



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA RIOJA  
Consejo Superior

"2018 - Año del Centenario de la Reforma Universitaria"  
LA RIOJA, 31 de agosto de 2018.

VISTO: El Expediente N° 00-05639/2018 del registro de esta Casa de Altos Estudios, y;

CONSIDERANDO:

Que, mediante el expediente referenciado en el "Visto" de la presente, la Dra. Mabel Mena eleva a la Decana del Departamento Académico de Ciencias y Tecnologías Aplicadas al Ambiente, a la Producción y al Urbanismo, proyecto del curso de posgrado "Geoestadística Aplicada a Yacimientos Minerales", a dictarse en nuestra Universidad del 12 al 15 de noviembre del presente año, con una carga horaria de 48 hs., a cargo de la Dra. Mena Mabel, quien acredita antecedentes suficientes para el dictado del mismo (adjuntan CV).

Que, asimismo cuenta con el Aval Académico del Departamento Académico de Ciencias Aplicadas (C.D.DACTAPAU N° 207/2018), por lo que en virtud de lo establecido en los artículos 48° y 91° inc. "12" del Estatuto Universitario se remite a este Cuerpo para su aprobación.


Que, luce informe de la Escuela de Posgrado- DACyTAPAU y de la Subsecretaría de Posgrado, que habiendo analizado el asunto, consideran pertinente la propuesta tanto por sus contenidos, carga horaria y su orientación a profesionales del Departamento Académico.

Que, este Consejo Superior reunido en sesión ordinaria N° 7 llevada a cabo el 31 de agosto de 2018, trató sobre tablas la cuestión y previa evaluación de los antecedentes, resolvió de conformidad a lo dispuesto en los artículos 48° y 91° inc. "12" del Estatuto Universitario, aprobar el dictado del curso de posgrado "Geoestadística Aplicada a Yacimientos Minerales".

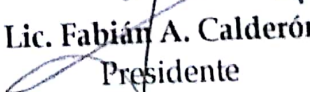
*Por todo ello, en el ejercicio de sus atribuciones estatutarias y previo tratamiento en particular de lo antes "Visto y Considerado"*

EL CONSEJO SUPERIOR  
DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA RIOJA  
RESUELVE:

ARTÍCULO 1°: APROBAR el curso de posgrado "Geoestadística Aplicada a Yacimientos Minerales", a dictarse en esta Universidad del 12 al 15 de noviembre del presente año, con una carga horaria de 48 hs., a cargo de la Dra. Mena Mabel, cuyo programa obra como anexo único de la presente y en los alcances a lo expresado en los "Considerandos" de este acto administrativo.

  
Ab. Gonzalo R. Villach  
Secretario Relator Técnico  
Consejo Superior

RESOLUCIÓN N°: 733

  
Lic. Fabián A. Calderón  
Presidente  
Consejo Superior

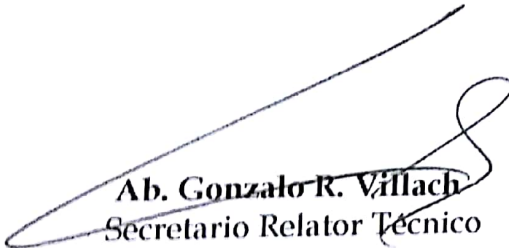


UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA RIOJA  
Consejo Superior

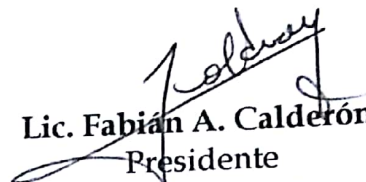
"2018 - Año del Centenario de la Reforma Universitaria"  
LA RIOJA, 31 de agosto de 2018.

ARTÍCULO 2º: Protocolícese, comuníquese y gírese a la Subsecretaría de Posgrado del rectorado y a la Escuela de Posgrado del Departamento Académico de Ciencias y Tecnologías Aplicadas a la Producción, al Ambiente y al Urbanismo, a sus efectos.

ARTÍCULO 3º: Regístrese; publíquese y archívese.



Ab. Gonzalo R. Villach  
Secretario Relator Técnico  
Consejo Superior

733  
  
Lic. Fabián A. Calderón  
Presidente  
Consejo Superior



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA RIOJA  
Consejo Superior

"2018 - Año del Centenario de la Reforma Universitaria"  
LA RIOJA, 31 de agosto de 2018.

