



**Ministerio de Cultura y Educación**  
**Universidad Nacional de San Luis**  
**Facultad de Ingeniería y Ciencias Económicas y Sociales**  
**Departamento: Ciencias Agropecuarias**  
**Area: Recursos Naturales**

(Programa del año 2008)

**I - Oferta Académica**

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
Topografía Agrícola	Ing. Agronómica	011/04	2	2c

**II - Equipo Docente**

Docente	Función	Cargo	Dedicación
BALMACEDA, MARIO RAUL	Prof. Responsable	P.ADJ SEM	20 Hs
HELLMERS, MARIA MAGDALENA	Auxiliar de Práctico	JTP EXC	40 Hs
VETORE, OMAR SEGUNDO	Auxiliar de Práctico	A.1RA SEM	20 Hs

**III - Características del Curso**

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
Hs	1 Hs	2 Hs	Hs	3 Hs

Tipificación	Periodo
A - Teoría con prácticas de aula y campo	2 Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
11/08/2008	21/11/2008	14	42

**IV - Fundamentación**

--

**V - Objetivos**

<p><b>OBJETIVO DE LA ASIGNATURA</b></p> <p>01.- Adquirir los conocimientos de la Topografía Agrícola de manera natural y sistemática.</p> <p>02.- Tomar conciencia que la topografía no es totalmente exacta y que será la cantidad y la calidad de los errores que puedan cometerse los determinantes de la perfección de una medición.</p> <p>03.- Aprender a manejar fluidamente las dos bases del conocimiento topográfico, la medición de distancias y la medición angular y combinarlas.</p> <p>04.- Adquirir la capacidad para calcular la posición de los puntos de un terreno con exactitud, de manera que identifique cada lugar del mismo rápidamente y programar sus tareas conociendo exactamente el lugar donde se desarrolla, visualizando sobre un plano topográfico los elementos geográficos que le permitan normalizar sus tareas.</p> <p>05.- Calcular e interpretar planos de líneas de nivel.</p> <p>06.- Interpretar los “hechos” topográficos, planificar el cálculo sencillo de alguna de las operaciones topográficas más importantes y saber cuando debe emplearlas.</p> <p>07.- Conocer y saber manejar correctamente los aparatos que usualmente se utilizan y elegir los métodos de trabajo.</p> <p>08.- Saber donde y cuando usar éstos conocimientos y sacar el mejor partido de éstas técnicas.</p> <p>09.- Comprender que la tecnología no se detiene, que estar al día es su responsabilidad.</p>
--

- 10.-Comprender que la planificación agropecuaria requiere sólidos conocimientos y fluido manejo de las técnicas de la topografía agrícola.
- 11.-Comprender que, en un mundo que va camino de la superpoblación y donde los recursos naturales son cada vez menores, es de enorme importancia la incorporación de las nuevas áreas y su conocimiento.
- 12.- Tener una idea, en lo posible real, de los costos económicos, recursos humanos e instrumental que se requiere para una determinada tarea topográfica.

## **VI - Contenidos**

### **PROGRAMA ANALÍTICO**

#### **UNIDAD 1: INTRODUCCIÓN**

Topografía, concepto, finalidad, metodología general, aplicación en distintas disciplinas.

#### **UNIDAD 2: PRIMERAS OPERACIONES DE LA AGRIMENSURA**

- 02.1.- Alineaciones rectas, levantamientos de puntos, aparatos que se utilizan.
- 02.2.- Medición directa de distancias, instrumental, precisión y errores.
- 02.3.- Medición indirecta, distintos tipos, instrumental, precisión, errores.
- 02.4.- Trabajo de gabinete.

#### **UNIDAD 3: MEDICIONES ANGULARES**

- 03.1.- Utilidad: Distintos tipos de goniómetros, el teodolito, precisión errores.
- 03.2.- Instrumental rudimentario, sus limitaciones.
- 03.3.- Métodos.

#### **UNIDAD 4: COORDENADAS**

- 04.1.- Cálculo. Concepto de acimut.
- 04.2.- Relacionamiento de puntos, poligonales, cierre, errores.
- 04.3.- Otros métodos para la obtención de coordenadas. Sistema global de posicionamiento (GPS), esencia del método, ondas portadoras, sistema, calidad de los resultados, aplicaciones.

