

FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

RESOLUCIÓN N° 133

SANTA ROSA, 22 de Abril de 2016.-

VISTO:

El Expte. N° 162/16, iniciado por la Dra. Elena E. de ELORRIAGA, docente del Departamento de Geología, s/eleva programa de la asignatura "Geología Estructural" (Licenciatura en Geología - Plan 2012); y

CONSIDERANDO:

Que la docente Dra. Elena E. de ELORRIAGA a cargo de la cátedra "Geología Estructural", que se dicta para la carrera Licenciatura en Geología, eleva programa de la citada asignatura para su aprobación a partir del ciclo lectivo 2016.

Que el mismo cuenta con el aval del Dr. Hugo TICKYJ, docente de espacio curricular afín, y el de la Mesa de Carrera de la Licenciatura en Geología.

Que en la sesión ordinaria del día 21 de Abril de 2016, el Consejo Directivo aprobó por unanimidad, el despacho presentado por la Comisión de Enseñanza.

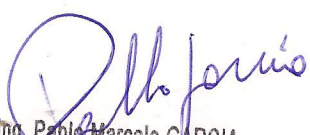
POR ELLO:


EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

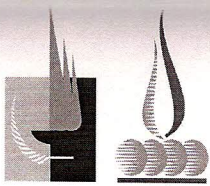
RESUELVE:

ARTÍCULO 1º: Aprobar el Programa de la asignatura "Geología Estructural" correspondiente a la carrera Licenciatura en Geología (Plan 2012), a partir del ciclo lectivo 2016, que como Anexos I, II, III, IV, V, VI y VII forma parte de la presente Resolución.

ARTÍCULO 2º: Regístrese, comuníquese. - Dése conocimiento a Secretaría Académica, a los Departamentos Alumnos, de Geología, a la Dra. Elena E. de ELORRIAGA y al CENUP. Cumplido, archívese


Mg.Ing. Pablo Marcelo GARCIA
SECRETARIO ACADEMICO
Fac. de Ciencias Exactas y Naturales
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA


Lic. Graciela Lorna ALFONSO
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO
Fac. de Ciencias Exactas y Naturales
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

CORRESPONDE AL ANEXO I DE LA RESOLUCIÓN N° 133/16 C.D.

ANEXO I

DEPARTAMENTO: Geología

ACTIVIDAD CURRICULAR: Geología Estructural

CARRERA - PLAN/ES: Licenciatura en Geología –Plan 2012 (Res. C.S. N° 345/12)

CURSO: 3° año

REGIMEN: cuatrimestral - 1° cuatrimestre

CARGA HORARIA SEMANAL: 8 (ocho) horas

Teórico: dos (2) horas

Teórico-Práctico: dos (2) horas

Práctico: cuatro (4) horas

CARGA HORARIA TOTAL: 128 horas (16 semanas)

CICLO LECTIVO: a partir del año 2016

EQUIPO DOCENTE: Dra. Elena Esther de Elorriaga – Prof. Adjunto Regular Exclusiva.

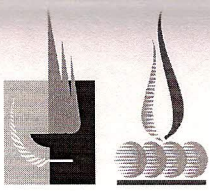
Lic. María Alejandra Fernández - J.T.P. Regular Simple.

FUNDAMENTACIÓN

La asignatura Geología Estructural es una de las ramas troncales de las Ciencias Geológicas e involucra aspectos propios y particulares, así como una profunda interacción con otras ramas básicas (e.g. Petrología, Sedimentología y Geomorfología) y aplicadas (e.g. Geología de Hidrocarburos, Minería, Geotecnia, Geología Ambiental e Hidrogeología).

Los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales que se desarrollan en la asignatura son muy amplios. Abarcan el estudio integral (incluyendo las aplicaciones) de las estructuras secundarias; una característica fundamental de la asignatura es la gran transversalidad de los contenidos con el resto de las asignaturas que el alumno cursará durante la carrera.

El estudio de las estructuras de deformación de las rocas denota la dinámica de la Tierra y de las profundas modificaciones geométricas y texturales que ocurren en los materiales rocosos a lo largo del tiempo.



CORRESPONDE AL ANEXO I DE LA RESOLUCIÓN N° 133/16 C.D.

La especialidad transita por los campos de la geometría descriptiva, la reología relacionada con las fuerzas internas del planeta y el análisis de procesos físicos y químicos durante el tiempo geológico. Se trata de una rama de la Geología que resulta imprescindible en la formación básica de cualquier geólogo, tendiente a la comprensión de fenómenos ligados a la aplicación técnica y profesional de la Geología.

OBJETIVOS Y/O ALCANCES DE LA ASIGNATURA

El objetivo principal de esta asignatura es que el alumno incorpore criterios básicos y métodos de trabajo que le permitan analizar desde distintos puntos de vista, tanto cuali como cuantitativamente, las diferentes estructuras geológicas existentes en la litosfera.

