



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS  
DE GRAN CANARIA

GUÍA DOCENTE

CURSO: 2009/10

14528 - FOTOGRAMETRÍA I

**ASIGNATURA:** 14528 - FOTOGRAMETRÍA I

**CENTRO:** Escuela de Ingenierías Industriales y Civiles

**TITULACIÓN:** Ingeniero Técnico en Topografía

**DEPARTAMENTO:** CARTOGRAFÍA Y EXPRESIÓN GRÁFICA EN LA INGENIERÍA

**ÁREA:** Ingeniería Cartográfica, Geodésica Y Fotogrametría

**PLAN:** 10 - Año 2001 **ESPECIALIDAD:**

**CURSO:** Segundo curso

**IMPARTIDA:** Primer cuatrimestre

**TIPO:** Troncal

**CRÉDITOS:** 6

**TEÓRICOS:** 4,5

**PRÁCTICOS:** 1,5

### Descriptorios B.O.E.

Técnicas de proyecto de levantamiento fotogramétrico Geometría de la fotografía aérea. Paralaje estereoscópica.

### Temario

#### TEMA 1: Introducción a la fotogrametría

Definición de fotogrametría

Evolución de la fotogrametría

Tipos de fotografías

Tipos de plataformas

Aplicaciones de la fotogrametría

El método fotogramétrico

Instituciones fotogramétricas

#### TEMA 2: Cámaras fotográficas.

Evolución de las cámaras

Funcionamiento

Tipos de cámaras fotográficas

Cámara analógica

Cámara digital

Elementos de la cámara

Cuerpo

Plano focal

Obturadores

Fotómetros

Objetivos

Tipos de objetivos

Elementos

Lentes

Diafragma

Características

Poder de resolución

Abertura relativa

Tolerancia de enfoque

Profundidad de foco  
Profundidad de campo  
Distancia hiperfocal  
Corrección de las aberraciones  
Condición Abbe para el seno  
Objetivos limitados por la difracción  
Los vidrios ópticos  
Superficies esféricas  
Ejercicios

### TEMA 3: Cámaras fotogramétricas y digitalizadores

Requisitos de las cámaras fotogramétricas.  
Tipos de cámaras fotogramétricas.  
La cámara aérea.  
Cámara de pequeño formato  
Cámara de banda continua  
Cámara panorámica  
Cámara métrica en serie  
Sistema óptico  
Lentes  
Filtro  
Diafragma  
Obturador  
Cono interior  
Plano focal  
Marco fiducial  
Cuerpo exterior  
Almacén  
Cámara métrica digital  
Accesorios de la cámara  
Montura de la cámara  
Visor e intervalómetro  
Exposímetro  
Instrumentos auxiliares de vuelo  
Registro de la vertical  
Registro de una dirección  
Registro de la altitud  
Registro del centro de exposición  
Digitalizadores  
Tipos de digitalizadores  
Resolución óptica  
Resolución interpolada  
Errores de digitalización  
Calibración de cámaras y digitalizadores  
Elementos definitorios de la orientación interior del haz perspectivo  
Distancia focal  
Punto principal de autocolimación  
Punto principal de simetría  
Centro fiducial  
Distorsión radial  
Distorsión tangencial  
Métodos de calibración de cámaras  
Métodos de laboratorio

Multicolimador  
Goniómetro  
Métodos de campo  
Calibración estelar  
Test de calibración  
Por líneas de plomadas  
Calibración in situ  
Determinación del poder de resolución  
Calibración de digitalizadores  
Calibración geométrica  
Calibración radiométrica  
Ejercicios

#### TEMA 4: Geometría de la fotografía aérea.

La fotografía vertical  
Escala fotográfica  
Coordenadas terreno  
Desplazamiento de la imagen debido al relieve  
Altura de vuelo  
La fotografía inclinada  
Propiedades de las figuras perspectivas  
Elementos característicos de una fotografía inclinada  
Sistema auxiliar de fotocoordenadas  
Desplazamiento de la imagen debido a la inclinación  
Escala  
Coordenadas terreno  
Desplazamiento de la imagen debido al relieve  
Ejercicios

#### TEMA 5: Estereoscopia.

Percepción tridimensional de los objetos  
El ojo humano  
La acomodación  
Mecánica de la visión  
La visión binocular  
Paralaje estereoscópica  
Agudeza visual  
Visión binocular artificial  
Las fotografías estereoscópicas  
Tolerancias fisiológicas  
Anamorfosis geométricas  
Preparación de un par para su observación  
Hiperestereoscopia artificial  
Estereóscopos  
Ejercicios

#### TEMA 6: Paralaje estereoscópica

Paralaje estereoscópica  
Formula de paralaje  
Paralaje en el caso real  
Medida de paralajes  
Método monoscópico  
Método estereoscópico

Principio del índice flotante  
Barra de paralaje  
Ecuaciones de paralaje  
Cálculo de alturas por diferencias de paralajes  
Ecuación aproximada  
Errores en la medida paraláctica de altitudes  
Gráfico de corrección de paralajes  
Restitución

#### TEMA 7: Emulsiones y sensores fotográficos

Evolución de la fotografía.