#### **UNIDAD 5: SUPERFICIES**

- 05.1.- Áreas, medición, distintos métodos. Áreas sencillas, errores que se cometen, división de superficies, rectificación de linderos.
- 05.2.- Trabajo de gabinete.

#### **UNIDAD 6: ALTIMETRÍA**

- 06.1.- Concepto de cota y altitud, superficie de referencia, superficie equipotencial.
- 06.2.- Niveles de “agua” y de “aire”, niveles tubulares y esféricos, equialtímetro o nivel de “anteojo”.
- 06.3.- Nivelación geométrica simple y compuesta. Fórmula y errores.
- 06.4.- Nivelación trigonométrica. Fórmula y errores. Instrumental.
- 06.5.- Nivelación barométrica. Instrumental.
- 06.6.- Otros métodos para la obtención de cotas.
- 06.7.- Métodos rudimentarios, utilidad y limitaciones.

#### **UNIDAD 7: TAQUIMETRÍA**

- 07.1.- Concepto. Fijación de puntos.
- 07.2.- El plano de puntos acotados.
- 07.3.- La línea de nivel, planos de líneas de nivel, utilidad, su correcta lectura y confección. Líneas características. Cuencas.
- 07.4.- Materialización de líneas de nivel. Terrazas.
- 07.5.- Perfiles, pendientes, movimientos de suelos.
- 07.6.- Instrumental, precisión, instrumental rudimentario.

#### **UNIDAD 8: APLICACIÓN DE LA TOPOGRAFÍA**

Trazado de canales, proyectos de riego por gravedad, ubicación de represas y tanques, determinación de pelo de agua, cálculos de pendiente, grado de insolación. Rendimientos, trazados de caminos y cunetas, movimiento de suelos, planificación agropecuaria, seguimiento de evolución de ciclos, pronósticos, cambios de tendencias, confección de archivos y consultorios, etc.

## **PROGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS**

### Trabajo Práctico N° 1

Determinación de la superficie de un polígono de cinco lados, confección de plano. Cálculo del costo de la operación.

### Trabajo Práctico N° 2

Determinación de la posibilidad de riego por gravedad.

Plano de líneas de nivel del predio a regar.

Traza del canal principal.

Perfiles longitudinales y transversales.

Preparación del perfil definitivo.

Cálculo del movimiento de suelo.

Ubicación del predio en la plancheta del I.G.M.

Cálculo del costo de la operación.

Cronograma y temática de Talleres:

#### Taller N° 1

Tema dominante: La topografía y la Ingeniería Agronómica.

Tema secundario: Necesidad de un cambio de mentalidad.

#### Taller N° 2

Tema dominante: Coordenadas: la técnica mas antigua usada por el hombre.

Tema secundario: Sistema de posicionamiento global (GPS) ¿final de la topografía clásica?

#### Taller N° 3

Tema dominante: Niveles y nivelación.

#### Taller N° 4

Tema dominante: Taquimetría y levantamientos, dos auxiliares indispensables para el Ing. Agrónomo.

#### Taller N° 5

Tema dominante: Cartografía ¿solo para especialistas?

#### Taller N° 6

Tema dominante: La percepción remota: una revolución en la toma de datos.

#### **Taller N° 7**

Tema dominante: Fotogrametría, un recurso a mano.

#### Taller N° 8

Tema dominante: Imágenes satelitales, técnica y tecnología al servicio de la Ingeniería Agronómica.

#### Taller N° 09

Tema dominante: Perspectivas de la Ing. Agronómica a la luz de las nuevas técnicas-

## **ORGANIZACIÓN DEL CURSO**

El curso ha sido organizado sobre seis Actividades Curriculares a saber

1: Teoría

2: Práctica

3: Consultas

4: Informes

5: Evaluaciones

6: Talleres

La actividad curricular teórica consiste en una serie de pequeñas charlas de apoyo donde se hará referencia a temas puramente teóricos que hacen al fundamento de la Topografía Agrícola, siguiendo los lineamientos del programa analítico del curso.

La actividad curricular práctica se concreta con la ejecución de dos trabajos prácticos de acuerdo a lo indicado en el respectivo plan de trabajos prácticos.

Como apoyatura tendrá, por cada práctico, una charla indicativa que será obligatoria (podrá ser recuperada) y una charla también obligatoria (con recuperación) referente al manejo del instrumental técnicas de ejecución y una serie de charlas de apoyo, además de una guía de trabajo, con las instrucciones y recomendaciones que correspondan.