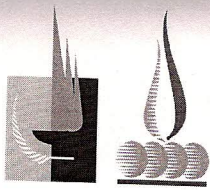
En este contexto se plantean como objetivos particulares que los estudiantes puedan:

- Aprender y comprender la terminología (lenguaje estructural) con la finalidad de utilizarla correctamente y poder acceder a las fuentes bibliográficas básicas.
- Comprender los fundamentos mecánicos de deformación y los factores que condicionan el desarrollo de estructuras a todas las escalas.
- Conocer los caracteres principales de las diferentes estructuras de deformación.
- Desarrollar la capacidad de análisis e interpretación de los datos geológicos.
- Utilizar eficientemente las herramientas básicas en geología estructural (brújulas, mapas, fotos aéreas, imágenes satelitales, bibliografía, etc.) tanto en su manipulación como en la transferencia de la información obtenida con ellas.
- Poder realizar observaciones estructurales (toma de datos, análisis e interpretación de los mismos) y representarlas (dibujos, cortes, diagramas, mapas estructurales).
- Reconocer, describir y clasificar adecuadamente una estructura, un patrón estructural y una asociación estructural.
- Comprender la asociación íntima entre el origen y evolución de los cuerpos rocosos y los procesos tectónicos en relación a los ambientes donde se ubican.
- Comprender la importancia de la interdisciplinariedad de esta asignatura.

Metodología

El curso tendrá una carga semanal de ocho (8) horas, distribuidas en dos (2) horas de teoría, dos (2) horas teórico-prácticas y cuatro (4) horas de trabajos prácticos, sin incluir los viajes de campaña.

La metodología utilizada para el dictado consiste en clases orales con apoyo gráfico mediante proyección multimedia en pantalla y material impreso.



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

CORRESPONDE AL ANEXO I DE LA RESOLUCIÓN N° 133/16 C.D.

1. Clases teóricas

Las clases están estructuradas secuencialmente de modo de brindar en principio los panoramas introductorios y los conceptos básicos para, a posteriori, desarrollar el análisis de cada tema y su relación con los ambientes geotectónicos.

Las clases apuntan a brindar un panorama global de la tectónica y de las estructuras de deformación que acontecen en la litosfera, considerando las particularidades del análisis estructural. Esta aproximación permite dirigirse desde los aspectos más básicos, ligados a la observación y a la sistemática, hasta los más profundos relacionados con la cinemática y dinámica de la deformación.

Se brindarán con una técnica expositiva abierta y con la utilización de métodos audiovisuales convencionales.

2. Clases Teórico-Prácticas

Estarán directamente relacionadas con los temas desarrollados en las clases teóricas. Consistirán en resolver diferentes tipos de ejercicios, no mecánicos ni repetitivos, realizando la correspondiente fundamentación teórica.

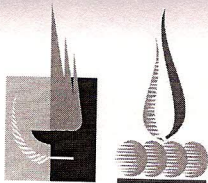
Se privilegiará la participación del alumnado, incentivando la discusión acerca de los temas tratados.

3. Trabajos prácticos

Los prácticos están destinados a brindar fundamentos para el conocimiento y práctica de la Geología Estructural, incluyendo métodos de campo, gabinete y laboratorio. La parte troncal de las clases prácticas se vincula con el estudio de estructuras secundarias de primer orden. Se incluyen prácticas de medición y análisis de la orientación, la representación gráfica y el estudio estadístico de las estructuras.

Se estimulará la tarea individual de los estudiantes para el desarrollo de las consignas propuestas, y la tarea en grupos reducidos para poner en práctica y afianzar esos conocimientos a través de la discusión y trabajo en equipo. El alumno contará con material editado en forma de guía de trabajos prácticos y paralelamente llevarán una carpeta de Trabajos Prácticos para el registro de las actividades y la revisión por parte del personal docente.

Durante las prácticas se introduce a los alumnos en la visualización en tres dimensiones del objeto de estudio, a través de una fuerte práctica gráfica manual y automatizada con el uso de computadora, y en la lectura de cartografía geológica y la extracción de la información estructural posible de leer en ese material. Al finalizar cada tema se desarrolla un pequeño seminario en el cual se discuten las principales metodologías utilizadas y su relevancia en el contexto general.



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

CORRESPONDE AL ANEXO I DE LA RESOLUCIÓN N° 133/16 C.D.

Para complementar, se les proporciona a los alumnos una serie de mapas donde emplean lo aprendido en forma progresiva; la resolución de las consignas incluidas, con dificultades en aumento, permitirán el establecimiento del posible marco estructural de la región considerada.

Un esfuerzo importante está volcado en la optimización de la interacción entre clases teóricas y prácticas, procurándose en la medida de lo posible una complementariedad entre ambas durante del dictado de la asignatura.

Viajes de campo


Para una mayor comprensión de las estructuras y de los problemas estructurales que plantean las condiciones reales, se lleva a cabo al menos un viaje de aplicación práctica de campo. Desde el punto de vista de la formación del alumno, resulta esencial la realización de este tipo de actividades porque permiten trasladar a la realidad los conceptos básicos adquiridos durante el curso.

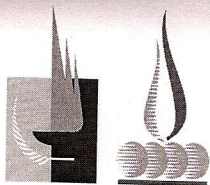
Para realizarlo, los alumnos deben primero analizar bibliografía y realizar ponencias a sus compañeros sobre la misma para lograr el entendimiento de la zona a recorrer. Luego, en el lugar, deben poner en práctica los contenidos estudiados y ejercitados en clase. De esta forma, podrán adquirir, a través de la experiencia, modos de trabajo en el campo que no se pueden lograr solamente en el gabinete.

