



R- DNAT - 2018 - 1415

Sala, 17 de octubre de 2018

EXPEDIENTE Nº 11.064/2016

VISTAS:

Las presentes actuaciones mediante las cuales el docente responsable de la asignatura Introducción a la Ingeniería Geológica (optativa), Dr. José Eduardo Sastre, eleva matriz curricular con sus contenidos programáticos para la aprobación, correspondiente al Plan de Estudio 2006 de la carrera Ingeniería en Recursos Naturales y Medio Ambiente Plan 2006, que se dicta en esta Unidad Académica, y

CONSIDERANDO:

Que a fs. 28, la Comisión de Plan de Estudio de la Escuela de Recursos Naturales elevan Planilla de Control, aconsejando aprobar la propuesta elevada.

Que tanto la comisión de Docencia y Disciplina e Interpretación y Reglamento a fs. 55/56, aconsejan aprobar la Matriz Curricular, Programa Analítico y sus objetivos particulares, Programas de Trabajos Prácticos, Bibliografía y Reglamento de Cátedra.

Que en virtud de lo expresado, corresponde emitir la presente de acuerdo a los términos estipulados en su parte dispositiva.

POR ELLO y en uso de las atribuciones que le son propias:

EL VICE-DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES

R E S U E L V E :

ARTICULO 1º.- APROBAR y poner en vigencia a partir del periodo lectivo 2018 lo siguiente: Matriz Curricular, Programa Analítico con sus objetivos particulares, Programa de Trabajos Prácticos con sus objetivos particulares, Bibliografía y Reglamento de Cátedra, correspondientes a la asignatura Introducción a la Ingeniería Geológica (optativa), carrera Ingeniería en Recursos Naturales y Medio Ambiente plan 2006. Elevados por el docente Dr. José Eduardo Sastre, que como Anexo, forma parte de la presente Resolución.

ARTICULO 2º.- DEJAR INDICADO que **SI** se adjunta el archivo digital de los contenidos programáticos de la asignatura, dispuestos por Resolución CDNAT-2013-0611.

ARTICULO 3º.- HAGASE saber a quien corresponda, por Dirección de Alumnos fotocópiase siete (7) ejemplares de lo aprobado, uno para el CUECNa, Escuela de Recursos Naturales, Biblioteca de Naturales, Dirección de Docencia, Cátedra y para la Dirección de Alumnos para su toma de razón y demás efectos, publíquese en el Boletín Oficial de la Universidad Nacional de Salta.

mc

DRA. DORA ANA DAVIES
SECRETARIA ACADEMICA
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES

ING. CARLOS A. HERRANDO
VICE-DECANO
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES



R- DNAT - 2018 - 1415

Sala, 17 de octubre de 2018

EXPEDIENTE Nº 11.064/2016

MATRIZ CURRICULAR

DATOS BÁSICOS DEL ESPACIO CURRICULAR		
Nombre: INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA GEOLÓGICA (OPTATIVA)		
Carrera: Ingeniería en Recursos Naturales y Medio Ambiente Plan de estudios: 2006		
Tipo: Optativa	Número estimado de alumnos: 50	
Régimen: Cuatrimestral.	1º Cuatrimestre: No	2º Cuatrimestre: Si
CARGA HORARIA: Total: 90 horas		Semanal: 6 (seis) horas
Aprobación por:	Examen Final: (Sólo no regulares)	Promoción: Si

DATOS DEL EQUIPO DOCENTE			
Responsable a cargo de la actividad curricular: Dr. José Sastre			
Docentes			
Apellido y Nombres	Grado académico máximo	Cargo (Categoría)	Dedicación en horas semanales
Sastre, José Eduardo	Dr. en Geología	Prof. Adjunto	20 (veinte) hs
Cabrera, María Paulina	Ingeniera Agrónoma	JTP	40 (cuarenta) hs
Chávez, Ana	Ingeniera Agrónoma	JTP	20 (veinte) hs
Visich, María	Geóloga	JTP	20 (veinte) hs
Kirschbaum, Pablo	Lic. En Geología	JTP	20 (veinte) hs
Afranllie, David	Geólogo	JTP	40 (cuarenta) hs
Auxiliares no graduados			
Nº de cargos rentados:-----		Nº de cargos ad honorem: -----	

DATOS ESPECÍFICOS/DESCRIPCIÓN DEL ESPACIO CURRICULAR

OBJETIVO:

La Ingeniería Geológica tiene por objetivo el estudio y solución de los problemas en el ambiente producidos por la interacción de las actividades humanas y el medio geológico. Estudia los factores geológicos condicionantes de las obras civiles (infraestructuras lineales, excavaciones subterráneas, edificaciones, entre otros). La geología forma parte de los planteamientos de los proyectos de ingeniería para cualquier infraestructura civil. Se trata de que los estudiantes de Ingeniería en Recursos Naturales y Medio Ambiente comprendan los procesos, conozcan las medidas a aplicar para remediar los problemas del terreno, sean capaces de analizar,



R- DNAT - 2018 - 1415

Sala, 17 de octubre de 2018

EXPEDIENTE Nº 11.064/2016

comprender y someter a crítica los documentos contenidos en los proyectos y manejen con destreza los métodos y técnicas de trabajo geológico ingenieril. También deben tener la capacidad de abordar de manera científica los nuevos problemas surgidos en situaciones donde hay comportamientos complejos del terreno ante las solicitudes de las obras consideradas. Se tratará de formar profesionales idóneos para la aplicación de los conocimientos adquiridos en ciencias de la ingeniería ambiental, ciencias geológicas y de la ingeniería geológica, a la construcción de obras civiles, a la exploración, caracterización y explotación de recursos minerales, investigación, prevención y mitigación de desastres de origen natural y al diseño, evaluación y adaptación de soluciones alternativas a los daños causados por ellos o por la acción del hombre en el ambiente.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

El Ingeniero en Recursos Naturales, en cooperación con ingenieros civiles y geólogos, tiene una importante participación en la salud pública, seguridad y el bienestar, en la medida en que las obras de ingeniería se vean afectadas por factores geológicos. La profesión del ingeniero ambiental ha cumplido de manera distintiva y eficaz con su responsabilidad pública a través de leyes en todo el ámbito nacional.

La ingeniería geológica existe porque las personas desean modificar el ambiente geológico para su uso y conveniencia, quieren estar en armonía y ocasionalmente entran en conflicto con él. Los Ingenieros en Recursos Naturales ayudan a la gente a entender su entorno geológico, acomodarse a él y corregir los problemas ambientales.

Los principales objetivos específicos son:

- Aprender los métodos de diagnóstico de problemas en suelos y laderas rocosas en edificaciones y obras civiles.
- Aprender a caracterizar las propiedades mecánicas y estado tensional de rocas y suelos.
- Aplicar los métodos de cartografía geológica temática, geotécnica y sistemas de información geográfica para integrar datos de suelos y laderas rocosas del terreno.
- Aprender a analizar la susceptibilidad del terreno frente a los riesgos de carácter geológico.
- Evaluar las características geológico–mecánicas, económicas y ambientales necesarias para adelantar estudios de factibilidad, diseño, construcción y manejo de los diferentes estudios ingenieriles ambientales.
- Identificar y evaluar amenazas y riesgos originados por procesos geológicos, geomorfológicos, geoquímicos, hidroclimáticos, meteorológicos y antrópicos, para garantizar



R- DNAT - 2018 - 1415

Sala, 17 de octubre de 2018

EXPEDIENTE N° 11.064/2016

mejores condiciones de seguridad para la comunidad, las obras de ingeniería, la industria, la prestación de servicios públicos y la explotación, transporte y almacenamiento de recursos minerales y energéticos.

- Investigar con criterio científico las características geológicas, geoquímicas, geomorfológicas, geofísicas y geotécnicas del territorio. Producir la información científica de las ciencias de la tierra que requiere el desarrollo del país y para la preservación del ambiente.
- Identificar las características físico-naturales y los procesos geológicos, geomorfológicos, geofísicos, geoquímicos y geotécnicos requeridos para una adecuada planificación de los usos del suelo urbano y rural.
- Conocer las técnicas más avanzadas para caracterización, cálculo y diseño de medidas de mejora y contención de suelos y rocas en laderas en pendiente.

PROGRAMA

Contenidos mínimos

Ingeniería geológica, Introducción, desarrollo del suelo y presentación de datos en ingeniería geológica.

Revisión de procesos de formación de suelos y geomorfología, (clasificación ingenieril de suelos), propiedades de los suelos y suelos expansivos.

Rocas, resistencia de fuerzas diferenciales aplicadas a las rocas, relación esfuerzo-deformación en las rocas y clasificación de rocas fracturadas versus rocas masivas.

