

Plan Académico
Cursos y Seminarios que componen el Programa Curricular

PRIMER AÑO

Primer Semestre

- Percepción Remota
- Geodesia Geométrica y Cartografía

Segundo Semestre

- Posicionamiento Satelital
- Geoestadística

SEGUNDO AÑO

Primer Semestre

- Sistemas de Información Geográfica
- Seminario 1

Segundo Semestre

- Seminario 2
- Plan de Tesis

PERCEPCIÓN REMOTA.

Docente:

Dr. Ing. Agrimensor Sebastián Balbarani

Programa Analítico:

Módulo 1: Introducción. Conceptos básicos y definiciones. Historia y evolución. Componentes. Ventajas. Radiación electromagnética. Espectro. Interacciones con la Atmósfera. El blanco. Sistemas pasivos y activos. Modelos y Estructuración de los datos geoespaciales. Imágenes. Resolución espacial, espectral, angular, radiométrica y temporal. Tipos de sensores. Plataformas. Parámetros de órbita. Satélites artificiales. Programa Landsat. SPOT. Programa Copernicus. Plan Nacional Espacial.

Módulo 2: Componentes de la radiación. Principios y leyes. Firma espectral. Curvas de reflectividad. Bibliotecas espectrales. Imágenes Satelitales de Muy Alta Resolución. IKONOS, GeoEye-1, WorldView, Pléiades, SPOT-6/7, SuperView. Especificaciones técnicas. Productos. Niveles de procesamiento. Levantamiento estereoscópico con Alos PRISM, especificaciones. Constelación Triple Satélite (triestereo).

Modulo 3: Fases del proceso de corrección geométrica. Ortoproyección de imágenes. Posibilidades y limitaciones de las imágenes satelitarias de alta resolución aplicadas a levantamientos catastrales. Ejemplos de aplicaciones. Índices espectrales. Aplicaciones en urbanismo, agricultura, minería. Series temporales. Colecciones en la nube, Google Earth Engine. Interpretación visual. Clasificaciones supervisadas y no supervisadas. Mapas de cobertura y uso de suelo.

Módulo 4: Modelos Digitales de Terreno. DTM, DEM y DSM. Representación digital del terreno. Estructura. Modelo vectorial y ráster. Modelo vectorial: curvas de nivel, red de triángulos irregulares TIN. Triangulación de Delaunay. MDT en formato TIN. MDT en formato ráster. Métodos de Generación de un MDE. Interpolación. Validación de un MDE y corrección de errores. Errores posicionales. Errores atributivos. Test de validación. Fotogrametría satelital.

Módulo 5: Percepción Remota en el Infrarrojo Térmico. Ventana atmosférica. Emisión de los materiales. Cámaras. Aplicaciones en incendios y focos de calor. Imágenes ASTER. Mapeo geológico de minerales con cámaras hiperespectrales. Percepción Remota en Microondas. Espectro electromagnético. Sensores SAR. Bandas del Espectro. Ventajas y Limitaciones. Adquisición de las imágenes. Configuración geométrica. Modos de adquisición: StripMap, TOPSAR, Spotlight. Niveles de procesamiento: crudo, SLC, detectado. Formatos. Misiones SAR. UMBRA, Capella Space, desarrollos nacionales.

Módulo 6: Parámetros del radar. Imagen SAR. Focalización. Magnitud y Fase. Composición. Ecuación del Radar. Ángulo de Incidencia. Longitud de Onda. Polarización. Rugosidad y Estructura. Permitividad Eléctrica. Humedad de suelo. Interferometría SAR. Fundamentos. Selección de las imágenes. Corrección. Formación del interferograma. Análisis de Errores. Desenrollado de Fase. Catálogos. Software SNAP (S1-tbx). Herramientas en Python. Lectura del producto satelital. Estructura. Ascendente / Descendente. Distorsiones Geométricas. Obtención de MDE. Mapas de Deformación. Aplicaciones SAR. Series temporales.

GEODESIA GEOMÉTRICA Y CARTOGRAFÍA.

