



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



# **Escuela Técnica Superior de Ingeniería Geodésica, Cartográfica y Topográfica**

---

## ***PROGRAMAS DE ASIGNATURAS***

***INGENIERO TECNICO EN TOPOGRAFIA***

***- PLAN DE ESTUDIOS BOE 10-01-91-***



## Índice

---

<b>BOE plan de estudios</b> .....	01
<b>PRIMER CURSO</b>	
Matemáticas I .....	07
Física .....	09
Sistemas de representación.....	11
Dibujo técnico .....	13
Instrumentos topográficos.....	17
Lectura de Mapas y fotointerpretación.....	27
<b>SEGUNDO CURSO</b>	
Matemáticas II .....	35
Informática aplicada.....	37
Dibujo topográfico.....	41
Métodos Topográficos .....	43
Fotogrametría I .....	47
Astronomía Geodésica .....	51
<b>TERCER CURSO</b>	
Fotogrametría II .....	59
Geodesia y proyecciones cartográficas .....	61
Oficina técnica topográfica .....	65
Topografía de obras y levantamientos espaciales .....	67
Geofísica .....	71
Catastro y legislación .....	77
Técnicas cartográficas .....	81
Geomorfología.....	85
<b>OPTATIVAS</b>	
Cartografía histórica y toponimia.....	91
Geografía de España .....	93
Ecosistemas geográficos .....	95
Geografía de la Comunidad Valenciana.....	97
Inglés .....	99



# **ASIGNATURAS OBLIGATORIAS**

## **PRIMER CURSO**

---



# MATEMÁTICAS I

---

## TEMARIO:

- TEMA 1. ESTRUCTURAS ALGEBRAICAS.
- TEMA 2. ESPACIOS VECTORIALES.
- TEMA 3. APLICACIONES LINEALES.
- TEMA 4. MATRICES.
- TEMA 5. DETERMINANTES Y SISTEMAS DE ECUACIONES. APLICACIONES.
- TEMA 6. ESPACIO AFIN.
- TEMA 7. ESPACIO VECTORIAL EUCLIDEO.
- TEMA 8. ESPACIO AFIN EUCLIDEO.
- TEMA 9. DIAGONALIZACION.
- TEMA 10. CONICAS Y CUADRATICAS.
- TEMA 11. TRANSFORMACIONES GEOMETRICAS.
- TEMA 12. PROPIEDADES DE LAS FIGURAS ELEMENTALES.
- TEMA 13. PROYECTIVIDAD.
- TEMA 14. INVERSION Y PROYECCION ESTEREOGRAFICA.
- TEMA 15. TRIGONOMETRIA PLANA. APLICACIONES
- TEMA 16. TRIGONOMETRIA ESFERICA. APLICACIONES.
- TEMA 17. NUMEROS REALES Y NUMERO COMPLEJOS.
- TEMA 18. LÍMITES Y CONTINUIDAD DE UNA FUNCION REAL DE VARIABLE REAL.
- TEMA 19. DERIVADA Y DIFERENCIAL DE UNA FUNCION REAL DE VARIABLE REAL APLICACIONES.
- TEMA 20. INTEGRAL INDEFINIDA.
- TEMA 21. INTEGRAL DEFINIDA. APLICACIONES.





# FISICA

---

## CLASES TEORICAS

1. Magnitudes escalares y vectoriales. Calculo vectorial.
2. Momentos. Sistemas de vectores deslizantes.
3. Cinemática del punto material.
4. Cinemática del sólido rígido.
5. Estática del punto material y del sólido rígido.
6. Dinámica del punto material y de los sistemas de puntos materiales.
7. Dinámica del sólido rígido. Teoría elemental del efecto giroscópico.
8. Trabajo y energía. Campos de fuerzas.
9. Gravitación universal y gravedad. Estudio del péndulo.
10. Elasticidad y choque.
11. Vibraciones.
12. Movimiento ondulatorio.
13. Estática de fluidos. Fenómenos interfaciales.
14. Dinámica de fluidos.
15. Calor y cambios de estado.
16. Termodinámica.
17. Electrostatica. Campo eléctrico y potencial.
18. Dieléctricos y capacidad.
19. Corriente continua
20. Campo magnético.
21. Inducción electromagnética.
22. Propiedades magnéticas de la materia. Ideas sobre Geomagnetismo.
23. Corrientes variables.
24. Nociones de electrónica.
25. Oscilaciones eléctricas. Ondas electromagnéticas.
26. Naturaleza y propagación de la luz. Óptica geométrica.
27. Sistemas ópticos centrados.
28. Espejos y lentes.
29. Defectos de las imágenes.
30. El ojo humano como instrumento óptico.
31. Óptica física. Interferencia y difracción de la luz.
32. Polarización de la luz: Espectros ópticos.
33. Fotometría. Teoría física del color.
34. Energía radiante.
35. Series espectrales. Ideas sobre estructura atómica de la materia.
36. Nociones de física nuclear.

## CLASES PRÁCTICAS

1. Medidas de longitud, masa y tiempo. Errores y gráficos. La balanza.
2. Análisis de un movimiento vibratorio armónico.
3. Máquinas de Atwood.
4. Razonamiento.
5. Péndulo reversible. Determinación de g.
6. Balanza de Mohr.
7. Viscosímetro de Ostwald.
8. Cuerdas sonoras. Ondas estacionarias.

9. Tubas sonoras. Velocidad del sonido.
10. Determinación del calor específico de un
11. Ley de Joule.
12. Electrodinámica. Instalaciones. Asociación de resistencias.
13. Circuito puente. Puente de hilo. Variación, resistencia, potencia.
14. Asociación de condensadores.
15. Brújula de tangentes.
16. Solenoides.
17. Circuitos inductivos y capacitivos. Realización de medidas.
18. Transformadores.
19. Montajes con transistores.
20. Láminas de caras paralelas. Determinación de N.
21. Espejos esféricos. Distancia focal.
22. Potencia de una lente delgada.
23. Asociación de lentes.
24. Aumento de un anteojo.
25. Redes de difracción.

## SISTEMAS DE REPRESENTACION

---

**OBJETIVOS:** Proporcionar al alumno los métodos geométricos y los sistemas de representación de aplicación a la ingeniería topográfica.

**PROFESORADO:**

D. Ernesto Catalá Bartolomé

D. Miguel Angel Gil Sauri

**EVALUACION:**

1. PARCIAL..... MARZO

2. PARCIAL..... JUNIO

**BIBLIOGRAFIA:**

Apuntes tomados de las clases de los profesores que Imparten clase.

Nociones fundamentales de perspectiva cilíndrica: M.A. Gil Sauri.

Geometría descriptiva: F. Izquierdo Asensi.

### **TEMARIO:**

#### **UNIDAD I**

1. SISTEMAS DE REPRESENTACION, DEFINICION Y MECANISMO.
2. CLASES DE PROYECCIONES.
3. NOCIONES DE GEOMETRIA PROYECTIVA.
4. ELEMENTOS- Y OPERACIONES FUNDAMENTALES •EN LA REPRESENTACION.
5. EL SISTEMA DE PLANOS ACOTADOS.
6. REPRESENTACION PUNTO-RECTA-PLANO.
7. PENDIENTE.
8. TALUD.
9. MODULO.
10. POSICIONES RELATIVAS DE RECTAS Y PLANOS.
11. PARALELISMO.
12. PERPENDICULARIDAD.
13. ABATIMIENTOS.
14. VERDADERAS MAGNITUDES.
15. FIGURAS PLANAS.
16. CURVAS.
17. CUBIERTAS.
18. ELEMENTOS FUNDAMENTALES Y REPRESENTACION.

#### **UNIDAD II**

##### Parte I:

1. REPRESENTACION DE CUERPOS EN PLANOS ACOTADOS.
2. POLIEDROS.
3. PRISMAS.
4. PIRAMIDES.
5. CILINDROS.
6. CONOS.
7. ESFERA.
8. INTERSECCIONES DE CUERPOS Y SUPERFICIES.
9. SUPERFICIE TOPOGRAFICA.
10. ACCIDENTES TOPOGRAFICOS.
11. CORTES.

12. SECCIONES.
13. AREAS.
14. VOLUMENES.

Parte II:

1. SISTEMAS PERSPECTIVOS.
2. PROYECCIONES CARTOGRAFICAS. DEFINICION.
3. MECANISMO GRAFICO.
4. PLANTEAMIENTO DE LA REPRESENTACION GRAFICA POR ORDENADOR.

## DIBUJO TECNICO

---

<b>TEMARIO</b>	<b>LECCION</b>
<b>DESARROLLO GENERAL DEL TEMARIO</b>	
Introducción teoría general de la representación	0
Sistemas	1
Modos	2
Técnicas para la representación	3
Objetivos para la representación	4
Representación diédrica	5
Toma de datos	6
Dibujo a mano alzada	7
Dibujo a escala	8
Representación axonometría	9
Representación cónica	10
Dibujo informatizado	11
Fotografía y reprografía	12

### LECCIONES

#### LECCION 0

##### INTRODUCCION

- 1.- CONOCIMIENTOS BASICOS
- 2.- UTILES DE DIBUJO
- 3.- NORMAS DE PRESENTACION
- 4.- BIBLIOGRAFIA

#### LECCION I

##### SISTEMAS DE REPRESENTACION

- 1.- CORRESPONDENCIA OBJETO-IMAGEN - SOLUCION ANALITICA
  - ✓ SOLUCION GRAFICA
  - ✓ SOLUCION MIXTA
- 2.- CONCEPTO DE PROYECCION
  - ✓ ORIGEN DE LA PROYECCION - LINEAS DE PROYECCION
  - ✓ SUPERFICIES DE PROYECCION
- 3.- PROYECCIONES CILINDRICAS
  - ✓ ORTOGONALES
  - ✓ OBLICUAS
- 4.- PROYECCIONES CONICAS

#### LECCION II

##### MODOS DE REPRESENTACION

- 1.- SIMBOLISMO REPRESENTATIVO
  - ✓ CONCEPTUAL
  - ✓ NORMATIVO
  - ✓ ESQUEMATICO
- 2.- FIGURACION Y VARIABLES
  - ✓ LINEA
  - ✓ LUZ Y COLOR
  - ✓ VOLUMEN

### **LECCION III**

#### TECNICAS PARA LA REPRESENTACION

##### 1.- TIPOS, ADECUACION Y CARACTERISTICAS

- ✓ LAPIZ DE GRAFITO
- ✓ ESTILOGRAFOS
- ✓ LAPIZ DE COLOR

### **LECCION IV.**

#### OBJETIVOS DE LA REPRESENTACION

##### 1.- DESCRIPCION DEL OBJETO

- ✓ UTILIDAD
- ✓ SISTEMAS, MODOS Y TECNICAS

##### 2.- PERCEPCION DEL OBJETO

- ✓ UTILIDAD
- ✓ SISTEMAS, MODOS Y TECNICAS

### **LECCION V**

#### REPRESENTACION DIEDRICA

##### 1.- RELACION OBJETO-SISTEMA

- ✓ VISTAS

##### 2.- MECANISMOS AUXILIARES

- ✓ LINEAS OCULTAS

#### SECCIONES

##### 3.- ECONOMIA DE DIBUJO

- ✓ SIMETRIAS
- ✓ NIVELES DE ENTORNO
- ✓ LIMITES DEL DIBUJO
- ✓ MODULACION

##### 4.- NORMATIVA

- ✓ DE LA LINEA
- ✓ DE LOS ROTULOS

### **LECCION IV**

#### TOMA DE DATOS

##### 1.- UTILIDAD

##### 2.- MATERIALES

##### 3.- DIBUJO PREVIO

##### 4.- ACOTACION

###### *CONCEPTOS GENERALES*

- ✓ ADAPTACION
- ✓ OPORTUNIDAD
- ✓ LEGIBILIDAD

###### *NORMATIVA*

- ✓ LINEAS Y SIMBOLOS
- ✓ TIPOS
- ✓ CASOS

###### *TRIANGULACION*

- ✓ ORTOGONALIZACION
- ✓ APLANTILLADO

### **LECCION VII**

#### DIBUJO A MANO ALZADA

##### 1.- UTILIDAD

##### 2.- MATERIALES

3.- TIPOS DE LINEA

4.- REQUISITOS

- ✓ PROPORCION
- ✓ CONSTRUCCION Y MODULACION
- ✓ PRECISION
- ✓ DESARROLLO EXPOSITIVO, ENTORNOS Y SINTESIS
- ✓ ADECUACION DIEDRICA

### **LECCION VIII**

DIBUJO A ESCALA

1.- UTILIDAD

2.- MATERIALES

3.- TIPOS DE LINEA

4.- REQUISITOS

- ✓ ESCALA
- ✓ CONSTRUCCION Y MODULACION.
- ✓ PRECISION
- ✓ DESARROLLO EXPOSITIVO, ENTORNOS Y SINTESIS
- ✓ ADECUACION DIEDRICA

### **LECCION IX**

REPRESENTACION AXONOMETRICA

1.- SISTEMAS DE REPRESENTACION

- ✓ CILINDRICO ORTOGONAL
- ✓ CILINDRICO OBLICUO

2.- RELACION OBJETO-SISTEMA

- ✓ TRIMETRICO
- ✓ DIMETRICO
- ✓ ISOMETRICO
- ✓ CABALLERA
- ✓ MILITAR

3.- MECANISMOS AUXILIARES

- ✓ TRANSPARENCIAS Y LINEAS OCULTAS
- ✓ DESPLAZAMIENTOS Y RASTROS
- ✓ SECCIONES Y ROTURAS

4.- ECONOMIA DE DIBUJO

- ✓ SINTESIS SEGUN ENTORNO
- ✓ LIMITES DEL DIBUJO

5.- NORMATIVA

- ✓ DE LA LINEA
- ✓ DE LA ILUMINACION

6.- UTILIDAD

7.- MATERIALES

8.- TECNICAS

### **LECCION XX**

REPRESENTACION CONICA

1.- SISTEMA DE REPRESENTACION

2.- RELACION OBJETO-SISTEMA

- ✓ FUGAS
- ✓ PUNTOS DE VISTA

3.- ECONOMIA DE DIBUJO

- ✓ SINTESIS SEGUN ENTORNO

- 4.- NORMATIVA
  - ✓ DE LA LINEA
  - ✓ DE LA ILUMINACION
- 5.- UTILIDAD
- 6.- MATERIALES
- 7.- TECNICAS

#### **LECCION XI**

DIBUJO INFORMATIZADO

- 1.- UTILIDAD
- 2.- MATERIALES

##### **HARDWARE**

ORDENADOR

- ✓ C.P.U.
- ✓ DISCOS
- ✓ MONITOR

IMPRESORA

DIGITALIZADORA

RATON

PLOTER

##### **SOFTWARE**

SISTEMA OPERATIVO

PROGRAMAS DE APLICACIÓN

- COMANDO

- A) DIBUJO
- B) EDICION
- C) SALIDA GRAFICA

#### **LECCION XII**

FOTOGRAFIA Y REPROGRAFIA

- 1.- LA FOTOGRAFIA EN LA TOMA DE DATOS
- 2.- FOTOCOMPOSICION
- 3.- REPROGRAFIA
  - ✓ OPACOS
  - ✓ TRANSPARENTES



# INSTRUMENTOS TOPOGRAFICOS

---

## TEMA I

La Topografía: nociones generales  
Su relación con otras ciencias  
Historia de la Topografía  
La profesión del Topógrafo.

## TEMA II

- 1.- Sistema internacional de Unidades.
  - ❖ Unidades básicas o fundamentales.
  - ❖ Unidades derivadas.
  - ❖ Unidades suplementarias.
- 2.- Unidades Geométricas de medida
  - ❖ Unidades lineales: el metro y su definición.
  - ❖ Unidades angulares.
    - ✓ Unidades de superficie. Sistema sexagesimal.
    - ✓ Sistema centesimal.
    - ✓ Medida de los ángulos por su arcos.
    - ✓ Radian.
    - ✓ Sistema milésima.
    - ✓ Paso de unos sistemas a otros.
  - ❖ Unidades de superficie.
    - ✓ Medidas valencianas.
- 3.- Escalas
  - ❖ Escalas numéricas
    - ✓ Problemas de escalas numéricas.
  - ❖ Escalas gráficas.
    - ✓ Escalas más usuales.
- 4.- Apreciación gráfica.
  - ❖ Límite de la percepción visual.
    - ✓ Su relación con la escala

## TEMA III

- 1.- Métodos geodésicos.
  - ❖ Plano del horizonte.
    - ✓ Vertical del lugar.
    - ✓ Cenit
    - ✓ Nadir
    - ✓ Planos verticales
    - ✓ Primer vertical
    - ✓ Eje del mundo.
    - ✓ Polos celestes.
    - ✓ Meridianos.
    - ✓ Paralelos.
    - ✓ Ecuador.
    - ✓ Meridiano del lugar.
    - ✓ Meridiano de Greenwich.

- ❖ Coordenadas geográficas
  - ✓ Longitud geográfica.
  - ✓ Latitud geográfica.
- ❖ Altura sobre el nivel del mar.
  - ✓ Orientación
  - ✓ Meridiana.
  - ✓ Acimut.
  - ✓ Astronomía de posición y Geodesia matemática.
    - Triangulaciones
    - Vértices
    - Bases.
- ❖ Redes geodésicas
  - ✓ 1º Orden.
  - ✓ 2º Orden.
  - ✓ 3º Orden.
  - ✓ Cadenas de triángulos.

## 2.- Sistema de representación usado en topografía.

- ❖ Sistema acotado
  - ✓ Plano acotado
  - ✓ Cota.
- ❖ Distancia natural.
- ❖ Distancia reducida.
- ❖ Superficie agraria.
- ❖ Pendiente de una recta
- ❖ Cota redonda, modulo o intervalo
- ❖ Planos acotados
  - ✓ Planos con curvas de nivel
  - ✓ Curvas de nivel
  - ✓ Equidistancia
  - ✓ Zona

## 3.- Métodos topográficos.

- ❖ Partes de que consta un levantamiento
  - ✓ Planimetría.
    - Por separado:
      - a) Brújula.
      - b) Taquímetro.
      - c) Nivel.
  - ✓ Altimetría.
  - ✓ Taquimetría.
    - Juntos (métodos de taquimetría)
      - a) Preparación de la documentación.
      - b) Trabajo de cameo.
        - b.1) Estaciones, destacados.
        - b.2) Libretas
        - b.3) Registro de dates.
      - c) Trabajos de gabinete.
        - c.1) Cálculo.
        - c.2) Dibujo de la minuta.
        - c.3) Comprobación en campo.
        - c.4) Delineación.

- ❖ Métodos topográficos
  - ✓ Medida de la base.
- ❖ Origen de alturas
  - ✓ Altitud sobre el nivel del mar
  - ✓ Cota arbitraria.
- ❖ Redes topográficas
  - ✓ Planimetría.
    - a) 1º Red...Triangulación (M. intersección).
    - b) 2º Red...Poligonación (M. itinerario. Eje).
    - c) 3º Red...Relleno (M. radiación).
  - ✓ Altimetría.
    - a) 1º Nivelación Geométrica - Visuales horizontales-nivel.
    - b) 2º Nivelación Trigonométrica-V. Inclinado taquímetro.
    - c) 3º Nivelación Barométrica-Dif. de presión Barómetro.

#### TEMA IV

- 1.- Señalamiento de puntos.
  - ❖ Señales permanentes
  - ❖ Señales semipermanentes.
  - ❖ Señales provisionales. (hitos, mojones, clavos, estacas banderolas, jalones, piquetes, plomadas, etc.).
- 2.- Trazado de alineaciones rectas.
  - ❖ Entre dos puntos visibles entre sí.
    - ✓ En terreno horizontal.
    - ✓ En terreno quebrado.
  - ❖ Entre dos puntos no visibles entre sí.
  - ❖ Punto de intersección de dos alineaciones rectas.
- 3.- La aliada de pínulas. '
- 4.- Trazado de perpendiculares.
  - ❖ La escuadra de agrimensor.
    - a) Levantar una perpendicular a una alineación recta desde un punto situado en ella.
    - b) Bajar una perpendicular a una alineación recta desde un punto exterior.
    - c) Formar un ángulo de 45' entre una alineación dada y una recta que pase por un punto exterior a la alineación o situado en ella.
  - ❖ Comprobación de la Escuadra de agrimensor.
    - a) Comprobar que cada sistema de pínulas constituye un piano.
    - b) Comprobar la perpendicularidad de cada dos sistemas.
    - c) Comprobación de los ángulos de 45°
  - ❖ Límite de empleo.
  - ❖ Escuadra de espejos o de reflexión.
    - ✓ Modo de empleo.
    - ✓ Error que se comete.
    - ✓ Comprobación y corrección.
  - ❖ Escuadras de refracción o de prisma cuadrangular.
    - ✓ Escuadras de Wollaston o de prisma cuadrangular.
    - ✓ Escuadras de prisma triangular.
    - ✓ Escuadras de prisma pentagonal.
    - ✓ Alineadores o escuadras de doble prisma.
      - a) Colocación de puntos en la recta.
      - b) Trazado de una perpendicular a la alineación que pase por un punto de esta.
      - c) Bajar una perpendicular a una alineación. Recta desde un punto exterior a ella.

