

---

**Formulario de aprobación de curso de posgrado/educación permanente**

**Asignatura: Métodos Geofísicos Aplicados**

(Si el nombre contiene siglas deberán ser aclaradas)

**Modalidad:**

(posgrado, educación permanente o ambas)

Posgrado

Educación permanente

---

**Profesor de la asignatura 1:**

MSc. Ing. Julián Andrés Ramos, G3, IA.

(título, nombre, grado o cargo, instituto o institución)

**Profesor Responsable Local 1:**

MSc. Ing. Julián Andrés Ramos, G3, IA.

(título, nombre, grado, instituto)

**Otros docentes de la Facultad:**

MSc. Ing. Jorge de los Santos, Profesor Libre (Equiv. G4), IMFIA.

(título, nombre, grado, instituto)

**Docentes fuera de Facultad:**

(título, nombre, cargo, institución, país)

<sup>1</sup> Agregar CV si el curso se dicta por primera vez.

(Si el profesor de la asignatura no es docente de la Facultad se deberá designar un responsable local)

[Si es curso de posgrado]

**Programa(s) de posgrado:**

Maestrías en las áreas Civil, Ambiental, Hidrogeología y Agrimensura

**Instituto o unidad:**

Instituto de Agrimensura

**Departamento o área:**

Departamento de Geodesia

---

**Horas Presenciales: 45**

(se deberán discriminar las horas en el ítem Metodología de enseñanza)

**Nº de Créditos: 5**

[Exclusivamente para curso de posgrado]

(de acuerdo a la definición de la UdelaR, un crédito equivale a 15 horas de dedicación del estudiante según se detalla en el ítem Metodología de enseñanza)

**Público objetivo:**

Estudiantes de carreras de posgrado, egresados de carreras de Ingeniería, Licenciatura en Recursos Hídricos y Riego y Licenciatura en Geología

**Cupos:** Mínimo 5 sin máximo.

(si corresponde, se indicará el número de plazas, mínimo y máximo y los criterios de selección. Asimismo, se adjuntará en nota aparte los fundamentos de los cupos propuestos. Si no existe indicación particular para el cupo máximo, el criterio general será el orden de inscripción, hasta completar el cupo asignado)

**Objetivos:**

Brindar al estudiante herramientas que le permitan ser capaz de entender los documentos geofísicos y su elaboración e interpretación, conozca los procedimientos de medición y equipos de geofísica siempre vinculado a su utilización en las investigaciones para búsqueda de recursos naturales y para la proyección y control de obras civiles, la obtención y análisis de sus medidas, y que sea capaz de diseñar y ejecutar los trabajos de campo completos para cada técnica estudiada.

**Conocimientos previos exigidos:**

Cálculo, Álgebra, Física

**Conocimientos previos recomendados:**

Geofísica, Geología, Hidrogeología

---

**Metodología de enseñanza:**

(comprende una descripción de la metodología de enseñanza y de las horas dedicadas por el estudiante a la asignatura, distribuidas en horas presenciales -de clase práctica, teórico, laboratorio, consulta, etc.- y no presenciales de trabajo personal del estudiante)

Para el dictado de las clases teóricas se utilizarán todos los medios que se dispongan en la Facultad. Las clases prácticas se desarrollarán sobre la base de ejercicios y experimentos propuestos por los docentes. Sobre las 45 horas presenciales del curso, el estudiante deberá aplicar una carga horaria domiciliaria adicional para estudio y resolución de los ejercicios planteados.

El contenido de las clases prácticas se desarrollará en dos áreas:

- a) Ejercicios prácticos con resolución analítica o mediante programa de computación en los que el estudiante deberá procesar e interpretar datos suministrados por los docentes.
- b) Práctica de campo para familiarizar al estudiante con el manejo del instrumental disponible y aplicación de los métodos desarrollados en el curso teórico para la interpretación de los resultados.

Para orientar al alumno se entregarán guías con el procedimiento a seguir en cada caso.

[Obligatorio]

Detalle de horas:

- Horas de clase (teórico): 25
- Horas de clase (práctico): 5
- Horas de clase (laboratorio/campo): 5
- Horas de consulta: 5
- Horas de evaluación: 5
  - Subtotal de horas presenciales: 45
- Horas de estudio: 10
- Horas de resolución de ejercicios/prácticos: 10
- Horas proyecto final/monografía: 10

- Total de horas de dedicación del estudiante: 75

---

**Forma de evaluación:**

En ambas modalidades, la evaluación del curso se realizará a través de la resolución de un trabajo de entrega final de desarrollo grupal y entrega personal en el que se integrarán los contenidos del curso. Complementariamente, para la modalidad posgrado, los alumnos rendirán un examen teórico-práctico final.

[Indique la forma de evaluación para estudiantes de posgrado, si corresponde]

[Indique la forma de evaluación para estudiantes de educación permanente, si corresponde]

---

**Temario:**

**Tema I – Introducción a métodos geofísicos.**

Características del curso. Objetivos y contenidos. Sistema de evaluación. Los métodos de la geofísica aplicada como parte integrante del complejo de métodos de investigación. Gravimetría. Magnetometría. Métodos Eléctricos. Métodos Electromagnéticos. Métodos Sísmicos. Resonancia Magnética Nuclear. Geofísica de pozo. Otras metodologías útiles. Las propiedades físicas de las rocas y su repercusión en los campos físicos. La tarea directa e inversa. Ambigüedad de la tarea inversa. Modelos geológicos y modelos físico-geológicos. Conceptos de campo normal y anomalía.