Docentes:

Prof. Dr. Daniel Del Cogliano

Dra. María Eugenia Gomez

Ing. Agrimensor Leandro Soto

Programa Analítico:

Módulo 1: El problema del posicionamiento sobre la Tierra. Evolución del concepto de posicionamiento y desarrollo de las técnicas de navegación.

Módulo 2: Sistemas de referencia y coordenadas astronómicas. Los planos fundamentales. Coordenadas locales y absolutas. Movimientos de los planos fundamentales. Rotación de la Tierra.

Módulo 3: Sistemas de referencia terrestre. Sistemas clásicos (horizontales y verticales) y modernos. Transformación entre sistemas. Marcos de referencia: locales, Inchauspe, POSGAR, SIRGAS, WGS84, ITRF. Variación temporal de las coordenadas.

Módulo 4: Cálculo sobre el elipsoide. Relación entre coordenadas rectangulares y geodésicas. Transporte de coordenadas geodésicas a partir de mediciones en un sistema local. Problema directo e inverso. Proyecciones Gauss-Krüger y UTM. Diferentes clases de proyecciones. Expresiones para la transformación directa e inversa. Cálculo de distancias y acimut en el plano.

Módulo 5: Representaciones cartográficas, necesidades de su adopción para expresiones sobre papel y pantallas en sistemas de información. Revisión de las propiedades y modalidades. Transformaciones netamente analíticas y proyecciones. Ecuaciones generales de las representaciones conformes

(elipsoide - plano). Latitud isométrica.

Módulo 6: Revisión de conceptos particulares de las representaciones conformes (estereográficas, cónica conforme de Lambert, Mercator directa y Gauss-Krüger o Mercator transversa). Transformaciones directas e inversas. Uso de superficies desarrollables tangentes y secantes. Ejemplo UTM, cartas náuticas y aeronáuticas. Cálculos geodésicos directos sobre el plano de proyección (reducciones de lados y direcciones). Representaciones equivalentes, equidistantes y afilácticas más usadas.

Módulo 7: Conceptos generales sobre elaboración cartográfica, levantamientos y procesos, componentes básicos y temáticos. Toponimia, geonimia semiótica y relieve. Simplificaciones que impone la escala o la resolución en el lenguaje y composición. Información matricial (raster) y vectorial. Problemas generales de las bases de datos para actualización y reproducción.

Módulo 8: Generación directa e indirecta de cartografía digital, rangos de precisión, sistemas de representación, continuidad cartográfica, modelos digitales.

Módulo 9: Cartografía básica y temática. Elaboraciones para un Sistema de Información Geográfica (GIS) y desde un GIS.

POSICIONAMIENTO SATELITAL.

Docente:

Dr. Mauricio Gende

Dr. María Eugenia Gomez

Programa Analítico:

Módulo 1: Principios del posicionamiento satelitario: diseño de un sistema de posicionamiento; el sistema de referencia; las efemérides satelitarias; distancias y pseudodistancias; dilución de la precisión.

Módulo 2: Orbitas satelitales: el marco de referencia terrestre internacional; efemérides precisas; el Servicio Internacional de la Rotación de la Tierra; el Servicio Internacional de GPS; el segmento de control del sistema GPS; efemérides transmitidas.

Módulo 3: Propagación de las señales: ondas electromagnéticas; propagación en un medio refractivo; estructura de las señales GPS; refracción atmosférica; multicamino.

Módulo 4: Receptores y observables: estructura de los receptores; observables GPS; errores de medición.

Módulo 5: Posicionamiento puntual con códigos: ecuación de observación para las pseudodistancias; linealización; solución para las coordenadas y el tiempo; factores de dilución; balance entre errores de observación y errores del modelo.

Módulo 6: Posicionamiento diferencial con códigos: ecuación de observación para las simples diferencias; balance entre errores de observación y errores del modelo; ventajas y desventajas de las simples diferencias.

Módulo 7: Posicionamiento diferencial con fases: ambigüedades y saltos de ciclo; ecuación de observación para las simples diferencias; balance entre errores de observación y errores del modelo; ecuación de observación para las dobles diferencias; ventajas y desventajas de las dobles diferencias.