## 5.- Medida directa de distancias.

- ❖ Instrumentos para medir longitudes
  - a) Cadena de agrimensor.
  - b) Reglas y reglones.
  - c) Rodete.
  - d) Cinta metálica.
  - e) Jilos de invar.
- ❖ La cadena de agrimensor.
- ❖ Reglas y reglones.
  - ✓ Descripción.
  - ✓ Influencia de la temperatura.
  - ✓ Influencia de la humedad
  - ✓ Calibración. Compensador. Cuña medidora.
  - ✓ Modo de medir:
    - a) En el suelo.
    - b) En trípodes.
  - ✓ Precisión.
- ❖ El rodete.
- ❖ La cinta metálica.
  - ✓ Descripción. Anillas. Longitud.
  - ✓ Influencia de la temperatura.
  - ✓ Termómetro.
  - ✓ Elementos tensores.
  - ✓ Calibración de cintas.
    - a) Per temperatura.
    - b) Error de elasticidad
    - c) Corrección por pandeo o catenaria.
    - d) Corrección por pendiente.
  - ✓ Equipo de hilos invar.
    - a) Equipo estándar de hilos invar.
    - b) Práctica de la medición.
      - b.1) Preparación de la base.
      - b.2) Colocación de referencias móviles.
      - b.3) Medición de pendientes.
      - b.4) Medición de los tramos.
    - c) Corrección de los datos de observación.
      - c.1) Corrección por edad del hilo.
      - c.2) Corrección por acción lenta de la temperatura.
      - c.3) Corrección por gravedad.
      - c.4) Corrección por acción brusca de la temperatura.

## 6.- Reducción al nivel del mar.

### TEMA V

#### 1.- Generalidades sobre la medida de ángulos

- ❖ Ángulo topográfico.
- ❖ Tipos de aparatos utilizados en la medida de ángulos
  - ✓ Ángulos fijos.
  - ✓ Goniógrafos.
  - ✓ Goniómetros.
- ❖ Esquema general de un goniómetro: Utilización.
- ❖ Medida de un ángulo topográfico.

## 2.- Elementos auxiliares comunes de los instrumentos topográficos.

- ❖ Elementos de sustentación.
  - ✓ Bastón o Chuzo.
  - ✓ Los tripodes.
    - a) De espiga.
    - b) De rosca.
    - c) De meseta.
    - e) De rótula.
- ❖ Elementos de la unión.
  - ✓ Unión directa.
  - ✓ Rodillas y plataformas nivelantes.
- ❖ Elementos de horizontalización.
  - ✓ Tipos de niveles.
    - a) Nivel esférico.
    - b) Nivel teórico.
    - c) Nivel fijo o ligado a un pivote.
    - d) Nivel independiente o fijado a un soporte.
  - ✓ Teoría del empleo del nivel.
    - a) Precisión.
    - b) Sensibilidad.
  - ✓ Determinación del radio de curvatura.
    - a) En el laboratorio:
    - b) Sobre el terreno.
  - ✓ Velocidad de desplazamiento de la burbuja de un nivel.
  - ✓ Pureza de la burbuja de un nivel. Error Angular resultante.
  - ✓ Nivelación da un aparato.
  - ✓ Utilización del nivel fijo para el calado del eje principal de un instrumento.
  - ✓ Utilización del nivel independiente, para conseguir que el soporte quede horizontal.
  - ✓ Niveles descorregidos.
  - ✓ Corrección de un nivel ligado a un pivote.
  - ✓ Importancia de la nivelación previa.
  - ✓ Corrección de un nivel ligado a un soporte.
  - ✓ Nivel de coincidencia: Sistemas de lectura.
  - ✓ Lector prismático.
- ❖ Elementos de centrado.
  - ✓ Centrado con plomada física o de gravedad.
  - ✓ Bastón centrador fijado al tornillo de anclado.
  - ✓ Bastón centrador solidario con el eje del instrumento.
  - ✓ Centrado con plomada Óptica.
  - ✓ Equipo de entrada forzoso
    - a) Descripción
    - b) Utilización
    - c) Comprobación: Precisión necesaria.
- ❖ Elementos de visado.
  - ✓ Visor de pínulas: Precisión.
  - ✓ visor con colimador.
- ❖ Elementos de medida de ángulos.
  - ✓ Círculos graduados para la medida de ángulos: Descripción.
  - ✓ Verificaciones a realizar (Desviado de índices y excentricidad).
  - ✓ Las divisiones del limbo deben ser iguales:
    - a) Error de centraje del centro del limbo sobre el centro de la plataforma de la máquina.

- b) Error debido al defecto de paralelismo entre la superficie del limbo y la de la plataforma de la máquina.
- ✓ El nonio.
  - a) Circular.
  - b) Inverso.
- ✓ El nonio inverso.
- ✓ Límite de percepción visual y precisión en las lecturas.
- ✓ Curves de excentricidad
- ✓ Excentricidades fluctuantes.
- ✓ Dispositivos ópticos para la evaluación de las cifras de aproximación: micrómetros.
- ✓ Micrómetro de estima o de escala.
- ✓ Micrómetro de tambor.
- ✓ Micrómetro de prismas rectangular.
- ✓ micrómetro de precisión:
  - a) Micrómetros Ópticos de estima (Dr. Will). Micrómetro de doble círculo (kern).
  - b) Microscopio Óptico de coincidencia: principio de la placa de vidrio.
- ✓ Micrómetros electrónicos.

## TEMA VI

- 1.- Teoría de errores. Necesidad de su estudio.
- 2.- Clasificación de los errores.
- 3.- Errores sistemáticos y accidentales.
  - ❖ Errores accidentales verdaderos.
  - ❖ Errores accidentales aparentes.
- 4.- Error absoluto.
- 5.- Error relativo.
- 6.- Probabilidad.
- 7.- Frecuencia.
  - ❖ Frecuencia absoluta.
  - ❖ Frecuencia relativa.
  - ❖ Frecuencia porcentual.
- 8.- Distribuciones de frecuencia.
  - Tome de datos.
    - ✓ Ordenación,
    - ✓ Rango.
    - ✓ Clases o categorías.
    - ✓ Frecuencia de clases.
    - ✓ Intervalos de clase.
    - ✓ Límites de clase.
    - ✓ intervalo de clase abierto.
    - ✓ Límites reales de clase.
    - ✓ Tamaño o anchura de un intervalo de clase.
    - ✓ Marca de clase o punto medio de clase.
- 9.- Reglas generales para formar los distribuidores de frecuencia.
- 10.- Histogramas y polígonos de frecuencia.
- 11.- Distribuidores de frecuencia acumulada.
- 12.- Tipos de curvas de frecuencia.
- 13.- Postulados de Gauss.
- 14.- Error residual.
- 15.- Ley de los errores de Gauss.
- 16.- Probabilidad completa.
- 17.- Probabilidad compuesta.

## **TEMA VII**

- 1.- Observaciones directas de igual confianza.
  - 2.- La mediana.
  - 3.- La moda.
  - 4.- Medidas de centralización.
  - 5.- La media aritmética es valor más probable
  - 6.- La media ponderada.
  - 7.- La media geométrica.
  - 8.- La media armónica.
  - 9.- La media cuadrática.
  - 10.- Cuartiles, deciles y porcentiles.
  - 11.- Medidas de dispersión.
  - 12.- Medidas de precisión.
  - 13.- Error medio aritmético o desviación media.
  - 14.- Desviación típica.
  - 15.- Varianza.
  - 16.- Error probable.
  - 17.- Modulo de precisión.
  - 18.- Error medio cuadrático.
  - 19.- Curve de dispersión.
  - 20.- Índice de precisión.
  - 21.- Error máximo o tolerancia.
  - 22.- Transmisión de los errores.
- Caso de una suma.
- ❖ Caso de una medida en la que intervengan varios errores.
  - ❖ Caso de una media aritmética.
  - ❖ Caso de una media ponderada.

## **TEMA VIII**

- 1.- Medida indirecta de distancias por métodos estadimétricos.
- 2.- Fundamento de la estadía.
- 3.- Anteojo estadimétricos de Porro o de analatismos central.
- 4.- Anteojos de enfoque interno prácticamente analíticos.
- 5.- Visuales inclinadas.
- 6.- Lectores de mire y error de verticalidad
- 7.- Alcance de los estadímetros y error de lectura.
- 8.- Estadímetros de 11 Categoría de mire horizontal.
- 9.- Estadímetros de 21 Categoría.
- 10.- Estadía de invar.

## **TEMA IX**

- 1.- El taquímetro. Descripción.
- 2.- Uso del taquímetro: cálculo del desnivel
- 3.- Equipo de poligonáceo.
- 4.- Taquímetros autoreductores.
- 5.- Sistemas de autorreducción.
- 6.- Autorreducción con estadía vertical.
- 7.- Autorreducción con estadía horizontal.
- 8.- Autoreductores de tangentes.
- ❖ El Clisímetro.
- 9.- Distintos tipos de taquímetros autoreductores.

## TEMA X

- 1.- El teodolito. Descripción.
  - ❖ Círculo horizontal.
  - ❖ Eje principal.
  - ❖ Eje de muñones.
  - ❖ Círculo vertical.
  - ❖ Pinzas o tornillos de bloqueo.
  - ❖ Declinatoria.
- 2.- Empleo del teodolito.
  - ❖ Puesta en estación.
  - ❖ Visado a la señal de referencia.
  - ❖ Vuelta de campana.
- 3.- Errores sistemáticos debidos a un defecto de construcción.
  - ❖ Error de excentricidad de los círculos.
  - ❖ Error de desviación de índices.
  - ❖ Error de graduación del limbo y nonius.
  - ❖ Error debido a la excentricidad del anteojo.
  - ❖ Error debido al defecto de perpendicularidad del plano del limbo con el eje vertical.
- 4.- Errores sistemáticos debidos a un defecto de reglaje.
  - ❖ Perpendicularidad del eje de muñones con el eje principal.
  - ❖ Verticalidad del eje principal.
  - ❖ Perpendicularidad del eje de colimación y el eje secundario.
  - ❖ Perpendicularidad del hilo vertical del retículo con el eje de muñones.
  - ❖ Colimación vertical.
  - ❖

## TEMA XI

- 1.- La brújula. Descripción.
- 2.- Variación de la declinación magnética.
- 3.- Rumbos y azimutes.
- 4.- Tipos de brújulas.
- 5.- brújulas de limbo móvil.
- 6.- Brújulas de limbo fijo.
- 7.- Uso de la brújula.
- 8.- Ventajas e inconvenientes de la brújula.

## TEMA XII

- 1.- Instrumentos alimétricos.
- 2.- Niveles: fundamento de un nivel.
- 3.- Clasificación de los niveles.
- 4.- Esquema general de un nivel: causas de error.
- 5.- Niveles de línea reversibles: su fundamento.
- 6.- Comprobaciones y correcciones.
- 7.- Niveles de lino no reversibles.
- 8.- El retículo de cuña y la placa plano paralela.
- 9.- Niveles automáticos.
- 10.- Compensador de suspensión libre.
- 11.- Resumen de los niveles modernos más importantes.
- 12.- Mires de nivelación.
- 13.- Clasificación de los métodos de nivelación por alturas.
  - ❖ Plomadas.
  - ❖ Sensores de verticalidad.



### **TEMA XIII**

- 1.- Principios de distanciametría electrónica.
- 2.- Fundamentos del principio de comparación de fases.
- 3.- Determinación de la velocidad de la onda electromagnética en el lugar de la medición.
- 4.- Determinación de la corrección de curvatura.
- 5.- Determinación del número de longitudes de onda contenidas en el camino de ida y vuelta de la onda electromagnética.
- 6.- Empleo del nonius electrónico.
- 7.- Empleo de la determinación de distancias a nulos.
- 8.- Determinación del desfase entre la onda emitida y la reflejada.
- 9.- Acoplamiento general de un distanciómetro.
- 10.- Telémetros.

### **TEMA XIV**

- 1.- El láser.
- 2.- Preámbulo.
- 3.- ¿Qué es el láser?
- 4.- Presentación comercial de instrumental.
- 5.- Características del haz láser.
- 6.- Precauciones.
- 7.- Utilización.
- 8.- Adaptaciones a otros instrumentos.

### **TEMA XV**

- 1.- Clasificación de los distanciómetros electrónicos.
- 2.- Instrumentos de luz visible y láser: Principios.
- 3.- Celda Kerr.
- 4.- El geodímetro.
- 5.- Evolución de los distintos modelos de geodímetros.

### **TEMA XVI**

- 1.- Instrumentos microondas.
- 2.- Estaciones totales.
- 3.- Colectores de datos.
- 4.- Sistema G.P.S.

### **TEMA XVII**

- 1.- Errores accidentales.
  - ❖ Error de verticalidad de eje principal.
  - ❖ Error de dirección.
  - ❖ Error de puntería: precisión de la puntería.
  - ❖ Error de lectura.
  - ❖ Error total.
- 2.- Métodos de observación con goniómetros para aumentar la precisión.
  - ❖ Ángulos horizontales.
  - ❖ Ángulos verticales.
- 3.- Comparación entre los métodos de repetición y reiteración.
- 4.- Precisiones requeridas en la medida de ángulos azimutales.
- 5.- Teodolitos modernos.
- 6.- Teodolitos de segundo con micrómetro Óptico de coincidencia por placa plana paralela.
- 7.- Teodolitos de minuto con micrómetro Óptico de estimación por escalas.
- 8.- Índice automático del eclímetro.
- 9.- Teodolitos de minuto o fracción con micrómetro óptico de placa plana paralela.

- 10.- Teodolitos de menor precisión y tipos diversos.
- 11.- Teodolitos geodésicos y astrogeodésicos.

# LECTURA DE MAPAS Y FOTOINTERPRETACION

---

## **PRIMERA PARTE: CONCEPTOS FUNDAMENTALES**

### **TEMA 1. INTRODUCCION A LA CARTOGRAFIA, EL MAPA Y EL PLANO.**

1. Conceptos generales de cartografía, mapa y plano.
2. introducción al concepto de escala y a las superficies auxiliares de referencia.
3. Concepto de escala y tipos.
4. Escalas gráficas.
5. Introducción a los símbolos cartográficos, generalización en mapas de menor escala.

### **TEMA 2. LA SUPERFICIE TOPOGRAFICA.**

1. Concepto de proyección y sistemas de representación; tipos, características de cada uno de los sistemas y su elección de acuerdo al objeto a representar.
2. Concepto de superficie topográfica.
3. Elección del sistema de planos acotados en la representación de la superficie topográfica, plano de comparación, equidistancia, isohipsas, definición teorice del terreno, pendientes y diapasón de pendientes.
4. Reconocimiento de la superficie topográfica en el sistema de planos acotados; formas planas, convexas y cóncavas, llanuras, elevaciones y depresiones. Divisorias, vaguadas, laderas, cumbres, simas y collados.
5. Calculo de superficies; medida de superficies sobre el mapa, métodos aproximados de los polígonos y cuadrícula. El planímetro polar; fundamento y aplicaciones, empleo de la tableta digital en el cálculo de superficies en el mapa
6. Cuestiones y problemas.

### **TEMA 3. APLICACIONES TOPOGRAFICAS DEL SISTEMA DE PLANOS ACOTADOS.**

1. Método numérico y gráfico para representación de isohipsas.
2. Aplicación en la delimitación de cuencas de recepción.
3. Aplicación en el trazado de obras lineales de pendiente dada sobre la superficie topográfica.
4. Secciones de la superficie topográfica. Obtenidas sobre el mapa; concepto de perfiles y su empleo, perfiles geológicos, perfiles topográficos en obras lineales.
5. Elección de perfiles e introducción al cálculo en la medición de movimientos de tierra y capacidad de embalses.
6. Cuestiones y problemas.

### **TEMA 4.- ELEMENTOS GEOGRAFICOS EN EL PLANO.**

1. El plano horizontal como superficie de referencia; plano meridiano, meridiano geométrico, direcciones en el plano, rosa de vientos.
2. Sistema de coordenadas; ángulo horizontal, acimut, acimoutes recíprocos, corrida de acimutes, distancia y caculo de sus coordenadas.
3. Cálculo de superficies; área en función de las abscisas y ordenadas, de las longitudes de los lados, de las coordenadas polares, de las coordenadas rectangulares. Calculo de superficies limitadas por curves; formula de. Simpson, formula de Poncelet, compensación de superficies.
4. Ángulos verticales; cálculo de altitudes, corrida de altitudes.
5. Errores planimétricos y altimétricos al considerar el plano horizontal como superficie de referencia.
6. Cuestiones y problemas.

### **TEMA 5. ELEMENTOS GEOGRAFICOS EN LA ESFERA.**

1. La tierra considerada como esfera; circunferencia máxima, polos, meridianos, paralelos.
2. Coordenadas geográficas; longitud, latitud, distancia entre dos puntos en la esfera.
3. Concepto de horizonte racional o matemático, horizonte sensible o aparente y ángulo de depresión del horizonte.
4. La tierra considerada como elipsoide de revolución. Características geométricas de un elipsoide, aplanamiento, vertical geodésica y latitud geodésica. Elipsoides triaxiales como aproximación al geoide.
5. La tierra considerada como geoide. Características del geoide; vertical astronomía, latitud astronómica y latitud geocéntrica.
6. Cuestiones y problemas.

### **TEMA 6. ORIENTACION DE UN MAPA.**

1. El problema de la orientación: Introducción a los métodos de orientación; métodos astronómicos, magnéticos y de Indicios terrestres.
2. Introducción a la astronomía de posición; coordenadas astronómicas, movimiento diurno, orto y ocaso.
3. El problema de la medida del tiempo; tiempo sidéreo uniforme., hora sidérea.
4. Tiempo solar verdadero y medio; ecuación del tiempo.
5. Hora civil, hora oficial, tiempo universal coordinado.
6. Orientación por observaciones al sol.
7. Orientación por observaciones a la polar.
8. Magnetismo terrestre; meridianos magnéticos, inclinación, declinación, variaciones de la declinación, mapas magnéticos, rumbo, declinatoria, orientación de mapas. El sextante.
9. Orientación por indicios naturales terrestres.
10. Cuestiones y problemas.

### **TEMA 7. PROYECCIONES CARTOGRAFICAS.**

1. Proyecciones cartográficas; definición analítica de correspondencia biunívoca entre plano y superficie terrestre.
2. Sistemas de proyecciones cartográficas; condiciones necesarias, tipos de sistemas y clasificación geométrica.
3. Proyección gnómica, ortográfica y acimutal equidistante.
4. Proyección estereográfica.
5. Proyección del mapas topográfico nacional (policéntrica).
6. Proyección de Mercator.
7. Proyección U.T.M. sistemas de coordenadas U.T.M.
8. Proyección Lambert, sistemas de coordenadas Lambert.
9. Proyección Bonne, proyección sinusoidal, proyección Mollweide, proyección Goode.
10. Comparación de proyecciones.
11. Cuestiones y problemas.

## **SEGUNDA PARTE: SOLUCIONES CARTOGRAFICAS**

### **TEMA 8. LA FORMACION DE UN MAPA.**

1. Operaciones fundamentales en la información de un mapa topográfico.
2. Operaciones topográficas complementarias.
3. Cálculo y formación de minutas.
4. Métodos clásicos de separación de colores e impresión.
5. Almacenamiento de datos; proceso de digitalización en la formación de un mapa.
8. Consultas a sistema, lenguajes de consultas, morfología de una demanda.
7. Salidas gráficas.

- 8 .Hardware del sistema; el S.I.O. (Sistema de Información Geográfica).
9. Ejemplo de formación de mapas "Serie L1/50.000 S.G.E."

#### **TEMA 9. EL RELIEVE.**

1. Diversos métodos de representación del relieve y su evolución histórica.
2. Tintas hipsométricas.
3. Sombreados.
4. Las cotas en los mapas.