Se ha instrumentado un sistema de consultas puntuales de temas teóricos y/o prácticos, que estarán abiertas para los alumnos dos días a la semana y un sistema de consultas extendidas al que se accederá mediante citas previas.

Los alumnos deberán redactar un informe por cada trabajo práctico ejecutado de acuerdo a las indicaciones de la guía de trabajo, además los que opten por el sistema de promoción deberán confeccionar la monografía que oportunamente se les indicará.

Las evaluaciones previstas tienen por finalidad conocer la capacidad de los alumnos en el conocimiento y manejo de instrumental, profundidad de sus conocimientos de los aspectos teóricos que son el fundamento de la Topografía Agrícola y la capacidad que demuestran para resolver problemas de apoyatura teórica o práctica.

Se ha diseñado una serie de talleres con la finalidad de obtener la participación y cooperación del alumno que permita un aumento de la internalización promedio de los conceptos de la Topografía Agrícola, un proceso más atractivo en la toma, análisis y valorización de los conocimientos, un aumento de la capacidad crítica y analítica del alumno, la formación de una imagen global de la Topografía Agrícola y su utilidad, como así también un seguimiento más dinámico del proceso de aprendizaje.

Se han propuesto nueve talleres, divididos en dos clases:

**Clase A:** Son talleres de reflexión, donde se intentará el análisis crítico de la temática propuesta que le permita al alumno no tan solo conocer, sino fundamentalmente hacerlo parte de la problemática de la Topografía Agrícola, comprender su carácter y el nivel con que participa en el contexto general de la Ing. Agronómica, sus posibilidades y perspectivas.

**Clase B:** Son talleres de formación, consisten en una pequeña jornada de información y análisis de un aspecto del programa analítico como tema dominante, donde se podrá avanzar sobre temas teóricos, prácticos, dificultades técnicas, tecnología, aspectos económicos, factibilidades y todo otro aspecto considerado relevante por el coordinador que no se aparte sustancialmente del tema de taller.

Los talleres estarán integrados por un coordinador que será un docente del área, uno o más consultores invitados (estos miembros estarán presentes en la medida de las necesidades del taller) y entre seis u ocho miembros activos, alumnos del curso.

La mecánica adoptada para su funcionamiento prevé la división del tiempo en pequeños módulos:

**Módulo I:** (20 minutos máximo) es un espacio introductorio a cargo del coordinador y/o los consultores invitados, tendrá por finalidad la motivación del taller, incluirá la presentación del tema dominante, su importancia dentro de la Topografía Agrícola, uso y estado actual, técnicas, tecnología, bibliografía, etc.

**Módulo II:** (40 minutos) consistirá en una ronda de opiniones y consultas de los miembros activos al coordinador y/o a los consultores.

**Módulo III:** (10 minutos) es un muy breve análisis escrito del tema dominante, cuyo enfoque será dado por el coordinador en una intervención de no más de un minuto al final del módulo II.

**Módulo IV:** (10 minutos) consiste en la lectura, análisis y discusión de cada uno de los escritos del módulo III.

**Módulo V:** (10 minutos) cierre por parte del coordinador y/o consultores.

**Módulo VI:** (15 minutos) presentación del tema del próximo taller, que por lo menos incluirá; referencia a la importancia del tema dentro de la Topografía Agrícola, bibliografía, dificultades y orientación para la lectura, bibliografía disponible.

Todos los tiempos indicados se entienden como máximos, salvo los correspondientes al módulo III.

## VII - Plan de Trabajos Prácticos

### RÉGIMEN DE TRABAJOS PRÁCTICOS

Durante el curso se conformarán dos trabajos prácticos de acuerdo al programa ya indicado.

Para que el alumno mantenga la condición de regular deberá cumplir con los siguientes requisitos:

A.- Asistir al 100% de las charlas indicativas de la actividad práctica.

B.- Asistir al 100% de las charlas sobre manejo de instrumental y técnicas de ejecución.

C.- Asistencia al 80% de los talleres de formación (Tipo "B")

D.- Aprobación del 100% de los Trabajos Prácticos, lo que requerirá:

D.1.- Llevar a cabo las operaciones de campaña necesarias.