Módulo 8: Posicionamiento diferencial en distancias cortas: soluciones flotantes y fijas; combinaciones lineales que facilitan la resolución de ambigüedades; estrategias para la resolución de ambigüedades; técnicas rápidas de levantamiento.

Módulo 9: Posicionamiento diferencial en distancias largas: combinación lineal libre de ionosfera; error troposférico; variaciones del centro de fase de las antenas, resolución de ambigüedades en distancias largas.

Módulo 10: Redes geodésicas: diseño de una red geodésica; compensación por mínimos cuadrados; análisis de precisión para una red con mínimas condiciones; definición del marco de referencia en una red geodésica; análisis de exactitud para una red compensada.

GEOSTADÍSTICA.

Docente:

Dr. Javier Vasquez

Programa Analítico:

Módulo 1: Introducción. Presentación del curso. Temario. Textos de referencia.

Software. Definición de geoestadística. Pasos de un estudio geoestadístico. Campos de aplicación.

Módulo 2: Interpolación. Principio. Métodos determinísticos. Esquemas globales y de vecindad. Interpolación polinómica. Ajuste exacto y por mínimos cuadrados. Interpolación lineal y bilineal. Triangulación de Delaunay. Thiessen. Cúbica y bicúbica.

Módulo 3: Descripción univariada. Introducción. Métodos gráficos para la descripción univariada. Tablas de frecuencia e histogramas. Tablas de frecuencia acumulada e histogramas. Gráficos de probabilidad. Métodos numéricos para la descripción univariada. Medidas de localización. Medidas de dispersión. Medidas de forma. Práctica asociada.

Módulo 4: Descripción bivariada. Introducción. Métodos gráficos para la descripción bivariada. Tablas de frecuencia e histogramas. Diagrama de cuantiles. Diagrama de probabilidades acumuladas. Diagrama de dispersión. Métodos numéricos para la descripción bivariada. Coeficiente de correlación. Covarianza. Coeficiente de correlación de orden. Práctica asociada.

Módulo 5: Análisis estructural. Introducción. Visualización espacial de datos. Mapas con la localización de los datos. Mapas de isolíneas. Mapas de símbolos. Mapas de indicadores. Continuidad espacial. Diagramas de dispersión tipo "h". Medidas de continuidad espacial: covarianza, coeficiente de correlación, momento de inercia, función de covarianza, correlograma, variograma. Datos irregularmente espaciados. Variograma: omnidireccional, direccionales. Ajuste de un modelo. Modelos básicos. Estructurales imbricadas. Anisotropía geométrica y zonal. Práctica asociada.

Módulo 6: Modelo de función aleatoria. Introducción. Definiciones preliminares. Tipos de modelos: determinísticos y aleatorios. El modelo de función aleatoria. La decisión de estacionariedad.

Módulo 7: Introducción a las técnicas de estimación. Introducción. Combinación lineal ponderada. Estimación global y local. Medias y distribuciones completas. Estimaciones puntuales y de bloque.

Módulo 8: Estimación de una variable. Introducción. Krigado ordinario. Krigado simple. Krigado universal. Práctica asociada.

Módulo 9: Estimación de una variable incorporando información secundaria. Introducción. Krigado por estratos. Krigado simple con media local. Krigado con una deriva externa. Cokrigado simple, ordinario y ordinario estandarizado. Cokrigado colocalizado. Práctica asociada.

Módulo 10: Presentación de casos reales. Ejemplos sobre información climatológica, hidrológica, meteorológica, geológica, etc.

SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA.

Docentes:

Prof. Msc. Emilio Clair

Ing. Leandro Soto

Programa Analítico:

Módulo 1: Definición, características y componentes de un SIG.

Módulo 2: Aplicaciones de los SIG.

Módulo 3: Diseño de un SIG.

Módulo 4: Captura de datos

Módulo 5: Tratamiento de los datos.

Módulo 6: Almacenamiento y gestión de la información.

Módulo 7: Análisis y explotación.

Módulo 8: Modelos raster y vector.

Módulo 9: Modelos Digitales del Terreno.

Módulo 10: Calidad de los datos.

Módulo 11: Formatos de intercambio.

Módulo 12: Organización de un proyecto SIG.