Estas actividades son de gran importancia también para el perfeccionamiento del personal docente y contribuyen a generar un contacto más estrecho entre estudiantes y docentes, y un intercambio de experiencias más efectivo.

De preferencia, estas tareas deben desarrollarse en áreas adecuadas, para que los alumnos realicen una experiencia teórico - práctica que incluya el reconocimiento y análisis de estructuras de deformación y la práctica de metodologías propias de ese análisis. Se prevé que el viaje debería demandar entre tres y seis días y ser desarrollado en forma grupal. A la finalización se exigirá un informe obligatorio a cada equipo de trabajo.


Mg.ing. Pablo Marcelo GARCIA
SECRETARIO ACADEMICO
Fac. de Ciencias Exactas y Naturales
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA


Lic. Graciela Lorna ALFONSO
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO
Fac. de Ciencias Exactas y Naturales
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA



CORRESPONDE AL ANEXO II DE LA RESOLUCIÓN N° 133/16 C.D.

ANEXO II

ASIGNATURA: Geología Estructural

CICLO LECTIVO: a partir del año 2016

PROGRAMA ANALITICO

PARTE I: FUNDAMENTOS

Tema 1. Introducción

Geología Estructural: generalidades, importancia y alcances. Relación con otras disciplinas. Enfoques (descriptivo, cinemático y dinámico) y escalas de trabajo. Elemento estructural. Estructuras primarias y secundarias. Contactos conformes y no conformes. Estructuras penetrativas y no penetrativas.

Tema 2. Deformación.

Concepto, tipos (cuerpo rígido y no rígido) y geometría. Campos de desplazamiento. Deformación homogénea y heterogénea, continua y discontinua, finita e infinitesimal. Parámetros indicativos. Deformación por cizalla. Elipsoide y elipse de deformación. Círculo de Mohr. Deformación coaxial y no coaxial. Cizalla pura y simple. Deformación progresiva. Deformación dúctil y frágil. Métodos de análisis.

Tema 3. Esfuerzo.

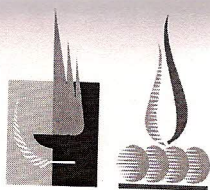
Concepto, unidades y signos. Esfuerzo compresivo y tensional, normal y de cizalla. Elipsoide y elipse de esfuerzos. Círculo de Mohr. Esfuerzo medio, diferencial, desviatorio y efectivo. Presión confinante. Estado de esfuerzo en la litosfera. Campo de esfuerzos. Trayectoria de esfuerzos.

Tema 4. Reología.

Modelos reológicos: comportamiento elástico, plástico y viscoso. Factores que influyen en la deformación. Deformación dúctil y frágil. Competencia e incompetencia. Deformación elástica. Ley de Hooke. Constantes elásticas. Deformación plástica. Velocidad de deformación. Viscosidad. Fluidez. Curvas de esfuerzo-deformación. Creep o flujo.

Tema 5. Mecanismos de deformación.

Redes cristalinas: enlaces, deformación elástica. Control cristalográfico. Defectos: puntuales, lineales y planares. Mecanismos de la deformación: microfracturación, cataclasis y deslizamiento friccional. Mecanismos de maclado y acodamiento (kinking).



CORRESPONDE AL ANEXO II DE LA RESOLUCIÓN N° 133/16 C.D.

Creep: difusión, disolución y dislocación. Recuperación y recristalización. Perfil reológico de la litosfera, transición dúctil-frágil. Niveles estructurales.

PARTE II: ESTRUCTURAS

a) Estructuras de deformación frágil

Tema 6. Fracturas.

Definición, tipos. Círculo de Mohr para fracturación de rocas. Envolventes: tensional, Coulomb, Griffith y von Misses. Anisotropía mecánica. Envolvente de deslizamiento friccional (Ley de Byerlee). Fracturación asistida por fluidos. Presión efectiva. Modos de fractura.

Tema 7. Diaclasas.

Tipos, generalidades, sistemas, ornamentación y propagación. Diaclasamiento regional. Fracturas de cizalla. Desarrollo de grietas. Microgrietamiento.

Tema 8. Fallas.

Características. Tipos. Zonas de falla. Rocas de falla. Criterios de reconocimiento. Elementos de una falla. Tipos de rechazo, salto y separación. Superficie de falla y estructuras asociadas, indicadores cinemáticos. Relación falla - esfuerzo, modelo de Anderson. Clasificaciones. Modelos cinemáticos; sistemas y estructuras asociadas. Variación de los esfuerzos con la profundidad. Inversión tectónica. Reconocimiento en superficie y subsuelo. Expresión cartográfica.

Tema 9. Fallas inversas.

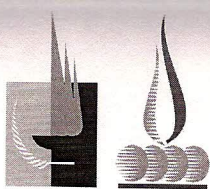
Corrimientos: despegues, plano-rampa, caballos, abanicos imbricados, duplexes. Estructuras asociadas. Modelos cinemáticos. Geometría. Sistemas. Análisis del desplazamiento. Concepto de cuña. Tectónica de piel fina y piel gruesa. Sistemas de fajas plegadas y corridas. Fallas ciegas.

Tema 10. Fallas normales.