#### **TEMA 10. LA HIDROGRAFIA.**

1. Hidrografía marina.
2. Hidrografía continental.
3. Nomenclatura

#### **TEMA 11. VEGETACION Y CULTIVOS.**

1. El problema de la diversificación en la representación.
2. Formas de representación.
3. Clasificación y nomenclatura.

#### **TEMA 12. GEOGRAFIA HUMANA.**

1. Edificaciones y núcleos de poblaciones.
2. Edificios aislados.
3. Vías de comunicación; carreteras y caminos.
4. Puertos, aeropuertos y otros servicios.
5. Divisiones administrativas.

#### **TEMA 13. ROTULACION Y TOPONIMIA.**

1. Topónimos.
2. Partes físicas del mapa.
3. Datos marginales.

### ***TERCERA PARTE: TIPOS DE MAPAS***

#### **TEMA 14. PLANOS DE ESCALA GRANDE.**

1. Plano de población.
2. Plano catastral o parcelario.
3. Planos de proyectos de obras.
4. Planos y alzados topográficos de edificios.

#### **TEMA 15. MAPAS DE PEQUEÑA ESCALA.**

1. Tipos de mapas.
2. Mapas internacionales.
3. Mapa del mundo.
4. Atlas geográfico.

#### **TEMA 16. MAPAS AEREOS Y MARINOS.**

1. Características de las cartas de navegación.
2. Reseña histórica.
3. Problemas de la cartografía marina. Mapas batimétricos.
4. Determinación de la posición.
- 5.-Clasificación de mapas de navegación radiogoniometría; cartas Consol, cartas Deca y sistema Loran.
- 6.- Navegación aérea; cartas -aeronáuticas, mapa de la O.A.C.I.

### **TEMA 17. MAPAS TEMÁTICOS.**

1. Tipos de mapas temáticos, métodos de explotación de mapas temáticos.
2. Mapas geológicos; elementos generales, construcciones auxiliares de precisión de valores geológicos, explotación de un mapa geológico. Pliego de condiciones particulares para su ejecución.
3. Mapas edafológicos y de cultivos; elementos generales, simbología particular, explotación de un mapa edafológico y de cultivos. Pliego de condiciones particulares para su ejecución.
4. Mapas climatológicos; elementos generales, simbología particular, explotación de un mapa meteorológico.
5. Mapas de catastro urbano y rustico, explotación de un mapa de catastro. Pliego de condiciones particulares para su ejecución.
6. Cartografía temática informatizada.

### **TEMA 18.- CARTOGRAFÍA ESPAÑOLA ACTUAL.**

1. El Instituto Geográfico Nacional.
2. El Servicio Geográfico del Ejército.
3. El instituto Hidrográfico de la Marina.
4. El Instituto Español Oceanográfico.
5. El Servicio Cartográfico y Fotográfico del Ejército del Aire.
6. El Instituto Geológico y Minero.
7. Otras publicaciones de Organismos Autónomos de los Ministerios y Administraciones Autonómicas y Locales.
8. Centros privados.

### **TEMA 19. CARTOGRAFIA EUROPEA ACTUAL.**

- 1.- Descripción de la cartografía europea con indicación de características propias y realizaciones más avanzadas.

## ***PARTE CUARTA: INTRODUCCION A LA FOTOINTERPRETACION***

### **TEMA 20. INTRODUCCION.**

1. Reseña histórica.
2. Concepto de fotointerpretación, fotogrametría y fotodetección.
3. El espectro electromagnético; refracción, absorción, transmisión y ventana atmosférica.
4. Flujo de energía entre fuente y sensor.
5. Flujo de energía en el sensor.
6. Elementos de una cámara, control de exposición y distancia focal.
7. Tipos de cámaras aéreas.
8. Datos complementarios en una foto aérea.
9. Cuestiones y problemas.

### **TEMA 21. GEOMETRIA EN FOTOGRAFIA AEREA.**

1. Perspectiva central o cónica.
2. Clasificación de las fotografías aéreas, dependiendo del eje principal de proyección y de los formatos empleados.
3. Lento focal y ángulo de campo.
4. Ejes coordenados en una fotografía; marcas fiduciales.
5. Puntos centrales en una fotografía; punto principal, nadir a isocentro:
6. Distorsión y desplazamiento de una imagen; de origen angular y topográfico. Efectos combinados de ambos desplazamientos.
7. Cuestiones y problemas.

**TEMA 22. PRINCIPIOS DE LA VISION ESTEREOSCOPICA.**

1. Definiciones; estereopar, estereofotograma y estereoscopio.
2. Geometría de un par estereoscópico.
3. Teoría de la estereoscopia.
4. Cuestiones y problemas.

**TEMA 23. ESCALA DE UNA FOTOGRAFIA AEREA VERTICAL.**

1. Tipos de escalas; escala general y puntual.
2. Variaciones en la escala.
3. Cuestiones y problemas.

**TEMA 24. MEDIDAS HORIZONTALES; DISTANCIA, ORIENTACION Y SUPERFICIE.**

1. Distancias sobre la superficie terrestre.
2. Ángulos horizontales de orientación; métodos de medida de ángulos horizontales.
3. Efecto del giro y del desplazamiento topográfico en la orientación.
4. Medida de superficie, cause de errores, planimetro, otros métodos.
5. Cuestiones y problemas.

**TEMA 25. MEDIDAS VERTICALES.**

1. Medidas de alturas en una sola fotografía.
2. Medidas de alturas por diferencia de paralajes; ecuación de paralaje y altura. Problemas tipo en el cálculo de medidas verticales.
3. Técnica e instrumentos de medida.
4. Cuestiones y problemas.

**TEMA 26.- ADQUISICION DE FOTOGRAFIAS AEREAS.**

1. Adquisición de documentación existente.
2. Proyecto de vuelo; estudio geométrico, diseño del vuelo y mapa índices, características fotográficas del vuelo, control del vuelo y pliego de condiciones particulares para la contratación de un vuelo.
3. Mosaicos incontrolados.
4. Cuestiones y problemas.

**TEMA 27. CONFECCION DE PLANOS A PARTIR DE FOTOGRAFIA AEREA.**

1. Determinación de puntos de apoyo planimétricos, triangulación radio, fotogramas de eje vertical, de eje inclinado. Método de las plantillas.
2. Corrección de deformaciones; rectificación gráfica, rectificación gráfica expedita, método de la imagen invertida, método de redes perspectivas.
3. Corrección de deformaciones; rectificación óptica, cámara clara, rectificación por planos.
4. Corrección de deformaciones; rectificación fotográfica.
5. Introducción a la ortofotografía; principio analógico, mecanismo de imágenes. Aplicaciones, ventajas a inconvenientes.
6. Cuestiones y problemas.

***PARTE QUINTA: FOTOINTERPRETACION AEREA*****TEMA 28. PELICULAS, FILTROS, EL PROCESO FOTOGRAFICO.**

1. Teoría del color.
2. Empleo de filtros en fotografía aérea.
3. Tipos de películas fotográficas y su elección.
4. El proceso fotográfico.
5. Cuestiones.

#### **TEMA 29. PRINCIPIOS Y TECNICAS EN LA FOTOINTERPRETACION AEREA.**

1. Principios básicos en la fotointerpretación.
2. Indicativos adicionales a la fotointerpretación pancromática.
3. Técnicas y ayudas para la fotointerpretación.
4. Cuestiones.

#### **TEMA 30. FOTOGEOLOGIA.**

1. Conceptos básicos en la fotogeología.
2. Análisis de la forma del relieve.
3. Análisis de las redes de avenamiento.
4. Análisis de la fotointerpretación de suelos.
5. Métodos de análisis del terreno.
6. Cuestiones y problemas.

#### **TEMA 31. FOTOHIDROLOGIA**

1. Análisis de las aguas subterráneas.
2. Análisis de los cursos fluviales.
3. Análisis fotointerpretativos de lagunas, lagos y embalses.
4. Reconocimiento de la polución de las aguas.
5. Cuestiones y problemas.

#### **TEMA 32. FOTOINTERPRETACION APLICADA AL INVENTARIO FORESTAL Y AGRICOLA.**

1. Fórmulas estadísticas básicas.
2. Medidas de obtención directas.
3. Medidas de obtención indirectas.
4. Cuestiones y problemas.

### ***PARTE SEXTA: INTRODUCCIÓN A LA TELEDETECCIÓN***

#### **TEMA 33. SENSORES ACTIVOS Y TELEDETECCION.**

1. Características del flujo de energía electromagnético.
2. Sensores activos y pasivos; radiómetros multispectrales de banda visible, radiómetros térmicos, sensores de microondas.
3. Introducción a la teledetección aplicada.
4. El programa E.R.T.S.
5. El programa E.R.O.S.



***ASIGNATURAS OBLIGATORIA***

***SEGUNDO CURSO***

---



# MATEMATICAS II

---

## CAPITULO I. ESTADISTICA

### TEMA 1. ESTADISTICA TEORICA: CALCULO DE PROBABILIDADES.

Algebra de sucesos. Experimento aleatorio. Espacio muestra. Sucesos aleatorios. Probabilidad en los espacios discretos de sucesos. Regularidades estadísticas. Teoría matemática de la probabilidad:

Axiomas. Propiedades de la probabilidad. Casos de equiprobabilidad: Regla de Laplace. Probabilidad condicionada. Probabilidad total. Teorema de Bayes.

### TEMA 2. VARIABLES ALEATORIAS DISCRETAS.

Variable aleatoria. Variable aleatoria discreta. Función de probabilidad. Función de distribución de una variable aleatoria. Esperanza matemática. Varianza y desviación típica de una variable. Variable aleatoria binaria. Distribución. Esquema de Bernouilli de las pruebas repetidas. Variable binomial. Función de distribución de la variable binomial. Distribución de Poisson.

### TEMA 3. DISTRIBUCIONES CONTINUAS.

Espacio continuo de sucesos aleatorios. Probabilidad en los espacios continuos de sucesos aleatorios. Función de densidad. Distribución normal.

Distribuciones derivadas de las normales:  $X^2$  de Pearson,  $t$  de Student y  $F$  de Fisher-Snedecor.

### TEMA 4. TEORIA DE MUESTRAS E INFERENCIA ESTADISTICA

Muestreo. Espacio muestral. Métodos de muestreo. Distribuciones asociadas al proceso de muestreo. Teorema central del límite (forma particular). Distribuciones asintóticamente normales. Estimación estadística. Estimación por puntos. Obtención de los estimadores. Método de la máxima verosimilitud. Método de los mínimos cuadrados. Estimación por intervalos. Aplicaciones de la  $X^2$  de Pearson. Bondad de ajuste.

Independencia entre caracteres cualitativos.

## CAPITULO II .CALCULO

### TEMA 5. FUNCIONES REALES DE VARIAS VARIABLES REALES. LIMITES. CONTINUIDAD.

Funciones reales de variables reales. Límites. Funciones continua. Continuidad uniforme.

### TEMA 6. DERIVADAS PARCIALES. FUNCIONES IMPLICITAS.

El problema de la aproximación: Derivadas parciales. Diferencial. Plano tangente. Derivadas parciales en  $R$ . Teorema de Schwartz. Funciones inversas. Funciones implícita. Función implícita de una variable independiente. Función implícita de varias variables independientes. Cambio de variables.

### TEMA 7. FORMULA DE TAYLOR. EXTREMOS RELATIVOS.

Diferencial segunda. Diferenciales sucesivas. Formula de Taylor. Máximos y mínimos relativos. Máximos y mínimos condicionados. Método de los multiplicadores de Lagrange.

### TEMA 8. INTEGRALES MULTIPLES.

Integrales. Funciones integrable. Circulo de integrales múltiples sobre rectángulos. Integrales dobles sobre regiones más generales. Integración por cambio de variables. Integrales triples.

Integrales de línea. Teorema de Green. Integrales de superficie. Teorema de Gauss de la divergencia.

### **CAPITULO III. ECUACIONES DIFERENCIALES**

#### **TEMA 9. ECUACIONES DIFERENCIALES. ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS.**

Ecuación diferencial ordinaria de orden  $n$ . Ecuación diferencial de primer -orden. Métodos elementales de integración. Ecuación diferencial de variables

Separadas. Homogéneas. Reducibles a homogéneas.

Ecuación diferencial lineal. Ecuación de Bernouilli.

Ecuación de Riccati. Ecuación diferencial exacta. Factores integrantes. Curves de nivel y líneas de máxima pendiente. Integración numérica. Método de Euler.

#### **TEMA 10. ECUACIONES DIFERENCIALES DE ORDEN $N$ .**

Ecuaciones diferenciales lineales de orden  $n$ .

Ecuaciones homogéneas con coeficientes constantes.

Ecuación lineal no homogénea con coeficientes constantes. Transformación de Laplace: Aplicación a la integración de ecuaciones diferenciales lineales.

### **CAPITULO IV. GEOMETRIA DIFERENCIAL**

#### **TEMA 11. CURVAS.**

Curvas. Longitud de un arco de curva. Vector tangente. Tangente. Plano normal. Plano osculador. Normal principal. Vector normal. Curvatura. Binormal. Vector binormal. Triedro móvil intrínseco. Torsión. Fórmulas de Frenet.

#### **TEMA 12. TEORIA ELEMENTAL DE SUPERFICIES.**

Superficies. Primera forma fundamental. Plano tangente. Normal a la superficie. Segunda forma fundamental. Teorema de Gauss.

#### **TEMA.13. GEOMETRIA SOBRE UNA SUPERFICIE.**

Curvatura tangencial o geodésica. Líneas geodésicas. Coordenadas geodésicas. Representación de una superficie en otra: conforme, isométrica y geodésica.

# INFORMATICA APLICADA

---

## OBJETIVOS

- Introducción de conceptos Informáticos básicos.
- Descripción de los Dispositivos Periféricos más usuales en un Sistema informático. Introducción a los Sistemas Operativos: Estudio y conocimiento del Sistema Operativo MS-DOS.
- Introducción a las Redes de Computadores.
- Conocimiento de un Lenguaje Estructurado: Pascal.
- Análisis práctico del Software: Estudio de Tratamientos de Textos y Bases de Datos.
- Dar a conocer los elementos informáticos más interesantes aplicados a la Topografía. Descripción del Mercado Informático actual.

## TEMARIO

### TEMA 1. INTRODUCCION A LA INFORMATICA

1. Introducción
2. Concepto de computador (ordenador)
3. Arquitectura Von Newman del computador digital.
4. Niveles, de estudio de un computador.

### Bibliografía

(1) Fundamentos de los computadores. Pedro de Miguel Anasagasti. Editorial Paraninfo.

### TEMA 2. REPRESENTACION DE DATOS EN EL COMPUTADOR.

1. Introducción.
2. Sistemas de numeración.
3. Representaciones alfanuméricas: ASCII y EBCDIC
4. Representaciones numéricas.
  - Representación números positivos: Coma Fija sin signo.
  - Representación números negativos.
    - ✓ Representación Coma Fija Signo-Magnitud. \*
    - ✓ Representación en Complemento a '1'
    - ✓ Representación en Complemento a '2'
    - ✓ Representación en Exceso a M
  - Representación en Coma Flotante
  - Sistemas Decimales Codificados en Binario (BCD)
5. Representaciones fundamentales.
  - Código de Paridad.
  - Códigos Correctores.

### Bibliografía

- (1) Fundamentos de los Computadores. Pedro Anasagasti Editorial Paraninfo (Capítulo 2).  
(2) Sistemas Digitales Problemas. Pedro Lopez y J. Miguel Martinez. Publicaciones Universidad Politécnica de Valencia (Tema 1).  
(3) Sistemas Electrónicos digitales. Enrique Mandado. Editorial Marcombo (Capítulo 1)

### TEMA 3. DISPOSITIVOS DE E/S Y PERIFERICOS.

1. Introducción.
2. Periféricos de almacenamiento.

- Periféricos con soporte magnético.
  - ✓ Cintas magnéticas.
    - Cintas tradicionales.
    - Cintas de Casete.
    - Cartuchos.
  - ✓ Discos magnéticos.
    - Discos de cabezas fijas.
    - Paquetes de discos.
    - Discos-cartuchos.
    - Discos Winchester.
    - Disquetes.
- Periféricos con soporte óptico.
- 3. Periféricos de entrada.
  - Teclado.
  - Ratón (Mouse)
  - Palanca (Joystick)
  - Digitalizador
  - Lectores Ópticos y de tinta magnética.
    - ✓ Lectores de tinta magnética.
    - ✓ Detectores de marcas.
- 4. Periféricos de salida.
  - Pantallas de visualización.
    - ✓ Monitores (Pantallas CRT)
    - ✓ Visualizadores (Displays)
  - Impresoras.
    - ✓ Impresoras de matriz de puntos (de agujas)
    - ✓ Impresoras de margarita.
    - ✓ Impresoras de cinta.
    - ✓ Impresoras de tambor.
    - ✓ Impresoras térmicas.
    - ✓ Impresoras de chorro de tintas,
    - ✓ Impresoras láser.
  - Registradores gráficos (Plotters).
- 5. Periféricos de entrada asociados a la pantalla.
  - ✓ Lápiz Óptico.
  - ✓ Pantalla sensible al tacto.
- 6.- Periféricos para la transmisión de datos.

### **Bibliografía**

- (1). Fundamentos de los Computadores. Pedro de Miguel Anasagasti. Editorial Paraninfo (Capítulos 3 y 6).
- (2) Introducción a la informática. Alberto Prieto, Antonio Lloris y Juan Carlos Torres. Editorial Mc Graw Hill (Capítulo 3).
- (3) Microprocesadores. Jose Mompin Poblet. Mundo Electrónico. Editorial MARCOMBO.

### **TEMA 4. SISTEMAS OPERATIVOS.**

1. Sistema Operativo MS-DOS.
  - Características generales del Sistema Operativo MS-DOS.
    - ✓ Procesador de Comandos.
    - ✓ Interrupciones.
    - ✓ Tratamiento de errores.
    - ✓ Gestión de ficheros.

- ✓ Inicialización del MS-DOS.
  - ✓ Unidades Periféricas.
  - Teclado de ordenadores compatibles.
    - Teclas de edición en MS-DOS.
    - Caracteres de control en MS-DOS.
  - Comandos del MS-DOS.
  - Redireccionamientos de Entrada/Salida.
  - 
  - Procesamiento de ficheros por lotes. Ficheros BAT
    - ✓ Parámetros variables en un archivo BAT
    - ✓ Utilización de parámetros con nombre en ficheros BAT
    - ✓ Comandos de procesamiento por lotes
    - ✓ Archive AUTOEXEC.BAT
  - Configuración del sistema. Fichero CONFIG.SYS
2. Sistemas operativos.
- Objetivos de los Sistemas Operativos.
  - Funciones de los Sistemas Operativos.
  - Estructura de un Sistema Operativo.
    - ✓ Núcleo.
    - ✓ Gestión de la Memoria.
    - ✓ Gestión de entradas/Salidas.
    - ✓ Gestión de las Unidades de Almacenamiento.
    - ✓ Asignación de recursos y planificación.
    - ✓ Protección.
    - ✓ Interfaz con el usuario.
3. Sistemas de archivos.
- Tipos de archivos.
  - Organización de los archivos.
  - Métodos de ordenación y búsqueda.

### **Bibliografía**

- (1) MICROSOFT MS-DOS 3.3 Guía del Usuario/Referencia para el usuario.
- (2) MINIGUIAS ANAYA MULTIMEDIA-MIC. ROSSOFT. Guía Referencia Rápida MS-DOS.
- (3) Guías de Referencia Rápida ANAY MULTIMEDIA. Ficheros De Archivos BAT.
- (4) Introducción a la informática. Alberto Prieto, Antonio Lloris y Juan Carlos Torres. Editorial Mc Graw Hill (Capítulo 7).

### **TEMA 5. TRANSMISION DE DATOS Y REDES DE COMPUTADORES.**

1. Introducción.
2. Transmisión de la información.
3. Topología de redes.
4. Interconexión de equipos informáticos.
5. Redes informáticas. Modelo ISO
6. Conexiones Asíncronas.
7. Conexiones Síncronas.

### **Bibliografía**

- (1) Introducción a la informática. Alberto Prieto, Antonio Lloris y Juan Carlos Torres. Editorial Mc Graw Hill (Capítulo 9).