D.2.- Confección de un informe de acuerdo a la modalidad expresada en la respectiva guía indicativa de trabajos prácticos, que contendrá como mínimo un breve comentario de la base teórica indispensable, mención y breve descripción del instrumental usado, descripción de la técnica empleada, una mención a otro tipo de instrumental y técnica que puedan ser utilizadas, operaciones efectuadas, resultados de esas operaciones, croquis y planos necesarios.

D.3.- Defensa del informe mencionado.

Estos prácticos podrán aprobarse como fecha tope la dispuesta por el calendario anual para la entrega de la lista de Regulares.

### RÉGIMEN DE ALUMNOS REGULARES

Podrán cursar la asignatura aquellos alumnos que tengan las correlatividades dispuestas por el plan de estudios vigente:

1.- Los alumnos deberán concurrir al 80% de los Trabajos Prácticos como mínimo.

- 2.- Será obligatoria la aprobación del 100% de los Trabajos Prácticos.
- 3.- Para regularizar la Asignatura será necesario aprobar 2(dos) exámenes parciales con el 60%. Pudiéndose recuperar ambos parciales.
- 4.- Los Trabajos Prácticos que se realicen a campo son irrecuperables.
- 5.- Los alumnos deberán presentar un Seminario sobre temas de asignatura.
- 6.- Será obligatoria la aprobación del Seminario y del 100% de los parciales para obtener la regularidad de la asignatura.
- 7.- El alumno libre deberá presentar y defender una monografía sobre un tema a fijar por los Docentes de la Asignatura. Deberá aprobar un Trabajo Práctico y rendir un examen teórico final. Cada una de estas evaluaciones será eliminatoria en el orden indicado.

## VIII - Regimen de Aprobación

### MODALIDADES DE APROBACIÓN DE LA MATERIA

El curso de Topografía Agrícola será aprobado mediante las siguientes modalidades:

#### 1.- REGIMEN DE APROBACION POR EXAMEN FINAL

##### 1.1.-PARA ALUMNOS REGULARES

Logrará esta aprobación el alumno que cumpla con los siguientes requisitos:

- 1.- Tener la condición de alumno regular (ver régimen de alumno regular).
- 2.- Aprobación de un examen que cubrirá los siguientes aspectos:
  - a) Aspectos teóricos, el alumno elegirá un tema que expondrá por un máximo de 20 minutos y luego responderá preguntas de temas aislados del resto del programa por un máximo de 20 minutos.
  - b)- Informe bibliográfico e institucional, el alumno indicará una bibliografía básica como así también la posibilidad de ser consultada y además deberá informar sobre instituciones (públicas o privadas que tengan relación con la Topografía Agrícola o donde pueda requerirse información o elementos de utilidad).

##### 1.2.- PARA ALUMNOS LIBRES

Esta aprobación se logrará mediante un examen que constará de cuatro aspectos:

- 1.- Conocimiento y manejo del instrumental (máximo 20 minutos).
- 2.- Ejecución, informe y defensa de un trabajo práctico que será determinado por sorteo.
- 3.- Aspectos teóricos, el alumno elegirá un tema que expondrá por un máximo de 20 minutos y luego responderá preguntas de temas aislados del resto del programa por un máximo de 20 minutos.
- 4.- Informe bibliográfico e institucional, el alumno indicará una bibliografía básica como así también la posibilidad de ser consultada y además deberá informar sobre instituciones (públicas o privadas que tengan relación con la Topografía Agrícola o donde pueda requerirse información o elementos de utilidad).

#### 2.-REGIMEN DE APROBACION SIN EXAMEN FINAL

El alumno que opte por este sistema deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- 1.- Estar en condiciones reglamentarias para la aprobación de la materia en el momento de la iniciación del curso.
- 2.- Optar por el régimen de promoción antes de asistir al primer taller.
- 3.- Asistir al 80% de las charlas de apoyo teórico.
- 4.- Asistir al 100% de las charlas indicativas de las actividades de prácticos.
- 5.- Asistir al 100% de las charlas de asistencia técnica y manejo del instrumental.
- 6.- Asistir al 80% de los talleres.
- 7.- Aprobación de una monografía o trabajo final, cuyo tema le será propuesto al alumno antes de la iniciación del primer taller de la clase "B".
- 8.- Aprobación del 100% de los prácticos.
- 9.- Confección de una guía bibliográfica y de instituciones ligadas a la Topografía Agrícola.
- 10.- Instancia integradora: Evaluación oral referente a temas teóricos y prácticos correspondientes al programa del curso.
- 11.-Tener la condición de alumno regular (cumplir puntos 2 al 10)

## IX - Bibliografía Básica

[1] BIBLIOGRAFÍA

[2] ARENS P. Y P. ETCHEVEHERE 1976. Normas de reconocimiento de suelos. I.N.T.A.