Asignación del proyecto de mapeo para urbanización en zona de suelos inestables por procesos de remoción en masa.

Evaluación de riesgo de deslizamiento y estabilidad de suelos en pendientes. Hidrología del agua superficial y evaluación de erosión.

Asignación de un proyecto de estabilización de talud rocoso inestable al costado de una ruta.

Geotecnia ambiental. Evaluación de riesgo sísmico.

ANEXO I

Introducción y justificación:

La Ingeniería geológica estudia la relación Geología-Ambiente-Entorno Social, y vincula los conocimientos de la geología con el medio físico, biótico y socio cultural. También pretende diagnosticar, prevenir y corregir riesgos geológicos desencadenados tanto por los fenómenos naturales como aquellos derivados de acciones directas e indirectas de la actividad humana.



R- DNAT - 2018 - 1415

Sala, 17 de octubre de 2018

EXPEDIENTE N° 11.064/2016

La materia tenderá a formar recursos humanos con una base de conocimientos sólidos sobre los procesos terrestres y que además sean capaz de aplicar estos conocimientos en diversas problemáticas ambientales e ingenieriles de manera que se logre asegurar la vida humana con una base sustentable.

Los ingenieros ambientales deberán tener formación integral, desde la perspectiva científica, técnica, humanista, administrativa y cultural, en coherencia con los componentes académico-prácticos y de investigación, para que enfrenten analíticamente, los retos que le demanda el contexto social y productivo del país y del mundo. Todo ello para dar solución a los problemas que representan para la humanidad los riesgos geológicos y coadyuvar al bienestar del ser humano con un sentido económico y sustentable en un marco de calidad ambiental.

Se propenderá a la formación de ingenieros ambientales con capacidad de aplicar conocimientos de la geología clásica para resolver problemas del ambiente (de recursos hídricos) y de ingeniería geológica (selección de sitios para construcción de obras civiles, evaluación de riesgos y peligros geológicos, entre otros).

Se cursa como materia optativa en el segundo cuatrimestre del último año de la carrera “Ingeniería en Recursos Naturales y Medio Ambiente”. En este año, los alumnos han adquirido los conocimientos necesarios para el cursado de la materia y ello les permitirá desarrollar al máximo el aprendizaje de los contenidos mínimos de la Ingeniería Geológica. Tiene una carga horaria de seis horas semanales y noventa (90) horas totales.

Conocimientos básicos para el desarrollo y aprendizaje de ingeniería geológica:

Por su ubicación, sus correlativas anteriores son Manejo de suelos y topografía y Manejo de cuencas hidrográficas.

Se proponen criterios de evaluación que incluyan el manejo del **vocabulario técnico de suelos y rocas**, y la capacidad de síntesis y creatividad del alumno. Dado que la evaluación debe ser un proceso continuo, incluirá también cuestionarios orales, ejercicios de cálculo, análisis de gráficos y datos y la **relación con otras disciplinas como geomorfología y manejo de suelos y topografía**.

El alumno adquirirá conocimientos y habilidades que le permitirán como Ingeniero aplicar los conocimientos de las Ciencias del Suelo y Geológica en una forma integradora y sustentable.

El ingeniero mitigará afectaciones causadas por el hombre al ambiente. Buscará recursos naturales y el mejor sitio para construir obras civiles. Tendrá en cuenta el impacto que el aprovechamiento del suelo representará al entorno. Utilizará en forma exhaustiva la tecnología moderna (computación, sensores remotos, sistemas de información geográfica y



R- DNAT - 2018 - 1415

Sala, 17 de octubre de 2018

EXPEDIENTE Nº 11.064/2016

geoestadística). Implementará las teorías modernas de la Geología como la tectónica de placas para afrontar y solucionar los problemas desde una perspectiva amplia y moderna. Por ello contará con conocimientos de materias que consideran a la tierra como un sistema único.

PROGRAMA ANALÍTICO CON OBJETIVOS ESPECIFICOS

Tema 1. Propiedades ingenieriles de los suelos

Objetivos:

- Adquirir conocimientos y familiarizarse con las fuerzas que actúan en suelos y las técnicas de la mecánica de suelos para describirlas y relacionar conceptos de geología con ingeniería ambiental.
- Visualizar diferencias entre unidades de mapas geológicos comunes y unidades de clasificaciones ingenieriles de los suelos para hacer una evaluación geotécnica del área o ser útil en la planificación del uso del suelo.
- Aprender a describir las propiedades ingenieriles de materiales superficiales no consolidados o consolidados en mapas con la simbología GLQ.
- Conocer los mecanismos, procesos, susceptibilidad y distribución de suelos colapsables en Argentina.

Propiedades ingenieriles de los suelos. Límites de Atterberg. Sistema unificado de clasificación de suelos. Sistema de símbolos de mapeo geológico ingenieril génesis-litología-calificación (GLQ). Resistencia al deslizamiento. Cohesión, esfuerzo normal y ángulo de fricción interna. Contenido de agua del sedimento. Compresibilidad de los suelos. Erodabilidad. Permeabilidad y conductividad hidráulica. Facilidad de excavación de los suelos. Suelos expansivos y contracción de suelos. Estructuras de los minerales arcillosos. Suelos residuales y transportados. Suelos colapsables e hidrocompactación en loess.

Tema 2. Propiedades ingenieriles de las rocas

Objetivos:

- Explicar los conceptos básicos asociados con las propiedades mecánicas de rocas.
- Evaluar los factores que afectan las propiedades mecánicas de las rocas.
- Revisar algunos de los procedimientos básicos de ensayos que se usan en geotecnia para evaluar las propiedades de rocas.

Propiedades ingenieriles de las rocas. Resistencia al deslizamiento, esfuerzo y deformación.



R- DNAT - 2018 - 1415

Sala, 17 de octubre de 2018

EXPEDIENTE Nº 11.064/2016

Discontinuidades de las rocas y zonas de debilidad. Propiedades físicas que afectan la resistencia de las rocas. Tipos de rocas y propiedades físicas. Resistencia a la rotura de las rocas. Mineralogía, fábrica y relación esfuerzo-deformación de las rocas. Clasificación ingenieril de rocas intactas. Resistencia de rocas intactas. Clasificación de las rocas en cinco categorías de acuerdo a su resistencia. Propiedades de las rocas in situ. RQD. Excavación de rocas y suelos. Materiales de construcción. Propiedades ingenieriles de las rocas; rocas ígneas: granito, sienita, diorita, gabro y peridotita; rocas volcánicas: felsitas (riolita y andesita), basaltos, pómez y cenizas volcánicas; rocas sedimentarias: caliza, yeso, arenisca, chert, jasperoides, arcilita, limolita y lutita, brecha y conglomerado; rocas metamórficas: gneis, esquisto, pizarra, filita y mármol. Informe geotécnico para excavaciones.

Tema 3. Deslizamiento de suelos y rocas

Objetivos:

- Conocer la clasificación de procesos de remoción en masa más simple y completa.
- Comprender básicamente los procesos que operan en suelos en laderas y los mecanismos por los cuales pueden ocurrir fallas en los suelos.
- Aprender cómo la topografía, el clima, la vegetación, el agua, y el tiempo afectan los procesos de deslizamientos de laderas y la incidencia en la remoción en masa.
- Describir las metodologías de análisis y mapeo de los procesos de remoción en masa.
- Caracterizar los procesos de remoción en masa en el noroeste argentino.

Deslizamiento de suelos y rocas. Clasificación de deslizamiento de laderas de Cruden y Varnes (1996). Velocidad de los deslizamientos. Actividad de deslizamientos. Estabilidad de laderas: fuerzas en laderas (factor de seguridad), tipo de material del suelo, topografía (pendiente), clima y vegetación, humedad de suelos y rocas y tiempo.

Tema 4. Análisis cinemático de laderas rocosas

Objetivos:

- Estudiar el peligro geológico en taludes rocosos en pendiente.
- Comprender el rol de las fuerzas de movimiento y resistencia de laderas y como están relacionadas con la determinación de la estabilidad de rocas en laderas.
- Analizar cómo el uso de laderas rocosas por humanos resulta en deslizamientos de rocas.
- Familiarizarse con métodos de identificación, prevención, cuidado y corrección de deslizamientos en laderas rocosas.



R- DNAT - 2018 - 1415

Sala, 17 de octubre de 2018

EXPEDIENTE Nº 11.064/2016

- Diseñar geotécnicamente taludes rocosos para obras civiles.
- Proyectar taludes rocosos para minas a cielo abierto.