Características. Estructuras asociadas. Determinación de la extensión. Estructuras características: fallas tipo dominó y lítricas. Pliegues asociados: de arrastre y roll-over. Fallas planares y curvas. Complejos de núcleo. Fallas de crecimiento.

Tema 11. Fallas de deslizamiento lateral.

Tipos. Características. Estructuras asociadas. Fallas transformantes y transcurrentes. Zonas de relevo, estructuras asociadas. Transpresión y transtensión, estructuras en flor. Cizalla de Riedel.



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

CORRESPONDE AL ANEXO II DE LA RESOLUCIÓN N° 133/16 C.D.

b) Estructuras de deformación dúctil

Tema 12. Pliegues.

Análisis geométrico. Nomenclatura. Clasificaciones. Mecanismos genéticos de plegamiento: flexodeslizamiento, flujo flexural, flujo pasivo, aplanamiento. Pandeo (buckling), flexión (bending) y cizallamiento simple heterogéneo. Plegamiento por flexión y propagación de falla, de arrastre. Plegamiento monoclin. Limitaciones al plegamiento. Plegamiento superpuesto, modelos de interferencia. Estructuras asociadas. Reconocimiento en superficie y subsuelo. Expresión cartográfica.

Tema 13. Foliaciones y lineaciones.

Foliaciones: generalidades, primarias y secundarias. Clivaje. Dominios. Tipos (continuo y disyuntivo), propiedades microscópicas. Esquistosidad. Crenulación. Deformación y clivaje. Relaciones con plegamiento y cizallamiento. Estilolitos. Plegamiento pasivo. Transposición. Rocas con foliación. Lineaciones: características y tipos (de intersección, de crenulación, mineral y de estiramiento). Estructuras lineales: estiramiento mineral y de cantos, boudinage, rods, muillons, lápices. Tectonitas. Diagramas de Flinn.

Tema 14. Zonas de cizalla.

Naturaleza, tipos y forma. Deformación en las zonas de cizalla (geometría y distribución). Indicadores cinemáticos. Sistema de Riedel. Desarrollo de fábricas y su relación con la cantidad de deformación. Deformación progresiva. Elipse de deformación finita.

PARTE III: ESTILOS ESTRUCTURALES

Tema 15. Fundamentos de Tectónica de placas.

Estructura interna de la Tierra. Tipos de límites: (divergente, transformante y convergente), características. Uniones triples. Ciclo de Wilson. Tipos de subducción. Zona de Benioff. Cinemática de las placas litosféricas. Origen de los esfuerzos tectónicos.

Tema 16. Estilos estructurales regionales.

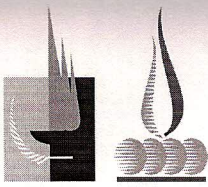
Asociaciones de fallas. Modelos estructurales asociados con ambientes compresivos, tensionales y de transcurrancia. Cálculo de extensión y acortamiento regional. Zonas de transferencia. Deformación progresiva y polifásica. Evolución tectónica y sus relaciones con magmatismo, metamorfismo y sedimentación.

Tema 17. Otros tipos de estructuras.

Estructura y emplazamiento de rocas ígneas. Estructuras generadas por el ascenso de depósitos de baja densidad. Tectónica de impacto.

Mg. Ing. Pablo Marcelo GARCÍA
SECRETARIO ACADEMICO
Fac. de Ciencias Exactas y Naturales
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA

Lic. Graciela Lorna ALFONSO
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO
Fac. de Ciencias Exactas y Naturales
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA



CORRESPONDE AL ANEXO III DE LA RESOLUCIÓN N° 133/16 C.D.

ANEXO III

ASIGNATURA: Geología Estructural

CICLO LECTIVO: a partir del año 2016

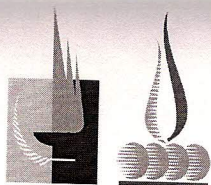
BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

- Davis, G.H., S.J. Reynolds y C.F. Kluth (2012). Structural Geology of Rocks and Regions. 3^{ra} Edición. John Wiley and Sons, Inc. 839 pp. New York.
- Lisle, R.J., P.J. Brabham y J.W. Barnes (2011). Basic Geological Mapping. 5th Edition. Wiley-Blackwell. 221 pp. UK.
- Ragan, D.M. (1987). Geología Estructural: Introducción a las Técnicas Geométricas. Ediciones Omega, S.A. 207 pp. Barcelona.
- Ramsay, J.G. (1977). Plegamiento y Fracturación de Rocas. H. Blume Ediciones. 590 pp. Madrid.
- Ramsay, J.G. y M.I. Huber (1983). The Techniques of Modern Structural Geology. Vol. I: Strain Analysis. Academic Press. 307 pp. London.
- Ramsay, J.G. y M.I. Huber (1987). The Techniques of Modern Structural Geology. Vol. II: Fold and Fractures. Academic Press. 391 pp. London.
- Rowland, S.M. y E.M. Duebendorfen (1994). Structural Analysis and Synthesis: A Laboratory Course in Structural Geology. 2nd Edition. Blackwell Scientific Publications. 279 pp. Boston.
- Suppe, J. (1985). Principles of Structural Geology. Prentice Hall, Inc. Englewood Cliffs. 537 pp. New Jersey.
- Twiss, R.J. y E.M. Moores (2007). Structural Geology. 2da Edición.: W.H. Freeman. 736 pp. New York

Bibliografía básica digital

- Allmendinger, R.W. (2015). Modern Structural Practice. A structural geology laboratory manual for the 21st Century. v. 1.5.1, © 2015-2016.
<http://www.geo.cornell.edu/geology/faculty/RWA/structure-lab-manual/structure-lab-manual-full.pdf>
- Ballivián Justiniano, C.A. (2008). Traducción y resumen de: "Structural Geology of Rocks and Regions" by Davis & Reynolds. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP.