ANEXO ÚNICO- RESOLUCIÓN N° 733  
CURSO DE POSGRADO "GEOESTADÍSTICA APLICADA A YACIMIENTOS  
MINERALES"

**Fundamentación:**

La geoestadística, al tener en cuenta la continuidad espacial de los fenómenos naturales, es una herramienta imprescindible a la hora de efectuar estimaciones, ya que además de hacer predicciones ajustadas a la estructura espacial de las variables nos permite evaluar errores. Siendo la minería una industria extractiva asociada a grandes inversiones y grandes riesgos, resulta fundamental el empleo de análisis que ayuden a reducir el nivel de incertidumbre en la estimación de recursos y en la definición de rentabilidad de un proyecto. Dada la importancia que puede tener la minería en el desarrollo del país, es evidente la necesidad de formar nuestros profesionales en el empleo de estas técnicas.

**Objetivos:**

El objetivo del curso es que el alumno:

- Pueda manejar los fundamentos y conceptos básicos de la geoestadística.
- Aprenda a extraer la mayor cantidad posible de información de los muestreos disponibles.
- Adquiera conocimientos sobre técnicas y herramientas geoestadísticas que se emplean en la evaluación de recursos mineros.
- Pueda emplear estas técnicas para predecir valores en puntos no muestreados y efectuar estimaciones puntuales, en bloques o regionales.

**Destinatarios:**

El curso está destinado tanto a geólogos como a ingenieros en minas o profesionales afines. Para que el curso sea apto para cualquier nivel del participante se darán en el mismo los conceptos básicos necesarios para su comprensión.

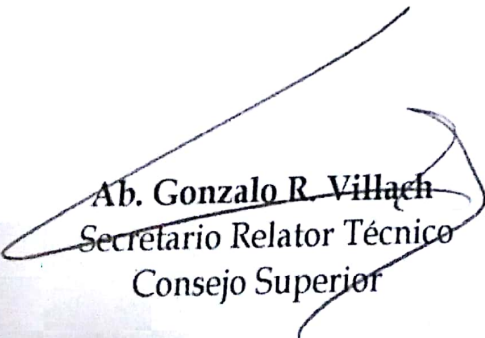
**Cupo mínimo y máximo:**

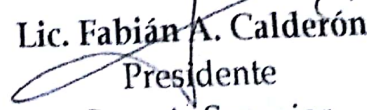
Mínimo: 8 inscriptos.  
Máximo: 40 inscriptos.

**Docente a cargo:** Dra. Mabel Mena.

**Acerca del instructor:**

La Profesora Mabel Mena es Doctora de la Universidad de Buenos Aires, área Ciencias Geológicas y Licenciada en Ciencias Geológicas, FCEN-UBA.

  
Ab. Gonzalo R. Villach  
Secretario Relator Técnico  
Consejo Superior

  
Lic. Fabián A. Calderón  
Presidente  
Consejo Superior





UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA RIOJA  
Consejo Superior

2018 - Año del Centenario de la Reforma Universitaria  
LA RIOJA, 31 de agosto de 2018.

ANEXO ÚNICO- RESOLUCIÓN N° 733  
CURSO DE POSGRADO "GEOESTADÍSTICA APLICADA A YACIMIENTOS  
MINERALES"

Actualmente se desempeña como Profesora titular de Geoestadística y de Bioestadística en la Universidad Nacional de La Rioja. Desde 1/10/1992 hasta la actualidad trabaja como Profesional Principal en el Instituto de Ciencias Básicas, Aplicadas y Ambientales de Buenos Aires (ICBA), UBA CONICET, en temas de paleomagnetismo y magnetismo de rocas.

Desde 1993 ha dado cursos de posgrado y actualización profesional en estadística aplicada en la Universidad de Buenos Aires, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (Tandil), Universidad de la República, (Montevideo, Uruguay), Universidad Nacional del Sur, (Bahía Blanca), Universidad Nacional de La Rioja y en organismos como la Asociación Geológica Argentina y la Asociación de Geología Aplicada a la Ingeniería.

Autora de los libros "La Estadística como Herramienta en Ciencias de la Tierra", 2016, Ed. AKADIA, 625pp, ISBN 978-987-570-281-3, y "Aplicaciones de Estadística Circular a problemas de Ciencias Naturales", 2004, Ed. AKADIA, 160pp.

**Crédito horario:**

Se prevé un crédito horario total de 48 horas reloj, distribuidas según el siguiente detalle:

- 32 hs presenciales
- 16 hs para la realización individual de ejercicios, trabajo final y/o consultas.