Análisis cinemático de laderas rocosas. Toma de datos de discontinuidades en el campo (scanline survey). Evaluación de potenciales problemas en laderas: falla circular, falla planar, falla en forma de cuña y falla de vuelco (topple). Proyección estereográfica de datos. Método sugerido de presentación de datos y análisis para el planeamiento de un open pit. Rango típico de ángulos de fricción para una variedad de tipos de rocas. Análisis de estabilidad de laderas. Fuerza de movimiento versus fuerza de resistencia. Influencia del agua en la estabilidad de taludes. Análisis de estabilidad de laderas por el método de las dovelas. Análisis de estabilidad de ladera por el método de las dovelas para condición de humedad permanente. Causas de los deslizamientos. Mitigación de Potenciales problemas de estabilidad de laderas. Remediación y estabilización de taludes con: construcción de muros de contención (concreto, mampostería o gaviones); uso de diseños de pendientes en rocas; diseño de drenaje cuidadoso para eliminar exceso de agua en rocas; uso de paredes de gaviones y suelo reforzado con concreto junto con geomembranas para reducir la erosión; mampostería y ladrillos en zonas débiles; hormigón proyectado (shotcrete) sobre malla de alambre para estabilizar el suelo friable; pernos de anclaje en roca; malla de alambre para contención de bloques sueltos; construcción de zanjas y vallas para captar bloques sueltos y remoción de bloques y suelo a mano o mediante voladura para eliminar bloques sueltos. Estabilización de deslizamientos por drenaje de humedad, aumento de peso en la base y disminución de peso en la cabecera. Cambio de sitio del proyecto para evitar el riesgo de deslizamiento. Ignorar el deslizamiento, construir en el sitio y aceptar el riesgo.

Tema 5. Riesgo sísmico

Objetivos:

- Comprender la relación de los sismos con fallas activas.
- Estudiar fallas activas, neotectónica relacionada con peligro sísmico y procesos asociados a deformaciones recientes.
- Conocer las deformaciones cuaternarias y zonas con mayor frecuencia de actividad sísmica en la República Argentina.
- Presentar cómo se determina la magnitud de un sismo.
- Familiarizarse con la terminología de las ondas sísmicas.
- Saber cómo se estima el riesgo sísmico.



R- DNAT - 2018 - 1415

Sala, 17 de octubre de 2018

EXPEDIENTE Nº 11.064/2016

- Habitarse a recordar los efectos importantes de los sismos.
- Comprender los componentes del ciclo de un sismo.
- Entender el proceso de reducción de peligro sísmico y cómo la gente se adapta y percibe el peligro.

Riesgo sísmico. Teoría del rebote elástico. Foco o hipocentro y epicentro. Definición de sismo. Significado ingenieril de fallas, gatillado de deslizamientos, licuefacción e inducción de aceleración del suelo. Ondas sísmicas de cuerpo (P y S) y superficiales y ondas love. Reflexión y refracción de ondas sísmicas. Medición de sismos: magnitud e intensidad (escala de Mercalli modificada). Mapa isosísmico (mapa de líneas de igual intensidad sísmica). Mapas de geología estructural y de materiales superficiales. Tectónica de placas: placas convergentes, divergentes y fallas transformantes. Mapa de riesgo sísmico (zonas de diferente daño sísmico a construcciones edilicias). Mapa de aceleración sísmica en roca intacta. Elementos de estudio de fallas. Fallas con actividad actual. Reconocimiento de características de las fallas. Identificación de fallas activas. Clasificación de la actividad de las fallas. Efectos de los sismos, identificación y amplificación. Licuefacción. Factores que controlan la licuefacción. Guía recomendada para la determinación de sismos máximo creíble y máximo probable.

PROGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS CON OBJETIVOS ESPECIFICOS

Trabajo práctico 1.

Objetivos:

- Realizar ejercicios con fuerzas que actúan en suelos.
- Visualizar unidades de mapas geológicos comunes y unidades de clasificaciones ingenieriles de los suelos.
- Describir las propiedades ingenieriles de materiales superficiales no consolidados o consolidados en mapas con la simbología GLQ.
- Consultar publicaciones sobre mecanismos, procesos, susceptibilidad y distribución de suelos colapsables en Argentina.

Problemas de mecánica de suelos.

Trabajo práctico 2.

Objetivo:

- Describir las características fisiográficas, del suelo y subsuelo de las Lomas de Medeiros para



R- DNAT - 2018 - 1415

Sala, 17 de octubre de 2018

EXPEDIENTE Nº 11.064/2016

realizar un proyecto de cartografía temática para urbanización en el área.

Salida al campo en las Lomas de Medeiros para la realización de un proyecto de mapeo para urbanización en zona de suelos inestables.

Trabajo práctico 3.

Objetivos:

- Realizar cálculos para lograr un factor de seguridad para suelos en laderas y mecanismos que pueden producir fallas en ellos.
- Hacer cálculos con el método de las dovelas con condición de humedad permanente para obtener un factor de seguridad para deslizamientos rotacionales y traslacionales en suelos.
- Caracterizar los procesos de remoción en masa en el noroeste argentino.

Problemas de estabilidad de taludes. Realización de mapas del proyecto de mapeo para urbanización en zona de suelos inestables. Confección de mapas porcentual de pendientes, de inventario de deslizamientos de suelos, de arcillas expandibles, de clasificación ingenieril de suelos, del sistema de calificación-génesis-litología, de peligro de deslizamiento de suelos, de limitaciones de suelos para edificación en la zona de las Lomas de Medeiros.

Trabajo práctico 4.

Objetivos:

- Aprender a preparar una propuesta de trabajo técnico.
- Elaborar un levantamiento detallado a lo largo de una línea (levantamiento de datos – buzamiento y dirección de buzamiento- de fracturas) en una ladera rocosa.
- Evaluar la estabilidad de pendientes o laderas en rocas por el análisis cinemático y observación directa a campo.
- Aprender a organizar y preparar un informe escrito sobre los datos investigados de pendiente y obtener resultados de su análisis.

Salida al campo en la ladera oeste de la sierra de Mojotoro, en el camino vecinal al lado del puente Wierna para realizar un proyecto de estabilización de un talud rocoso ubicado al costado de la ruta. Toma de datos de rumbo y buzamiento de estructuras planares (falla, plano de estratificación o diaclasa) para el scanline survey de 10 m de longitud con diez alumnos en cada grupo.

Trabajo práctico 5.



R- DNAT - 2018 - 1415

Sala, 17 de octubre de 2018

EXPEDIENTE N° 11.064/2016

Objetivos:

- Ejercitarse con problemas de análisis cinemático de laderas rocosas.
 - Desarrollar análisis de estabilidad de laderas y tener en cuenta fuerzas de movimiento versus fuerzas de resistencia.
 - Hacer cálculos con la influencia del agua en la estabilidad de taludes.
 - Pensar en la estabilización de deslizamientos por drenaje de humedad, aumento de peso en la base y disminución de peso en la cabecera, cambiar de sitio del proyecto para evitar el riesgo de deslizamiento o ignorar el deslizamiento, construir en el sitio y aceptar el riesgo.
- Problemas de análisis cinemático de taludes rocosos. Proyección estereográfica de deslizamientos planares, en cuña, vuelco y falla circular.

Trabajo práctico 6.

Objetivos:

- Presentación de informes de dos proyectos.
- Uno de mapeo para urbanización en zona de suelos inestables.
Otro de estabilización de un talud rocoso ubicado al costado de una ruta.
- Viajes de campo
Se realizarán dos viajes de campo con asistencia obligatoria cuya duración será de una tarde cada uno y se requerirá un informe escrito de los viajes realizados.
- Los proyectos incluyen trabajo de campo, gabinete y trabajo en PC con programa stereonet que será resumido en un informe técnico escrito. Los informes tendrán que ser de calidad profesional.

1) PROYECTO DE CARTOGRAFÍA TEMÁTICA PARA URBANIZACIÓN

EN EL ÁREA DE LAS LOMAS DE MEDEIROS, SALTA CAPITAL

INTRODUCCIÓN

La empresa de construcciones La Loma S.A. propondrá la construcción de una extensión de la calle Posta de Yatasto (barrio La Loma) en el lado este de las Lomas de Medeiros, dentro de la zona del Parque General Belgrano y al oeste de los Cuarteles Militares. Esta expansión incluirá viviendas familiares y toda la infraestructura de apoyo (calles, servicios públicos, entre otros). Se ha solicitado a su empresa consultora que prepare una evaluación geológico ambiental de la porción de terreno mencionada, cuya ubicación se da en las figuras anexas. Ella servirá como información geológica de base que fuera solicitada a los propietarios por la secretaría de



R- DNAT - 2018 - 1415

Sala, 17 de octubre de 2018

EXPEDIENTE N° 11.064/2016

ambiente de la Municipalidad de Salta. La zona de las Lomas de Medeiros fue originalmente considerada como zona de reserva dentro del campo Militar General Belgrano debido a los suelos arcillosos, numerosas cárcavas y depósitos de deslizamientos que fueron mapeados por diversos urbanistas. El informe y los mapas temáticos (geológico ambientales) deberían identificar claramente los riesgos y las limitaciones para el desarrollo urbano o sugerir posibles mitigaciones.