## **TEMA 6. LENGUAJE PASCAL.**

1. Introducción.
2. Tipos de datos estándar: INTEGER, REAL, BOOLEAN Y CHAR. Operaciones.
3. Estructuras de datos. Tipos ARRAY Y REGISTRO.
4. Entrada/Salida de datos en Pascal.
5. Sentencias de control.
  - Sentencia if then else
  - Sentencias while y repeat until
  - Sentencia case.
- 6.- Funciones y procedimientos en Pascal.
- 7.- Ficheros en Pascal.

### Bibliografía

- (1) Programación con el lenguaje PASCAL. F.J. Sanchis Llorca. Editorial Paraninfo.
- (2) Turbo Pasc 3.0 Reference Manual.

## **PRACTICAS DE INFORMATICA APLICADA**

Las prácticas estarán enfocadas para desarrollar aquellos aspectos informáticos más útiles al alumno, las prácticas que se van a desarrollar en el presente curso, se dividirán en varias sesiones, siendo sus contenidos:

1. Sistema Operativo MS-DOS.
2. Procesador de Textos Word Perfect
3. Programa de Bases de Datos DBASE III
4. Lenguaje de Programación Pascal (Compilador Turbo Pascal).



# DIBUJO TOPOGRAFICO

---

## PARTE A: EL DIBUJO TOPOGRAFICO, MODOS DE PRESENTACIÓN

### TEMA 1. GENERALIDADES SOBRE EL DIBUJO TOPOGRAFICO.

1. Evolución histórica.
2. Mapas y planos topográficos.

### TEMA 2. LOS SISTEMAS DE REPRESENTACION APLICADOS AL DIBUJO TOPOGRAFICO.

1. Proyecciones del terreno.
2. Escalas.
3. Cálculo de volúmenes y superficies.

### TEMA 3. LAS VARIABLES GRAFICAS.

1. Variables visuales.
2. Signos convencionales.

### TEMA 4. LENGUAJES SUPERPUESTOS.

1. Toponimia y rotulación.
2. Cotas.

## PARTE B. EL DIBUJO TOPOGRAFICO: USOS

### TEMA 5. DIBUJO DE LA PLANIMETRIA.

1. Hidrografía.
2. Asentamientos urbanos.
3. Vías de comunicación.
4. Divisiones administrativas.
5. Vegetación.

### TEMA 6. DIBUJO DE LA ALTIMETRIA.

1. Relieve por medio de curvas de nivel.
2. Otros métodos de representación del relieve, normales, sombreado, tintas hipsométricas.
3. Efectos especiales.

### TEMA 7. EL MAPA. CONOCIMIENTOS CARTOGRAFICOS.

1. Generalidades.
2. El dibujo en cartografía.
3. Representación de la minuta.

### TEMA 8. CROQUIZACION.

1. Croquis planimétricos.
2. Croquis altimétrico.
3. Croquis de campo. Panorámicas.

## PARTE C: EL DIBUJO TOPOGRAFICO. TECNICAS GRAFICAS.

### TEMA 9.- INSTRUMENTOS Y SOPORTES DEL DIBUJO TOPOGRAFICO.

1. Instrumentos convencionales.

2. Papeles y plásticos.
3. Formatos de dibujo.
4. Estabilidad dimensional.
5. Tintas.

#### TEMA 10. DIBUJO TOPOGRAFICO ASISTIDO POR ORDENADOR.

1. Generalidades.
2. Componentes de los equipos gráficos.
3. Lenguajes gráficos.
4. Aplicaciones al dibujo topográfico.

#### TEMA 11. OTRAS TECNICAS GRAFICAS.

1. Esgrafiado.
2. Dibujo de lavado.
3. Dibujo de acuarela.
4. Copiado, reducción y ampliación.

# METODOS TOPOGRAFICOS

---

## TEORIA DE ERRORES

### CAPITULO 1

Ideas generales. Errores sistemáticos y accidentales. Error absoluto. Error relativo. Probabilidad matemática. Histogramas. Deducción de la ley de distribución normal de Gauss. Ley de los grandes números. Momentos. Media. Varianza. Desviación típica. Aplicación a teoría de errores. Error medio cuadrático. Medida de precisión de las observaciones. Principio de los. Mínimos cuadrados. Valor más probable. Error medio aritmético. Error probable. Error medio cuadrático, su localización en la curva de Gauss. Error máximo. Tolerancia.

### CAPITULO 2

Transmisión de errores. Error cuadrático de la media aritmética, estimación de parámetros estadísticos. Teorema central del límite. Distribución  $X'$  de Pearsons. Test de Pearsons. Estimación del error medio cuadrático.

Fiabilidad del estimador hallado. Distribución tStudent. Extensión de los conceptos y expresiones de error medio cuadrático y del principio de mínimos cuadrados. Dependencia de variables. Curvas de regresión

Lineal. Covarianza. Coeficiente de correlación. Estadísticos de aplicación topográfica en funciones no lineales de más de una variable. Aplicación a funciones lineales. Sistema de ecuaciones lineales y no lineales. Matrices cofactor y de pesos. Ejemplos de aplicación.

### CAPITULO 3

Método de los mínimos cuadrados. Hipótesis de partida. Función general del mínimo. Método de las ecuaciones de condición. Ecuaciones de condición lineales o linealizadas. Algoritmo clásico de Doolittle-Gauss.

Conducción de los cálculos. Aplicación de la notación y cálculo matricial. Método de las observaciones indirectas, planteamiento y resolución por el algoritmo de Doolittle-Gauss. Aplicación de la notación y cálculo matricial. Estimador de la matriz varianza-covarianza de las incógnitas. Estimador de la varianza de la observación de peso unidad. Ejemplos de aplicación.

### CAPITULO 4

Red de triangulación topográfica. Consistencia de figuras o formes. Consistencia absoluta y específica. Estudio de un cuadrilátero. Número de bases de una red. Compensación rigurosa de redes: Método de las ecuaciones de condición. Observaciones angulares. Observaciones lineales. Formación de las ecuaciones de condición.

Observaciones redundantes. Ecuaciones de condición, ecuaciones de lado y de ángulo. Extensión al caso de observación altimétrica y al caso de observaciones de ángulos de pendiente. Extensión al caso de medición de más de una base. Ejemplos de aplicación.

### CAPITULO 5

Intersección directa. Estudio de los errores cometidos. Método de las ecuaciones indirectas. Intersección inversa. Intersección inversa, método de Pothenot.

Ampliación y reducción de bases. Interpretación geométrica de la matriz (oxy). Errores, valoración e interpretación geométrica. Compensaciones rigurosas de la triangulación topográfica.

## **CAPITULO 6**

Poligonación. Tipos. Compensación expedite, regla, compás. Regis Crandall. Giro y homotecia. Compensación rigurosa. Ecuaciones de ángulo. Ecuaciones de lado. Valoración y análisis de errores. Variación de coordenadas.

## **CAPITULO 7**

Métodos altimétricos. Introducción a la teoría de las superficies de nivel. Variación de la gravedad con la latitud. Cotes optométricas. Cotes dinámicas. La gravedad en España.

## **CAPITULO 8**

Nivelaciones topográficas. Error de curvatura terrestre. Error de refracción. Práctica de la nivelación. Nivelación por alturas. Error kilométrico. Nivelación por pendientes. Errores en la nivelación por pendientes. Nivelación trigonométrica a grandes distancias. Reducción al centro de estación. Planteamiento de casos prácticos. Aplicación de microordenadores a la nivelación por alturas y por pendientes. Aplicación de los microordenadores a la nivelación trigonométrica a largas distancias. Aplicación de los microordenadores a una estación topográfica con distanciómetro electrónico. Establecimiento de puntos de apoyo y red altimétrica general.

## **GABINETE**

### **RECAPITULACION SOBRE TEORIA DE ERRORES**

Errores derivados de observaciones angulares. Errores derivados de observaciones distanciométricas. Previsión y comprobación de cumplimiento de tolerancias. Errores derivados de observaciones complejas.

### **MEDIDA DE BASES TOPOGRAFICAS**

Medición de una base topográfica con cinta metálica. Previsión de errores y comprobación de precisión en la medida de una base topográfica con distanciómetro electrónico. Ampliación de una base topográfica.

### **TRIANGULACIONES Y TRILATERACIONES**

Cálculo de una triangulación cerrada. Cálculo de una triangulación en cadena. Cálculo de una trilateración. Cálculo de la red de nivelación.

### **DENSIFICACION DE REDES Y DETERMINACION DE PUNTOS INDIVIDUALIZADOS POR INTERSECCION DIRECTA O INVERSA MULTIPLE**

Densificación de red por intersección directa. Densificación de red por intersección inversa.

### **DENSIFICACION DE REDES Y DETERMINACION DE PUNTOS INDIVIDUALIZADOS MEDIANTE OBSERVACIONES DISTANCIOMETRICAS**

Densificación de red por observaciones distanciométricas simples.

### **DENSIFICACION DE REDES Y DETERMINACION DE PUNTOS INDIVIDUALIZADOS MEDIANTE OBSERVACIONES ANGULARES DISTANCIOMETRICAS CONJUNTAMENTE.**

Densificación de red de observaciones distanciométricas directas e inversas y observaciones angulares directas. Densificación de red mediante observaciones angulares y distanciométricas directas a inversas.

### **POLIGONACIONES E ITINERARIOS**

Poligonación abierta con cierre angular en punto propio, intersección de ejes de azimutes conocidos. Poligonación abierta con cierre angular en punto impropio Poligonación cerrada por repetición.

Poligonación cerrada por reiteración. Precisión y elección del método de una Poligonación Intersección de poligonaciones: Puntos nodales. Comprobación de un levantamiento.

### **LEVANTAMIENTOS TAQUIMETRICOS**

Itinerario taquimétrico con compensación expedita. Itinerario taquimétrico con compensación rigurosa.

### **PROYECTO DE TRIANGULACION**

1. Antecedentes o justificación. Encargo Proyecto a escala 1:1000.
2. Memoria descriptiva del Proyecto.
3. Instrumentación.
4. Plano general existente.
5. Vértices. Reseña fotográfica. Croquización.
6. Medida de base y coordenadas UTM. Medida de base. Ampliación o reducción.
7. Calculo de coordenadas de un punto por intersección directa. Calculo de coordenadas.  
Error cometido.
8. Estudiar la red establecida, si solo se ha realizado vuelta de horizonte en la estación central y en uno de los vértices exteriores.
  - Consistencia de la red.
  - Precisión alcanzada.
9. Cálculo de una triangulación con ecuaciones de lado tipo polígono con una diagonal.
10. Calculo de la red por variación de coordenadas.
11. Nivelación por alturas entre estaciones.
12. Nivelación por pendientes.
  - Compensación rigurosa de las cotes de las estaciones.
  - Precisión previsible para el trabajo.
13. Poligonales de relleno.
14. Coordenadas UTM de los vértices.
15. Plano a escala 1:1000 del polígono.
16. Superficiación de las parcelas.



# FOTOGRAMETRIA I

---

## TEMA 1.

1. Introducción a la Fotogrametría.
2. Evolución histórica de la fotogrametría.
3. Método general de la fotogrametría.
  - ❖ El haz perspectivo.
  - ❖ intersección de dos haces perspectivos. Rayos homólogos.
4. Parámetros internos y externos de un haz perspectivo.
5. Utilización de una fotografía. Fotogramas.
6. Restitución. Definición y generalidades.
  - ❖ Principios de restitución numérica
  - ❖ Principios de restitución gráfica.

## TEMA 2.

1. El objetivo fotográfico.
  - ❖ Diafragma, pupilas, distancia focal, campo, aberraciones
  - ❖ Tolerancia de enfoque, profundidad de campo, diafragma, obturado
  - ❖ Difracción, aberraciones, poder separador, campo.
2. Emulsiones.
  - ❖ Tipos y características, velocidad de la emulsión, contraste, sensibilidad, finura, soporte.
3. Proceso de revelado.
  - ❖ Negativos, diapositivas y contactos.
4. Calidad de la imagen fotográfica.

## TEMA 3.

1. El ojo humano y la visión monocular.
2. Visión binocular natural.
3. Paralaje estereoscópica.
4. Visión binocular artificial. Estereoscopia.
  - ❖ Tolerancias fisiológicas.

## TEMA 4.

1. Método fotogramétrico terrestre.
2. Caso normal de la fotogrametría terrestre.
  - ❖ Semejanza de la toma fotogramétrica con la toma topográfica.
  - ❖ Caso normal. Toma perpendicular a la base.
  - ❖ Toma desviada.
  - ❖ Tomas convergentes.
3. Coordinatómetros.

## TEMA 5.

- 1.- Resolución de sistemas indirectos.
  - sistemas lineales.
  - Sistemas no lineales.
- 2:- Transformación de semejanza en el espacio.
- 3.- Transformación de semejanza en 2D.
- 4.- Resolución del sistema especial como sí.
- 5.- Resolución del problema plano como sí.

## **TEMA 6.**

1. Teoría de errores en fotogrametría terrestre.
  - ❖ Planteamiento. De las ecuaciones.
  - ❖ Cuantificación de las variables.
  - ❖ Transmisión de errores.
  - ❖ Matriz varianza covarianza de las coordenadas de un punto.
2. Aplicación de la matriz varianza covarianza. Elipse de incertidumbre.
3. Previsión de resultados. Obtención de tolerancias.
  - ❖ Tolerancia planimétrica.
  - ❖ Tolerancia altimétrica.

## **TEMA 7.**

- 1.- Cámaras métricas. Definiciones.
  - ❖ Fototeodolito y cámaras métricas.
  - ❖ Bicámaras.
- 2.- Mono comparadores y estereocomparadores.
  - ❖ Estereocomparador de Pulfrich.
  - ❖ Estereocomparadores modernos.
- 3.- Restituidores de fotogrametría terrestre
  - Restitución mecánica. Estereoautógrafo de Von Orel.
  - Restituidores modernos
- 4.- Restituidores universales. Analógicos y analíticos.

## **TEMA 8.**

1. Introducción.
2. Tolerancias planimétricas y altimétricas
  - ❖ Error planimétricos.
  - ❖ Error altimétrico.
3. Escala mínima de la imagen.
4. Longitud de la base.
5. Distancia máxima y mínima de levantamiento.
6. Superficie estereoscópica.
7. Posición optima de tome.
8. Señalización de los apoyos. Tome topográfica.

## **TEMA 9.**

1. Introducción.
2. Proyecto de vuelo.
3. Cámaras fotogramétricas.
4. Elemento de ayuda a la navegación
5. Pliego de condiciones para la ejecución de levantamientos fotogramétricos.

## **TEMA 10.**

1. Introducción.
2. Teorema de Terrero-Hauk.
3. Restituidor analógico para fotogrametría aérea.
  - ❖ Clasificación de restituidores.
4. Reconstitución de los haces perspectivas
  - ❖ Modelo estereoscópico.
  - ❖ Orientación relativa con un solo proyector.
  - ❖ Orientación relativa utilizando solo giros.
5. Sobrecorrección en el punto 5.



6. Orientación absoluta.
  - ❖ Método gráfico.
  - ❖ Método numérico.
  - ❖ Transformación especial de semejanza.

#### **TEMA 11.**

1. Introducción.
2. Determinación de las coordenadas de los centros de proyección.
  - ❖ Método de la barra.
  - ❖ Método de la intersección de rectas.
  - ❖ Método de la resección especial.
3. Movimiento del haz al aplicar un giro.
  - ❖ Coordenadas Plukerianas de una recta.
4. Paralelaje estereoscópico.
5. Orientación relativa numéricos.
  - ❖ Caso normal.
  - ❖ Caso cote constante.
6. Movimientos de los proyectores.
  - ❖ Método analítico.
  - ❖ Método Óptico-mecánico.
  - ❖ Otros métodos.

#### **TEMA 12.**

1. Determinación simultánea de los elementos de orientación.
  - ❖ Condición de colimación.
  - ❖ Cálculo de las condiciones.
2. Orientación relativa.
  - ❖ Un solo fotograma.
  - ❖ Orientación de un par.
3. Cálculo de las coordenadas modelo.
4. Orientación absoluta.

#### **TEMA 13.**

1. Transformación planimétrica con un solo fotograma.
2. Rectificación analítica de fotogramas aislados.
  - ❖ Sistemas de coordenadas.
  - ❖ Elemento de orientación.
  - ❖ Matriz de rotación.
  - ❖ Ecuaciones básicas de la perspectiva central y su inversión.
3. Trisección inversa en el espacio. Determinación de los elementos de orientación.
  - ❖ Linealización de las ecuaciones.
  - ❖ Resolución por mínimos cuadrados.
  - ❖ Caso particular de fotogramas nadirales.

#### **TEMA 14.**

1. Restitución analítica.
2. Sistemas de coordenadas en fotogrametría aérea.
3. Reconstitución de los haces perspectivas
  - ❖ Transformación de coordenadas-comparador a coordenadas-imagen.
  - ❖ Corrección de las distorsiones. Refracción y esfericidad.
4. Método de determinación simultánea de todos los elementos de la orientación.
  - ❖ Condición de colimación. Localización de las ecuaciones.
  - ❖ Proceso de cálculo.
5. Obtención de las coordenadas de puntos del objeto.

**TEMA 15.**

1. Restitución analítica.
  - ❖ Ecuación de coplanariedad.
2. Caso de pares independientes.
  - ❖ Orientación relativa.
  - ❖ Obtención de coordenadas modelo.
3. Caso fotogramas consecutivos.
  - ❖ Orientación relativa.
  - ❖ Obtención de coordenadas modelo.
4. Cálculo de coordenadas de puntos del objeto.

**TEMA 16.**

1. Teoría de errores en fotogrametría aérea
2. Caso ideal de cuches horizontales.
  - ❖ Error planimétricos.
  - ❖ Error altimétrico.
3. Estudio de errores por paralajes residuales. - Deformación planimétrica.
  - ❖ Deformación altimétrica.
4. Conclusiones.

**TEMA 17.**

1. Ajuste de instrumentos analógicos.
2. Control de perpendicularidad.
3. Control de verticalidad.
4. Determinación de la distancia focal.
5. Ajustes de la mesa de dibujo.
6. Ajustes del sistema de proyección.
7. Ajustes del sistema de coordenadas modelo.

# ASTRONOMIA GEODÉSICA

---

## PROGRAMA DE CLASES TEORICAS

### TEMA 1

Astronomía, astronomía matemática y astronomía física. Astronomía de posición. Geodesia.

### TEMA 2

Esfera celeste. Horizonte. Cénit y Nádir. Ecuador. Polos y meridianos. Meridiana. Puntos cardinales.

### TEMA 3

Sistemas de coordenadas. Sistemas de coordenadas en Astronomía. Coordenadas geográficas.

### TEMA 4

Coordenadas horizontales. Id. ecuatoriales horarias. Ventajas e inconvenientes entre ambos sistemas. Transformación de unas a otras.

### TEMA 5

Coordenadas ecuatoriales absolutas. Puntos Aries y Libra. Eclíptica. Ventajas de este sistema. Relación entre ángulo horario y hora sidérea. Su aplicación.

### TEMA 6

Coordenadas eclípticas. Relación con las ecuatoriales absolutas. Transformación de un sistema al otro.

### TEMA 7

Problemas y ejercicios de cambios de coordenadas. Resumen de los cuatro sistemas de coordenadas celestes. Puntos, cardinales con latitud negativa.

### TEMA 8

Movimiento diurno (I). Culminación de un astro. Posiciones correspondientes. Máximas digresiones de estrellas.

### TEMA 9

Movimiento diurno (II). Orto y Ocaso. Primer vertical.

### TEMA 10

Instrumentos astronómicos. Anteos refractores. Teodolito. Sextante.

### TEMA 11

Anteos reflectores. Ventajas a inconvenientes con los refractores. Telescopio de Newton y Cassegrain. Anteojo ecuatorial. Anteojo de pasos.

### TEMA 12

Relojes. Péndulos y cronómetros. Cronógrafos. El micrómetro y su conexión para el automatismo de la hora.

### TEMA 13

Coordenadas topocéntricas, geocéntricas y heliocéntricas.

### TEMA 14

Paralaje diurna. Su determinación. Su aplicación para el cálculo de distancia en el Sistema Solar. Unidades astronómicas.

### TEMA 15

Movimiento de la Tierra alrededor del Sol. Pruebas. Reseña histórica del problema hasta Newton.

### TEMA 16

Paralaje Anua. Elipse de paralaje Anua. Semiejes. Su aplicación para el cálculo de distancias de estrellas.

### TEMA 17

Aberración de la luz. Elipse de aberración ánuca. Semiejes. Elipse de aberración diurna.

### TEMA 18

Leyes de Kepler. Movimiento elíptico de la Tierra alrededor del Sol. Excentricidad de la elipse. Ley de Newton. Zodiaco.

### TEMA 19

Fenómenos de Precesión y Nutación. Consecuencias. Movimientos del polo.

### TEMA 20

Posiciones verdaderas, medias y aparentes. Catálogos de estrellas.

### TEMA 21

El problema de la medida del tiempo. Días y años. Tiempo sidéreo. Hora sidérea. Sol verdadero, ficticio y medio. Hora media. Tiempo universal (T.U.)

### TEMA 22

Tiempo solar verdadero y Ecuación de tiempo. Hora civil. Hora oficial. Tiempo Universal Coordinada (T.U.C.).

### TEMA 23

Clases de años. Duración de cada uno de ellos. Relaciones entre ellos. Relación entre intervalos medios y sidéreos. Calendario.

### TEMA 24

Problemas de transformación de horas civil en Sidérea y viceversa. Hora sidérea verdadera a cero horas del tiempo Universal.

### TEMA 25

Problemas de transformación de hora verdadera a media y viceveras. Paso de tiempo civil a oficial. Duración del día y la noche. Crepúsculo. Duración de las estaciones.

### TEMA 26

Nuevos conceptos y definiciones de la medida del tiempo. Tiempo rotacional. Tiempo Efemérides. Tiempo atómico.

#### TEMA 27

Refracción astronómica. Distintas expresiones para su centelleo.

#### TEMA 28

Orientación de pianos por observación al Sol. Precisión del método y ventajas.

#### TEMA 29

Orientación de pianos por observación a la Polar. Anuario. Ventajas respecto al método del Sol. Precisión.

#### TEMA 30

Orientación de pianos por observación de Estrellas en máxima digresión. Ventajas respecto de los métodos anteriores. Precisión.

#### TEMA 31

Métodos de precisión en la determinación del acimut. Correcciones de aberración diurna, inclinación, colimación, movimiento del polo y altitud. Método micrométrico.

#### TEMA 32.

Método de determinación de la latitud. Método de las culminaciones. Método de alturas absolutas. Método de Talcott. Determinación por observaciones a la Polar. Fórmula de Litrow.

#### TEMA 33

Métodos de precisión en el cálculo de la latitud. Método de Sterneck. Método de Horrebow-Talcott. Otros métodos. (Correcciones).

#### TEMA 34

Determinación de hora y longitud. Distintos métodos. Diferencias de longitud.

#### TEMA 35

Métodos de precisión en el cálculo de la hora y longitud. Método de Mayer. (Correcciones).

#### TEMA 36

Determinación simultánea de hora y latitud. Método de Gauss o de alturas iguales. Astrolabio de prismas.

### **PRACTICAS A REALIZAR EN CLASE**

#### 1. Problemas de cambio de coordenadas:

- ❖ Horizontales a ecuatoriales horarias y viceversa.
- ❖ Horizontales a ecuatoriales absolutas y viceversa.
- ❖ Ecuatoriales absolutas a eclípticas y viceversa.
- ❖ Horizontales a eclípticas y viceversa.

#### 2. Problemas de movimiento diurno:

- ❖ Máximas digresiones.
- ❖ Orto y ocaso.
- ❖ Primer vertical.

#### 3. Problemas sobre cambio de horas:

- ❖ Oficial a sidérea y viceversa.
- ❖ Oficial a verdadera y viceversa.
- ❖ Sidérea a verdadera y viceversa.
- ❖ Cambio de horas medias, civil con las anteriores.

4. Problemas que relacionen los de cambio de coordenadas y movimiento diurno con los de tiempo.
5. Cálculo para observaciones con aparatos topográficos de astros a la hora y día elegidos.
6. Manejo de atlas del cielo. Prácticas para localizar planetas con respecto a constelaciones conocidas.
7. Preparación de punteros para observaciones de estrellas en máxima digresión.
8. Preparación de punteros para observaciones de estrellas a su paso por el meridiano de lugar en un intervalo de tiempo definido.
9. Practicas con anuario para determinar el acimut a una referencia por observaciones a la Polar.
10. Practicas con anuario para determinar correcciones de refracción.
11. Determinación de la refracción con la fórmula de Bradley.
12. Prácticas con, anuario para determinar correcciones de precisión a las coordenadas de astros dadas para un determinado año.
- 13.- Practicas con el anuario para determinar la latitud de un lugar por observaciones a la Polar con la fórmula de Litrov.
- 14.- Practicas con catálogo de estrellas para interpolación de coordenadas.
- 15.- Practicas de cálculo de punteros y de datos de observaciones, para la determinación de puntos Laplace con programa I.G.N.

#### **PRACTICAS A REALIZAR EN CAMPO.**

##### **A) ORIENTACIONES:**

1. Conocimiento de constelaciones y estrellas más características que las definen, así como otros astros de los que previamente habremos definido su posición dentro de las constelaciones, para proceder a su observación.
2. Manejo y prácticas de observación con telescopio ecuatorial:
  - ❖ Con telescopio orientado ver cualquier astro del que tengamos coordenadas.
  - ❖ Orientar telescópico con astro conocido.
3. Toma de datos para la determinación del acimut a una referencia por observaciones al Sol:
  - ❖ Con filtro al centro.
  - ❖ Por tangencia en cualquier cuadrante del retículo con aparatos de visión directa e inversa.
4. Cálculo de la refracción con el anuario o con la fórmula de Bradley tomando presión y temperatura.
5. Toma de datos para la determinación del acimut a una referencia por observaciones a la Polar:
  - ❖ Con anuario.
  - ❖ Sin anuario.

6. Toma de datos para la determinación del acimut a una referencia por observaciones a estrellas circumpolares en máxima digresión.

7. Presentación de punteros de estrellas a observar en un determinado intervalo de tiempo.

B) LATITUD:

1. Toma de datos para la determinación de la latitud de un lugar observando estrellas por el método de alturas absolutas.

2. Lo mismo con la Polar.

3.- Lo mismo con la Polar, pero usando el anuario del Observatorio Astronómico.

C) PUNTOS LAPLACE:

1. Prácticas del manejo y conocimiento del teodolito DKM-3A

2. Prácticas del manejo y conocimiento del reloj CRONOCORD.

3. Manejo de barómetros y psicrómetros.

4. Observaciones de estrellas a su paso por el meridiano para determinación de su latitud.

5. Observaciones de estrellas a su paso por el meridiano para determinación de la longitud.





**ASIGNATURAS OBLIGATORIA**

**TERCER CURSO**

---



## FOTOGRAMETRIA II

---

### TEMA 1.

1. Holografía y fotogrametría.
2. Producción de un holograma.
3. Reconstrucción de la imagen modelo.
4. Fórmulas de localización de imágenes.
- 5.-Principios de hologrametría.
6. Detección remota.
7. Fuentes de radiación.
8. Efectos de la atmósfera sobre las radiaciones.
9. Sistemas de detección. Principios básicos
  - Sistemas• fotográficos. Sistemas radiométricos. Scanning térmico.
  - Sistemas de radar. Sistemas de satélite artificial

### TEMA 2.

1. Areotriangulación planimétrica. Triangulación radial
2. Práctica de la triangulación radial.
3. Teoría de errores en triangulación radial.

### TEMA 3.

1. Areotriangulación estereoscópica.
2. Método del sobrevuelo.
3. Aeropoligonación.
4. Compensación de aeropoligonación.
  - Ajuste de abcisas y ordenadas.
  - Ajuste altimétrico.
  - Compensación rigurosa.
  - Compensación mecánica.
5. Método de los modelos independientes.
  - Ajuste riguroso.
  - Condiciones especiales (rio, lago, estatoscopio, perfiles).
  - Precisión del método.
6. Areotriangulación analítica. Método de los haces de rayos.
  - Ajuste riguroso.
  - Condiciones especiales (rio, lago, estatoscopio, perfiles).
  - Precisión .del método.
7. Conclusiones.

### TEMA 4.

1. Restitución de fotogramas aislados.
2. El problema de la pirámide.
3. Condiciones Ópticas y mecánicas.
  - Condición de Newton. Inversor en ángulo recto.
  - Condición de Scheimpflug. Mecanismo de Carpenter.
4. Transformación de fotogramas aislados.
  - Método analógico.
  - Método analítico.

5. Teoría de errores en transformación óptica.
  - Error planimétricos.
  - Error superficial.
6. Métodos expeditos de transformación punto a punto.
  - Método de las tires de papel.
  - Método de las redes de Moebius.
  - Cámara clara.

#### **TEMA 5.**

1. La ortofotogrametría.
2. Principales básicos.
3. Clasificación de sistemas.
  - Instrumentos en tiempo real.
  - Instrumentos en tiempo diferido.
4. Teoría de errores en ortofotogrametría.
5. Aplicaciones de la ortofotogrametría.
6. Rendimientos y costes.

#### **TEMA 6.**

1. Proyecto de un levantamiento fotogramétrico.
2. Formación de un presupuesto.
3. Vuelo fotográfico y obtención de copias.
4. Apoyo topográfico.
5. Formación del modelo planimétrico.
6. Formación del modelo altimétrico.
7. Formación de la minute.
8. Revisiones de campo.
9. Coste global del levantamiento.
10. Conclusiones.

#### **TEMA 7.**

1. Fotogeomática.
2. Modelos digitales del terreno.
  - Modelos planimétricos.
  - Modelos altimétricos.
  - Formación de modelos.
3. Utilización de bancos de datos.
  - Cadenas numéricas cortas.
  - Cadenas numéricas largas.
  - Cadenas numéricas largas autocorrectoras.
4. Bases de datos literales.
5. Bases de datos gráficos. Procesadores de gráfico.
6. Bases de datos de imagen (Raster). Procesadores de imagen.
7. Sistemas de información geográficos.

# GEODESIA Y PROYECCIONES CARTOGRAFICAS

---

## GEODESIA

### TEMA 1

Geodesia y topografía. Forma de la Tierra. Geoide. Elipsoide. La Astronomía en los estudios geodésicos.

### TEMA 2

Geodesia matemática. Triangulaciones. Proyecto. Forma de los triángulos.

### TEMA 3

Observaciones angulares. Diferentes métodos de observaciones acimutales. Reducciones al centro.

### TEMA 4

Métodos modernos de medidas de bases. Breve noticia para ellos. Trilateraciones. Correcciones para su paso al elipsoide.

### TEMA 5

Nivelación. Nivelación trigonométrica. Nivelación geométrica o de precisión. Cálculo de errores. Compensación de una red. Mareógrafos. Cota ortométrica y dinámica:

### TEMA 6

Cálculo y compensación de redes geodésicas. Línea geodésica. Teoremas de Gauss y Legendre.

### TEMA 7

Error de cierre de un triángulo. Correcciones a introducir a los ángulos para reducirlos al elipsoide.

### TEMA 8

Compensación de redes geodésicas. Calculo de errores. Error medio de un ángulo. Error medio de un lado.

### TEMA 9

Calculo de coordenadas. Coordenadas astronómicas coordenadas geodésicas. Empleo de esferas auxiliares.

### TEMA 10

Determinación de la figura de la Tierra. Historia del problema. Método de los arcos, de las áreas y gravimétricos. Nociones de geodesia especial.

### TEMA 11

Sistema GPS: Segmento especial. Segmento de control. Segmento utilitario. Aplicaciones: Posicionamiento. Escalas de tiempo. Sistemas coordenados de referencia.

### TEMA 12

Técnicas de medición. Seudodistancias. Medición Doppler. Medida de la fase de la portadora batida. Preparación y ejecución de una operación GPS. Preparación. Plan de observación. Realización de la observación. Proceso de cálculo.

## **CARTOGRAFIA**

### **TEMA 13**

Su aplicación a la representación plana de la superficie terrestre. Anamorfosis. Escalas. Clasificación de los distintos sistemas de representación.

### **TEMA 14**

Elipse indicatriz de Tissot. Proyecciones conformes. Condiciones de Cauchy-Riemann.

### **TEMA 15**

Proyecciones. Proyección central. Ecuatorial, meridiana o transversa y oblicua u horizontal.

### **TEMA 16**

Proyección estereográfica. Propiedades. Estereografía ecuatorial. Meridiana o transversa y oblicua u horizontal.

### **TEMA 17**

Proyección Ortográfica. Ortográfica ecuatorial, meridiana o transversa y horizontal u oblicua.

### **TEMA 18**

Desarrollos cilíndricos. Desarrollo equivalente de Lambert. Desarrollo con meridianos automecóicos. Cilíndrico conformes (Carta 'de Mercator).

### **TEMA 19**

Desarrollo cilíndrico de Mercator con Tierra elipsoide.

### **TEMA 20**

Desarrollo cilíndrico transverso conforme de Gauss (U.T.M.).

### **TEMA 21**

Desarrollos cónicos. Desarrollo cónico directo. Desarrollo cónico conforme de Lambert. Desarrollo cónico conforme de Lambert limitado.

### **TEMA 22**

Otros sistemas de representación. Mapa Topográfico Nacional. Mapa Militar itinerario. (Proyección de Bonne). Los mismos mapas sobre la Tierra no esférica.

### **TEMA 23**

Proyecciones de Lambert, sobre la Tierra no esférica. Problema directo e inverso.

### **TEMA 24**

Proyección U.T.M. (Universal Transversa Mercator), sobre la tierra no esférica. Cartografía Oficial Española. Cartografía militar.

## **CLASES PRÁCTICAS**

### **Temas:**

1. Proyección central.
2. Proyección ortográfica.
3. Proyección estereográfica.
4. Carta de Mercator.
5. U.T.M. Universal Transversa Mercator.
6. Proyección Lambert.
7. Mapa Topográfico Nacional.

8. Cálculo de coordenadas geodésicas.
9. de coordenadas geodésicas.
10. Cálculo de la corrección de refracción.





## **OFICINA TECNICA TOPOGRAFICA**

---

### **INSTRUMENTACION**

#### TEMA 1

Instrumentación de una oficina técnica. Instrumentos de campo, estaciones totales, colectores de datos. Nuevos instrumentos topográficos.

#### TEMA 2

Instrumentación de una oficina. Instrumentos de gabinete. Ploteres, tabletas digitales, planímetros, etc.

#### TEMA 3

Programas informáticos. Procesador de textos. Hojas de cálculo. Lotus 1 2 3 programa de utilidades. PC Tools y otros.

#### TEMA 4

Programas informáticos de aplicación en topografía "AutoCAD" y de diseño geométrico de carreteras "Clip".

#### TEMA 5

Programas específicas de Topografía: "SDR VARIN" "TOP CAL" "GALITOP" "CARTOMAP" y otros.

### **ANÁLISIS CARTOGRAFICO. CONTROL DE PROYECTOS**

#### TEMA 6

Análisis cartográfico. Modelos probabilísticos. Estimación puntual. Estimación por Intervalos. Contraste de hipótesis estadísticas. Ejemplo práctico.

#### TEMA 7

Pliegos de condiciones técnicas de proyectos topográficos.

#### TEMA 8

Proyectos de redes. Preanalisis de la precisión y optimación. Propagación de error. Optimación y diseño. Análisis de error de la red compensada. Problemas en la compensación de redes. Programa informático. "GEORED".

#### TEMA 9

Planificación y control métrico de proyecto Topográfico.

#### TEMA 10

Programación de proyectos. Carta Gant. método Pert. Probabilidades. Métodos C.P.M. modificados. Ejemplos.

## **ORGANIZACION DE EMPRESAS**

### TEMA 11

La empresa. Noción y elementos de empresa. Clasificación. Estatuto jurídico del empresario. Suspensión de pagos y quiebra. Operaciones bancarias y Leasing.

### TEMA 12

Constitución de empresa. Introducción. Licencia municipal y fiscal. Facturación y honorarios. Fiscalidad.

### TEMA 13

Colegios profesionales. Asociaciones. Ley de atribuciones. Mercado Unico Europe.

## TOPOGRAFIA DE OBRAS Y LEVANTAMIENTOS ESPECIALES

---

### **TEMA 1. LA TOPOGRAFIA APLICADA A LOS PROYECTOS DE OBRAS.**

Clases de proyectos de obras atendiendo las diferentes ramas de la Arquitectura e Ingeniería. Entidades que intervienen y su relación. Actuación del Ingeniero Técnico Topográfico en las fases de los mismos. Empleo de sus conocimientos cartográficos.

### **TEMA 2. PROYECTO DE UNA OBRAS DE INGENIERIA DESDE EL PUNTO DE VISTA TOPOGRAFICO-CARTOGRAFICO**

Antecedentes y necesidades. Desarrollo teórico. Estudios previos anteproyecto. Proyecto. Sistemas de proyectar. Clases desde el punto de vista topográfico-cartográfico. Subasta pública. Clases. La ejecución. La liquidación y conservación. La intervención del Ingeniero Técnico Topográfico en las distintas fases del proyecto. Situaciones. Clases de contratos laborales.

### **TEMA 3.- TOMA DE DATOS Y DE. TRAZADOS. INSTRUMENTACION Y METODOLOGIA.**

Instrumentación general y específica. Material auxiliar. Medios de señalización, precauciones según precisiones. Referenciación Sistemas (De puntos, de alineaciones rectas y curvas). Reseñas, modelos. Normas generales. Operaciones topográficas en las obras. Determinación de alineaciones e intersecciones. Materializaciones en obra. Retranqueos de puntos, ejes y alineaciones. Transmisión de errores (De dirección, puntería y lectura). Consecuencias y metodología a emplear. Pasos y prolongación de líneas. Entradas en alineaciones. Medidas directas e indirectas en las obras. Determinación de puntos y superficies inaccesibles. Casos. El problema general del cableado y sus apoyos. Alturas y flechas.

### **TEMA 4. PROYECTO, CÁLCULO Y EJECUCION DEL REPLANTEO PLANIMETRICO DE UNA OBRA.**

**REPLANTEOS, METODOLOGIA:** Determinación de un punto en el espacio. Concepto de planta, traza y rasante. Concepto de replanteo (Cálculo del mismo, esquema y condiciones). Gráfico de relación entre topografía de apoyo, el proyecto y el replanteo. Métodos planimétricos de replanteo. Análisis de los mismos. Replanteos exteriores. Replanteos combinados. Calculo analítico de los datos de un replanteo. Triangulo de posición en replanteos. Aprovechamiento de una base de replanteo. Errores y precisiones. Comprobaciones internas, externas y reiterativas. Modalidades de replanteo (Replanteos externos, por traza y mixtos). Proyecto de la red de apoyo al replanteo. Sistemas de obtención de los datos de un replanteo (Obtención gráfica y peso a analítica). Características de un replanteo (Calidad, alcance y controles). Condicionamiento de posición de un replanteo. Tendencias actuales. Concepto de posición absoluta y relativa de puntos. Replanteo zonal interne. Ajustes. Replanteo de una

Reticular ortogonal. Elección y Referenciación del método elegido. Evaluación actual.

**PLANIMETRIA DE OBRAS:** Antecedentes. Clases de coordenadas en las obras. Transformación de coordenadas. Calculo de un estado de alineaciones planimétrica. Encaje de la planta de un proyecto. Casos y órdenes de precisión. Curvas utilizadas en la planimetría de las obras. Curves circulares. Casos de encajes de las mismas. Determinación de la frecuencia del cálculo y replanteo de una circular. Métodos generales de cálculo y replanteo de circulares por traza. Métodos especiales de cálculo y replanteo de

Circulares. Combinación metodología en función de la instrumentación y el terreno. Calculo de las coordenadas absolutas de un punto de un proyecto en recta y curve. Sistemas para su replanteo. Estudio de las tablas de circulares. Controles en su replanteo. Controles dobles y análisis de los métodos usados. Encaje geométrica en circulares. Circulares de dos o mis centros. Encajes y

cálculo para su replanteo. Canicas en la planimetría de las obras. La Elipse. El Ovalo. Cálculo y replanteo. La Parábola y la Hipérbola en la planta y los alzados. Cálculo y replanteo. Curvas de transición. Concepto de transición. Longitud y curvas empleadas. La clotoide, elementos y encaje. Cálculo de sus elementos y uso de las tablas. Cálculo matemático de sus elementos. Métodos y casos. Manejo de las tablas y las plantillas de Clotoides. Aplicaciones. Cálculo completo del enlace clotoide-circular-clotoide. Combinación de enlaces. Cálculo de los mismos.

#### **TEMA 5. PROYECTO, CÁLCULO Y EJECUCIÓN DEL REPLANTEO ALTIMETRICO DE UNA OBRA.**

Redes altimétricas de apoyo. Coincidencia con las planimétricas. Relación altimétrica de plantas, traza' y rasante. Concepto de cota roja. Determinación de una rasante recta. Conceptos de talud y pendiente. Perfil longitudinal. Definiciones. Casos de obtención de un perfil. Características. Métodos de obtención en función de la instrumentación y la precisión de un perfil. Perfiles longitudinales fotogramétricos. Proceso de obtención, cálculo y dibujo de un longitudinal. Perfiles transversales. Definiciones. Amplitud de un transversal. Casos. Métodos de obtención en función de la instrumentación y la precisión. Expresión, cálculo y dibujo de la instrumentación y la precisión. Expresión, cálculo y dibujo de un transversal. La escala en los transversales. Concepto de rasante. Rasantes rectas y sus intersecciones. Acuerdos verticales entre rasantes rectas. Cambios de rasantes. Cálculo del radio de curvatura de un acuerdo vertical. Acuerdos verticales en forma parabólica. Nomenclatura del M.O.P.U. Cálculo de las pendientes ceras. Conclusiones. Secciones tipo de un proyecto. Concepto de movimiento de tierras. Relación entre perfil longitudinal, transversal y sección tipo. Cálculo completo de un perfil longitudinal. Normativa del M.O.P.U. Sobre anchos. Concepto y cálculo. Concepto de peralte. Fundamentos físicos. Transición al peralte. Cálculo de una transición al sobre ancho y a la pe según normativa vigente.

#### **TEMA 6. SISTEMAS DE MEDICIONES EN LAS OBRAS. MEDIDAS LINEALES, SUPERFICIALES Y DE VOLUMEN.**

Medición de obra en general. Mediciones lineales, superficiales y de volumen. Metodología de la medición. Normativa en las mediciones de obra. Análisis de los métodos de medición atendiendo a su precisión y a la normativa. Vigente. Ventajas e inconvenientes. Mediciones de volumen. Cubicaciones. Cubicaciones en movimientos de tierras de un mismo o distinto valor unitario. Cubicaciones en obras de fábrica. Normativa.

#### **TEMA 7. LIQUIDACIONES DE OBRA.**

Certificaciones de obra. Normativa generalizada. Liquidaciones de obra. Recepciones de obra y conservación. Actuación del Ingeniero Técnico en dichas etapas.

#### **TEMA 8. MAQUINARIA COMUNMENTE UTILIZADA EN LAS OBRAS.**

Maquinaria general y específica utilizada en los proyectos de obras. Posibilidades de trabajo desde el punto de vista geométrico y económico. Análisis pormenorizado de sus posibilidades de trabajo atendiendo a los resultados económicos. Rendimientos. Correlación entre la maquinaria y la topografía empleada. Relación de trabajo entre el equipo topográfico y el personal mecánico.

#### **TEMA 9. LEVANTAMIENTOS ESPECIALES Y METODOLOGIA ESPECÍFICA APLICADA A LOS REPLANTEOS.**

Levantamientos de planos de población Antecedentes. Topometría de la ciudad. Criterios. Tipos de ciudades. Problemática para su levantamiento. Cartografía para la ciudad actual. Fines. Sistemas y metodología desde el punto de vista topométrico. Combinatoria con el levantamiento fotogramétrico. Redes de apoyo externo. Fases de enlace interne. La trilateración y la triangulación urbana. La red intermedia. Los nudos y puntos de control planimétrico. Sistemas de cálculo y compensación. El relleno en los planos de población. Metodología en función de la topometría del levantamiento. La nivelación en los planos de población. Registros y croquis de campo.

La batimetría Control batimétrico en aguas interiores. Batimetría de lagos, lagunas, ríos, presas, etc. Problemática de la vegetación y fines de la batimetría. Metodología e instrumentación de trabajo. Equitación auxiliar. Redes de apoyo topográfico. Ordenes de precisión. Levantamiento del relleno en plantas. Levantamiento del relleno altimétrico. Control de las mareas en las aguas cerradas.

Presas Antecedentes. Tipos y finalidades. Elementos de las presas de hormigón. Descripción de los componentes de la presas de materiales sueltos. Canteras. Finalidades y ubicaciones. Redes de apoyo en las presas. Apoyo externo a interno. Hitos de observación. Ordenes de precisión. Replanteo y control diario. Redes altimétricas. Traslado de altitudes. Ordenes de precisión. Ejemplos prácticos.

Puentes Antecedentes. Tipos y finalidades. Elementos; Cimentación, estribos, alzados y tablero. Red exterior de apoyo al replanteo interior planimétrico. Cases. La prueba de carga en estas obras de fábricas. Caso practica del cálculo y replanteo de los diferentes elementos de un puente.

Túneles Antecedentes históricos. Desarrollo evolutivo en su construcción. Sistemas de excavación en función del terreno y la maquinaria específica. Red exterior de apoyo. Paso de línea. Red interior de apoyo planimétrico. Red altimétrica de apoyo. Bases exteriores a interiores. Controles. Túneles mecanizado. Sistemas específicos de cálculo y replanteo. Empleo del rayo Láser. Túneles de voladuras y mixtos. Sistemas específicos de cálculo y replanteo de los mismos. Toma de perfiles. Cálculo de la excavación. Cubicaciones de los hormigones. Líneas de abono. Despieces de las armaduras.

Montajes industriales Antecedentes. Problemática en sus encajes. Ordenes de precisión. Redes de apoyo externo. Cuadrícula de apoyo interne. Relleno y traslación de ejes. Redes altimétricas. Bases y relleno. Controles geométricos de Obras de Fabricas. Controles geométricos del montaje.

## **PRACTICAS DE CAMPO**

- PRACTICA 1 Nivelación geométrica para el traslado de altitudes.
- PRACTICA 2.- Control de desniveles y distancias entre puntos accesible e inaccesibles.
- PRACTICA 3.- Cálculo y replanteo de una cimentación.
- PRACTICA 4.- Cálculo, replanteo y control de cónicas.
- PRACTICA 5.- Cálculo y" replanteo de circulares. Control geométrico.
- PRACTICA 6.- Cálculo y replanteo de Clotoides. Enlaces y control geométrico.
- PRACTICA 7. Toma de rasantes ejecutadas. Contraste con su proyecto teórico.
- PRACTICA 8. Toma de longitudinales, con sus correspondientes transversales.
- PRACTICA 9. Levantamiento de plano de población. Control geométrico.
- PRACTICA 10. Levantamiento batimétrico de aguas interiores.
- PRACTICA 11. Visitas a obras en ejecución.



# **GEOFISICA**

---

## **OBJETIVOS**

Análisis de las propiedades físicas de la Tierra y de sus diferentes capas, mediante investigaciones geofísicas tanto globales como de prospección. Todo ello con los siguientes fines:

- a) Aprendizaje de los diferentes métodos geofísicos empleados en estudios de la tierra, con especial interés en los que se realizan en el ámbito geológico mis superficial del planeta donde se ejecutan las Obras Civiles.
- b) Adquisición de vocabulario geofísico de comunicación con otros profesionales para el desempeño de la carrera de Topógrafo.
- c) Estar en disposición de proyectar cartografías y sus distintos proyectos de realización en trabajos geofísicos.
- d) Aprender a interconectar las cartografías Topográfica - Geofísica - Ordenación Territorial y plasmar los resultados en técnicas cartográficas.

## **PROGRAMA DE LA ASIGNATURA INTRODUCCION**

### **TEMA 1. GEOFISICA.**

Definición, objetivos y fines. Conexión con la cartografía geológica. Clasificación de los diferentes métodos geofísicos. Unidades de medición. Métodos utilizados para el estudio de la estructura, composición y propiedades de la Geosfera. Aportación de la geofísica al estudio de la forma, dimensiones y movimientos de la Tierra. (8, 23, 34,34).

### **TEMA 2. ESTRUCTURA DE LA TIERRA.**

Ondas sísmicas y densidades en el interior de la Tierra. Composición geofísica de la corteza e interior de la Tierra. Flujo térmico terrestre. Variaciones del flujo térmico terrestre: anomalías térmicas, cartografía. Radioactividad terrestre. Dataciones absolutas. (8, 18, 20, 29, 34,35).

## **GAVIMETRIA**

### **TEMA 3. PRINCIPIOS BASICOS DE LA GRAVIMETRIA.**

Ley de la gravitación universal de Newton. Principales formulas a emplear: de Gauss-Ostrogradsky, de Stokes; ecuaciones de Poisson y de Laplace; fórmulas de Green. Componentes y gradientes de la fuerza de atracción. Fuerza centrífuga y su potencial. La fuerza de la gravedad.' Nociones sobre la función potencial gravitacional. Sentido físico de las segundas derivadas del potencial. Superficies de nivel o equipotenciales. Descomposición 'de la función potencial en serie. Ecuación de dimensiones y sistemas de unidades de medida. (11, 12, 23,35).

### **TEMA 4. EL CAMPO GRAVITACIONAL NORMAL. GEOIDE.**

Nociones sobre el geoide. Esferoides de nivel. El campo gravitacional normal. Teorema de Clairaut. Fórmulas para el campo normal. Valores normales de las Segundas derivadas del potencial gravitatorio. (8, 11, 12, 23,35).

### **TEMA 5. ANOMALIAS DE LA FUERZA DE GRAVEDAD.**

Densidad efectiva. Relación densidad factores físico-geológicos. Densidades de los componentes litosféricos mayoritarios. Parámetros gravitatorios y factores de corrección: anomalía en sire libre o de Fay; corrección para la capa intermedia; corrección de Bouguer, anomalías de Bouguer;

corrección topográfica; corrección de Bruns y Zhongelovich; reducción de Pray. Anomalías y correcciones en el mar. Cálculo de errores. Correcciones para las segundas derivadas de la fuerza de gravedad: corrección cartográfica. (8, 11, 12, 23, 35,37).

#### **TEMA 6. TEORIAS ISOSTATICAS.**

Hipótesis de Airy, de Pratt-Hay-Ford y de Vening-Meinesz. Anomalías y correcciones isostáticas. Anomalía de Glenn. (11, 12, 23,37).

#### **TEMA 7. METODOS DE MEDICION DEL CAMPO GRAVITATORIO TERRESTRE.**

Mediciones absolutas: método pendular y método balístico. Mediciones relativas: métodos estático y dinámico. Tipos de gravímetros: su ajuste, graduación y utilización. Variómetros y gradientómetros: regulación y utilización. (11, 12,23).

#### **TEMA 8. GRAVIMETRIA MARINA Y AEROGRAVIMETRIA.**

Medidas en base móvil. Aceleraciones perturbantes y desviaciones de la vertical. Método de Vening-Meinesz. Efecto "cross-coupling" y factores de corrección. Efecto Eövesh. Equipos gravimétricos marinos. Aerogravímetro. Metodología básica de trabajo. (11, 12, 23,35).

#### **TEMA 9. VARIACIONES CRONOLOGICAS DE LA FUERZA DE GRAVEDAD.**

Variaciones seculares. Variaciones periódicas. Clasificación de las ondas mareales. Medidas y corrección de variaciones periódicas. (11, 12,23).

#### **TEMA.10. APLICACIONES DE LA PROSPECCION GRAVIMETRICA.**

Metodología. Base topográfica de los Levantamientos gravimétricos. Su interpretación. Estudio de las capas de la corteza terrestre. Levantamiento de mapas Geológicos y tectónicos. Búsqueda de yacimientos económicos. Gravimetría de subsuelo. Telegravimetría de satélite. (8,11,12,17,21).

### **SISMOLOGIA**

#### **TEMA 11. CONCEPTO DE SISMOLOGIA.**

Clasificación y definición de las distintas partes de la Sismología. Sismos, clasificación. Epicentro e hipocentro. Tiempo origen. Hipótesis modernas acerca del origen de los sismos. (4, 23, 33,37).

#### **TEMA 12.- GEOMETRIA DEL RAYO SISMICO.**

Ecuación del rayo sísmico. Interpretación del rayo sísmico. Velocidad real y aparente. Fórmula de Hergloz-Wierchert. (2, 12,36).

#### **TEMA 13.- ONDAS SISMICAS.**

Características elásticas de las ondas internas y superficiales. Curvas dromocrónicas. Nomenclatura de las ondas. Variación de la velocidad de las ondas sísmicas con la profundidad y con la densidad. Oscilaciones propias terrestres. (2, 12, 23,36).

#### **TEMA 14.- ESTRUCTURA DE LA TIERRA DESDE EL PUNTO DE VISTA SISMICO.**

Atenuación, dispersión, reflexión y refracción de ondas sísmicas. Zonas de baja velocidad. Principales superficies de discontinuidad de la Tierra. Modelo de capas. (20, 23, 29,37).

#### **TEMA 15.- SISMOLOGIA DE LA COORTE2A TERRESTRE.**

Definición de la corteza terrestre. Estructura de la corteza continental: variaciones regionales. Nuevo modelo de la corteza continental. Composición de la corteza continental. Estructura y composición de la corteza oceánica (20, 23, 29,35).



#### **TEMA 16. SISMOLOGIA INSTRUMENTAL.**

Concepto de sismógrafo. Principales tipos de sismógrafos. Calibrado. Teoría elemental del sismógrafo de péndulo. Constantes instrumentales. (15, 23,30).

#### **TEMA 17. DETERMINACION DE EPICENTROS.**

Método gráficos aproximados. Determinación del epicentro mediante los datos de un solo observatorio. Determinación de la profundidad focal y del tiempo

Origen. Métodos actuales de determinación (4, 15, 30,33).

#### **TEMA 18. INTENSIDAD V MAGNITUD DE UN SISMO.**

Escala de intensidad. Trazado de isosistas. Concepto original de magnitud de un sismo. Diversas fórmulas para la determinación de la magnitud. Relación entre intensidad y magnitud. Riesgo sísmico: predicción y control de un sismo. (4, 15, 30,35).

#### **TEMA 19. DISTRIBUCION GEOGRAFICA DE LOS SISMOS.**

Zonas sísmicas mundiales. Mundiales más importantes. Tsunamis. (15, 23, 26,30).

Frecuencia sísmica. Sismos Zonas sísmicas españolas.

#### **TEMA 20. METODOS- DE PROSPECCION SISMICA.**

Velocidades de las ondas elásticas en las rocas. Márgenes de reflexión y refracción. Velocidades real, media y de capa. Absorción y dispersión en medios reales. Zonas superficiales de baja velocidad. Producción de ondas sísmicas. Trabajos topográficos-geodésicos en la prospección sísmica. Métodos principales de prospección sísmica: método de reflexión" y de refracción. Modificaciones de los métodos de prospección sísmica. Método del "punto profundo común" (CDP). Ondas útiles y ruidos.

Aplicaciones de la prospección sísmica. (12, 17, 28, 36,37).

### **GEOMAGNETISMO**

#### **TEMA 21. MAGNETISMO Y CAMPOS MAGNETICOS.**

Definición. Ley de Coulomb. Magnetización. Tipos de magnetización. Introducción magnética e intensidad de campo. Campos creados por un dipolo y por un imán esquemático. Métodos gráficos de la representación del campo. Acción de un campo magnético en un imán permanente. Momento magnético. Clasificación de los materiales según sus propiedades magnéticas. Curvas de magnetización. Coeficiente de desmagnetización. Susceptibilidad magnética. Bobinas de Helmholtz y de Maxwell. Unidades de medida. (10, 12,27).

#### **TEMA 22. CAMPO MAGNETICO TERRESTRE.**

Su origen: Magnetosfera. Cinturones de radiación. Estructura y composición del campo magnético terrestre. Concepto de campo normal y campos magnéticos anómalos en la corteza terrestre. Causas geológicas de las anomalías magnéticas corticales.

Cartografía magnética superficial. Observatorios magnéticos. (12, 20, 23, 29,35).

#### **TEMA 23. METODOS Y APARATOS DE MEDICION DEL MAGNETISMO.**

Sistemática en las mediciones: de incremento y de variación; absolutos y relativos. Métodos de medición del magnetismo terrestre, su clasificación (8, 12, 21,23).

#### **TEMA 24. METODOS MAGNETOMETRICOS.**

Método absoluto de Gauss. Método de compensación •complete. Magnetómetros. Variómetros. Magnetómetros astáticos. (12, 13,21).

#### **TEMA 25. METODOS DE INDUCCION MAGNETICA.**

Construcción de las ferrosondas. Separación de la señal útil. Magnetómetros con sonda ferromagnética: Magnetómetros para mediciones relativas en la superficie; magnetómetros de pozo; aeromagnetómetros. Instrumentos de medida de inducción magnética. (12, 13,21).

#### **TEMA 26. METODOS NUCLEARES.**

Fenómeno de la resonancia magnética nuclear. Método de precesión nuclear libre. Captador: definición, propiedades Procedimientos para elevar dicha precesión. Principio del funcionamiento del magnetómetro protónico. Métodos de registro y obtención de datos. Magnetómetros protónicos para observaciones terrestres, aéreas marítimas. (12, 13,21).

#### **TEMA 27. METODOS DE CUANTIFICACION.**

Efecto Zeeman. Método de bombeo óptico. Parámetros físico-técnicos del captador. Diagramas del equipo de los magnetómetros de cuantificación. Tipos de magnetómetros de cuantificación: precisión y datos técnicos. Magnetómetros-grandentrómetros: construcción y precisión. (12, 13,21).

#### **TEMA 28. EMPLEO DEL EFECTO DE SUPERCONDUCTIBILIDAD EN LAS MEDICIONES MAGNETICAS.**

Efecto Josephson. Principios básicos en la construcción de los magnetómetros interferenciales cuánticos superconductibles: magnetómetros criogénicos. (12,21).

#### **TEMA 29. MEDICION DEL CAMPO MAGNETICO TERRESTRE EN LA HISTORIA GEOLOGICA.**

Magnetización remanente en los minerales y rocas. Variación secular. Deriva occidental. Notación sobre los métodos y resultados del estudio magnético terrestre en la Historia Geológica. Paleomagnetismo (desplazamiento de los polos, inversión). (12, 21, 23,31).

#### **TEMA 30. VARIACIONES DEL CAMPO MAGNETICO DE ORIGEN EXTRATERRESTRE.**

Variaciones periódicas: anuales diarias solares y lunares. Variaciones de breve duración: regulares e irregulares. Bahías magnéticas. Tormentas magnéticas: mundiales y polares. (12,23).

#### **TEMA 31. PROSPECCION MAGNETICA.**

Metodología de los diferentes trabajos de prospección magnética Principios de interpretación geológica de las anomalías magnéticas. Campos de aplicación de la prospección magnética. Trabajos topográficos-geodésicos en la prospección magnética. (12, 13, 17, 23,35).

#### ***PROSPECCION ELECTRONICA Y ELECTROMAGNETICA.***

#### **TEMA 32. PROSPECCION ELECTRICA Y ELECTROMAGNETICA.**

Resistividad específica de las rocas y minerales. Principios fisicomatemáticos y geológicos de la prospección eléctrica. Métodos de la prospección eléctrica: principios y metodología. Teoría básica del electromagnetismo. Métodos electromagnéticos. Interpretación de los resultados y campos de aplicación de las prospecciones eléctricas y electromagnéticas. (12, 21, 25, 35,38).

#### ***GEOFISICA NUCLEAR RADIOMETRIA.***

#### **TEMA 33. GEOFISICA NUCLEAR Y RADIOMETRIA.**

Bases fisicoquímicas y geológicas de la Geofísica nuclear y de la radiometría. Métodos en la Geofísica nuclear y en la radiometría: metodologías y campos de aplicación. Instrumentos empleados en la Geofísica nuclear y en la radiometría. (17, 18, 23,35).

### TEMA 34. MAREAS.

Análisis y predicción de mareas. Nivel medio del mar. Mareógrafos. Determinación del nivel medio del mar. Amplitudes de mareas. (5,16,22).

### BIBLIOGRAFIA

- 1.- Ariam T., Hamada M., Singhaal A.C., Haronn M.A.: 1987 Recen advances in lifeline earthquake engineering. (Editorial Elsevier Science).
2. - Badal J., Sertin F.J.: 1986. Elementos finitos y ondas Sísmicas superficiales. (Edita: Secretariado de Publicaciones. Universidad de Zaragoza).
3. - Badley M.E.: 1985, Practical Sismic Interpretation (Edit: International Human Resources Develoment Corporation, Boston).
4. - Bolt B.A.:1981, Terremotos. (Editorial Revert6).
5. - Bowden K.F.:1983, Physical Oceanography of Coastal Waters. (Editorial Ellis Horwood Ltd).
6. - Cakmak A.S.: 1987, Ground motion and engineering sismology. (Editorial Elsevier).
7. - Camina A.R., Janacek G.J.: 1984, Mathematics for Seismic Data Processing. (Editorial Graham & Trotman).
8. - Care M.: 1989, Geophysique. (Editorial Dunod).
9. - Cox A., Brian R.H.: 1986, Plate Tectonics. How it Works. (Editorial Blackwell Scientific).
- 10.- Dajnov V.N.: 1986, Método eléctricos y magnéticos de investigación de pozos. (Editorial Mir).
- 11.- Delgado R.: 1985, Gravimetría. (Editorial Cientifico-técnica, La Habana, Cuba).
12. - Dobrin M.B., Savit C.H.: 1988, Fourth Edition, Introduction to Geophysical Prospecting. (Editorial.) McGraw-Hill).
13. - Dohr G.: 1981, Second Edition, Applied Geophysics. Introduction to Geophysical Prospecting. (Edit: Ferdinand Enke Publishers, Stuttgart).
- 14.- Gentil Govantes P.: 1989, El riesgo sísmico de Sevilla. (Publicaciones de la Universidad de Sevilla).
15. - Gere J.M., Shah H.C.: 1984, Terra Non Firma. Understanding and Preparing for Earthquakes. (Editorial W.H. Freeman and Company).
- 16.- Gibrat R.: 1973•, La energía de las mareas. (Editorial Labor).
- 17.- Griffiths D.H., King B.F.: 1972, Geofisica.aplicada para ingenieros y Geólogos. (Editorial Paraninfo).
18. - Faure G.: 1986, Principles'of Isotope Geology. (Editorial John Wiley & Sons).
- 19.- Hallan A.: 1976, De la derive de los continentes a la Tectónica de placas. (Editorial Labor).
20. - Hubbard W.B.: 1984, Planetary Interiors. (Editorial Van Nostrand Reinhold Company).
21. - Keary P., Brooks M.: 1984, an Introduction to Geophysical. 7Exploration. (Editorial Blackwell Scientific).
22. - Kennett J.P. 1982, Marina Geology. (Editorial Prentice-Hall, Inc.).
- 23.- Khan M.A.: 1980, Geología Global. (Editorial Mir).
- 24.- Kobranova V.N.: 1989, Petrophyscs. (Editorial Mir).
25. - Koefoed 1979, Resistivity Sounding Measurements. (Editorial Elsevier).
26. - Lida K.; Iwasaki. 1983, Tsunamis: Theri Sciences and Engineering. (Editorial Terra Scientific).
- 27.- Matveev A.N.: 1988, Electricidad y Magnetismo. (Editorial Mir).
28. - McQuillin R.: 1984, Second Edition, an Introduction to Seismic interpretation. (Editorial Graham & Trotman).
- 29\_- Meissner R.: 1986, the Continental Crust: A Geophysical Aproach. (Editorial Academic Press).
30. - Mogi K.: 1985, Earthquake Prediction. (Editorial Academic Press).
- 31.- - 011ier C.: 1981, Tectonics and Landforms. (Editorial Longman).
32. - Roice H.N.Jr.: 1983, New Technologies in. Exploration Geophysics. (Edit: Gulf Publishres Company).

33. - Schidegger A.E.: 1982, Third Edition, Principles of Geodynamics. (Editorial Elsevier).
34. - Schidegger A.E.. 1982, Third Edition, Principles of Geodynamics. (Editorial Springer-Verlag).
35. - Sharma P.V.: 1986, Second Edition, Geophysical Methods in Geology. (Editorial Elsevier).
36. - Sheriff R.E., Geldart L.P.: 1982, Volume 1, Volume 2, Exploration Seismology. (Edit: Cambridge University Press).
- 37.- Smith P.J.: 1975, Temas de Geofísica. (Editorial Reverts).
38. - Wait J.R.: 1982, Electromagnetism. (Editorial Academic Press).
39. - Wiegel L.R.: 1979, Earthquake: Engineering and Soil Cynamics. (Edita: American Society or Civil Engineers).
- 40.- Zharkov V.N.: 1985, Estructura interior de la Tierra y de los planetas. (Editorial Mir).

## **REVISTAS**

"Journal of Geophysical Research". Edit: American Geophysical Union.

# CATASTRO Y LEGISLACION

---

## PARTE I: CATASTRO DE RUSTICA Y URBANA

### TEMA 1. EVOLUCION HISTORICA DEL CATASTRO.

1. Definición y objeto del catastro
2. Antecedentes históricos. -
3. El catastro en España: 1714-1906.
  - Trabajos previos estadísticos.
  - Amillaramientos.
  - Masas de cultivos.
4. El catastro a partir de 1906.
  - Ley de 23 de marzo de 1906. Reglamento de 1913. Ley de 1925.
  - Normativa posterior.

### TEMA 2. CONCEPTOS GENERALES DEL CATASTRO.

1. Introducción, finalidad y fundamento.
2. Polígono catastral, parcela, subparcela, descuentos, paraje, finca o predio.
3. Características catastrales.
  - Características físicas y geométricas.
  - Características agronómicas.
  - Características jurídicas.
  - Características fiscales.

### TEMA 3. INSTRUCCIONES CATASTRO TOPOGRAFICO PARCELARIO.

1. Instrucciones catastro parcelario, por topografía clásica.
2. Trabajos de campo (lindes, polígonos, rellenos)
3. Trabajos de gabinete (leyendas, precisiones, numeración, superficiación).
4. Trabajos de comprobación. Delineación.

### TEMA 4. CONDICIONES TECNICO-FACULTATIVAS, TRABAJOS DE 1981

(M. Hacienda).

1. Condiciones técnicas para el vuelo. Apoyo. Restitución.
2. Identificación en campo.
3. Delineación. Cálculo de superficie.
4. Documentación final del catastro.

### TEMA 5. CONDICIONES TECNICAS PARA TRABAJOS DE FORMACION, CONSERVACION, RENOVACION (CGCCT.1991)

1. Descripción de trabajos.
2. Toma de datos y trabajos de campo.
3. Normas sobre ejecución de la cartografía. Escalas.
  - Fotografía aérea.
  - Ortofotografía.
  - Planos del IGN, o concentración parcelaria.
4. Digitalización.
5. Documentos exigibles y formatos de entrega.

## **TEMA 6. PLIEGOS ESPECIFICOS DE CONTRATACION 1991**

1. Pliegos específicos de contratación de trabajos ortográficos.
  - Consideraciones generales.
  - Vuelos fotogramétricos, apoyo, ortoproyección.
  - Modelos y normas para presentación de documentos.
2. Pliego de condiciones particulares para la actualización catastral de rústica en la provincia de Valencia, por fotografía conformada.

## **TEMA 7. PROYECTO DE CATASTRO**

1. Fase de concurso. Empresas concursantes.
2. Fases de entrega y control de trabajos de campo y gabinete.
3. Fase de exposición pública. Reclamaciones.
4. Fase de entrega.

## **TEMA 8. DOCUMENTOS CATASTRALES. .**

1. Hoja catastral. Cedula de propiedad. Libretas de campo. Certificación literal. Modelos de altos y alteraciones catastrales.

## **TEMA 9. OTROS CATASTROS O CENSOS.**

1. Registro vitivinícola.
2. Registro oleícola.
3. Registro agrarios y frutales, etc.

## **TEMA 10. CENTRO DE GESTION CATASTRAL Y COOPERACION TRIBUTARIA.**

1. Antecedentes: Consorcio. Centro de Gestión Catastral y Cooperación.
- 2.- Tributaria (CGCCT).
- 3.- Sistema de Información Catastral (SIC).
  - Objetivo, modelo y fases.
  - Sistema de Información Geográfico y Catastral (SIGCA).

## **TEMA 11. CATASTRO EN EUROPA.**

1. Catastro en Francia.
2. Catastro en Alemania.
3. Catastro en Suiza.
4. Catastro en otros países de Europa.

## **PRACTICAS**

- Retintados e identificación de parcelas, delineación.
- Replanteo de una parcela catastral, a partir de plano.
- Comprobación de las precisiones cartográficas, previa medida en campo.

## **PARTE II: LEGISLACION**

### **TEMA 1. INTRODUCCION AL DERECHO.**

1. Derecho objetivo y subjetivo.
2. Clasificación del derecho.
3. La norma jurídica. La Ley. La costumbre. La Jurisprudencia.
- 4.- Interpretación de normas.
- 5.- Persona jurídica y persona física.

## **TEMA 2. DERECHOS REALES.**

1. Concepto, importancia, clasificación.
2. La posesión.
3. La propiedad: concepto, derecho de propiedad, otros derechos reales.
4. Deslinde y amojonamiento.
5. Derechos reales de adquisición, garantía y goce

## **TEMA 3. SERVIDUMBRE ENTRE FINCAS.**

1. Concepto y clases.
2. Servidumbre de medianería, de luces y vistas, de desagüe, de paso.

## **TEMA 4. EL REGISTRO DE LA PROPIEDAD INMOBILIARIA.**

1. El registro de la propiedad.
2. Llevanza par fincas. Inmatriculación.
3. Los derechos y contratos inscribibles.
4. Los asientos registrables.
5. El procedimiento.
6. La protección al titular y al adquirente.

## **TEMA 5. LA ADMINISTRACION PÚBLICA.**

1. Concepto de derecho administrativo.
2. Potestades administrativas.
3. Ordenamiento jurídico administrativo.
  - La Constitución Española.
  - La Ley.
  - El Reglamento.
4. La Administración Pública. Del Estado. Comunidades Autónomas. Local.

## **TEMA 6. EL ACTO ADMINISTRATIVO.**

- 1.-Concepto y clases.
2. El silencio administrativo.
3. Los recursos administrativos.
4. Ejecución forzosa de los actos administrativos.

## **TEMA 7. EXPROPIACION FORZOSA.**

1. Concepto y características.
2. Sujetos de la expropiación forzosa.
3. Declaración de utilidad pública.
4. Determinación del justiprecio.
5. Procedimiento de expropiación.

## **PARTE III: DERECHO URBANISTICO**

### **TEMA 1. EL PLANEAMIENTO.**

1. Planeamiento urbanístico del Territorio.
- 2.- Derecho urbanístico en España.
- 3.- Normas urbanísticas en la ley del suelo.
- 4.- Planificación urbanística.
- 5.- Función y contenido de los planes.

### **TEMA 2. REGIMEN DEL SUELO.**

1. Las clases del suelo y su régimen jurídico.
2. El suelo urbano.

3. El suelo urbanizable.
4. El suelo no urbanizable.
5. Valoraciones del suelo.

### **TEMA 3. GESTION URBANISTICA.**

1. Conceptos y requisitos previos.
2. Sistemas de actualización urbanística.
3. Parcelaciones y reparcelaciones.
4. Expropiaciones.

### **TEMA 4. EDIFICACION Y DISCIPLINA URBANISTICA.**

- 1.- La edificación. La edificación forzosa. El derecho a edificar.
- 2.- Licencias urbanísticas.
- 3.- Declaración de ruina.
- 4.- Protección de la legalidad urbanística.
- 5.- infracciones urbanísticas. Sanciones admirativas.

## **PARTE IV: INGENIERIA LEGAL**

- TEMA 1. LEY DE AGUAS
- TEMA 2. EL DOMINIO PUBLICO MARITIMO
- TEMA 3.-LEGISLACION FORESTAL
- TEMA 4. LEY DE MINAS E HIDROCARBUROS
- TEMA 5. LEY DE CARRETERAS
- TEMA 6. IMPACTO AMBIENTAL



## **TECNICAS CARTOGRAFICAS**

---

### **INFORMATICA**

#### **TEMA 1. SISTEMAS GRAFICOS**

1. Historia.
2. Metodología general.
3. Bases simples del dibujo con ordenador.
4. Bases matemáticas para los gráficos bidimensionales.
5. Bases matemáticas para los gráficos tridimensionales.
6. Entornos gráficos.
7. Windows de Microsoft.
8. X-Windows.
9. Dispositivos y formatos.

#### **TEMA 2.- UNIX (I)**

1. Introducción.
2. Características generales.
3. Estructura de ficheros.
4. Meta caracteres del Shell.
5. Comandos generales.
6. Conclusiones.

#### **TEMA 3.- UNIX (II)**

1. Comandos específicos.
2. Expresiones regulares.
3. Editor de textos vi.
4. Comandos de familia grep.
5. Comandos para el proceso de tablas.
6. Comando sort.

#### **TEMA 4.- PROGRAMACION APLICADA BASICA**

1. introducción a la programación Shell.
2. Comandos de tratamiento.
4. Comando tr.
5. Comando sed.
6. Comando awk.

### **CARTOGRAFIA DIGITAL**

#### **TEMA 5.- CARTOGRAFIA DIGITAL**

1. Concepto de mapa.
2. Características de un mapa.
3. Elementos básicos de un mapa.
4. Cartografía asistida por ordenador.
5. Concepto de atributos asociados a objetos.
6. Entidades de un mapa.
7. Toponimia. .
8. Normas para el Mapa Topográfico Nacional
9. Normativa Cartográfica de la Generalitat Valenciana.

### **TEMA 6.- PRODUCCION (I)**

1. Procesos para la creación de un mapa digital.
2. Mapas bidimensionales.
3. Técnicas de digitalización.
4. Técnicas de vectorización.
5. Programas para la generación de mapas.

### **TEMA 7. PRODUCCION (II)**

1. Mapas tridimensionales.
2. Técnicas informáticas para la restitución.
3. Análisis del sistema informático de un restituidor
4. Mercado actual.

### **TEMA 8. FORMATOS**

1. Formatos vectoriales y "raster".
2. Formatos cartográficos.
3. Formatos de restitución.
4. Formatos comodín.
5. El proceso de conversión de formatos.

### **TEMA 9. REPRESENTACION**

1. Metodología de la representación del mapa.
2. Mapa cartográfico.
3. Mapa temático.
4. Mapa directo.
5. Mapa editado.
6. Mapa para artes gráficas.

## **SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICA**

### **TEMA 10. CONCEPTOS GIS**

1. ¿Qué es un GIS?
2. Datos georreferenciados.
3. ¿Qué se entiende por topología?
4. Almacenamiento de la información georreferenciada.
5. Operaciones sobre mapas georreferenciados.
6. Terminología.

### **TEMA 11.- ARC/INFO (I)**

1. Introducción al programa ARC/INFO.
2. Descripción del sistema: módulos.
3. Estructura del sistema.
4. Módulos ARC/INFO.
5. Etapas de un proyecto.

### **TEMA 12.- ARC/INFO (II)**

1. Diseño de la base de datos.
2. Definición de los objetivos del proyecto
3. Identificación de los elementos geográficos y sus atributos.
4. Definición de las capas de datos y sus atributos.
5. Simbología: SYMBOL.
6. Establecimiento de nomenclaturas.

### **TEMA 13.- ARCINFO (III)**

1. Capture de datos.
2. Digitalización: ADS.
3. Alternativas a la digitalización: DATA CONVERSION Y GENERATE.
4. Creación de topologías: BUILD Y CLEAN.
5. Identificación y corrección de errores: ARCED1T.
6. Introducción de atributos: ADD.
7. Operaciones de relación: RELATE Y JOIN.

### **TEMA 14. ARCINFO (IV)**

1. Manipulación y análisis de los datos.
2. Proyecciones.
3. Transformaciones.
4. Unión de mapas adyacentes.
5. Operaciones espaciales: BUFFER, IDENTITY, INTERSECT, UNION, etc.
6. Análisis e interpretación de los resultados.
7. Depuración.

### **TEMA 15. ARCINFO (V)**

1. Modelos digitales del terreno: TIN.
2. Librería cartográfica: LIBRARIAN.
3. Automatización de los procesos: ArcShell, AML o SML.
- 4.- Otros módulos.

### **TEMA 16. ARCINFO (VI)**

1. Presentación de los resultados.
2. Determinación del tamaño y la escala.
3. Maquetación.
4. Creación del mapa final: ARCPLOT.

### **TEMA 17. OTROS GIS**

1. Características generales.
2. MicroStation.
3. Mapinfo.
4. Otros.
5. Conclusiones.

### **TEMA 18. FUNDAMENTOS FISICOS**

1. Introducción, definiciones y objetivos.
2. Desarrollo histórico y situación actual.
3. Principios físicos y fundamentos particulares de la observación remota.
4. Signaturas espectrales de las principales cubiertas.

### **TEMA 19. SISTEMAS ESPACIALES DE TELEDETECCION**

1. Tipos de sistemas, resolución espacial, radiométrica y temporal de un sensor.
2. Sensores activos y pasivos.
3. Plataformas en teledetección espacial: el programa LANDSAT, los satélites SPOT, TIROS y NOAA.

### **TEMA 20. TRATAMIENTO DIGITAL DE IMAGENES (ERDAS I)**

1. La matriz de datos: ficheros LAN, variables estadísticas, el histogramas de una imagen.
- 2 Correcciones radiométricas y geométricas

### **TEMA 21. ERDAS II**

1. Realces y mejoras de la imagen: ajuste de contraste, empleo del pseudocolor, composiciones en color, diseño de CLUT, transformación HSI, cambios de escala y usos de filtros.
2. Creación de un fichero GIS.

### **TEMA 22. ERDAS III**

1. Clasificación digital: conceptos previos, método supervisado y no supervisado, algoritmos de clasificación.
2. Otros criterios de asignación.

### **TEMA 23. INTEGRACION EN LOS GIS**

1. Presentación de resultados.
2. Productos cartográficos, correcciones en la formación de tablas de tonalidades, suavizado de resultados y medios de reproducción.

# GEOMORFOLOGIA

---

## OBJETIVOS

Análisis de las formas del relevó terrestre y su explicación por causas geológicas elementales. Todo ello en, los siguientes fines:

- a) Aprendizaje de conocimientos de la dinámica superficial terrestre.
- b) Adquisición de vocabulario de comunicación con otros profesionales para el desempeño de la carrera de topógrafo.
- c) Capacidad de proyectar nuevas cartografías y sus distintos proyectos de realización.
- d) Aprender a interconectar las cartografías Topográfica, Geológica, Ordenación Territorial y plasmar los resultados en técnicas cartográficas.

## PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

### INTRODUCCION

#### TEMA 1.

Cartografía y geomorfología. Partes en que se divide la Geomorfología. Formas del relieve. Teorías de la evolución del relieve. Curvas de nivel. Altimetría absoluta y relativa. Pendiente y perfiles topográficos.

### GEOMORFOLOGIA LITOESTRUCTURAL

#### TEMA 2.

Estructura general de la Tierra y métodos de investigación. Corteza, Manto y Núcleo. Gravedad y anomalías gravimétricas. Magnetismo terrestre. Paleomagnetismo. Tectónica de placas.

#### TEMA 3.

El relieve en las zonas de distensión y de compresión. El relieve en las zonas de zócalos. Tipos de estructuras tectónicas fundamentales. Análisis del drenaje.

#### TEMA 4.

Concepto de roca. Clasificación y génesis de las rocas. Ciclo geológico. Rocas ígneas: criterios de clasificación y reconocimiento. Redes de drenaje características.

#### TEMA 5.

Rocas sedimentarias: criterios de clasificación reconocimiento. Suelos: clasificación y formación. Redes de drenaje.

#### TEMA 6.

Propiedades litotécnicas de las formaciones rocosas: factores de inestabilidad; permeabilidad; porosidad de las rocas. Agregación y disgregación rocosa. Posibilidades de cimentación, construcción y excavación

**TEMA 7.**

Hidrogeología. Cuencas hidrográficas. Características hídricas de las formaciones rocosas. Nivel piezométrico. Ensayos de bombeo. Niveles de base. Acuífero. Acuitardo. Ámbitos de localización de volúmenes hídricos aprovechables.

**TEMA 8.**

Estratigrafía. Los estratos.- Principales leyes de la Estratigrafía. Formación geológica. Facies. Estructuras de techo y muro. Concordancias y discordancias. Columnas estratigráficas.

**TEMA 9.**

Tectónica. Procesos de compresión, distensión y cizalla a niveles regional, local, puntual. Respuesta diferencial de las formaciones litológicas frente a los esfuerzos. Pliegues: clasificación y formal en el relieve.

**TEMA 10.**

Estructuras tubulares. Isoclinales. Relieve en ámbitos con una sola orientación orogénica dominante. Relieve en zonas de interferencia tectónica. Los grandes explanamientos continentales. El rejuvenecimiento del relieve; tipos. Análisis del drenaje.