CORRESPONDE AL ANEXO III DE LA RESOLUCIÓN N° 133/16 C.D.

Martínez-Catalán, J.R. (2003). Geología Estructural y Dinámica Global. Curso de Geología Estructural. Apuntes adaptados por de G. Gutiérrez Alonso para el curso de Geología Estructural y Dinámica Global de la Universidad de Salamanca (España). 429 pp. <http://web.usal.es/~gabi/apuntes>.

Van der Pluijm, B.A. y S. Marshak (2001). Earth Structure: an Introduction to Structural Geology and Tectonics. <http://www-personal.umich.edu/~vdpluijm/earthstructure.htm>

Bibliografía complementaria

Bennison, G.M. (1975). An Introduction to Geological Structures and Maps. 3rd Edition. Edward Arnold, Ltd. 144 pp. London.

Billings, M.P. (1965). Geología Estructural. 2da Edición. EUDEBA. 564 pp. Buenos Aires.

Blenkinsop, T. (2002). Deformation Microstructures and Mechanisms in Minerals and Rocks. Kluwer Academic Publishers. 150 pp. Dordrecht

Blyth, F.G.H. (1965). Geological Maps and their Interpretation. Edward Arnold, Ltd. pp. London.

Boillot, G. (1984). Geología de los Márgenes Continentales. Masson, S.A. 141 pp. París.

Borradaile, G.J., M.B. Bayly y C.McA. Powell (1982). Atlas of Deformational and Metamorphic Rock Fabrics. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 551 pp.

Bull, W.B. (2007). Tectonic Geomorphology of Mountains: A New Approach to Paleoseismology. Blackwell Publishing. Oxford, UK. 316 pp.

Burbank, D.W. y R.S. Anderson. (2001). Tectonic Geomorphology. Blackwell Science, Malden, MA. 274 pp.

Coe, A.L., T.W. Argles, D.A. Rothery y R.A. Spicer (2010). Geological Field Techniques. Wiley-Blackwell. 323 pp. UK.

Compton, R.R. (1985). Geology in the Field. John Wiley and Sons, Inc. New York, 398 pp.

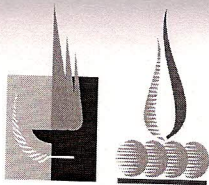
Condie, K.C. (2003). Earth as an Evolving Planetary System, 4th Edition. Butterworth-Heinemann. 282 pp. Oxford.

De Sitter, L.U. (1976). Geología Estructural. Editorial Omega, S.A. 3^{ra} Ed., 521pp. Barcelona.

Davis, G.H. y S.J. Reynolds (1996). Structural Geology of Rocks and Regions. 2^{da} Edición. John Wiley and Sons, Inc. 776 pp. New York.

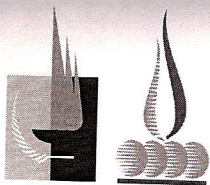
De Meer, S., M.R. Drury, J.H.P. De Bresser y G.M. Pennock (2002). Deformation Mechanisms, Rheology and Tectonics: Current Status and Future Perspectives. Geological Society Special Publication N° 200, 416 pp. UK.

Hobbs, B.E., W.D. Means y P.F. Williams (1976). An Outline of Structural Geology. John Wiley and Sons, Inc. 571 pp. New York.



CORRESPONDE AL ANEXO III DE LA RESOLUCIÓN N° 133/16 C.D.

- Kearey, P.K.A. Klepeis y F.J. Vine (2009). *Global Tectonics*. 3rd Edition. Wiley -Blackwell. 496 pp. UK.
- Keller, E.A. y N. Pinter (2002). *Active Tectonics: Earthquakes, Uplift, and Landscape*. 2nd Edición, Prentice Hall. 362 pp. New Jersey.
- Kilmurray, J.O. y M.E. Teruggi (1982). *Fábrica de Metamorfitas*. Colección Ciencias de la Tierra. Ediciones Científicas Argentinas. Librant. 40 pp. Buenos Aires.
- Lahee, F.H. (1962). *Geología Práctica*. 2^a Edición. Ediciones Omega, S.A. 895 pp. Barcelona.
- Lisle, R.J. (1995). *Geological Structures and Maps*. Butterworth & Heinemann. Oxford. 104 pp.
- Lisle, R.J. (2004). *Geological structures and maps. A practical guide*. 3rd Edition. Elsevier, 106 pp. Oxford.
- Lyatsky, H.V., G.M. Friedman y V.B. Lyatsky (1999). *Principles of Practical Tectonic Analysis of Cratonic Regions. With Particular Reference to Western North America*. Springer-Verlag. 369 pp. Berlin.
- Martínez-Álvarez, J.A. (1981). *Geología Cartográfica. Ejercicios sobre Interpretación de Mapas Geológicos*. Paraninfo. 271 pp. Madrid.
- Mattauer, M., 1976. *La deformación de los materiales de la corteza terrestre*. Ediciones Omega S.A. 524 pp. Barcelona.
- McClay, K. (1987). *The Mapping of Geological Structures*. Geological Society of London Handbook. John Wiley and Sons, Inc. 161pp.
- Means, W.D., 1979. *Stress and Strain. Basic concepts of continuum Mechanics for Geologists*. Springer -Verlag, 339 pp.
- Mercier, J. y P. Vergely (1992). *Tectonique*. Colecion Geosciences - Dunod. 214 pp. París.
- Moseley, F. (1979). *Advanced Geological Map Interpretation*. Edward Arnold. 80 pp. London.
- Nicolas, A. (1984). *Principles of Rock Deformation*. D. Reidel, Publishing Company. 203 pp. Dordrecht, Holland.
- Saxena, S.K. y S. Bhattacharji, Editors (1977). *Energetics of Geological Processes*. Springer-Verlag. 473 pp. Berlin-New York, NY.
- Scholz, C.H. (2006). *The Mechanics of Earthquakes and Faulting*. 2nd Edition. Cambridge University Press. 471 pp. UK.
- Schumm, S.A., J.F. Dumont y J.M. Holbrook (2000). *Active Tectonics and Alluvial Rivers*. Cambridge University Press 275 pp. UK.