Como fue mencionado, el estudio será utilizado por los profesionales de la Municipalidad de Salta como base para permitir el desarrollo urbano de la zona. Se ha solicitado que por lo menos se presente la siguiente información: (aparte de toda otra que usted crea necesaria y que seguro enriquecerá el informe)

INFORMACIÓN A PRESENTAR:

- Mapa con la clasificación geotécnica de los suelos y explicación.
- Mapa de riesgos geológicos y su explicación.
- Informe Técnico.

Se espera que usted prepare un mapa con la clasificación geotécnica de los suelos y otro mapa de riesgos geológicos de la zona acompañados de explicaciones detalladas e informe técnico. El informe geológico ambiental deberá describir las condiciones del sitio y las limitaciones geológicas para la construcción en el área. Incluir en el informe las discusiones de materiales del suelo, drenaje, estabilidad de laderas, facilidad de excavación para los servicios públicos y fundaciones, y cualquier otra información que usted piense que afectará las construcciones, mantenimiento, funcionamiento, económicas, o el impacto ambiental del proyecto. Incluya recomendaciones puntuales para la etapa de investigación del sitio mencionado (si son necesarias) y discuta las opciones para la mitigación de riesgos geológicos. Se asume que usted tendrá que investigar las propiedades geológicas del sitio para producir un informe adecuado. Usted está obligado a tener sus mapas e informe con ortografía, gramática, formato, claridad y contenido técnico chequeado por otro miembro de la clase. Se espera que el informe sea de calidad profesional en todos los aspectos. Se proveerá un bosquejo general compilado y guía de formato. Podrá discutir sus ideas con el profesor o auxiliar de la cátedra.

Cronograma:

- 4/04 Práctica 1 Asignación, introducción, viaje al campo.
- 11/04 Práctica 2 Mapeo de campo.
- 18/04 Práctico 3 cartografía de campo/ construcción del mapa.



R- DNAT - 2018 - 1415

Sala, 17 de octubre de 2018

EXPEDIENTE N° 11.064/2016

25 /04 Práctico 4 Informe escrito / edición.

5/05 Presentación del práctico: viernes a las 17:00.

PREGUNTAS A CONSIDERAR EN UNA EVALUACIÓN GEOLÓGICA AMBIENTAL DE UN TERRENO

Morfología general:

1. ¿Qué tipo de geoforma (s) estoy observando?
2. ¿Cómo se expresa esta forma del relieve? (Pendiente, relieve, geometría).
3. ¿Cómo es el drenaje general sobre y alrededor de la forma del relieve? (Drenaje superficial, subsuperficial, bien o pobremente drenado, características del drenaje).
4. ¿Qué tipos de cobertura vegetal están presentes en la zona? (Vegetación, suelos).
5. ¿Cuál es el microclima local? ¿El microclima varía con ubicación en la geoforma (aspecto de la pendiente, elevación, entre otros)? (Puede obtener la información a partir de observaciones propias o investigaciones previas, o puede tomar estos datos del examen de las geoformas y la vegetación local.)
6. ¿Puede usted discernir alguna estructura geológica? (Puede incluir evidencia visible de falla o pliegues, así como estructuras de pequeña escala, tales como diaclasas). ¿La estructura ejerce algún tipo de control sobre la morfología del lugar, tamaño de la forma del relieve? ¿Cómo se expresan los respectivos controles estos?

Material del suelo

1. ¿De qué tipos de materiales está compuesta de la forma del terreno? (Litologías y tipos de suelos).
2. ¿Cuáles son algunas de las características de los materiales visibles del suelo? (Tamaño de los clastos, su redondeamiento, meteorización, selección, gradación, estratificación, espesor de las unidades superficiales, propiedades geotécnicas de unidades consolidadas y no consolidadas).

Procesos superficiales

1. A juzgar por la geomorfología de las unidades del paisaje, sus tipos de cobertura, microclima y los materiales del suelo que las componen. ¿Qué procesos geomorfológicos fueron activos en la formación del relieve?
2. ¿Son esos procesos aún activos?
3. Si los procesos continúan siendo activos. ¿Cuál es su intensidad, su magnitud y su frecuencia?



R- DNAT - 2018 - 1415

Sala, 17 de octubre de 2018

EXPEDIENTE Nº 11.064/2016

Consideraciones geotécnicas

1. ¿Afecta al proyecto de ingeniería contemplado la geomorfología de la zona en cuestión en un grado significativo?
2. ¿Cómo van a afectar a una estructura ingenieril el microclima, drenaje y tipo de material del suelo?
3. Si los procesos geomorfológicos observados son todavía activos, en qué medida van a afectar a un proyecto ingenieril? (Considere especialmente la intensidad, magnitud y frecuencia del proceso).
4. Si una estructura construida en el sitio fuera afectada por cualquiera de los procesos arriba mencionados, ¿Será posible su mitigación?
5. (MUY IMPORTANTE) ¿Cuál es el costo de la mitigación del o de los procesos para poder realizar el proyecto de urbanización? En virtud de las limitaciones de los costos proyectados, ¿El proyecto sigue aun siendo viable?

2) PRACTICO CAMPO-GABINETE

DISEÑO SEGURO DE UNA LADERA EN ROCA AL COSTADO DE CAMINO

INTRODUCCIÓN

Su tarea consiste en evaluar la estabilidad y los posibles deslizamientos de rocas de un corte en una pendiente existente y hacer recomendaciones al Municipio de La Caldera para la mitigación de caídas de rocas, si fuese necesario. El propósito de esta asignación es dar al estudiante experiencia en los procedimientos estándares de análisis geotécnicos de estabilidad de pendientes rocosas. El ejercicio incluye experiencia en lo siguiente:

- 1) la preparación de una propuesta de trabajo técnico,
- 2) la elaboración de un levantamiento detallado a lo largo de una línea (levantamiento de datos –buzamiento y dirección de buzamiento- de fracturas),
- 3) evaluación de la estabilidad de pendientes o laderas en rocas por el análisis cinemático y observación directa a campo, y
- 4) la organización y preparación de un informe escrito sobre los datos investigados de la pendiente y los resultados de su análisis.

A cada grupo de estudiantes se le asignará un sitio específico en el campo; sin embargo, cada estudiante producirá su informe y su análisis y trabajo de gabinete. A continuación se enumeran algunas pautas básicas que le podrán ayudar en la recopilación de



R- DNAT - 2018 - 1415

Sala, 17 de octubre de 2018

EXPEDIENTE N° 11.064/2016

datos. Dado que cada pendiente será geológicamente diferente, puede ser necesario incluir en el informe final otros parámetros además de los listados a continuación. Todas las pendientes (laderas rocosas) a considerar están en los cortes de una carretera y las rocas son de edad Ordovícico (Grupo Santa Victoria, Formaciones Mojotoro, La Pedrera, San Bernardo, entre otras, Moya, 1998).

Datos básicos necesarios:

1. Ubicación exacta del talud rocoso bajo consideración (Incluir un mapa de ubicación con la descripción escrita).
2. Dimensiones de la pendiente rocosa.
3. Diseño del corte de la pendiente (ángulo, curvatura, variaciones de altura).
4. Geología del corte de la pendiente (tipos de roca, estructura, orientación de la estructura, entre otros) y de la ladera natural rocosa en sus alrededores.
5. Características hidrológicas.
6. Grado de meteorización y alteración de la roca expuesta.

Producto:

1. Propuesta de mitigación de riesgos de deslizamientos de laderas rocosas para la Municipalidad del Departamento La Caldera. Siga las pautas para una propuesta que se le ha asignado en la clase. Incluya un presupuesto.
2. Volcar los datos en la red estereográfica de Wulf (o con el programa de computación stereonet).
3. Informe final. Incluya mapas, fotos, ploteos estereográficos, entre otros. Siga el formato de informe que recibió previamente. Observe lo siguiente:
 - Sea breve y diríjase al tema.
 - Usar encabezados y subencabezados adecuados.
 - Incluir fotografías o figuras (fecha, orientación, y leyendas).
 - Incluir un resumen del ploteo de los datos en la red estereográfica (o programa stereonet) que muestra las relaciones geométricas de pendiente, sistemas de diaclasas, fallas, entre otras.
 - Describir los sistemas de diaclasas en detalle, incluida la orientación modal, el espaciamiento, la longitud de traza, y estime la rugosidad de las superficies de las fracturas.
 - Identifique la geometría del sistema de fallas que es menos estable.
 - Proponer posibles medidas para la estabilización y/o mitigación, si es necesario.

