

# Curso Topografía Agrícola

## I. Objetivo

**General** . Estudiar los conceptos básicos de la topografía para proporcionar destrezas y habilidades que le permitan a un estudiante realizar estudios con cartas topográficas, o generar por si mismo éstas cartas, para aplicaciones con fines de riego y drenaje, manejo del agua de escorrentía o distribución de aguas para el campo.

### **Específico.**

- Transmitir conocimientos para realizar relevamientos altimétricos y manejar el nivel con todas sus aplicaciones agronómicas.
- Adquirir habilidades en el manejo del teodolito, para realizar taquimetría y obtener planos de curvas de nivel.
- Realizar cálculos de áreas, pendientes, volúmenes y otras magnitudes en cartas topográficas y fotografías aéreas.
- Realizar un manejo básico del programa de CAD .

## II. Metodología

La metodología se basa en la participación activa del estudiante, para que el mismo aprenda haciendo, con resolución de problemas, con software específico y el programa de dibujo CAD y otras herramientas informáticas de cálculo. La metodología a emplear para alcanzar los objetivos propuestos se fundamenta en

Clases Teórico-Prácticas, con una demostración de aplicación inmediata de fórmulas y conceptos desarrollados.

Clases Prácticas de gabinete, presenciales, para familiarizar al alumno con métodos y programas de informática, y con el método normal del trabajo topográfico.

Clases Prácticas de campo, de aplicación de metodologías específicas.

### III. Programa del Curso de TOPOGRAFÍA AGRÍCOLA

1. Introducción. Geodesia, Topografía y Cartografía. Concepto de Geodesia. Geoide y elipsoide referencia. Topografía, conceptos. Escalas. Sistema de representación usado en Topografía. Distancia natural, reducida y desnivel; superficie agraria. Proyecciones cartográficas. Proyección U.T.M. Errores. Unidades de medida. Elementos de geometría analítica. Distancia entre puntos. Ángulo formado por alineaciones. Geometría por coordenadas, intersección.

2. Medición de Distancias Métodos de medición de distancias horizontales. Medición con cinta. Errores en la mediciones con cinta. Medición y replanteo de ángulos con cinta. Medición por estadia, principio del anteojo estadimétrico. Medición electrónica de distancias. Errores y precisión de los diferentes métodos.

3. Altimetría. Nivelación geométrica, nivelación simple y compuesta. Instrumentos de nivelación, planillas, rutinas de cálculo, errores, tolerancias. Control y ajuste de un nivel de anteojo, nivel manual y automático, nivel reversible. Nivelación trigonométrica. **Replanteos altimétricos.** Replanteo de curvas de nivel y con pendientes Replanteo de taipas para riego por inundación. Replanteo de canalizaciones para riego/drenaje.

4. Perfiles Longitudinales. Representación gráfica, cotas del terreno, cotas del proyecto, cotas rojas. Utilización del Ordenador y programas CAD para el dibujo de perfiles, plantilla tipo y programas automáticos.

5. Medidas Angulares Azimut y Rumbos. Ángulos a derecha. La brújula o compás. El teodolito. Azimutes al frente y atrás. Azimut magnético y arbitrario, propagación de meridiana.

6. Poligonales. Poligonal abierta y cerrada, levantamiento por Acimut y por ángulos a derechas. Cálculos de coordenadas parciales y totales, error de cierre, correcciones. Levantamiento de las polares de los puntos de detalle. Ajuste de las poligonales por la regla de la brújula.

7. Taquimetría. Fundamentos teóricos. Taquímetro universal, el teodolito. Teodolito óptico. Tedolito electrónico/digital. Medición por estadimetría. Medición electrónica de distancias.. Estación Total. Métodos de levantamiento taquimétrico, recolección manual y electrónica de la información. Cambios de estación: enlace directo y enlace mixto. Cálculo de las coordenadas cartesianas del levantamiento. Diferentes formas de procesamiento de la información. Obtención del plano de curvas de nivel. Métodos manuales y programas automáticos de curvas de nivel, Topocad-TopoStudio, LI-contour y Surfer.

8. Curvas de nivel Propiedades de las curvas de nivel. Métodos directos e indirectos para localizar curvas de nivel. Método de la cuadrícula y de las referencias normales para

obtener curvas de nivel. Método taquimétrico. Errores en levantamientos y especificaciones a cumplir. Pendiente media de un área.

9. Dibujo en Topografía El programa CAD: visión general. Las capas, manejo de las capas. Lista de órdenes de comando más frecuentes, línea, polilínea, edición de polilíneas, paralelas, borrado. Los bloques, inserción de los bloques. Introducción de coordenadas. Incorporación de otros dibujos, DWG y DXF. Incorporación de texto y acotación de medidas. Uso del ordenador para generar cartas topográficas, formatos de dibujo, rotulado, reproducción de planos. Manejo de las cartas plani-altimétricas con el ordenador, cartas del S.G.M.

10. Replanteos Plani-altimétricos. Replanteos planimétricos. Replanteo y estaqueado, de alineaciones rectas, puntos aislados y poligonales. Nociones sobre replanteo de curvas circulares. Replanteos altimétricos, curvas en contorno. Replanteo de construcciones rurales, tajamares, represas, canales.