**Duración:**

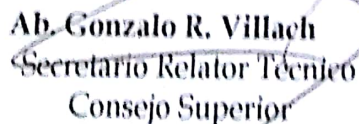
Las horas presenciales del curso se desarrollarán en cuatro días consecutivos, (12 al 15/11/2018). Las 16hs restantes, posteriores a los encuentros presenciales, serán destinadas a la realización individual de ejercicios, trabajo final y/o consultas y se ubicarán en un lapso que no llegue más allá del 11 de marzo de 2019.

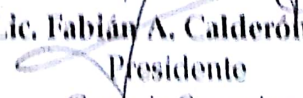
**Días y horarios de dictado:**

Los encuentros presenciales se llevarán a cabo desde el lunes 12 al jueves 15 de noviembre del corriente año, con horario de 9 a 13hs y de 14:30 a 18:30hs (8 clases presenciales de 4hs cada una).

**Ámbito:**

El curso se dictará en las instalaciones de la UNLaR Sede Capital, aula 215 del módulo IV, correspondiente al Departamento de Ciencias y Tecnologías Aplicadas a la Producción, al Ambiente y al Urbanismo.

  
Ab. Gonzalo R. Villach  
Secretario Relator Técnico  
Consejo Superior

  
Lic. Fabián A. Calderón  
Presidente  
Consejo Superior



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA RIOJA  
Consejo Superior

"2018 - Año del Centenario de la Reforma Universitaria"  
LA RIOJA, 31 de agosto de 2018.

ANEXO ÚNICO- RESOLUCIÓN N° 733  
CURSO DE POSGRADO "GEOESTADÍSTICA APLICADA A YACIMIENTOS  
MINERALES"

**Equipamiento didáctico necesario:**

Cañón proyector, pizarra y conexión a Internet.

**Contenidos Mínimos:**

Muestreo y métodos tradicionales de análisis de datos en yacimientos minerales. Introducción a la geoestadística. Variogramas teóricos y experimentales. Kriging y Cokriging.

**Programa detallado:**

**Módulo 1: Métodos tradicionales de análisis de datos en yacimientos minerales (8 hs)**

Análisis Exploratorio de Datos. Histogramas, estadígrafos resúmenes, gráficos de cajas, correlación y regresión. Muestreos en yacimientos minerales. Métodos tradicionales de estimación de recursos y mapeos. Resolución de ejemplos de aplicación.

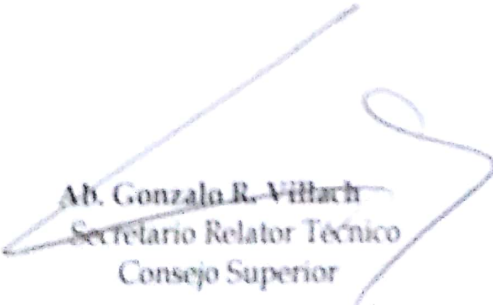
**Módulo 2: Introducción a la geoestadística (8 hs).** La variabilidad espacial, variables aleatorias y variables regionalizadas. Correlación espacial: función Covarianza y Correlogramas. Estacionariedad, estacionariedad débil, hipótesis intrínseca. El momento de inercia y el Variograma. Meseta y alcance. Modelos teóricos de variograma. Resolución de ejemplos de aplicación.

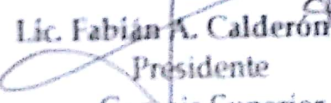
**Módulo 3: Análisis de variogramas (8 hs).**

El variograma experimental y su modelado. La relación entre el tipo de variograma y las características de la variable. Isotropía y anisotropías geométrica y zonal. El análisis variográfico. Resolución de ejemplos de aplicación.

**Módulo 4: Kriging y Cokriging (8 hs)**

Predicciones por kriging, el cálculo de los pesos y la varianza del error. El empleo de kriging ordinario, simple, de indicadores, puntual o de bloques. Deriva y el kriging universal. Cokriging. Resolución de ejemplos de aplicación.

  
Ab. Gonzalo R. Villach  
Secretario Relator Técnico  
Consejo Superior

  
Lic. Fabián A. Calderón  
Presidente  
Consejo Superior





UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA RIOJA  
Consejo Superior

"2018 - Año del Centenario de la Reforma Universitaria"  
LA RIOJA, 31 de agosto de 2018.

ANEXO ÚNICO- RESOLUCIÓN N° 733  
CURSO DE POSGRADO "GEOESTADÍSTICA APLICADA A YACIMIENTOS  
MINERALES"

**Metodología del curso**

**Parte presencial:**

- Exposición oral del instructor con presentaciones PowerPoint.
- Análisis de casos reales.
- Realización de ejercicios grupales empleando computadoras (para lo cual los asistentes deberán llevar sus computadoras portátiles a las clases).