Horario:



R- DNAT - 2018 - 1415

Sala, 17 de octubre de 2018

EXPEDIENTE Nº 11.064/2016

29/05. Asignación, ayuda para realizar el análisis cinemático.
6/06. Estudio de campo y redacción de una propuesta del trabajo.
13/06. Presentación de la propuesta, hacer levantamiento detallado de datos de fallas y diaclasas (scan line survey).
20/06. Laboratorio de computación, volcar los datos estructurales al programa de computadora stereonet, hacer líneas de isodensidad de polos, el análisis cinemático, y escribir el informe final.
20/06 Entregar el informe del proyecto a un editor (su compañero, para revisión de sintaxis y ortografía).
27/06 Vencimiento para la presentación del informe final.

Seguridad:

Se requieren cascos y botas mientras realice el trabajo en el campo. No se suba a la ladera de roca. No se suba en la ladera coluvial por encima de otras personas. Preste atención al tráfico. Trabaje en grupos. Piense en su seguridad en todo momento.

FORMATO EXIGIDO DE PROPUESTA DE TRABAJO TÉCNICO

PORTADA

- título.
- nombre, título del trabajo, organización.
- presentada a:
- Fecha

ÍNDICE (PARA UNA PROPUESTA DE TRABAJO LARGA) PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

- claro y conciso

LISTADO DE ANTECEDENTES (podrá contener algunos de los siguientes)

- Resultados de búsqueda en la bibliografía.
- Comprensión de los principios involucrados indicados por los investigadores.
- Relación del estudio propuesto con los trabajos previos.
- Documentación justificativa del enfoque del investigador.

OBJETIVOS

- muy claro y presentados obviamente.

BENEFICIOS

- Como resultado del trabajo propuesto



R- DNAT - 2018 - 1415

Sala, 17 de octubre de 2018

EXPEDIENTE N° 11.064/2016

PRODUCTOS

- Lista de información a entregar en la memoria

PLAN DE TRABAJO

- Desdoble el proyecto en tareas.

PLAN DEL PERSONAL

- ¿Quién hace qué tareas?

INSTALACIONES DISPONIBLES

LOS ANTECEDENTES QUE LO APOYAN (SU CURRÍCULUM VITAE)

CALENDARIO DE TRABAJO

- ¿Qué se debe hacer? ¿En qué fecha? ¿En qué período de tiempo?
- Usar gráficos de barras.

PRESUPUESTO

- Salarios, beneficios, subcontratos y servicios personales.
- Sobrecosto (use el 65% de los costos directos) (costo directo = salarios + beneficios o prestaciones + viajes + misceláneos.)
- Gastos de viaje (es decir US\$ 31/milla)
- Misceláneos
- TODAS LAS PROPUESTAS DEBEN SER PRESENTADAS MECANOGRAFIADAS.

Dos alumnos toman medidas con la cinta métrica y datos de rumbo y buzamiento de fracturas y diaclasas, otro registra los datos de la línea de escaneo y el tercero observa la ladera y toma fotos.

ESTRATEGIAS, MODALIDADES Y ACTIVIDADES QUE SE UTILIZAN EN EL DESARROLLO DE LAS CLASES (Marcar con X las utilizadas)

Clases expositivas	X	Trabajo individual	X
Prácticas de Laboratorio		Trabajo grupal	X
Práctica de Campo	X	Exposición oral de alumnos	X
Prácticos en aula (resolución de ejercicios, problemas, análisis de textos, entre otros)	X	Diseño y ejecución de proyectos	X
Prácticas en aula de informática	X	Seminarios	
Aula Taller		Docencia virtual	
Visitas guiadas		Monografías	X
Prácticas en instituciones		Debates	X



R- DNAT - 2018 - 1415

Sala, 17 de octubre de 2018

EXPEDIENTE N° 11.064/2016

OTRAS (Especificar): **Asignaciones especiales (lecturas y clases)**. Se asignará lectura de literatura técnica.

PROCESOS DE EVALUACIÓN

De la enseñanza

Régimen: Cuatrimestral (Dictado en el 2° Cuatrimestre).

Correlativas: Para cursar se debe tener regular Manejo de suelos y topografía y Manejo de cuencas hidrográficas.

Carga Horaria Total: 6 horas semanales (90 horas totales). Teóricos-Prácticos: 6 horas semanales.

Modalidad de cursado

· Las dos clases son presenciales y se impartirán durante un cuatrimestre con una duración de 6 horas semanales.

· Se dictarán clases teórico-prácticas a cargo de los docentes. En estas se fomentará la discusión y el análisis de diversos documentos y casos de estudio.

· Para el tratamiento de algunos de los temas del programa propuesto se contempla la modalidad de trabajo en grupos de investigación.

· Viajes de campo

Se realizarán dos viajes de campo con asistencia obligatoria cuya duración será de una tarde cada uno y se requerirá un informe escrito de ellos.

· Informes

Durante el cuatrimestre se realizarán 2 proyectos. Uno de mapeo para urbanización en zona de suelos inestables y otro de estabilización de un talud rocoso inestable al costado de una ruta. Los proyectos incluyen trabajo de campo, gabinete y trabajo en computadora que será resumido en un informe técnico escrito. Los informes tendrán que ser de calidad profesional.

Exámenes

Se tomarán dos exámenes parciales que incluirán preguntas de clases, texto y trabajos prácticos.

Aprobación de la materia

Exámenes, informes de los dos proyectos 70%, asignación de problemas 5%, informes de viajes de campo 25%.

La nota final resultará de la suma de la nota obtenida en los exámenes parciales y la obtenida en informes de los dos proyectos, no obstante es necesario haber aprobado los parciales para que se sume la nota de los informes. La evaluación será durante el cursado.



R- DNAT - 2018 - 1415

Sala, 17 de octubre de 2018

EXPEDIENTE N° 11.064/2016

CONDICIONES DE REGULARIDAD TRAS EL CURSADO

La aprobación de la asignatura podrá hacerse como alumno promocional o no regular.

PROMOCIONAL: Los alumnos que cumplan con los requisitos de asistencia al cursado y calificación de exámenes parciales según el régimen de promoción (ver aprobación de la materia), podrán aprobar la asignatura.

NO REGULAR: Los alumnos que no alcancen a cumplir los requerimientos para promocionar, podrán optar por rendir un examen final como alumno no regular, el cual incluirá una evaluación de todos los conceptos teóricos y prácticos del programa, que incluye aspectos sobre los trabajos en terreno.

CONDICIONES PARA PROMOCIONAR LA ASIGNATURA

Son requisitos para obtener la promoción total de la asignatura:

- a) Asistir al 80% de las clases.
- b) Aprobar todos los trabajos prácticos. Se calificarán como “aprobados” con 7 puntos.
- c) Aprobar 2 exámenes parciales de carácter teórico-práctico con 7 puntos (70%).
- d) Asistir y aprobar los trabajos prácticos de campo.
- e) Aprobar los informes de los 2 proyectos o trabajos de mapeo para urbanización en zona de suelos inestables y otro de estabilización de un talud rocoso inestable al costado de una ruta.
- f) Recuperatorios: Podrán recuperar los exámenes parciales (por baja calificación o inasistencia).

Durante el desarrollo del curso, se realizarán encuestas y se mantendrá un diálogo abierto con los estudiantes para permitir *un análisis reflexivo y crítico del accionar de la cátedra*. Ello también permitirá evaluar el nivel de cumplimiento de lo programado en las actividades propuestas y corregirlas.

Del aprendizaje

Los criterios y procedimientos de evaluación incluyen dos evaluaciones parciales. Se incluirán evaluaciones de los informes escritos de las prácticas de campo y gabinete, trabajos asignados de revisión bibliográfica, exposición de temas en clase y participación en clase.

La revisión de conocimientos en los temas que los alumnos lo requieran se contempla como



R- DNAT - 2018 - 1415

Sala, 17 de octubre de 2018

EXPEDIENTE N° 11.064/2016

una de las estrategias en la recuperación de conocimientos. Se requerirá la presentación de informes de prácticos y proyectos.

ANEXO II

BIBLIOGRAFÍA

a) De uso del estudiante

Anguita Virella, F. y Moreno Serrano, F., 1993, Procesos geológicos externos y geología ambiental: Editorial Rueda, 311 pp., Madrid.

Ayala, E.J. y Jorda, J.E., 1988, Geología Ambiental: Instituto Tecnológico y Geominero de España, pp. 239-257, Madrid.