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

CORRESPONDE AL ANEXO III DE LA RESOLUCIÓN N° 133/16 C.D.

Sellés Martínez, J. (1988). La Proyección Estereográfica. Principios y aplicaciones en Geología Estructural. Serie B Didáctica y complementaria N° 18, Asociación Geológica Argentina. 115 pp. Buenos Aires.

Wegener, A. (1983). El Origen de los Continentes y Océanos. Ediciones Pirámide, S.A. 230 pp. Madrid.

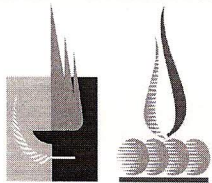
Yeats, R.S., K. Sieh, C.R. Allen (1997). The Geology of Earthquakes. University Press Oxford. 568 pp. U.K.

Material extraído de publicaciones periódicas.

Otra Bibliografía digital.

Mg.Ing. Pablo Marcelo GARCIA
SECRETARIO ACADEMICO
Fac. de Ciencias Exactas y Naturales
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA

Lic. Graciela Lorna ALFARO
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO
Fac. de Ciencias Exactas y Naturales
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

CORRESPONDE AL ANEXO IV DE LA RESOLUCIÓN N° 133/16 C.D.

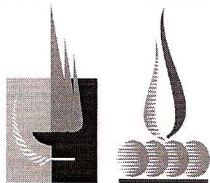
ANEXO IV

ASIGNATURA: Geología Estructural

CICLO LECTIVO: a partir del año 2016

PROGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS

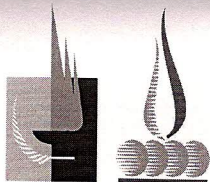
Conceptos:	Se espera que el estudiante logre:
1. Orientación de planos y líneas I	
Ubicación de planos y líneas en el espacio utilizando diferentes notaciones y sistemas de referencias. Brújula geológica. Símbolos cartográficos.	<ul style="list-style-type: none"> - Reconocer la orientación planos y líneas en el espacio utilizando diferentes notaciones y sistemas de referencia. - Medir la orientación en forma directa de estructuras lineales y planares utilizando la brújula geológica. - Reconocer y utilizar correctamente simbología cartográfica adecuada.
2. Orientación de planos y líneas II	
Fundamentos de la proyección ortográfica. Problema de los tres puntos. Buzamientos reales y aparentes.	Utilizar la proyección ortográfica para: <ul style="list-style-type: none"> - Calcular rumbos y buzamientos (aparentes y reales). - Determinar la orientación de planos de los que se posee información de dos o tres puntos de cota conocida.
3. Proyección estereográfica	
Fundamentos. Proyección de líneas y planos. Determinación de ángulos. Buzamiento real y aparente. Relaciones entre planos y líneas. "Pitch" o cabeceo de una línea contenida en un plano. Intersección de planos. Ángulo diedro y plano bisector. Polo de un plano. Líneas e intersección de planos (inmersión y cabeceo). Rotaciones.	<ul style="list-style-type: none"> - Comprender el concepto de proyección estereográfica. - Utilizar la estereofalsilla para representar líneas y planos. - Utilizar la proyección estereográfica para resolver problemas de orientación de líneas y planos. - Realizar rotaciones de líneas y planos alrededor de ejes verticales, horizontales e inclinados.
4. Planos y topografía	
Regla de la V. Diseño de afloramiento.	- Utilizar la Regla de la V para predecir la orientación de planos a partir del diseño de