**Parte a distancia:**

- Realización individual de ejercicios empleando computadoras, a ser consultados y entregados vía e-mail.

**Modalidad de evaluación:**

Se deberá cumplir con asistencia de al menos 6 de las 8 clases presenciales (75%).

El curso se evaluará mediante la presentación, vía correo electrónico, de las guías de ejercicios propuestas por el docente y de la aprobación de un trabajo final individual. El trabajo final consistirá en el análisis completo de un caso que se determinará de común acuerdo entre el alumno y el instructor durante los días presenciales. Tanto las guías resueltas como el trabajo final se deberán entregar vía correo electrónico en fecha anterior al viernes 15 de marzo de 2019.

**Certificación a entregar:**

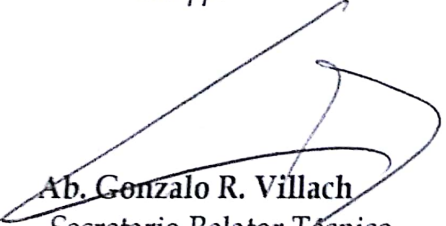
El curso se certificará con dos modalidades:

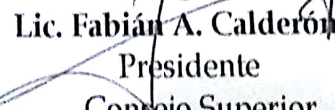
1. Con certificado de asistencia: cumplimentando la asistencia definida a las clases presenciales (75%).
2. Con certificado de aprobación: cumplimentando la asistencia (75%) y superando las instancias de evaluación propuestas (resolución de las guías de ejercicios más un trabajo final individual).

**Bibliografía:**

Chilès, J.P. y Delfiner, P., 2012. *Geostatistics: Modeling Spatial Uncertainty*, 2nd Edition, Wiley, USA. 734 pp.

Isaaks, E.H. y Srivastava; R.M., 1989. *Applied Geostatistics*. Oxford University Press, N.Y. 571 pp.

  
Ab. Gonzalo R. Villach  
Secretario Relator Técnico  
Consejo Superior

  
Lic. Fabián A. Calderón  
Presidente  
Consejo Superior



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA RIOJA  
Consejo Superior

"2018 - Año del Centenario de la Reforma Universitaria"  
LA RIOJA, 31 de agosto de 2018.

ANEXO ÚNICO- RESOLUCIÓN N° 733  
CURSO DE POSGRADO "GEOESTADÍSTICA APLICADA A YACIMIENTOS  
MINERALES"

Matheron, G., 1965. *Les variables régionalisées et leur estimation*. Masson, Paris. Traducción al español por Marco Alfaro, 2005. *La Teoría de las Variables//Regionalizadas y sus Aplicaciones*. Escuela Nacional Superior de Minas de París. ([www.cg.ensmp.fr/bibliotheque](http://www.cg.ensmp.fr/bibliotheque)).

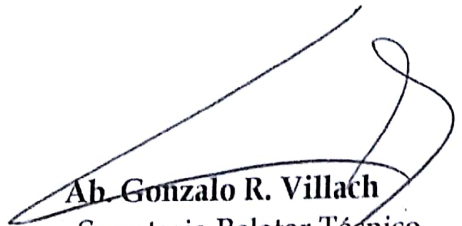
Presupuesto:

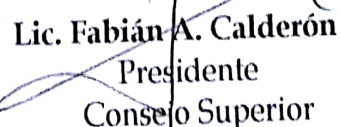
Concepto	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Honorarios Docentes	-	-	\$ 10.000,00
Transporte de docentes	-	-	-
Gastos de alojamiento	-	-	-
Gastronomía (desayuno, almuerzo, cena para docentes)	-	-	-
Coffee Break	-	-	-
20% FUNLaR	-	-	\$ 2.100,00
Otros gastos de funcionamiento: Papelería	-	-	\$ 500,00
<b>Total</b>			<b>\$ 12.600,00</b>

Aranceles:

Se propone un arancel de

- \$1600 para alumnos de Posgrado y docentes de la UNLaR
- \$2000 para alumnos de Posgrado y Docentes de otras Universidades y para profesionales de organismos públicos.
- \$3000 para profesionales independientes o de empresas.

  
Ab. Gonzalo R. Villach  
Secretario Relator Técnico  
Consejo Superior

  
Lic. Fabián A. Calderón  
Presidente  
Consejo Superior