La imagen analógica.

Teoría de la formación de la imagen latente

Procesado de la película

Evaluación sensitométrica

Términos fotométricos

Contraste

Exposición fotográfica

Exposición sensitométrica

Características

Influencia del revelado

Sensibilidad espectral

Clasificación

Requerimientos físicos

Granularidad

Difusión y reflexión

Velo

Estabilidad dimensional

Soportes de la emulsión

Almacenamiento

Trabajos con los negativos

La imagen digital.

Sensores en estado sólido

Respuesta espectral

Estabilidad dimensional

Características

Resolución geométrica

Resolución radiométrica

Resolución espectral

Compresión de imagen

Razón de compresión

Perdida de información

Ejercicios.

#### TEMA 8: Calidad de la imagen fotográfica.

Naturaleza de la escena.

Iluminación de la escena

Composición de la luz diurna

Bruma atmosférica y sus efectos

Influencia de terreno y atmósfera

Factores que contribuyen a la iluminación

Zonas calientes solares

Influencia de la cámara

- Iluminación de la imagen
- Influencia del obturador
- Influencia conjunta emulsión y lentes
- Influencias del CCD
- Señales falsas
- Ruido
- Otras influencias
- Condiciones de la toma
- Movimiento de la cámara
- Vibraciones de la cámara
- Función de transferencia de la modulación

#### TEMA 9: Métrica de la imagen fotográfica.

- Factores físicos
- Curvatura terrestre
- Refracción atmosférica
- Efecto conjunto
- Cámara
- Óptica
- Mecánica
- Filtro
- Avión
- Emulsión y soporte
- Estabilidad dimensional
- Planeidad
- Otras influencias
- Ejercicios

#### TEMA 10: Medidas y correcciones

- Sistemas de coordenadas.
- Medidas simples.
- Método trilaterativo
- Método multilaterativo
- Comparadores
- Monocomparadores
- Estereocomparadores
- Transformaciones bidimensionales
- Semejanza
- Afín
- Refinamiento de fotocoordenadas
- Ejercicios

### Requisitos Previos

La asignatura es un estudio de la formación de la imagen fotográfica y su manipulación para poder obtener información métrica de ella, por lo que se basará en conocimientos de física y geometría. De la física se necesita tener conocimientos de la naturaleza de la luz y de óptica geométrica. De la geometría las relaciones básicas de geometría plana.

## Objetivos

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Conceptuales. El alumno será capaz de:

1. Entender el concepto de Fotogrametría y su evolución histórica
2. Describir el proceso de captación de los datos fotogramétricos, así como la instrumentación a utilizar
3. Identificar las causas que condicionan la calidad de la información fotogramétrica.
4. Conocer los elementos de la Orientación Interior de un haz y enumerar los procedimientos para obtenerla.
5. Entender la geometría de la fotografía aérea.
6. Describir la visión estereoscópica y su capacidad de extraer geometría.
7. Conocer los sistemas de medición a realizar en una fotografía y las correcciones posibles a aplicar

Procedimentales. El alumno será capaz de:

8. Calcular los distintos elementos necesarios a conocer de un objetivo fotográfico.
9. Calcular las distintas correcciones que hay que aplicar a los datos fotogramétricos.
10. Calibrar dispositivos ópticos de adquisición de datos a partir de distintos tipos de observaciones.
11. Extraer medidas desde una fotografía aérea.
12. Experimentar las posibilidades de la visión estereoscópica.
13. Calcular las coordenadas fotográficas de puntos en la imagen independientemente del sistema de coordenadas.

### OBJETIVOS GENÉRICOS PARA TODOS LOS TEMAS

1. Desarrollar hábitos de búsqueda de información, documentación, referencias, experiencias. etc. en diferentes medios
2. Comprender textos técnicos de la materia en inglés
3. Resumir, esquematizar y sintetizar el resultado de los trabajos
4. Expresarse correctamente de forma oral

## Metodología

Actividad del profesor:

Teoría: Clase expositiva, con la realización de ejemplos que aclaren los conceptos teóricos. Se utiliza PowerPoint, Videos y Pizarra.

Problemas: Planteamiento de problemas en clase y resolución de un caso tipo por cada agrupación de ejercicios. Se utiliza la pizarra.