Bell, F.G., 1998, Environmental Geology, Principles and Practice: Blackwell Science Ltd, Cambridge, 594 pp.

Bennet, M.R. and Doyle, P., 1997, Environmental Geology, Geology and the Human Environment: John Willey and Sons Ltd., Chichester, England, 501 pp.

GONZALEZ DE VALLEJO, L., 2002, Ingeniería Geológica. Prentice Hall.

Keller, E.A., 1996, Environmental Geology: Seventh edition. Prentice-Hall, Inc. Simon and Schuster/A Viacom Company. Upper Saddle River, NJ 07458. USA, 560 pp.

McCall, G.J.H., De Mulder, E.F.J., and Marker, B.R. (1996), Urban Geoscience: AGID, Special Publication Series N° 20. In association with COGEOENVIRONMENT, A.A. BALKEMA/ROTTERDAM/BROOKFIELD, 273 pp.

PEDRAZA GILSANZ, J., 1996, Geomorfología: Principios, métodos y aplicaciones. Rueda. Madrid.

Peña Monné, J. L., 1997, Cartografía Geomorfológica Básica y Aplicada: Geoforma Ediciones, 227 pp., 26080-Logroño.

Porta, J., M. López-Acevedo, C. Roquero.1999. Edafología para la Agricultura y el Medio Ambiente. 2da. Edición. Edic. Mundi-Prensa, Madrid.

Rahn, P.H., 1986, Engineering Geology, an environmental approach: New York, Elseiver, 585 p.

SUMMERFIELD, M.A., 2000, Global Geomorphology. Longman Scientific and Technical. Programs 39.

Van Zuidam, R.A. y Van Zuidam-Cancelado, F.I., 1979, Terrain analysis and classification using aerial photographs: ITC Textbook of photo-interpretation, Volume VII, 309 pp.



R- DNAT - 2018 - 1415

Sala, 17 de octubre de 2018

EXPEDIENTE N° 11.064/2016

b) De Consulta

- Alonso, R.N. y Wayne, W.J., 1992, Riesgos geológicos en el norte Argentino: Congreso Geológico Boliviano, Resúmenes y Programas, Sociedad Geológica Boliviana, boletín, 27: pp. 213-216.
- Anguita Virella, F. y Moreno Serrano, F., 1993, Procesos geológicos externos y geología ambiental: Editorial Rueda, 311 pp., Madrid.
- Aswathanarayana, U., 1995, Geotechnology and geoenvironment: from Geoenvironment, an introduction, A.A. BALKEMA/ROTTERDAM/BROOKFIELD, pp. 193-224. Published by A.A. Balkema Publishers, Old Post Road, Brookfield, VT05036, USA.
- Bates, R.L. y Jackson, J.A., 1980, Glossary of geology: American Geological Institute, Second Edition, Falls Church, Virginia.
- Bell, F.G., 1998, Environmental Geology, Principles and Practice: Blackwell Science Ltd, Cambridge, 594 pp.
- Bell, F.G., Sillito, A.J. y Jermy, C.A., 1996, Landfills and associated leachate in the greater Durban area: two case histories: Department of Geology and Applied Geology, University of Natal, Durban, South Africa, from Bentley, S.P. (Editor) Engineering Geology of Waste Disposal, Geological Society Engineering Geology Special Publication N° 11, pp. 15-35, United Kingdom.
- Bennet, M.R. y Doyle, P., 1997, Environmental Geology, Geology and the Human Environment: John Willey and Sons Ltd., Chichester, England, 501 pp.
- Bennett, M.R., Doyle, P., Larwood, J.G. y Proser, C.D., 1996, Geology on your doorstep, the role of urban geology in the earth heritage conservation: The Geological Society Publishing House, Unit 7, Brassmill Enterprise Centre, Brassmill lane, Bath BA1 3JN, 271pp., UK.
- Bianchi, A.R. y Yáñez, C.E., 1992, Las precipitaciones en el noroeste argentino: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Estación Experimental Regional Agropecuaria Salta, 50 pp.
- Bobrowsky, P.T., 1998, Aggregate resources, a global perspective: from Bobrowsky, P.T. (Editor), BALKEMA/ROTTERDAM/BROOKFIELD, A.A. Balkema publishers, Old Post Road, Brookfield, VT 05036-9704, 465 pp., USA.
- Brady, N.C. y R.R. Weil., 2008, The Nature and Properties of soils. U.S.A.
- Bull, W.B. y Scott, K.M., 1974, Impact of mining gravel from urban stream beds in the southwestern United States: Geology, pp. 171-174, USA.
- Calvo, A.N., 1997, Reconocimiento y caracterización preliminar de los principales depósitos de



R- DNAT - 2018 - 1415

Sala, 17 de octubre de 2018

EXPEDIENTE Nº 11.064/2016

- arcillas en el valle de Lerma: Universidad Nacional de Salta, Facultad de Ciencias Naturales, Escuela de Geología, Tesis Profesional, inédito, Salta.
- Canter, L.W., 1998, Manual de evaluación de impacto ambiental, Técnicas para la elaboración de estudios de impacto: McGraw Hill/Interamericana de España, S.A.U., Madrid, 835 pp.
- Cendrero, A., Nieto, M., Robles, F. y Sánchez, J., 1986, Mapa geocientífico de la provincia de Valencia, Escala 1:200.000: Diputación Provincial de Valencia, 71 pp., España.
- Cendrero, A., Lüttig, G. y Wolff, F.C., 1992, Planning the use of the earth's surface: Springer-Verlag, Berlin, Lecture Notes in Earth Science, 42: 556 pp.
- Centeno, J.D., Fraile, M.J., Otero, M.A. y Pividal, A.J., 1994, Geomorfología práctica, ejercicios de fotointerpretación y planificación geoambiental: Editorial Rueda, 66 pp.
- Chafatinos, T. y Nadir, A., 1973, Problemas de erosión e inundación en la ciudad de Salta: Universidad Nacional de Salta, 34 pp.
- Chayle, W. y Wayne, W.J., 1995, Impact of erosion, mass wasting, and sedimentation on human activities in the Río Grande basin, Jujuy province, Argentina: The Geological Society of America, Association Engineering Geologists, Environmental & Engineering Geoscience, Vol. I, N° 4, pp. 403-416.
- Clapperton, C.M., Bowen, D.Q. y Rose, J., 1990, Quaternary glaciations in the southern hemisphere: The International Multidisciplinary Research and Review Journal, Quaternary Science Reviews (sp), ISSN 0277-3791, volume 9, N° 2/3, USA.
- Claver, I., 1984 (Editor) Guía para la elaboración de estudios del medio físico: contenido y metodología. Centro de Estudios de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente, Manual 3, 572 pp., Madrid.
- Coates, D.R., 1976, Geomorphology and engineering: Dowden, Hutchison and Ross, Stroudsburg, PA., 360 pp.
- Costantini, L., 1980, Levantamiento de suelos en la zona de Castañares: Cátedra de Suelos, Materia Optativa Suelos II, Universidad Nacional de Salta, 18 pp.
- Díaz de Terán, J.R., 1989, Tipos y metodologías de cartografías geoambientales o geocientíficas: In Ayala, E.J. y Jorda, J.E (Editores): Geología Ambiental. Instituto Tecnológico y Geominero de España, pp. 239-257, Madrid.
- Doornkamp, J.G., 1989, Hazards. In: McCall, G.J.H. & Marker, B.R. (Editors), Earth science mapping for planning, Development and conservation. Graham & Tortman, London, Dordrecht and Boston, pp. 157-173.
- Elizaga, E., 1987, Prevención de inundaciones. Los mapas de riesgos. In Ayala, F.J., Durán, J.J.