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

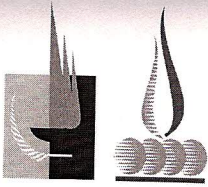
	<p>afloramiento.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Realizar el diseño de afloramiento de una estructura planar conocida su orientación y la topografía del lugar. - Calcular la orientación de superficies planares a partir su diseño de afloramiento.
5. Espesor y profundidad	
Potencia (real y aparente) de una formación. Profundidad de elementos geométricos.	<ul style="list-style-type: none"> - Calcular espesores (reales o aparentes) y profundidades a partir de datos como pendiente, buzamiento, distancias, diseños de afloramientos.
6. Deformación	
Elipse y elipsoide de deformación. Análisis de la deformación en rocas. Círculo de Mohr para deformación.	<ul style="list-style-type: none"> - Determinar características de la deformación a partir de diferentes indicadores (fósiles, cantos rodados, oolitos, etc.).
7. Fallas y esfuerzos	
Teoría de Anderson. Diagrama de Mohr del esfuerzo. Envoltentes. Análisis de fallas. Fallas Conjugadas. Tectoglifos: estrías de falla, estilolitos y grietas de tensión.	<ul style="list-style-type: none"> - Orientar los esfuerzos máximos principales y determinar las características de la deformación y campo de esfuerzos a partir de la relación entre fallas conjugadas, estrías, estilolitos y grietas de tensión.
8. Fallas	
<p>Determinación de la magnitud y orientación del salto de falla.</p> <p>Cálculo del salto y sus componentes a partir de: 1) pares de líneas de corte y orientación de las estrías; 2) orientación de planos no paralelos.</p> <p>Expresión cartográfica de fallas. Salto y separación. Relaciones entre la separación y los "pitch" de líneas de corte y de las estrías.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Calcular la orientación y magnitud del salto a partir de datos de separación y relaciones de superficies involucradas en mapas y perfiles. - Calcular la separación y ubicación relativa de los diferentes elementos involucrados a partir del dato de magnitud y orientación del salto.
9. Descripción y clasificación de pliegues	
<p>Descripción de pliegues. Elementos estructurales físicos (tangibles) y geométricos (intangibles). Isógonas de buzamiento. Clasificaciones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Reconocer los elementos de pliegues y plegamientos. - Describir pliegues y plegamientos utilizando diferentes elementos geométricos. - Clasificar de diferentes maneras los pliegues y plegamientos según: ángulo interflanco, isógonas, relación entre cabeceo e inmersión de la charnela, etc..



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

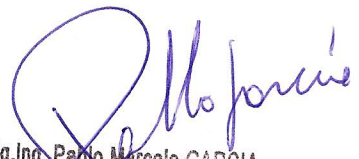
10. Pliegues y plegamiento	
Reconstrucción geométrica de perfiles. Pliegues similares. Plegamientos superpuestos. Perfiles balanceados. Reconstrucción de pliegues. Pliegues y topografía: reconstrucción de perfiles de pliegues a partir de mapas.	<ul style="list-style-type: none"> - Reconstruir diferentes tipos de pliegues utilizando técnicas adecuadas. - Construir el perfil de un pliegue a partir del mapa (con topografía o sin ella) del afloramiento del mismo.
11. Análisis estructural de datos I	
Estructuras lineales y planas en tectonitas. Análisis estructural. Diagramas con curvas de distribución. Diaclasas.	<ul style="list-style-type: none"> - Determinar, a partir de proyección estereográfica de planos y líneas, si se trata de un arreglo de estructura lineal, planar o combinado con o sin preponderancia de alguno de ellos. - Determinar orientaciones principales y familias de diaclasas realizando un análisis estadístico de datos de orientaciones, a través de la técnica de representación estereográfica.
12. Análisis estructural de datos II	
Determinación del ángulo entre flancos y de la orientación de plano axial. Diagramas β y diagramas π . Análisis de pliegues.	<ul style="list-style-type: none"> - Determinar el ángulo interface a partir del análisis estadístico de datos planares correspondientes a una zona plegada. - Determinar la orientación del eje de un pliegue y su plano axial, utilizando proyección estereográfica y combinándola oportunamente con datos de mapas.
13. Isohipsas estructurales	
Isopacas e isocoras Mapas topográficos, estructurales y geológicos. Perfiles y cortes estructurales. Escala y exageración vertical. Diagramas de bastidores y en biombos cruzados. Bloques diagrama.	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar e interpretar mapas de isohipsas estructurales. - Confeccionar perfiles y cortes estructurales a partir de mapas geológicos considerando distintas relaciones de escalas.
14. Integración y transferencia de unidades	
Mapas geológicos. Reconocimientos de estructuras. Historia geológica. Estudio de casos.	<ul style="list-style-type: none"> - Confeccionar mapas geológicos a partir de diferentes datos estructurales. - Interpretar estructuras y su significado a partir de mapas geológicos. - Relacionar estructuras, procesos geológicos, características geofísicas y ambientes tectónicos a partir de un caso de estudio propuesto.
Trabajo práctico de campaña	
Levantamiento de datos en el campo, interpretación de estructuras y	<ul style="list-style-type: none"> - Búsqueda de información y reconocimiento de la

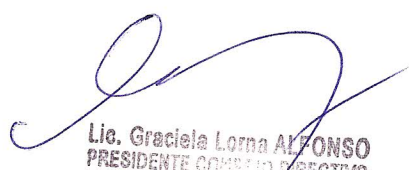


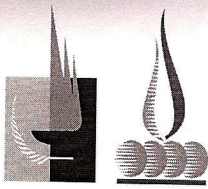
FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

<p>elaboración de un informe del reconocimiento efectuado que incluya un mapa estructural</p>	<p>zona en imágenes satelitales.</p> <ul style="list-style-type: none">- Recorrido de la zona y perfiles seleccionados.- Observación y medición de estructuras en el campo.- Toma de muestras.- Informe.
---	---


Mg.Ing. Pablo Marcelo GARCIA
SECRETARIO ACADEMICO
Fac. de Ciencias Exactas y Naturales
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA


Lic. Graciela Lorna ALFONSO
PRESIDENTE COMITÉ DIRECTIVO
Fac. de Ciencias Exactas y Naturales
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

CORRESPONDE AL ANEXO V DE LA RESOLUCIÓN N° 133/16 C.D.