11. Calculo de Superficies Métodos para la determinación de áreas. División de la superficie en triángulos, por normales desde una línea recta. Areas limitadas por curvas irregulares. Medidas de áreas con el planímetro. Uso del planímetro polar. Método de las coordenadas cartesianas. Uso del CAD para determinar superficies.

12. Cubicación de Tierras Generalidades. Movimiento de Tierra. Cuadrículas y fórmulas para el cálculo de volúmenes de tierra. Volúmenes por curvas de nivel, superficie original y de proyecto, avances de obra. Uso de programas de ordenador para cálculos volumétricos. Sistema Unificado de Clasificación de Suelos. Esponjamiento y compactación Volúmenes a mover. Excavación no clasificada, excavación a depósito. Ejemplos en represas, tajamares y canales.

13. Elementos de Fotogrametría. Aplicaciones de la fotogrametría. Tipos de fotogramas aéreos. Fotos aéreas verticales. Escala de una foto vertical. Coordenadas en tierra a partir de una sola foto aérea vertical. Aerofotos rectificadas (ortofotos). Control en tierra para aerofotogrametría. Mosaicos. Paralaje estereoscópica. Causas de error en la fotogrametría.

14. Elementos del sistema de posicionamiento global (GPS)  
Introducción al GPS. Como trabaja el GPS. El sistema de posicionamiento global. Precisión del sistema, factores. Receptores GPS. Coordenadas Geográficas y coordenadas UTM. GPS diferencial. Otras Cuadrículas.

## Programa de Clases Prácticas de TOPOGRAFÍA

1º Nivel de anteojo. Estadimetria.

- 2º Nivelación simple y compuesta.
- 3º Introducción al CAD (SALA).
- 4º Representación de Perfil Longitudinal(SALA).
- 5º Dibujo de poligonales en CAD, (SALA).
- 6º Teodolito, puesta en estación, levantamiento de polares.
- 7º Levantamiento Taquimétrico de una pequeña área.
- 8º Enlace de estaciones taquimétricas.
- 9º Levantamiento taquimétrico de un área en C.R.S. ( 6 horas)
- 10º Confección de Plano de Curvas de nivel en CAD ( SALA)
- 11º Manejo de cartas topográficas en CAD (SALA)
- 12º Replanteo de líneas a nivel, en contorno y a desnivel.
- 13º Uso y manejo GPS.

SALA = sala de informática

Total de horas: prácticas 30 horas / teóricos 42 horas

Bibliografía disponible en Facultad.

- Brinker,R & Wolf,P 1982. TOPOGRAFÍA MODERNA 6ºE dición. HARLA S.A.-
- Comesaña,H.1976. FOTOGRAMETRÍA. Apuntes de Curso. Facultad de Ingeniería. Instituto de Agrimensura. Universidad de la República. Montevideo. Uruguay.-
- Davis R., Foote F. & Kelly,J. 1966 SURVEYING : THEORY AND PRACTICE, McGraw Hill Book Co., 5ª Edition, 1096 p.-
- Domínguez García-Tejero,F. 1958. TOPOGRAFÍA GENERAL Y AGRÍCOLA. 2ª Edición SALVAT Editores S.A. 722 p.-
- Gómez Quesada,J &Rodríguez,G. 1980. TOPOGRAFÍA para ingenieros agrónomos. Editorial Científico-Técnica, La Habana, 337 p.-
- IntelliCAD Manual 2001.CAD Manufacturing Solutions,Inc(CMS),Documento en PDF (Acrobat).

- Montes de Oca, M 1986. TOPOGRAFÍA 4ª Edición Representaciones y Servicios de Ingeniería, S.A. México. 344 p.-

## IV. Sistema de Evaluación

El sistema de evaluación se realizará en base a puntuación de un parcial escrito, trabajos prácticos y un trabajo final, sin examen final. Los detalles de estas actividades se formularán oportunamente durante el desarrollo del curso.

Los estudiantes que no superen el 50% del total de puntos en el sistema de evaluación perderán el Curso.

Los estudiantes que obtengan entre el 50 y el 60% del puntaje total, tendrán una instancia de recuperación del Curso, a través de un examen parcial o de un trabajo. Los estudiantes en esta situación deberán obtener una puntuación superior al 60%, en éstas pruebas o trabajos adicionales, para aprobar la materia. En caso contrario, los estudiantes en esta situación perderán el Curso.

Finalmente, los estudiantes cuyo puntaje supere el 60% tendrán aprobada la materia y su nota final, surgirá de la aplicación de la escala vigente para los exámenes.

## V. Carga Horaria

**Clases Teórico:** se dictarán los días lunes de 9 a 12. Total de Horas Teóricas 42 horas.-

**Clases Prácticas :** se dictarán los días martes de 13:00 -15:00; o de 15 a 17 horas.- Total de Horas Prácticas Presenciales 30 horas.--

## VI Equipo Docente

Responsable del Curso : Ing.Agr. Michel Koolhaas, Prof.Adjunto

Equipo Docente : Ing.Agr. Michel Koolhaas

Cupo máximo : Dado el número de docentes del curso y fundamentalmente por el equipamiento disponible, se considera oportuno no sobrepasar los 30 estudiantes.-