Prácticas de aula: Actividades prácticas expuestas en la plataforma virtual, en las que el alumno a partir de la compilación de información procedente de los materiales didácticos, da una respuesta que puede ser gráfica o textual.

Actividades dirigidas: Se plantearán tareas a lo largo de curso a entregar en determinados plazos. Se utilizará el entorno virtual para dejar el material de la tarea y para que el alumno pueda dejar su tarea resuelta.

El profesor corregirá las tareas y publicará la nota en la plataforma virtual. El medio utilizado es el entorno virtual.

Tutoría: Se resolverán las dudas planteadas durante el curso. Se utilizarán las tutorías para la guiar a los alumnos en los trabajos que desarrollen durante el curso.

Actividad del alumno:

Teoría:

Presencial: toma de apuntes y participación activa en clase con el planteamiento de dudas.

No presencial: Preparación de apuntes, estudio del material disponible en la plataforma virtual. Utilizar la bibliografía para profundizar en los conceptos estudiados.

Problemas:

Presencial: el alumno ha de resolver el problema propuesto en clase, y si lo necesitase dispone de la ayuda del profesor. De manera rotatoria todos los alumnos han de pasar por la pizarra.

No presencial: el alumno debe resolver el resto de problemas planteados a través de la plataforma virtual. Utilizar la bibliografía para tomar referencia del modo de resolver problemas similares.

Prácticas de aula:

Presencial: toma nota de las instrucciones del profesor para resolver la práctica con el planteamiento de dudas. Ejercita la labor necesaria para hacer la práctica hasta donde pueda.

No presencial: continúa la labor empezada en clase hasta completarla. Según el caso puede necesitar consultar bibliografía o información a través del web.

Actividades dirigidas:

Presencial: no tiene carácter presencial.

No presencial: El alumno realizará la tarea propuesta y la entregará por medio del entorno virtual en el plazo de tiempo establecido.

Tutoría:

Presencial: Los alumnos acudirán al despacho del profesor a preguntar sus dudas sobre las clases de teoría, prácticas o tareas.

No presencial: Antes de acudir a la tutoría el alumno previamente tiene que haber intentado resolver sus dudas con el material disponible en la asignatura.

## **Criterios de Evaluación**

La evaluación consistirá en la corrección y asignación de notas de las diferentes actividades desarrolladas.

- Cuestionarios 20%
- Examen Final 20%

- Tareas Propuestas 10%
- Prácticas 50%

condición mínima para aplicar estos porcentajes:

Obtener en el examen final un 3 sobre 10

Entregar el 100% de las prácticas

## Descripción de las Prácticas

Práctica 1.- Fotografía y manipulación digital de la imagen. 3h

Práctica 2.- Estereoscopio de espejo y curvado expedito. 4h

Práctica 3.- Barra de paralajes y determinación de alturas por diferencia de paralajes. 4h

Práctica 4.- Gráfico de corrección de paralajes. 4h

## Bibliografía

### [1 Básico] Fotogrametría /

*Gerhard Lehmann ; [traducida del alemán por Daniel Montaña Jou].*

*Editores técnicos asociados,, Barcelona : (1975) - ([1a ed.].)*

8471461544

### [2 Básico] Apuntes de fotogrametría 1

*Javier Iglesias*

### [3 Básico] Fotogrametría moderna : analítica y digital / J.L. Lerma García /

*José Luis Lerma García.*

*Universidad Politécnica,, Valencia : (2002)*

8497052102

### [4 Básico] Photogrammetry /

*Karl Kraus.*

*Ferd. Dummlers,, Bonn : (1993) - (4th ed.)*

3427786943 t2\*

## Equipo Docente

### FRANCISCO JAVIER IGLESIAS MOSCOSO

(RESPONSABLE DE PRACTICAS)

**Categoría:** TITULAR DE ESCUELA UNIVERSITARIA

**Departamento:** CARTOGRAFÍA Y EXPRESIÓN GRÁFICA EN LA INGENIERÍA

**Teléfono:** 928451972 **Correo Electrónico:** figlesias@dcegi.ulpgc.es

### FERNANDO TOSCANO BENÍTEZ

(COORDINADOR)

**Categoría:** PROFESOR COLABORADOR

**Departamento:** CARTOGRAFÍA Y EXPRESIÓN GRÁFICA EN LA INGENIERÍA

**Teléfono:** 928451960 **Correo Electrónico:** ftoscano@dcegi.ulpgc.es

## Resumen en Inglés

To provide the student with basic principles and a general knowledge of modern photogrammetric methods, technologies, issues and practices.

The course emphasizes basic photogrammetric processes; cameras and camera calibration; image

distortions; scale; relief displacement; geometry of vertical and tilted photographs; stereoscopic viewing, stereoscopic parallax; heights of objects from relief displacement and parallax.