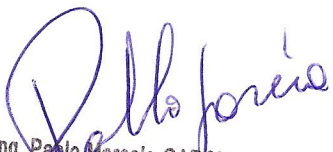
ANEXO V


ASIGNATURA: Geología Estructural

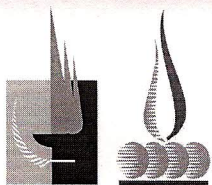
CICLO LECTIVO: a partir del año 2016

ACTIVIDADES ESPECIALES QUE SE PREVÉN

- Viajes de aplicación práctica:
 1. Se prevé la realización de un viaje a un lugar de interés a determinar, durante el cual se recorrerán sitios característicos desde el punto de vista estructural. El viaje será obligatorio y se realizará, preferentemente, durante el mes de junio, ya que se considera importante que el nivel de conocimiento sea el adecuado para conseguir el mayor beneficio de esta actividad.
 2. Se propone, además, la realización de viajes de aplicación práctica cortos, con duración no mayor a un día a distintas localidades cercanas, dentro de la provincia de La Pampa. También son de carácter obligatorio.
- Lectura de trabajos de investigación y exposición de trabajos de investigación sobre temas específicos de la asignatura.


Mg. Ing. Pablo Marcelo GARCIA
SECRETARIO ACADEMICO
Fac. de Ciencias Exactas y Naturales
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA


Lic. Greceia Lorna ALFONSO
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO
Fac. de Ciencias Exactas y Naturales
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

CORRESPONDE AL ANEXO VI DE LA RESOLUCIÓN N° 133/16 C.D.

ANEXO VI

ASIGNATURA: Geología Estructural

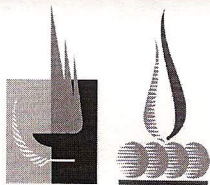
CICLO LECTIVO: a partir del año 2016

PROGRAMA DE EXAMEN

Los exámenes finales tanto regulares como libres se tomarán teniendo en cuenta los programas analítico (Anexo II y III) y de prácticos (Anexo IV) y las actividades especiales (Anexo V).

Mg.Ing. Pablo Marcelo GARCIA
SECRETARIO ACADEMICO
Fac. de Ciencias Exactas y Naturales
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA

Lic. Graciela Lorna ALONSO
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO
Fac. de Ciencias Exactas y Naturales
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

CORRESPONDE AL ANEXO VII DE LA RESOLUCIÓN N° 133/16 C.D.

ANEXO VII

ASIGNATURA: Geología Estructural

CICLO LECTIVO: a partir del año 2016

METODOLOGIA DE EVALUACIÓN Y/O OTROS REQUERIMIENTOS

SISTEMA DE EVALUACIÓN DE ALUMNOS (considera la Resolución 447/14 del CD, vigente a partir del año 2016)

Durante el dictado de la asignatura se tomarán dos (2) exámenes parciales teórico – prácticos. Los dos parciales podrán ser recuperados en una (1) oportunidad cada uno; al finalizar la cursada se podrá recuperar nuevamente sólo uno de ellos.

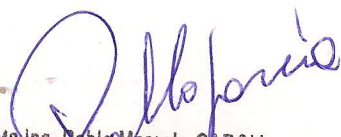
Previamente a cada fecha de examen se implementa una clase de consulta general en la cual los alumnos pueden plantear sus dudas y cotejar el alcance de los conocimientos adquiridos.


A partir de temas propuestos por los docentes de la Cátedra al inicio del cursado, los estudiantes deberán realizar, en forma individual o en grupo, una exposición oral de alguno de ellos al final del dictado de la asignatura.

Para la regularización de la materia, los alumnos deberán tener aprobados los dos exámenes parciales, tener la carpeta de prácticos completa y actualizada, con los ejercicios propuestos en clase resueltos, las actividades especiales propuestas resueltas y elaborados los informes de los viajes de aplicación.

El examen final constará de una prueba oral (excepcionalmente podrá realizarse en forma escrita) que incluirá contenidos tanto de la teoría como de la práctica y se deberá presentar obligatoriamente la carpeta de prácticos realizada durante la cursada.

La asignatura puede rendirse como libre. En este caso, el examen constará de dos partes: primero se llevará a cabo la evaluación oral y escrita de la práctica mediante ejercicios similares a los realizados durante la cursada y, si resultara aprobada, se tomará en examen oral, de iguales características que el exigido a los alumnos regulares.


Mg.ing. Pablo Marcelo GARCIA
SECRETARIO ACADEMICO
Fac. de Ciencias Exactas y Naturales
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA


Lic. Graciela Lorna ALFONSO
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO
Fac. de Ciencias Exactas y Naturales
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA