

UNIVERSIDAD DE COLIMA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

Programa analítico de
ESTADÍSTICA II

Área: Ciencias básicas	Semestre: 5°	Créditos: 8
Horas totales (semestre): 80	Horas teóricas: 3	Horas prácticas: 4

Materias Antecedentes: Estadística I
Materias Consecuentes: Teledetección I y II, Taller Integral de Geometría
Objetivo del curso: Que el estudiante desarrolle las aptitudes y habilidades técnicas necesarias para la recogida, sistematización y elaboración de la información, a través de las diferentes técnicas estadísticas, con especial referencia a las matrices de información geográfica.

UNIDADES	Horas	
	T	P
1. Introducción	4	0
2. La recogida de la información	11	8
3. El análisis estadístico de la información geográfica	11	8
4. Fundamentos de estadística espacial	11	8
5. Las clasificaciones espaciales y cartografía estadística	11	8
TOTAL	48	32

CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN

- 1.1. ¿Por que la estadística? Estadística y Geografía. Fundamentos metodológicos.
- 1.2. La estadística: conceptos y nociones de base. Ejemplos Geográficos.

2. LA RECOGIDA DE LA INFORMACIÓN

- 2.1. La recogida de la información.
 - 2.1.1. La matriz de información especial.
 - 2.1.2. Su utilidad geográfica.
 - 2.1.3. Población y muestra.
 - 2.1.4. Tipos de muestreos especiales.

3. EL ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

- 3.1. La descripción de los datos: clasificación y distribución de frecuencias.
 - 3.1.1. Representación gráfica de las distribuciones numéricas: histogramas, polígonos de frecuencia simples, polígonos de frecuencia acumulados, curvas de frecuencia.
 - 3.1.2. Asimetría y curtosis: su medida.
 - 3.1.3. Aplicaciones en Geografía.
 - 3.1.4. Descripción de las distribuciones numéricas: las medidas de tendencia central (moda, media aritmética y mediana).
 - 3.1.5. Las medidas de dispersión: desviación media, varianza, desviación típica.
 - 3.1.6. Combinaciones de medidas: el coeficiente de variación.
 - 3.1.7. Sus aplicaciones en Geografía.
- 3.2. Comparación de conjuntos de datos o relación entre dos características.
 - 3.2.1. Comparaciones descriptivas.
 - 3.2.2. Comparaciones explicativas.
 - 3.2.3. Varianza y covarianza.
 - 3.2.4. Los coeficiente de correlación: el coeficiente de correlación de Spearman y el coeficiente de correlación de Pearson.
 - 3.2.5. La recta de regresión.
 - 3.2.6. Regresión lineal simple.

- 3.2.7. Regresión no lineal.
 - 3.2.8. Principales test de significación estadística.
 - 3.2.9. Aplicaciones en Geografía.
 - 3.3. Las series temporales.
 - 3.3.1. Su utilidad en Geografía.
 - 3.4. Representación de los datos: los gráficos estadísticos.
 - 3.4.1. Principales tipos.
 - 3.4.2. Gráficos de barras Principales tipos.
 - 3.4.3. Nubes de puntos.
 - 3.4.4. Diagramas triangulares.
 - 3.4.5. Gráficos circulares o sectogramas.
 - 3.4.6. Gráficos compuestos.
 - 3.4.7. Otros gráficos.
 - 3.4.8. Ejemplos geográficos.
- 4. FUNDAMENTOS DE ESTADÍSTICA ESPACIAL**
- 4.1. Principales técnicas estadísticas aplicadas al análisis territorial.
 - 4.1.1. Ligadas a las medidas de tendencia central y a las medias: el centro de gravedad no ponderado y el centro de gravedad ponderado, el centro mediano y el centro de desplazamiento mínimo.
 - 4.1.2. Ligadas a las medidas de variabilidad o de dispersión espacial de los puntos: la desviación típica.
 - 4.1.3. La estandarización de variables.
 - 4.1.4. La curva de Lorenz.
 - 4.1.5. El índice de Gini.
- 5. LAS CLASIFICACIONES SPACIALES Y CARTOGRAFIA ESTADÍSTICA**
- 5.1. Las clasificaciones espaciales y tipos de cartografía estadística.
 - 5.1.1. Clasificaciones espaciales de una variable: principales métodos.
 - 5.1.2. Clasificaciones espaciales de dos variables.
 - 5.1.3. 3 Clasificaciones espaciales de tres variables: el diagrama triangular.
 - 5.1.4. Clasificaciones espaciales de N variables: la estandarización de variables: los índices Z. La matriz de Bertin.
 - 5.1.5. Introducción al análisis multivariante.
 - 5.1.6. Aplicaciones en Geografía.
 - 5.1.7. Representación espacial de la información estadística: los mapas.
 - 5.1.8. Fundamentos estadísticos.

- 5.1.9. Los tipos de mapas: Mapas cualitativo y cuantitativos.
- 5.1.10. Las técnicas de construcción de mapas temáticos: mapas de puntos, mapas de símbolos proporcionales, mapas de esferas, mapas de coropletas, mapas de isolíneas, superficies estadísticas y mapas de flujos.
- 5.2. Recopilación y conclusión.
 - 5.2.1. Presentación de los resultados.

Técnicas de enseñanza-aprendizaje:

Exposición oral	(X)
Exposición audiovisual	(X)
Ejercicios dentro de clase	(X)
Ejercicios fuera del aula	()
Seminarios	()
Lecturas obligatorias	(X)
Trabajos de investigación	()
Prácticas de taller o laboratorio	()
Prácticas de campo	()
Desarrollo de proyecto	()
Dinámicas de trabajo	(X)
Otras:	

Elementos de evaluación

Exámenes parciales	(X)
Exámenes finales	(X)
Trabajos y tareas fuera del aula	(X)
Participación en clase	(X)
Asistencia a prácticas	()
Reportes de prácticas	()
Desarrollo de proyecto	()
Otros:	

Textos básicos:

1. E. H. ISAAKS, R. M. SRIVASTAVA. An introduction to Applied Geostatistics. Oxford Univ. Press, 1989, pp.561.
2. A. G. JOURNEL. Fundamentals of Geostatistics in five lessons, Short Course in Geology: Vol.8, AGU, 1989, pp.40.
3. F. J. SAMPER CALVETE, J. CARRERA RAMÍREZ. Geoestadística: Aplicaciones a la hidrología subterránea, Centro Int. de Métodos Numéricos en Ingeniería, Barcelona, 1990, pp. 480.
4. CH. J. HUIJBREGTS. Mining Geostatistics. A. G. Journal, , 1978.
5. KITANIDIS, P. Introduction to geostatistics: applications in hydrogeology. Cambridge University Press. Cambridge, Inglaterra; New York, N. Y., U.S.A. 1997.
6. BURROUGH, P. & MCDONNELL, R. Principles of geographical information systems. Oxford University Press. Oxford, Inglaterra; New York, N. Y., U.S.A. 2000.

Textos complementarios:

1. SPIEGEL, M. Teoría y problemas de estadística. México: McGraw-Hill. 1992.
2. DOWNIE, N. & HEAT, R. Métodos estadísticos aplicados. 5ª ed. HARLA. México. 1999.
3. KOROLIUK, V. Manual de la teoría de probabilidades y estadística matemática. Moscú. MIR. 2001.
4. SPIEGEL, M. Teoría y problemas de probabilidad y estadística. México. MCGRAW-HILL. México. 1992.
5. WACKERNAGEL, H. Multivariate geostatistics: an introduction with applications. 3ª ed. Berlín, Alemania: Springer-Verlag. 1995.

**UNIVERSIDAD DE COLIMA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**

Programa analítico de
FOTOGRAMETRÍA I

Área: Ciencias de la ingeniería	Semestre: 5°	Créditos: 6
Horas totales (semestre): 64	Horas teóricas: 2	Horas prácticas: 2

Materias Antecedentes: **Geografía física**

Materias Consecuentes: **Fotogrametría II**

Objetivo del curso:

Que el alumno conozca, describa y aplique los diferentes instrumentos que se utilizan en Fotogrametría para la toma de datos así como también describir las características que deben cumplir las imágenes fotográficas para reconstruir artificialmente objetos tridimensionales.

UNIDADES	Horas	
	T	P
1. Conceptos básicos	2	2
2. Principios básicos de la fotogrametría y la formación de imágenes	4	4
3. Cámaras y otros sistemas de captura de imágenes	4	4
4. Fotografía vertical	8	8
5. Visión estereoscópica	8	8
6. Fotogrametría terrestre y de rango cercano	4	4
TOTAL	32	32