**Tema II - Métodos sísmicos.**

Conceptos generales. La sísmica y su papel en la geofísica. Ondas sísmicas. Principios de la física de las ondas sísmicas. Influencia de las propiedades físicas de las rocas. Generación y recepción de las ondas. Sismología y sísmica aplicada. Papel de la sísmica en las investigaciones someras. Cinemática y dinámica de las ondas sísmicas. Fundamento físico-geológico del método. Metodologías de los trabajos de campo. Métodos de interpretación en la sísmica de refracción. Interpretación cuantitativa de los hodógrafos. Capas horizontales. Capas inclinadas. Medios gradientes. Interpretación automatizada.

**Tema III - Métodos eléctricos.**

Métodos geoeléctricos y su clasificación. Métodos de fuente natural y de fuentes artificiales. Métodos de resistividad. Las propiedades físicas de las rocas. Principios vinculados a las mediciones de resistividad. Medios homogéneos y heterogéneos. Medios isótropos y anisótropos. Resistividad aparente y resistividad real. Tipos de dispositivos. Método de Perfilaje Eléctrico. Dispositivos de perfilaje y procedimientos de campo. Curvas teóricas. Interpretación cualitativa. Procesamiento de la información. El perfilaje en la determinación del agrietamiento. Método de Sondeo Eléctrico Vertical. Dispositivos y metodología de los trabajos de campo. SEV circular. Libreta de campo. Tarea directa en el SEV. Obtención de curvas de dos y tres capas. Construcción de curvas de 2 capas con  $\rho_2 > \rho_1$ ,  $\rho_2 < \rho_1$ . Construcción de curvas de tres capas: Tipo H, K Q, A. Interpretación cuantitativa. Interpretación automatizada. Interpretación con curvas de 2 capas y curvas de tres capas del tipo H, K, A y Q. Utilización de SEV paramétricos en la determinación de la  $\rho_2$  verdadera. Método de Tomografía Eléctrica. Principios físicos. Dispositivos y procedimientos de las mediciones de campo. Procedimientos de los métodos de inversión de la resistividad. Secciones 2D y 3D. Interpretación de la información.

**Tema IV- Métodos electromagnéticos.**

Aspectos generales de los métodos electromagnéticos. Métodos o técnicas electromagnéticos. Metodología de los trabajos de campo de: Sondeo Magnetotelúrico, Georradar y TDEM. Dispositivos y equipamiento. Interpretación de los resultados.

**Tema V - Métodos geofísicos de pozos.**

Dispositivos de medición. Principales métodos utilizados. Correlación de datos de geofísica de pozos con los datos geológicos, hidrogeológicos, geotécnicos. Correspondencia entre la geofísica de pozos y la geofísica de superficie.

**Tema VI – Otros métodos geofísicos en las aplicaciones gasopetrolíferas, hidrogeológicas e ingeniero geológicas.**

Método gravimétrico. Dispositivos y procedimientos de medición. Elaboración y presentación de los datos. Interpretación cuantitativa y cualitativa. Método magnético. Dispositivos y procedimientos de medición. Elaboración y presentación de los datos. Interpretación cuantitativa y cualitativa. Método radiométrico. Dispositivos y procedimientos de medición. Elaboración y presentación de los datos. Interpretación cuantitativa y cualitativa.

**Tema VII – Aplicación combinada de los métodos geofísicos.**

Ejemplos de aplicación a la prospección de recursos naturales, las investigaciones ingeniero - geológicas y al estudio de problemas de monitoreo y medioambientales. Representación de los resultados. Uso de SIG.

---

**Bibliografía:**

- Applied Geophysics 2º ed. W.M. Telford - L.P. Geldart - R.E. Sheriff. Cambridge. ISBN:0-521-33938-3. 2011.  
Applied Hydrogeophysics -H. Vereecken, Binley A., G. Cassiani, A. Revil and K. Titov. Springer. ISBN:1-4020-4910-1. 2010.  
Interpretation Theory in Applied Geophysics - Grant and West.  
Investigation in Geophysics Nº 13. Near surface Geophysics- SEG. ISBN:1-56080-130-1. 2005  
Groundwater Geophysics, R. Kirsch. Springer. ISBN: 978-3-540-88-404-0. 2009.  
Métodos geofísicos de Pozos I. J. Ruiz, M. Kobr.  
Petrofísica. H. Alonso. Pueblo y educación. 1990.  
Practical Magnetotellurics, Fiona Simpson and Karsten Bahr. Cambridge. ISBN:052181727-7. 2005.  
Prospección geoelectrica en corriente continua. E. Orellana. Paraninfo. 1972.  
Prospección geoelectrica por campos variables. E. Orellana. Paraninfo. 1972.

**Material proporcionado por la cátedra**

(título del libro-nombre del autor-editorial-ISBN-fecha de edición)

---



4  
Luis

## Facultad de Ingeniería Comisión Académica de Posgrado

---

### Datos del curso

---

Fecha de inicio y finalización:

Horario y Salón:

Arancel: \$10.000

Arancel para estudiantes inscriptos en la modalidad posgrado:

Arancel para estudiantes inscriptos en la modalidad educación permanente:

---