R- DNAT - 2018 - 1415

Sala, 17 de octubre de 2018

EXPEDIENTE Nº 11.064/2016

- y Peinado, T. (Editores): Riesgos geológicos, pp. 137-143. Instituto Geológico y Minero de España, Madrid.
- Francés, E., 1987, Estudio integrado del valle del Nansa (Cantabria): Universidad de Cantabria, Tesis Doctoral, inédito, España.
- Francés, E., Cendrero, A., Díaz de Terán, J.R., Leonardo, J. y Saiz, L., 1994, Criterios geoambientales aplicados al plan de ordenación urbana del municipio de Suances (Cantabria): DCITTYM, Ciencias de la Tierra, Universidad de Cantabria, Taller de Arquitectura y Urbanismo.
- Gallardo, E.F., Aguilera, N.G., Davies D.A. y Alonso, R.N., 1996, Estratigrafía del cuaternario del valle de Lerma, provincia de Salta, Argentina: Memorias del XII Congreso Geológico de Bolivia, Tomo II, Tarija: 483-493.
- Ganam Maurell, C.E., 1996, Estudio aplicado de suelos en las zonas aledañas a los ríos Arenales y Arias, provincia de Salta: Escuela de Geología, Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Salta, Tesis Profesional, inédito, Salta.
- García, R.F., 1988, Hidrogeología del área comprendida entre las localidades de Cerrillos y San Agustín: Universidad Nacional de Salta, Facultad de Ciencias Naturales, Tesis Profesional, inédito, Salta.
- García, R., Baudino, G., Moya, F. y Balderrama, C., 1987, Estudio aplicado de suelos en las microcuencas del municipio de Vaqueros, departamento La Caldera, provincia de Salta: Universidad Nacional de Salta, Facultad de Ciencias Naturales, Cátedra de Suelos, 31 pp. + 5 mapas.
- Gutiérrez, M.D., 1995, Estudio hidrogeológico de la cuenca del río Vaqueros, departamentos Capital y La Caldera, provincia de Salta: Universidad Nacional de Salta, Facultad de Ciencias Naturales, Escuela de Geología, Tesis Profesional, inédito, Salta, 107 pp. + 5 mapas.
- Igarzábal, A.P., 1991, Morfología de las provincias de Salta y Jujuy: Universidad Nacional de Jujuy, Revista del Instituto de Geología y Minería, N°8, pp. 97-121.
- Igarzábal, A.P., 1992, Expansión urbana de la ciudad de Salta; riesgos geológicos e impacto ambiental: II Congreso Regional del Noa y su Medio Ambiente, Salta, Universidad Nacional de Salta, Consejo de Investigación.
- Igarzábal A.P. y Chaín, M., 1975, Uso y manejo del relieve: Universidad Nacional de Salta, Departamento de Ciencias Naturales, 16 pp., Salta.
- Igarzábal, A.P. y Medina, A.J., 1991, La cuenca torrencial del río Mojotoro, su evolución y



R- DNAT - 2018 - 1415

Sala, 17 de octubre de 2018

EXPEDIENTE Nº 11.064/2016

- riesgos derivados, (departamento de La Caldera, provincia de Salta.): Universidad Nacional de Jujuy, Revista del Instituto de Geología y Minería, N°8, pp. 123-139.
- Keaton, J.R., 1984, Genesis-Lithology-Qualifier (GLQ) System of engineering geology mapping symbols: Bulletin of the Association of Engineering Geologists, Vol. XXI, No 3, pp. 355-364.
- Keller, E.A., 1976, Environmental Geology: Charles E. Merrill Publishing Company, A Bell & Howell Company, Columbus, Ohio, 488 pp.
- Keller, E.A., 1996, Environmental Geology: Seventh edition. Prentice-Hall, Inc. Simon and Schuster/A Viacom Company. Upper Saddle River, NJ 07458. USA, 560 pp.
- Kirkby, M.J. y Morgan, R.P.C., 1984, Erosión de suelos: Editorial Lamaísta, México, 375 pp.
- López-Rendón, J.E., 1991, Geología Ambiental y Geomorfología Aplicada en Colombia: Publicación AGID N° 16, Universidad EAFIT Facultad de Geología, Publicación Especial N° 1, 157 pp.
- Marcuzzi, J.J. y Argañaraz, R., 1991, Génesis y características geotécnicas del subsuelo de la ciudad de Salta, República Argentina: VI Congreso Geológico Chileno, Viña del Mar, Actas, pp. 464-467.
- Marcuzzi, J.J., Argañaraz, R. y Marcón, H., 1992, Riesgos naturales y aspectos geotécnicos del subsuelo de la ciudad de Salta, República Argentina: III Congreso Geológico de España y VII Congreso Latinoamericano de Geología, Salamanca, Tomo II, pp. 650-659.
- Marcuzzi, J.J., Argañaraz, R.A., Bejerman N.J. y Battaglia, R., 1993a, El empleo de mapas temáticos geológicos geotécnicos para la planificación urbanística de la ciudad de Salta, Publicación especial de la ASAGAI, N°1, pp. 151-165, Córdoba.
- Marcuzzi, J.J., Argañaraz, R.A. y Peralta, C.M., 1993b, Bases para el ordenamiento de riesgos naturales del gran Salta: Universidad Nacional de Salta, Consejo de Investigación, Proyecto N°343, Características geotécnicas del subsuelo de la ciudad de Salta y riesgos ambientales del valle de Lerma, ISEIS-FACLAM, Salta.
- Marcuzzi, J.J., Wayne, W.J. y Alonso, R.N., 1994a, Geologic hazards of Salta province, Argentina: 7th Congress, International Association of Engineering Geology (IAEG), Balkema, Rotterdam, ISBN 90 5410 503 8, pp. 2039-2048.
- Marsh, W.M., 1991, Landscape planning environmental applications, second edition. Library of Congress Cataloging in Publication Data: John Wiley & Sons, Inc. 340 pp. New York, USA.
- Martensen, J., Guido, E. y Sayago, J., 1992, Evaluación del riesgo sísmico en áreas rurales y



R- DNAT - 2018 - 1415

Sala, 17 de octubre de 2018

EXPEDIENTE N° 11.064/2016

- urbanas (Tucumán, Argentina) por medio de criterios geomórficos-tectónicos: 2° Simposio Latinoamericano de Riesgo Geológico Urbano y 2° Conferencia Colombiana de Geología Ambiental, M. Hermelin (Editor), Memorias, Volumen 1, pp. 247-258, Pereira, Colombia.
- Mather, J.D., Spence, I.M., Lawrence, A.R. y Brown, M.J., 1996, Man-made hazards: from McCall, G.J.H., De Mulder, E.F.J., and Marker, B.R. (Editors), Urban Geoscience, AGID, Special Publication Series N° 20. In association with COGEOENVIRONMENT, A.A. BALKEMA/ROTTERDAM/BROOKFIELD, pp. 127-161, United Kingdom.
- McCall, G.J.H., 1992, Natural and man-made hazards: their increasing importance in the end-20th century world. In: McCall, G.J.H., Laming, D.J.C. & Scott, S.C. (Editors). Geohazards-natural and man made. AGID Special Publication N° 15, Chapman and Hall, London, New York, Tokyo, Malbourne and Madras, 1-4.
- McCall, G.J.H., 1996, Natural hazards: from McCall, G.J.H., De Mulder, E.F.J. and Marker, B.R. (Editors). Urban Geoscience. AGID, Special Publication Series N° 20. In association with COGEOENVIRONMENT, A.A. BALKEMA/ROTTERDAM/ BROOKFIELD, pp. 81-125.
- McCall, G.J.H. y Marker, B. R., 1996, Mineral resources: from McCall, G.J.H., De Mulder, E.F.J. and Marker, B.R. (Editors). Urban Geoscience. AGID, Special Publication Series N° 20. In association with COGEOENVIRONMENT, A.A. BALKEMA/ROTTERDAM/BROOKFIELD, pp. 13-34.
- Nadir, A. y Chafatinos, T., 1990, Los Suelos del N.O.A. (Salta y Jujuy): Universidad Nacional de Salta, Tomo I, 86 pp. y Tomo II, 123 pp. + 1 mapa.
- Nadir, A. y Chafatinos, T., 1995, Los Suelos del N.O.A. (Salta y Jujuy): Universidad Nacional de Salta, Tomo III, 428 pp.
- Nadir, A., Ocaranza, A., Chafatinos, T. y Boldrini, C., 1973, Estudio de suelos del cono de Mojotoro, departamento de General Güemes, Salta: Informe Técnico, Departamento Suelos, Riego y Clima, Dirección de Agricultura y Ganadería, Secretaría de Estado de la Producción, 56 pp. + 2 mapas.
- Nickless, E.F.P., 1982, Environmental geology of the Glenrothes District, Fifth Region. Description of 1:25.000 sheet N° 20: Institute of Geological Sciences, Report 82-15, Londres.
- Nuhfer, E.B., Proctor, R.J. y Moser, P.H., 1993, The citizen's guide to geologic hazards: The American Institute of Professional Geologists (AIPG), Arvada (CO), USA, 134 pp.
- Parker, A. y Rae, J.E., 1998, Environmental interactions of clays, clays and the environment:



R- DNAT - 2018 - 1415

Sala, 17 de octubre de 2018

EXPEDIENTE Nº 11.064/2016

- Springer, 271 pp., United Kingdom.
- Peña Monné, J. L., 1997, Cartografía Geomorfológica Básica y Aplicada: Geoforma Ediciones, 227 pp., 26080-Logroño.
- Porta Casanellas, J., López-Acevedo Reguerín, M. y Roquero de Laburú, C., 1994, Edafología para la agricultura y el medio ambiente: Ediciones Mundi-Prensa, 807 pp., Madrid.
- Rahn, P.H., 1986, Engineering Geology, an environmental approach: New York, Elseiver, 585 p.
- Sanabria, J.A., Leguizamón, R., Tauber, A., Manzur, A., Piovano, E., Barbeito, O., Argüello, G. y Balbis, A., 1996, Guía de la 8° reunión de campo del cuaternario: CADINCUA, Escuela de Geología de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba, 40 pp., Córdoba.
- Sancho Marcén, C., 1997, Los mapas de riesgos: en Cartografía Geomorfológica Básica y Aplicada, pp. 181-200. Peña Monné, J. L. (Editor), Geoforma Ediciones, 26080-Logroño.
- Sastre, J.A., 1985, Evaluación del proyecto de ampliación del tramo Salta-Vaqueros de la ruta nacional Nº 9: Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional de Salta, Seminario, 120 pp., inédito, Salta.
- Sastre, J.E., 1993, Estudio geológico ambiental de la ciudad de Salta y sus alrededores: Universidad Nacional de Salta, Facultad de Ciencias Naturales, Tesis Profesional, 139 pp. + 9 mapas, inédito, Salta.
- Sastre, J.E., 1999, Geología urbana de la ciudad de Salta: Relatorio del XIV Congreso Geológico Argentino, Geología del Noroeste Argentino, Tomo II. Editado por G. González Bonorino, R. Omarini y J. Viramonte (Universidad nacional de Salta-CONICET), con la colaboración de G. Bossi (Universidad nacional de Tucumán), B. Coira (Universidad Nacional de Jujuy) y R. Sureda (Universidad Nacional de Salta), pp. 99-111.
- Sastre, J.E. y Salfity, J.A., 1996, Estudio geológico ambiental de la ciudad de Salta y sus alrededores: XIII Congreso Geológico Argentino y III Congreso de Exploración de Hidrocarburos, Actas IV: pp. 509-523, Buenos Aires.
- Schalamuk, I., Fernández, Z.R. y Echeverry, R., 1983, Los yacimientos de minerales no metalíferos y rocas de aplicación de la región N.O.A.: Subsecretaría de minería, 195 pp., Buenos Aires.
- Summerfield, M.A., 1991, Global Geomorphology, an introduction to the study of landforms: Prentice Hall, Edinburg.
- Turner, A.K. y Coffman, D.M., 1973, Geology for planning: A review of environmental geology. Quarterly of the Colorado School of Mines, Volume 68, Number 3, USA.



R- DNAT - 2018 - 1415

Sala, 17 de octubre de 2018

EXPEDIENTE N° 11.064/2016

- Vadillo Fernández, L. y López Jimeno, C., 1996, Guía de restauración de graveras: Instituto Tecnológico Geominero de España y Estudios y Proyectos Mineros, 147-157.
- Van Zuidam, R.A., 1976, Geomorphological development of the Zaragoza region, Spain. Processes and landforms related to climatic changes in a large mediterranean river basin. International Institute for Aerial Survey and Earth Sciences (ITC), 211 pp., State University of Utrecht, Utrecht, Enschede, The Netherlands.
- Van Zuidam, R.A. y Van Zuidam-Cancelado, F.I., 1979, Terrain analysis and classification using aerial photographs: ITC Textbook of photo-interpretation, Volume VII, 309 pp.
- Varnes, D.J., 1978, Chapter 2: Slope movement types and processes, In Schuster, R.L. and Krizek, R.J. Editors, Landslides: Analysis and Control, Special Report 176, National Research Council, pp. 11-33.
- Villanueva, G., Osinaga, R., Chafatinos, T., Camacho, C., Barrera, R., Daud, H. y Ventura, A., 1984, Proyecto colonización finca Las Costas. Municipio San Lorenzo, departamento Capital: Secretaría de Estado de Asuntos Agrarios, Dirección General Agropecuaria, provincia de Salta.
- Wayne, W.J., 1969, Urban geology-a need and a challenge: Indiana Academy of Science, Proceedings, 78: pp. 49-64.
- Wayne, W.J., 1975, Urban geology of Madison Country, Indiana: Indiana Geological Survey, Special report 10: 24 pp.
- Wayne, W.J., 1993, Mass wasting as a geologic hazard in the province of Salta, República Argentina: Informe presentado al gobernador de la provincia de Salta, 24 pp. and 2 maps, inédito, Salta.
- Wayne, W.J., 1999, The Alemania rockfall dam: a record of a mid- holocene earthquake and catastrophic flood in northwestern Argentina: Geomorphology, 27, pp. 295-306, Elseiver.
- Wayne, W.J., Aber, J.S., Agard, S.S., Bergantino, R.N., Bluemle, J.P., Coates, D.A., Cooley, M.E., Madole, R.F., Martin, J.E., Mears, B., Jr., Morrison, R.B. y Sutherland, W.M., 1991, Quaternary geology of the Northern Great Plains, in Morrison, R.B., Editor, Quaternary Nonglacial Geology; Conterminous U.S.: Boulder, Colorado, Geological Society of America, The Geology of North America, Vol. K-2, Chapter 15, pp. 441-476.

ANEXO III

REGLAMENTO DE CÁTEDRA

- 1) Estarán en condiciones de cursar la materia, aquellos que figuren en el listado de alumnos regulares presentado por el Departamento de Planeamiento Pedagógico y que cumplan con el



R- DNAT - 2018 - 1415

Sala, 17 de octubre de 2018

EXPEDIENTE N° 11.064/2016

régimen de correlativas exigido por el plan de estudios vigente. No se aceptan alumnos condicionales.

2) La asignatura posee régimen promocional. El dictado de la materia comprende clases teórico-prácticas. Las clases prácticas son de: gabinete y de campo.

3) Las Clases Teórico-prácticas de asistencia obligatoria y poseen una carga horaria de seis horas por semana. El alumno deberá cumplir con 80% de asistencia.

4) Las Clases son de carácter presencial, debiendo el alumno cumplir con las tres horas exigidas. La asistencia se tomará al inicio y se controlará en cualquier momento de su desarrollo. El alumno que no esté presente en este control, tendrá ausente.

5) Para aprobar los Trabajos Prácticos en cada clase se deberá presentar un informe completo durante la clase siguiente. En caso de reprobar, el alumno tendrá la posibilidad de rehacer el práctico.

6) Los Trabajos Prácticos de campo no son recuperables.

7) Durante el cuatrimestre se realizarán 2 proyectos. Uno de mapeo para urbanización en zona de suelos inestables y otro de estabilización de un talud rocoso inestable al costado de una ruta. Los proyectos incluyen trabajo de campo, gabinete y trabajo en computadora que será resumido en un informe técnico escrito. Los informes tendrán que ser de calidad profesional. La aprobación del informe más los exámenes parciales da la aprobación de la materia.

8) Los informes presentados de cada salida de campo y de gabinete resultan de ayuda didáctica para los exámenes parciales.

9) Los horarios establecidos para las clases deben ser estrictamente respetados, existe una tolerancia de 10 minutos para no perder la asistencia. Transcurridos los 10 minutos el alumno será considerado ausente en las clases.

10) La asignatura tiene régimen promocional. Se tomarán dos exámenes parciales durante el dictado de la materia. En caso de no aprobar, el alumno tendrá derecho a un recuperatorio, por cada parcial no aprobado. Cada examen parcial tiene un único examen recuperatorio.

11) Los exámenes parciales deberán ser aprobados con un puntaje mínimo de 70 (sesenta) puntos cada uno, sobre un máximo de 100 (cien) puntos.

12) Para regularizar la materia el alumno deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- Tener el 80 % de asistencia y aprobación de los Trabajos Prácticos de gabinete e informes de los 2 proyectos. Tener 100 % de asistencia a las clases de gabinete y de campaña.

- Tener aprobados los dos exámenes parciales.

- Cumplir con el presente reglamento.



R- DNAT - 2018 - 1415

Sala, 17 de octubre de 2018

EXPEDIENTE N° 11.064/2016

13) Aprobada la materia, la cátedra firma la libreta universitaria a tal efecto.

14) Los alumnos que desean rendir la materia en carácter de alumno no regular, deberán aprobar un examen escrito, que contempla todos los temas y ejercicios del programa de trabajos prácticos y temas del programa analítico de la materia. También comprende los trabajos prácticos de gabinete y de campo. Este se aprueba con 70 (setenta) puntos sobre 100 (cien). Aprobado este examen, la cátedra firma la libreta universitaria a tal efecto.

Handwritten signature in blue ink