CONTENIDOS

- 1. CONCEPTOS BÁSICOS**
 - 1.1. Definición de fotogrametría.
 - 1.2. Historia de la fotogrametría.
 - 1.3. Tipos de fotografías.
 - 1.4. fotografías verticales. Geometría.
 - 1.5. Aplicaciones de la fotogrametría.
- 2. PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA FOTOGRAMETRÍA Y LA FORMACIÓN DE IMAGENES**
 - 2.1. Introducción.
 - 2.2. Fundamentos de la óptica.
 - 2.3. Objetivos.
 - 2.4. Iluminancia.
 - 2.5. Apertura relativa y velocidad de exposición.
 - 2.6. Características de las emulsiones fotográficas.
 - 2.7. Procesado de películas en blanco y negro.
 - 2.8. Sensibilidad espectral de las emulsiones.
 - 2.9. Filtros.
 - 2.10. Películas en color.
 - 2.11. Copiado.
- 3. CÁMARAS Y OTROS SISTEMAS DE CAPTURA DE IMAGENES**
 - 3.1. Introducción.
 - 3.2. Cámaras fotogramétricas aéreas.
 - 3.3. Principales componentes de las cámaras fotogramétricas aéreas.
 - 3.4. Plano focal y marcas fiduciales.
 - 3.5. Obturadores.
 - 3.6. Montura de la cámara.
 - 3.7. Controles de la cámara. Registro automático de datos.
 - 3.8. Calibración. Métodos de laboratorio y métodos estelares y de campo.
 - 3.9. Calibración de cámaras no métricas.
 - 3.10. Estimación de la resolución de una cámara.
- 4. FOTOGRAFÍA VERTICAL**
 - 4.1. Desplazamiento debido al relieve de una fotografía vertical.
 - 4.2. Estimación del error y la medida.

5. VISION ESTEREOSCOPICA

- 5.1. Sistema de visión humana.
- 5.2. Percepción monoscópica y estereoscópica de la profundidad.
- 5.3. Hiperestereoscopia.
- 5.4. Estereoscopios.
- 5.5. Paralaje Y.
- 5.6. Exageración del relieve en hiperestereoscopia.

6. FOTOGRAMETRIA TERRESTRE Y DE RANGO CERCANO

- 6.1. Introducción.
- 6.2. Aplicaciones de la fotogrametría terrestre y de rango cercano.
- 6.3. Cámaras terrestres.
- 6.4. Fotografías terrestres horizontales y oblicuas.
- 6.5. Determinación del ángulo de inclinación del eje de la cámara.
- 6.6. Determinaciones de ángulos horizontales y verticales a partir de fotogramas oblicuos.
- 6.7. Obtención de coordenadas a partir de dos o mas fotografías.

Programa de Practicas.

Practica No.1: Introducción.

Practica No.2: Geometría de un proyecto Fotogramétrico.

Practica No.3: Proyecto Fotogramétrico.

Practica No.4: Visión Estereoscópica.

Practica No.5: Extracción de información Planimétrica.

Practica No.6: Extracción de Información Altimétrica.

Técnicas de enseñanza-aprendizaje:

Exposición oral	(X)
Exposición audiovisual	(X)
Ejercicios dentro de clase	(X)
Ejercicios fuera del aula	(X)
Seminarios	(X)
Lecturas obligatorias	(X)
Trabajos de investigación	(X)

Prácticas de taller o laboratorio	()
Prácticas de campo	(X)
Desarrollo de proyecto	(X)
Dinámicas de trabajo	(X)
Otras:	

Elementos de evaluación

Exámenes parciales	(X)
Exámenes finales	(X)
Trabajos y tareas fuera del aula	(X)
Participación en clase	(X)
Asistencia a prácticas	(X)
Reportes de prácticas	(X)
Desarrollo de proyecto	(X)
Otros:	

Textos básicos:

1. KRAUS, L. Photogrammetry. Fundamental and Standard Processes. 4ª Edición. Ed. Dümmler,. vol. I. Colonia, Alemania. 1997. 397 p.
2. MIKHAIL, E.M.; BETHEL, J.S. y McGLONE, J.C. Introduction to Modern Photogrammetry. Ed. John Wiley & Sons, Inc., New York, USA. 2001. 479 p.
3. WOLF, P.R. y DEWITT, B.A. Elements of Photogrammetry with applications in GIS. 3ª edición. Ed. Mc Graw-Hill. Boston. 2000. 608 p.

Textos complementarios:

1. GARCIA, M. F. Topografía aplicada. Ed. Concepto. S. A. 1994.
2. MC CORMAC, Topografía. LimusaWiley. 2001.
3. BANNISTER, RAYMOND, BAKER. Técnicas modernas en topografía 7ª edición. Ed. Alfaomega Straberg c.h. 2002.
4. GRAHAM, R. Manual de fotografía aérea. Ed. Omega. Barcelona. 1998.
5. LERMA GARCÍA, J.L. Fotogrametría Moderna: Analítica y digital. Universidad Politécnica de Valencia. 2002.

**UNIVERSIDAD DE COLIMA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**

Programa analítico de
CARTOGRAFÍA

Área: Ciencias de la ingeniería	Semestre: 5°	Créditos: 6
Horas totales (semestre): 64	Horas teóricas: 2	Horas prácticas: 2

Materias Antecedentes: **Matemáticas IV**

Materias Consecuentes: **Cartografía digital**

Objetivo del curso:

El alumno conocerá y analizará los principios básicos de la cartografía, los distintos métodos de adquisición de datos y los distintos elementos de un mapa y su representación, además del proceso de producción cartográfica.

UNIDADES	Horas	
	T	P
1. Introducción	2	2
2. Fundamentos de cartografía	4	4
3. La forma de la tierra	4	4
4. El dato geográfico	6	6
5. Representación cartográfica	8	8
6. Producción cartográfica	8	8
TOTAL	32	32

CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN

- 1.1. Introducción a la cartografía.
- 1.2. Concepto y enfoques.
- 1.3. Modelo cartográfico, abstracción y generalización (puntos, líneas, áreas).
- 1.4. Mapa: Concepto, problemas fundamentales y tipos de mapas (generales y temáticos).
- 1.5. La escala, concepto, clases, simbolización .
- 1.6. Historia: Inicios, Época clásica, Medieval, Modernidad. Tendencias en Cartografía.

2. FUNDAMENTOS DE LA CARTOGRAFIA

- 2.1. La superficie topográfica.
- 2.2. Concepto de superficie topográfica, reseña histórica de su representación en cartografía.
- 2.3. Sistema de planos acotados, pendientes, perfiles secciones, Curvas de nivel, formas simples, compuestas, casos especiales, condiciones.
- 2.4. Modelos digitales del terreno.

3. LA FORMA DE LA TIERRA

- 3.1. Introducción, sistemas de referencia.
- 3.2. Limitaciones en la representación de la tierra Aproximaciones a la forma de la tierra (esfera, geoide, elipsoide).
- 3.3. Sistema de coordenadas geográficas.
- 3.4. Orientación Concepto de Orientación Elementos de astronomía para la orientación Métodos de orientación.
- 3.5. Proyecciones cartográficas Concepto y necesidad Definiciones y clasificación de los sistemas y propiedades.
- 3.6. Proyecciones: la proyección UTM y el sistema de coordenadas UTM.

4. EL DATO GEOGRAFICO

- 4.1. El dato geográfico Concepto, abstracción de la realidad y generalización.
- 4.2. Tipo de datos y Componentes (x,y,z,t, T1, T2, etc.) .
- 4.3. Escala de medidas.
- 4.4. Adquisición Métodos topográficos, GPS, Fotogrametría y Teledetección.

- 4.5. Fuentes estadísticas: Bancos de datos cartográficos (instituciones, adquisición, aspectos legales).

5. REPRESENTACIÓN CARTOGRAFICA

- 5.1. Diseño cartográfico.
 5.2. Concepto de representación y diseño cartográfico.
 5.3. Formatos y normas composición y redacción cartográfica.
 5.4. Simbología y rotulación.
 5.5. Normativa española Diseño de un Atlas Otros diseños
 5.6. Análisis de los elementos de una base de datos geográfica, simbolismo y rotulación.
 5.7. Introducción Relieve (tipos, representación, tratamiento, generalización).
 5.8. Hidrografía (tipos, representación, tratamiento, generalización)
 5.9. Comunicaciones (tipos, representación, tratamiento, generalización).
 5.10. Vegetación y cultivos (tipos, representación, tratamiento, generalización).
 5.11. Geografía humana (tipos, representación, tratamiento, generalización).
 5.12. Toponimia y rotulación (tipos, representación, tratamiento, generalización).
 5.13. Unidad temática.

6. PRODUCCIÓN CARTOGRAFICA

- 6.1. La formación de una base de datos geográfica.
 6.2. Proyecto.
 6.3. Proceso general simplificado de la producción.
 6.4. Proceso general de la producción tradicional (análisis del sistema productivo analógico).
 6.5. Proceso general de la producción actual (análisis del sistema productivo digital).
 6.6. El proceso general de la actualización.
 6.7. Reproducción cartográfica.
 6.8. Reseña histórica de las técnicas de reproducción.
 6.9. Soportes para la reproducción.

PRACTICAS

1. Realización de curvado a mano.
2. Aplicaciones topográficas sobre el curvado.
3. Mapas reales. Aplicaciones topográficas sobre mapas reales.
4. iniciación al manejo de software específico.

5. Confección de un mapa topográfico a partir de una base de datos.
6. Impresión final de los resultados.

Técnicas de enseñanza-aprendizaje:

Exposición oral	(X)
Exposición audiovisual	(X)
Ejercicios dentro de clase	(X)
Ejercicios fuera del aula	(X)
Seminarios	(X)
Lecturas obligatorias	(X)
Trabajos de investigación	(X)
Prácticas de taller o laboratorio	()
Prácticas de campo	(X)
Desarrollo de proyecto	(X)
Dinámicas de trabajo	(X)
Otras:	

Elementos de evaluación

Exámenes parciales	(X)
Exámenes finales	(X)
Trabajos y tareas fuera del aula	(X)
Participación en clase	(X)
Asistencia a prácticas	(X)
Reportes de prácticas	(X)
Desarrollo de proyecto	(X)
Otros:	

Textos básicos:

1. LERCH, ALONSO F. Apuntes de cartografía. Fac. de ingeniería. UNAM.
2. RAISZ, E. Cartografía. Ed. Omega. 7ª edición. 1985. 436 pp.

3. ROBINSON, A.H., SALE, R.D., MORRISON, J.L. AND MUEHCKE, P.C. Elementos de Cartografía. 3ª edición. Ed. Omega. 1987. 543 pp.
4. SÁNCHEZ, PEDRO. Cartografía. IPGH. México, D. F. 1994.
5. SEDENA. Manual de cartografía. SEDENA, México, 1992.

Textos complementarios:

1. JOLY, F. La Cartografía. 2ª edición. Ed. Ariel. 1982. 303 pp.
2. MARTÍN LÓPEZ, J. Cartografía. Colegio de Ingenieros Técnicos en Topografía. Madrid. 1999.
3. MARTÍN ASÍN, FERNANDO. Geodesia y Cartografía Matemática. Ed. Paraninfo. Madrid. 1983.
4. U.S. COSAT and Geodetic survey. Tables for polyonic of maps. USA. 2001.
5. DENT, B.D. Thematic map design. 4th ed. W. E. Brown publishers. Debuque IA. 1998.
6. JOLY, F. La Cartografía. 2ª edición. Ed. Ariel. 1982. 303 pp.

UNIVERSIDAD DE COLIMA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

Programa analítico de
SISTEMAS DE GEOPOSICIONAMIENTO

Área: Ciencias de la ingeniería	Semestre: 5°	Créditos: 6
Horas totales (semestre): 64	Horas teóricas: 2	Horas prácticas: 2

Materias Antecedentes: **Topografía II, Topografía aplicada, Geodesia, Astronomía de posición, programación de computadoras.**

Materias Consecuentes: **Sistema de Información geográficos, Teledetección.**

Objetivo del curso:

Que el alumno analice y aplique los fundamentos y técnicas tradicionales y modernas de geoposicionamiento. El conocimiento de los distintos métodos y técnicas de la geodesia espacial así como sus aplicaciones a los distintos campos de la ciencia y la ingeniería. Instrumentación y métodos de posicionamiento geodésico.

UNIDADES	Horas	
	T	P
1. Conceptos fundamentales y métodos tradicionales	5	5
2. Introducción a los ISP	5	5
3. El sistema de posicionamiento global	5	5
4. Telemetría Láser	5	5
5. Interferometría de Base muy larga	6	6
6. Altimetría por satélite	6	6
TOTAL	32	32

CONTENIDOS

- 1. CONCEPTOS FUNDAMENTALES Y MÉTODOS TRADICIONALES**
 - 1.1. Conceptos
 - 1.2. Antecedentes históricos y métodos tradicionales
- 2. INTRODUCCIÓN A LOS ISP**
 - 2.1. Fundamentos de Geodesia Espacial.
 - 2.2. Sistema de referenciar.
 - 2.3. Sistemas de tiempo.
 - 2.4. Movimiento orbital de los satélites artificiales.
 - 2.5. Propagación de emisiones radioeléctricas.
 - 2.6. Tipos de satélites utilizados en geodesia.
 - 2.7. Técnicas clásicas de observación.
- 3. EL SISTEMA DE POSICIONAMIENTO GLOBAL**
 - 3.1. Descripción de los GPS.
 - 3.2. Observables GPS.
 - 3.3. Ecuación de las observaciones GPS.
 - 3.4. Métodos de trabajo GPS.
 - 3.5. Calculo de los parámetros de transformación.
 - 3.6. Aplicaciones actuales del SIS y expectativas futuras.
 - 3.7. El IGS (International GPS Service).
- 4. TELEMETRÍA LASER**
 - 4.1. Introducción.
 - 4.2. Satélites equipados con reflectores láser.
 - 4.3. Componentes del sis de medida de distancia láser.
 - 4.4. Correcciones, procesamiento de datos y precisión.
 - 4.5. Aplicaciones del SLR.
 - 4.6. Mediciones láser a la luna.
 - 4.7. SIS láser transportado en satélites.
 - 4.8. El IRLS (International Láser Ranging Service)
- 5. INTERFEROMETRÍA DE BASE MUY LARGA**
 - 5.1. Introducción.
 - 5.2. Conceptos básicos y ecuaciones e observación.
 - 5.3. Utilización de la VLBI en geodesia y geodinamica.
 - 5.4. VLBI con satélites.
 - 5.5. El IVS (international vlbi service)
- 6. ALTIMETRÍA POR SATELITES**
 - 6.1. Introducción.
 - 6.2. Conceptos básicos y ecuaciones de observación.
 - 6.3. Aplicaciones.

Técnicas de enseñanza-aprendizaje:

Exposición oral	(X)
Exposición audiovisual	(X)
Ejercicios dentro de clase	(X)
Ejercicios fuera del aula	()
Seminarios	(X)
Lecturas obligatorias	(X)
Trabajos de investigación	(X)
Prácticas de taller o laboratorio	(X)
Prácticas de campo	()
Desarrollo de proyecto	()
Dinámicas de trabajo	()
Otras:	

Elementos de evaluación

Exámenes parciales	(X)
Exámenes finales	(X)
Trabajos y tareas fuera del aula	(X)
Participación en clase	(X)
Asistencia a prácticas	(X)
Reportes de prácticas	(X)
Desarrollo de proyecto	()
Otros:	

Textos básicos:

1. MEDINA PERALTA, M. Geodesia geométrica. Limusa. 1994. 149 pp.
2. DELMORAL, Tomás Ramón. Curso elemental de geodesia. IMP. México. 2000.
3. SÁNCHEZ, Pedro C. Técnica de la geodesia. Colegio Militar. México. 1996.
4. DÍAZ COVARRUBIAS, Francisco. Tratado elemental de topografía, geodesia y astronomía práctica. 1998.

Textos complementarios:

1. BOMFORD, G. Geodesy by brigadier. Oxford, Clarendon Press. USA. 2001.
2. TARDI, PIERRE et LAC LAVERE GEORGES. Traite de geodesie. Paris. 1999.
3. Use of artificial satellites for geodesy proceedings of the International Symposium. Washington, D.C. 2002.
4. BOLSTAD, Paul. GIS fundamentals. Eider Press. University of Minnesota. 2001. 412 pp.
5. BOSQUE SENDRA, Joaquín. Sistemas de Información Geográfica. Ed. Rialp. 2000. 419 pp.

UNIVERSIDAD DE COLIMA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

Programa analítico de
CONTROL GEOMÉTRICO DE OBRAS

Área: Ingeniería aplicada	Semestre: 5°	Créditos: 9
Horas totales (semestre): 96	Horas teóricas: 3	Horas prácticas: 3

Materias Antecedentes: **Topografía aplicada**

Materias Consecuentes: **Topografía urbana y catastral**

Objetivo del curso:

Que el alumno sea capaz de planear, simular y ejecutar proyectos relacionados con la topografía urbana y catastral.

UNIDADES	Horas	
	T	P
1. Control geométrico en puentes	9	9
2. Túneles y obras subterráneas	9	9
3. Obras hidráulicas	18	18
4. Infraestructura urbana	12	12
TOTAL	48	48

CONTENIDOS

1. CONTROL GEOMÉTRICO EN PUENTES

- 1.1. Antecedentes históricos.
- 1.2. Composición.
- 1.3. Tipos.
- 1.4. Estudios topográficos previos.
- 1.5. Redes externas de replanteo y control.
- 1.6. Calculo de longitudes de vigas. Ejemplos.

2. TUNELES Y OBRAS SUBTERRÁNEAS

- 2.1. Antecedentes históricos.
- 2.2. Evolución constructiva.
- 2.3. Materialización de los ejes y pasos de líneas externas.
- 2.4. Diseño y calculo del replanteo.
- 2.5. Sistemas de ejecución.
- 2.6. Redes externas e internas.
- 2.7. Casos. Guiado cotidiano según tipos.
- 2.8. Empleo de rayo láser.
- 2.9. Automatismo de auto-orientación.

3. OBRAS HIDRAULICAS.

- 3.1. Presas.
- 3.2. Generalidades.
- 3.3. Zonas de emplazamiento.
- 3.4. Descripción general de una presa.
- 3.5. Clasificación.
- 3.6. Zonas de influencia.
- 3.7. control dimensional.
- 3.8. Deformaciones y desplazamientos.
- 3.9. Líneas de conducción de agua y canales.
- 3.10. Proyectos de regadío.
- 3.11. Saneamientos.
- 3.12. Levantamientos de cuencas hidrográficas.
- 3.13. Levantamiento de cuencas por diferentes procedimientos.
- 3.14. Hacer levantamiento de una cuenca.
- 3.15. Levantamiento de cuencas hidrológicas.
- 3.16. Levantamientos de escurrimientos de cuencas hidrológicas.

- 3.17. Perfiles, secciones transversales.
- 3.18. Pendientes de los principales escurrimientos de una cuenca hidrológica.
- 3.19. Batimetría de ríos y zonas costeras.

4. INFRAESTRUCTURA URBANA

- 4.1. Tipos de infraestructuras urbanas.
- 4.2. Viales: elementos y secciones características, unidades de obra y control de ejecución.
- 4.3. Redes de saneamiento.
- 4.4. Redes de abastecimiento de agua.
- 4.5. Redes de alumbrado público.
- 4.6. Redes de distribución de energía eléctrica.
- 4.7. Redes de telecomunicaciones.

Técnicas de enseñanza-aprendizaje:

- Exposición oral (X)
 - Exposición audiovisual (X)
 - Ejercicios dentro de clase (X)
 - Ejercicios fuera del aula (X)
 - Seminarios (X)
 - Lecturas obligatorias (X)
 - Trabajos de investigación (X)
 - Prácticas de taller o laboratorio ()
 - Prácticas de campo (X)
 - Desarrollo de proyecto (X)
 - Dinámicas de trabajo (X)
 - Otras:
-

Elementos de evaluación

- Exámenes parciales (X)
 - Exámenes finales (X)
 - Trabajos y tareas fuera del aula (X)
 - Participación en clase (X)
 - Asistencia a prácticas (X)
 - Reportes de prácticas (X)
 - Desarrollo de proyecto (X)
 - Otros:
-

Textos básicos:

1. BRINKER, RUSSEL C. & PAUL R. WOLF. Topografía moderna. 9ª edición. Ed. Harla. 1998.
2. MONTES DE OCA, ALCARAZ MIGUEL, Topografía representaciones y servicios de ingeniería. 1992.
3. TOSCANO, RICARDO. Métodos topográficos. Ed. Porrúa. 1987.
4. BANNISTER, RAYMOND, BAKER Técnicas modernas en topografía. 7ª edición. Ed. Alfaomega. 2002.
5. GARCÍA MÁQUEZ, FERNANDO. Curso básico de topografía. Ed. Árbol. 1994.
6. SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES. Manual de proyecto geométrico. México. 1998.

Textos complementarios:

1. ALCANTARA GARCÍA, DANTE. Topografía. Ed. Mc Graw Hill. 1996.
2. BALLESTEROS, NABOR. Topografía. Ed. Limusa. 1997.
3. RAYMOND E. DAVIS, JOE W. NELLY. Topografía elemental. Ed. CECSA. 1999.
4. GARCIA MÁRQUEZ, F. Topografía aplicada. Ed. Concepto, S. A. 1994.
5. MC CORMAC. Topografía. Limusa. Wiley. 2001.

UNIVERSIDAD DE COLIMA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

Programa analítico de
HIDROLOGIA

Área: Hidráulica	Semestre: 5°	Créditos: 6
Horas totales (semestre): 64	Horas teóricas: 2	Horas prácticas: 2

Materias Antecedentes: **Química básica**

Materias Consecuentes: **Taller de mitigación de riesgos naturales**

Objetivo del curso:

Que el alumno conozca y analice las condiciones fisiográficas e hidrológicas de una cuenca, para la realización de análisis hidrológicos y aplicar los resultados en los proyectos de las obras de aprovechamiento hidráulico y de defensa.

UNIDADES	Horas	
	T	P
1. Introducción y antecedentes	2	0
2. La cuenca hidrológica	4	4
3. Precipitación	6	6
4. Escurrimiento	6	6
5. Infiltración	3	3
6. Evaporación y transpiración	3	3
7. Relación precipitación-escurrimiento	5	7
8. Modelación de cuencas usando S.I.G	3	3
TOTAL	32	32

CONTENIDOS

- 1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES**
 - 1.1. Definición y objeto de la hidrología.
 - 1.2. Ciclo hidrológico.
 - 1.3. Distribución y uso del agua en México.
- 2. LA CUENCA HODROLOGICA**
 - 2.1. Aspectos generales de una cuenca.
 - 2.2. Área, pendiente y elevación de una cuenca.
 - 2.3. Red de drenaje.
 - 2.4. Pendiente del cause.
- 3. PRECIPITACIÓN**
 - 3.1. Elementos de hidrometeoro logia.
 - 3.2. Tipos de precipitación.
 - 3.3. Medición de la precipitación.
 - 3.4. Técnicas de análisis de los registros de lluvias.
 - 3.5. Relación de precipitación-área-duración (h_p -A-d).
 - 3.6. Transposición de tormentas.
- 4. ESCURRIMIENTO**
 - 4.1. Fuentes y tipos de escurrimiento.
 - 4.2. Análisis de hidrogramas.
 - 4.3. Aforo de corrientes.
 - 4.4. Curvas elevaciones-gastos.
- 5. INFILTRACIÓN**
 - 5.1. Aspectos generales.
 - 5.2. Factores que afectan la capacidad de infiltración.
 - 5.3. Medición de la infiltración.
 - 5.4. Capacidad de infiltración de una cuenca. Cálculos.
- 6. EVAPORACIÓN Y TRANSPIRACIÓN**
 - 6.1. Naturaleza de los procesos.
 - 6.2. Factores que afectan la evaporación.
 - 6.3. Medición de la evaporación.
 - 6.4. Métodos para evaluar la evapotranspiracion.
- 7. RELACION PRECIPITACIÓN-ESCURRIMIENTO**
 - 7.1. Análisis de los datos de precipitación.
 - 7.2. Curvas de intensidad-duración-periodo de retorno (I-D-Tr).
 - 7.3. Avenida de diseño.
 - 7.3.1. Estimación de gastos mínimos.
 - 7.3.2. Métodos empíricos, estadísticos y probabilísticos.

7.4. Hidrograma unitario.

8. MODELACIÓN DE CUENCAS USANDO S.I.G.

- 8.1. Generalidades. Los S.I.G. ´s y su aplicación hidrológica.
- 8.2. Análisis hidrológico y modelación de cuencas.
- 8.3. Aplicaciones hidrológicas. Estudios de delimitación de Zonas federales.
- 8.4. Estudios de riesgo.

Técnicas de enseñanza-aprendizaje:

Exposición oral	(X)
Exposición audiovisual	(X)
Ejercicios dentro de clase	(X)
Ejercicios fuera del aula	(X)
Seminarios	()
Lecturas obligatorias	(X)
Trabajos de investigación	(X)
Prácticas de taller o laboratorio	()
Prácticas de campo	(X)
Desarrollo de proyecto	(X)
Dinámicas de trabajo	()
Otras:	

Elementos de evaluación

Exámenes parciales	(X)
Exámenes finales	(X)
Trabajos y tareas fuera del aula	(X)
Participación en clase	(X)
Asistencia a prácticas	(X)
Reportes de prácticas	(X)
Desarrollo de proyecto	(X)
Otros:	

Textos básicos:

- 1. APARICIO MILLARES. Fundamentos de Hidrología de Superficie. LIMUSA. México, 1992
- 2. VEN-TE-CHOW . Hidrología Limusa. México, 1994.

Textos complementarios:

- 1. SPRINGALL. G. Hidrología. Instituto de Ingeniería UNAM. 1997.
- 2. GIBSON. Manual de los pozos pequeños. Limusa. México, 1994.
- 1. NANIA LEONARDO S. Apuntes de Hidrología Subterránea. Universidad de Granada. ESPAÑA, 2003.
- 1. CUSTODIO, E; LLAMAS, M. R. Hidrología Subterránea. OMEGA. Barcelona, 1996.
- 2. COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA (SEMARNAT). Estadísticas del Agua en México 2003
- 3. VEN TE CHOW. Hidráulica de canales abiertos. Diana, 1999.
- 4. HENDERSON F. M. Open Channel Flow. McMillan Publishing Co., 1994.
- 5. FRENCH R. Hidráulica de canales abiertos. McGraw Hill, 1988.
- 6. VEN TE CHOW. Hidrología Aplicada. Mc Graw Hill, 1998.
- 7. LINSLEY, KOHLER & PAULUS. Hidrología para Ingenieros. McGraw Hill, 1998.
- 8. SPRINGAL R. Hidrología. Fac. Ingeniería, UNAM, 1997.
- 9. VARADHAN RAVI V. Y WILLIAMS JOSEPH R. Estimation of infiltration rate in the vadose zone: Compilation of simple mathematical models Volume I. U.S. EPA 2001.