- [3] AROHOFFS. Geographic information systems, Ed. W.D.I. Publications.
- [4] BEUTLER G. Accuracy and biases in geodetic application of the G.P.S., Manuscripta Geo-detica.
- [5] BURROUGH P.A. Principles of geographical information systems for land resources as-sessment, Ed. Oxford Publications.
- [6] CANOBA C. Introducción a la utilización de sensores remotos e interpretación de imágenes, Encuentro fotogramétrico N° 11.
- [7] CERNUSCHI y GRECO. Teoría de errores de medición. Ed. E.U.D.E.B.A. Bs. As.
- [8] CHICO C. La percepción remota: sus significados y objetivos. Encuentros fotogramétricos N° 9.
- [9] CURSO DE INTERPRETACIÓN FOTOGRÁFICA, Escuela de geodesia y topografía, Madrid.
- [10] DAVIS; FOOTE y KELLY, Tratado de topografía, Ed. Aguilar S.A.
- [11] DEAGOSTINI D. Introducción a la fotogrametría, Instituto Agustín Codazzi.
- [12] DEAGOSTINI D. Fotografías aéreas y planeación de vuelos, C.I.A.F.
- [13] DE LA PUENTE J.M. Fotogrametría, Ed. del I.G.M. Español.
- [14] GARCÍA TEJERO R.D. Tratado general de topografía, Ed. Dosal.
- [15] JOLY F. La Cartografía, Ed. Ariel.
- [16] JORDAN W. Tratado general de topografía, Ed. Gili S.A. Barcelona.
- [17] LEGAULT R. Multispectral remote sensing, Ed. Michigan University.
- [18] LOPARDO A. Agrofotogrametría, Centros estudiantes Agronomía, La Plata.
- [19] LOPARDO A. Fotointerpretación agronómica y fotografía aérea, Centro Estudiantes Agro-nomía, La Plata.
- [20] LOPARDO A. Topografía, fotogrametría, fotointerpretación, Centro Estudiantes Agronomía, La Plata.
- [21] LÓPEZ A.R. Matemáticas Modernas, Ed. Stella Bs. As.
- [22] MINGO O. Medición indirecta de distancias, Centro Estudiantes Ingeniería U.B.A.
- [23] MORONNOY A.J. Hechos y Estadísticas, Ed. E.U.D.E.B.A, Bs.As.
- [24] MULLER R. Cálculo de compensación y teoría de error, Ed. Valm Toma Agotado.
- [25] MURRIOLA. Ejercicio práctico de fotogrametría elemental C.I.A.F.
- [26] NASA . Land sat data users notes Ed. EROS DATA.
- [27] PERALTA M.M. Introducción a la geodesia, Ed. Limusa Mexico.
- [28] PIPAS L.A. Matemáticas aplicadas para ingenieros y físicos Ed. Mc Graw Hill N Y
- [29] RAISZ E. Cartografía Ed. Omega.
- [30] ROSENMAR H. Los sensores remotos Mundo Geológico N° 20.
- [31] SADOSKY y GUBOR. Elementos de cálculo diferencial e integral. Ed. Aladino Bs. As.
- [32] SANDOYER L.a. "Topografía".Ed. Continental S.A.
- [33] SARALEGUI A. Cursillo de fotogrametría, Centro Estudiantes Ingeniería de U.B.A.
- [34] VOLQUARDTS G. ¿Agrimensura?. Ed. Labor.
- [35] YULE y KENDALL. Introducción a la estadística matemática. Ed. Aguilar, Madrid.
- [36] VALBUENA DURAN. G.P.S. Top Car 1988.
- [37] VALBUENA DURAN Y OTROS. Sistema G.P.S. Top Car 1990.
- [38] Publicaciones de la ex cátedra de Topografía y Dibujo Técnico.

## **X - Bibliografía Complementaria**

[1]

## **XI - Resumen de Objetivos**

## **XII - Resumen del Programa**

## **XIII - Imprevistos**