**TEMA 11.**

Movimientos isostáticos, estáticos. Movimientos epirogénicos y orogénicos. Variaciones en las líneas de costa. Neotectónica y Geomorfología. Cambios en los perfiles de equilibrio de cuencas hidrográficas, de sedimentación y en las costas.

**TEMA 12.**

El relieve en las regiones volcánicas. Vulcanismo activo y atenuado. Formas de construcción y de erosión. Medio ambiente. Impacto', ambiental. Ordenación territorial. Vulcanismo en España.

**TEMA 13.**

Sísmica, ondas sísmicas. Origen y distribución de los fenómenos sísmicos. Sismógrafos y sismogramas. Mapas sísmicos. Impacto ambiental. Ordenación territorial. Zonas sísmicas españolas.

**GEOMORFOLOGIA: PROCESOS EXOGEMOS.****TEMA 14.**

Erosión. Ciclos de erosión. Meteorización: mecánica, química y biónica. Comportamiento diferencial de las formaciones litológicas meteorizadas.

**TEMA 15.**

Erosión eólica. Geomorfología zonal (climática). Formes constructivas / destructivas en ambientes desérticos. Dunas: tipos y formes de fijación.

**TEMA 16.**

Acción geológica de las aguas continentales. Erosión linear y areolar. Erosión por escorrentías superficiales. Inestabilidades de laderas y taludes. Valles fluviales. Erosión de cursos fluviales de tipo torrentera y ramblas.

**TEMA 17.**

Hidrografía fluvial. Geodinámica de las partes de los cursos de los ríos. Variaciones históricas-paleocuecas. Denudación y Llanuras de acumulación. Meandros. Terrazas. Abanicos aluviales. Llanuras de inundación. Deltas. Perfiles longitudinales y transversales.

**TEMA 18.**

Sistemas fluviales y sus variaciones. Capturas de ríos. Cuencas endorreicas y arreicas. Limnología.

**TEMA 19.**

Aplicaciones de la hidrografía: los embalses y su emplazamiento. Ámbitos de vaso de envase. Medidas de caudales y mapas hidrológicos. Cartografía de zonas de inundabilidad Temporal, permanente y de riesgos ocasionales. Impactos ambientales. Canales.

**TEMA 20.**

El relieve kárstico. La karstificación. Formas exo y endokársticas. Circulación de aguas subterráneas. Variaciones en

La cartografía histórica. Levantamiento de planos espeleológicos. Aplicaciones de la Espeleología.

**TEMA 21.**

Sistema glaciar: Formas de erosión. Formas de depósito. Variaciones en los depósitos glaciares. Glaciares cuaternarios españoles. Sistemas periglaciares. Depósitos fluvioglaciares. Evolución de los relieves.

**TEMA 22.**

Sistema mediterráneo. Los ríos y sus tipologías. Estudio de las laderas. Inestabilidades. Las laderas en los demás sistemas morfogenéticos. Los encostramientos carbonatados. Cementaciones y erosión diferencial. Acción antrópica.

**TEMA 23.**

Geomorfología en los ambientes litorales. Formes simples y complejas. Arrecifes. Evolución en el cuaternario de las costas. Tipos de costas.

**TEMA 24.**

Cartografía marina. Ámbitos de plataforma. Talud. Fondos marinos. Relieves en dorsales oceánicas. Fallas transformantes. Fosas oceánicas y zonas de subducción. Altos fondos y guyots.

**TEMA 25.**

Historia geológica de la corteza terrestre. Criterios de datación de las formaciones geológicas. Principios geocronológicos. Paleogeografía.

**TEMA 26.**

Periodos geológicos en el ámbito territorial de la península ibérica. Historia geológica de la Comunidad Valenciana:

**TEMA 27.**

Mapas geológicos: Cartografía geológica. Descripción de los elementos representados y signos convencionales empelados en la cartografía geológica oficial.

**TEMA 28.**

Mapas geomorfológicos. Mapas morfográficos y' morfométricos. Mapas de' impacto ambiental. Mapas de ordenación territorial. Otras cartografías. Diagramas bloque. Modelos 3D del relieve.

**TEMA 29.**

Fotogeología. Geomorfología con fotografía área. Análisis de imágenes. Cartografía automática computarizada.

### **TEMA 30.**

Sensores remotos. Cartografía digitalizada. Mosaico fotográfico. Actualización de cartografías. Otras aplicaciones topográficas de las imágenes procesadas. Topografía en espacios no terrestres. Modelos 3D. Intercorrelaciones cartográficas automáticas.

### **TEMATICAS A IMPARTIR EN LAS CLASES PRÁCTICAS**

1. Criterios de reconocimiento y clasificación de las rocas y formaciones rocosas. (4D.2H/c.).
  2. Estructuras geológicas y reconocimiento en campo. Fotografía aérea. (4D.2H/c).
  3. Mapas topográficos. Red de drenaje. Perfiles topográficos. Diagramas bloque. (3D).
  4. Cuencas hidrográficas. Mapas de inundabilidad. Depósitos fluviales. Perfiles longitudinales de los cursos de agua.
  5. Mapas geomorfológicos. Interpretación previa de la geomorfología a partir de mapas topográficos. Descripción y signos convencionales en los mapas geomorfológicos. (4D.2H/c).
  6. Mapas Geológicos y cortes geológicos. (2D).
  7. Cartografía automática. Sensores remotos. (2D).
- Se efectuaran salidas periódicas al campo en esta Comunidad

### **BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA:**

Geomorfología: 1978 Derruau M. Editorial Ariel 28 edición, ampliada.  
Theoretical Geomorphology. 1981. Rice, Roger. John. Longman, edit.  
Fundamentals of Geomorphology. 1981. Rice, Roger. John. Longman, edit.  
Structural Geology and Geological Mapping. 1973. A. Ye. Mikhailov. Edit. Mir. Moscú.  
Surficial Geology. 1981. Costa, John E. and Baker, V.R. John Willey and Son. Edit. N. York.  
Geological Structures and Maps. 1990. R.J. Lisle. Edit. Pergamon Press.  
Geological Maps. 1990. Alex Maltman. Edit. Open Univ.Press.  
Teledetección aplicada. 1989. Jen Yves Scenvic. Paraninfo.  
Geologic Fiscal. 1974. Arthur N. Strahler. Edit. Omega.  
Introduction to Geomorphology. 1971. Alistair F. Pitts Methuen and Co.  
Geology with the elements of Geomorphology. 1983. A.F. Yakushova. Edit. Mir. Moscú.



## **ASIGNATURAS OPTATIVAS**

---



# CARTOGRAFIA HISTORICA Y TOPONIMIA

---

## TEMARIO

1. **Cartografía antigua.** Las representaciones primitivas. Mesopotamia, Grecia, Roma.
2. Las cartas geográficas medievales. Occidente y Oriente. La escuela mallorquina y sus epígonos.
3. **Los mapas modernos a partir de la imprenta.** Los primeros tanteos. La escuela neerlandesa. La aportación francesa.
4. **Cartografía contemporánea.** Desde el siglo XVIII a los inicios del XX.
5. **Cartografía histórica valenciana.** Los documentos anteriores al siglo XVIII. Mapas setecentistas. Los mapas modernos.
6. **Toponomástica.** Ámbito y definición. Los métodos.
7. **Los estratos toponímicos.** Pre-romano. Latino. Árabe. Catalán. Castellano.
8. **Los topónimos y sus significados. Clasificación.** Oronimia, hidronimia, talasonimia, hagi-toponimia, antroponimia. El mundo físico. Aspectos humanos.
9. **Sistematización v normalización de los nombres de lugar.** Legislación general y autonómica. La conservación y recuperación de los topónimos.

## BIBLIOGRAFIA.

- Barceló, C., Toponimia arábica del País València. Ajuntament, 1982. 307 pp.
- Harvey, P.D.A., The history of topographical Thames and Hudson, 1980. 199pp.
- Kish, G., La carta, image des civilisations. 1983. 287 pp.
- La Roncière, M., Les portulans: cartas marines du Xille Frigourb, Office du Livre, 1984.295 pp. Xátiva, maps. London, Paris, Seuil, XIIIe. au XVII Melchor, F., Seguí, R., Parido, T., Aproximació a la toponimia del País València. València, Foco-Berthe, 1978 .216 pp.
- Moll, J.I. Tort, J., Toponimia i cartografia. Assaig de sistematització. Barcelona, Institut Cartografic de Catalunya, 1985 .140 pp.
- Moreu-rey, E., Els nostres noms de floc. Palma de Mallorca, Ed. Moll, 1982.216 pp.
- Raisz, E., Cartografía general. Barcelona, Omega, 1953.435 pp. Rey pastor, J. La cartografía mallorquina. Madrid, CSIC, 1960.207 pp.
- Thrower, N.J.V., Maps an man. New Jersey, Prentice Hall, 1972.184 pp.
- Valles, I., Cartografía histórica valenciana. Valencia, Institució Alfons el Magnànim, 1979.221 pp.
- Woodward, D. Five centuries of map printing. Chicago University Press, 1975.177 pp.



# GEOGRAFIA DE ESPAÑA

---

## TEMARIO

- Tema 1. Introducción a la Geografía de España.
- Tema 2. El medio físico.
- Tema 3. El medio bioclimático.
- Tema 4. El territorio: medio ambiente y recursos naturales.
- Tema 5. La población española.
- Tema 6. Las ciudades. Poblamiento, sistemas urbanos y ciudades.
- Tema 7. Los espacios rurales.
- Tema 8. Los espacios industriales.
- Tema 9. Las actividades económicas terciarias.

## BIBLIOGRAFIA BASICA

- CAMPO, S. y NAVARRO, M. (1987), Nuevo análisis de la población española, Ariel, Barcelona.
- CAPEL SAEZ. H., (1975), Capitalismo y morfología urbana en España, Libros de la Frontera, Barcelona.
- NADAL, J., (1971), La población española, Ariel, Barcelona.
- NAREDO, J.M., (1971), La evolución de la agricultura en España, Laja, Barcelona.
- TAMAMES, R., (1986), Estructura económica de España, .Alianza, Madrid.
- TERAN, M., (1986), Geografía General de España, Ariel, Barcelona.
- V.V.A.A. (1982), Economía española: 1969-1980, Blume, Madrid.
- V.V.A.A. Colección Demografía de España de la editorial Síntesis.
- BIELZA, Y., (1989), Geografía de España, Taurus, Madrid, 2 vol. s.



# ECOSISTEMAS GEOGRAFICOS

---

## TEMARIO INTRODUCCION

### EL MEDIO GEOGRAFICO

1. El sustrato sólido. Composición de la corteza. Estructura y distribución de las rocas. Formación del suelo. Los nutrientes inorgánicos del ecosistema.
2. El medio líquido. El ciclo del agua. Balance hídrico del ecosistema.
3. La atmosfera. Características generales y composición. Las zonas climáticas.
4. La biosfera. La biosfera y su proyección geográfica. Las poblaciones y su dinamismo.

### EL FUNCIONAMIENTO DE LOS ECOSISTEMAS

1. Los- flujos energéticos. Balance de radiación y balance térmico.
2. Producción primaria: factores reguladores. Producción secundaria. Productividad comparada de ecosistemas.
3. Dinámica temporal de los ecosistemas. Ciclos diarios y anuales. Series y sucesiones.

### LOS PRINCIPALES ECOSISTEMAS TERRESTRES

1. Factores físicos y factores bióticos.
2. Los ecosistemas zonales
3. Los ecosistemas azonales.

### EL HOMBRE Y EL ECOSISTEMA

1. La sociedad, energía y alteraciones del ecosistema
2. Los ecosistemas antrópicos.
3. La naturaleza de los recursos naturales. La conservación.
4. Magnitud de los cambios en los paisajes. La controversia hombre-medio.

### BIBLIOGRAFIA

- HAGGET, P. (1988) Geografía. Una síntesis modernos, Barcelona, Edit. Omega. 688 pp.
- KREBS, CH. (1986) Ecología. Madrid, Ediciones Pirámide, 782 pp.
- MARGALEF, R. (1981) Ecología, Barcelona, Edit. Planeta, 252 pp.
- ODUM, H.T. (1980) Am5iente. Energía y sociedad, Barcelona, Edit. Blume, 409 pp.
- SARMIENTO, G. (1984) Los ecosistemas y la ecosfera Barcelona, Edit. Blume, '268 pp.
- STRANJLER, A.N. (1981) Geografía Física, Barcelona, Omega, 767 pp.
- TRICART, J. at KILLAN, J. (1979) L'eci-geographie , Paris, François-Masperó, 326 pp.





## **GEOGRAFIA DE LA COMUNIDAD VALENCIANA**

---

### **Tema 1.- EL MEDIO FISICO.**

Las formas del relieve y el sustrato geológico.' El litoral y sus tipos. Los ríos y sus características. El clima, factores y variaciones espaciales. Valoración del medio natural desde una perspectiva de la ordenación del territorio.

### **Tema 2. LA ORGANIZACION DEL TERRITORIO Y-EL POBLAMIENTO.**

De los iberos a los musulmanes; la impronta romana. La ordenación. Administrativa desde la creación del reino de Valencia en el siglo XIII hasta nuestros días. Las etapas del poblamiento y la evolución del sistema de ciudades.

### **Tema 3. LA ORDENACION DE LAS COMUNICACIONES TERRESTRES.**

Las rutas naturales. La red viaria en la Edad Moderna. Los Borbones y los primeros ensayos de ordenación a escala estatal. Los primeros Planes Generales de •carreteras y ferrocarriles. Evolución-de las redes de carreteras y ferrocarriles: 1850-1990. Las vías pecuarias: una reminiscencia con actualidad.

### **Tema 4. LOS RECURSOS NATURALES Y SU APROVECHAMIENTO.**

El agua: ordenación de los-recursos y sistemas de riego. Los montes y su valoración como reserva vegetal e hidrológica. Minerales y rocas: su aprovechamiento industrial. Los recursos pesqueros y su explotación.

### **Tema 5. GEOGRAFIA ECONOMICA**

Tipificación de la economía valenciana: agricultura, industria y turismo. Orientación exportadora. Procesos recientes de cambio. Localización de las principales actividades productivas: un ensayo de tipificación espacial de la economía.

### **Tema 6. LA AGRICULTURA.**

La agricultura valenciana y su vocación exportadora. Los cultivos y su localización. La expansión de los regadíos: los cítricos y su protagonismo; los problemas de la superproducción. La regresión de los secanos: el viñedo y los secanos arbolados. La agricultura valenciana en el Mercado Común Agrícola.

### **Tema 7. LA INDUSTRIA.**

Composición y características. Las principales ramas de actividad y su localización. Las regiones industriales valencianas: Valencia y su Área Metropolitana; la región textil de Alcoi y Ontinyent; la Fob a de Castellá y su industria del juguete; la región zapatera del Vinalopó; la industria del azulejo en la Plana de Castelló.

### **Tema 8. EL SECTOR TERCIARIO.**

El comercio exterior: clientes y abastecedores. El turismo y la ocupación abusiva del litoral: fuente de ingresos y deterioro del medio natural. La energía: producción y consumo.

## **BIBLIOGRAFIA**

- **BERNABE, J.M.** (1975), Industria y subdesenvolupament al País València, Mallorca Moll.

- **BERNABE, J.M.** (1976) La industria del calzado en el Valle del Vinalopó, Valencia, Departamento de Geografía.
- **BURRIEL, E.** (1971) La Huerta Valenciana. Zona Sur. Estudio de Geografía Valenciana., Valencia, 'Alfonso el Magnánimo.
- **CANO, G.M.** at alii (1978) inmigrados en el Área Metropolitana de Valencia, Valencia, Departamento de Geografía.
- **CAJA DE AHORROS DE CASTELLON (1985)**, La provincia de Castellón de la Plana. Tierras y gentes, Castellón, Caja de Ahorros. \***COSTA, J.** (1978) El Marquesat de [Anís. Estudio geográfico Valencia, Departamento de Geografía.
- **DOMINGO, C.** (1983) La Plana de Castellón. Formación de un paisaje agrario mediterráneo, Castellón, Caja de Ahorros y M. de P.
- **GIL, A.** coord. (1986) Comunidad Valenciana, n especial de 'la revista El Campo, dedicado a la agricultura valenciana, Banco de Bilbao.
- **GOZALVEZ, V.** (1977), El Bajo Vinalopó. Geografía Agraria Valencia, Departamento de Geografía.
- **JORDA, R.** (1986) La industria en el desarrollo del Área Metropolitana de Valencia, Valencia, IVEI.
- **LOPEZ, A.,** (1977) Geografía de les terres valencianes, Valencia, Eliseu Climent.
- **LOPEZ, A. y ROSELLO, V.** Dir., (1978) Geografía de la provincia de Alicante, Diputación Provincial de Alicante.
- **MATARREDONA, E.,** (1983) El Alto Vinalopó. Estudio geográfico, Alicante, Instituto de Geografía y Diputación Provincial de-Alicante.
- **MATEU, J.** (1982) El norte del País Valenciano: morfología Litoral y prelitoral, Valencia, Departamento de Geografía. \***MIRANDA, M.J.,** (1985), La segunda residencia en la provincia de Valencia, Valencia, Departamento de Geografía.
- **PIQUERAS, J.,** (1985), La vid y el vino en e/ País Valenciano, Valencia, Alfons el Magnánimo.
- **PIQUERAS, J.,** (1981), La Agricultura valenciana de exportación y su formación histórica, Madrid, Ministerio de Agricultura. \***QUEREDA, J.,** (1978), Comarca de la Marina .Alicante. Estudio de Geografía regional, Alicante, Diputación Provincial.
- **ROMERO, J.,** (1983), Propiedad agraria y sociedad rural en la España Mediterránea, Madrid, Ministerio de Agricultura. \***ROSSELLO, V.,** (1969), El litoral valencia. El mcdi físic i humá, Valencia, L'Estel.
- **ROSSELLO, V.** et alii, (1988), La comarca de Horta. Área Metropolitana. De Valencia, Valencia, Generalitat valenciana. \***SANCHIS, C.,** (1988), El transportes en el País Valenciano, Valencia, IVEI.
- **TEIXIDOR, M.J.,** (1976), Funciones y desarrollo urbano de Valencia, Valencia, Departamento de Geografía.\***TOMAS, J.A.,** (1985), El desarrollo desigual de la economía. Valenciana, Valencia, PREVASA, Caja de Ahorro de Valencia. \***VERA, J.F.,** (1987), Turismo y urbanización en el litoral alicantino, Alicante, Instituto de Geografía y Diputación Provincial.

## INGLES

---

### REQUISITOS

- Conocimientos básicos de Lengua inglesa a nivel C.O.U.

### OBJETIVOS DEL CURSO

- Conocer las estructuras básicas del lenguaje científico inglés.
- Desarrollo de la comprensión lectora de textos científico/ técnicos auténticos en inglés.
- Desarrollo de la expresión escrita y la comprensión oral de la Lengua Inglesa.

### TRABAJO PERSONAL DELALUMNO Y SISTEMA DE EVALUACION

- 1.- Presentación de un trabajo escrito en Lengua Inglesa.
- 2.- Realización de al menos 5 prácticas en el Laboratorio de Idiomas.
- 3.- Examen final (y posibilidad de alguna prueba más breve).

### OBSERVACIONES

- Los requisitos de evaluación son todos de carácter obligatorio.

### PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

1. Revisión de las estructuras gramaticales básicas.
2. Introducción al lenguaje científico/técnico.
  - 2.1. Estructuras gramaticales más frecuentes.
  - 2.2. Vocabulario específico.
3. Adquisición y desarrollo de técnicas de lectura.
4. Realización de ejercicios de desarrollo de la comprensión oral.
5. Desarrollo de la expresión escrita.
6. Realización de prácticas en el Laboratorio de Idiomas.

### BIBLIOGRAFIA

- Dictionaries COLLINS (bilingüe)
- Dictionaries COLLINS COBUILD (monolingüe) y/o Longman Dictionary of Contemporary English (monolingüe).
- A Practica! English Grammar, Thomson & Martinet, Oxford University Press, 4th edition.
- Basic English Usage, Michael Swan, Oxford University Press.
- Morfosintaxis Inglesa para Hispanohablantes, E. Alcaraz, ed. Marfil.
- Diccionario Técnico 2 vol., Inglés-Español y Español-Inglés, ed. Paraninfo S.A., Malgorn.