficies e información tridimensional, Captura fotogramétrica y visualización de fenómenos dinámicos, Captura fotogramétrica dinámica y visualización de fenómenos estáticos, Procesamiento de imágenes espacio-temporales

XIII - Imprevistos

XIV - Otros

ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA	
	Profesor Responsable
Firma:	
Aclaración:	
Fecha:	