

SILABO

1 INFORMACIÓN GENERAL SOBRE LA ASIGNATURA						
CÓDIGO ASIGNATURA	1084-03-06-05		ASIGNATURA	Hidrogeología	CARRERA(S)	Ingeniería en Ciencias del Agua
PERIODO ACADÉMICO	S1 2018		NIVEL	Sexto	MODALIDAD	Presencial
UNIDAD DE ORGANIZACIÓN CURRICULAR	Formación Profesional		ORGANIZACIÓN DEL APRENDIZAJE	2	TOTA DE CRÉDITOS	5
DISTRIBUCIÓN DEL APRENDIZAJE (HORAS SEMANALES)	TEORÍA	3	LABORATORIO / PRACTICA	2	APRENDIZAJE AUTÓNOMO	4
TUTORÍAS (HORAS SEMANALES)	PRESENCIALES	2	VIRTUALES	0	TOTAL DE HORAS (SEMESTRE)	144
PRE-REQUISITOS						
ASIGNATURA	CÓDIGO		ASIGNATURA	CÓDIGO		
HIDROMETEOROLOGÍA	1084-02-04-03		Escriba aquí	Escriba aquí		
Escriba aquí	Escriba aquí					
2 INFORMACIÓN ESPECIFICA SOBRE LA ASIGNATURA						
DESCRIPCIÓN				CONTEXTUALIZACIÓN DENTRO DEL PLAN DE ESTUDIOS		
<p>La materia abordará los temas relacionados al origen, importancia y distribución de los recursos hídricos subterráneos. Los principales objetivos consistirán en exponer, discutir y compartir los conceptos básicos que rigen el movimiento de las aguas subterráneas. Analizar los tipos de acuíferos, sus propiedades y las formas de explotación, su cantidad y calidad. Además de la gestión y planificación de los recursos hídricos en el país, la infraestructura mínima y necesaria para el manejo sustentable de los mismos. Serán expuestos estudios de caso, analizando los principales problemas de los acuíferos estudiados en el Ecuador y en el Mundo.</p>				<p>La hidrogeología es una rama de la geología que estudia las aguas subterráneas en lo relacionado con su circulación, sus condicionamientos geológicos y su captación. Los estudios hidrogeológicos son de especial interés no solo para la provisión de agua a la población sino también para entender el ciclo vital de ciertos elementos químicos, como así también para evaluar el ciclo de las sustancias contaminantes, su movilidad, dispersión y la manera en que afectan al medio ambiente, por lo que esta especialidad se ha convertido en una ciencia básica para la evaluación de sistemas ambientales complejos.</p>		

SILABO

3 INFORMACIÓN ESPECIFICA SOBRE LA ASIGNATURA			
OBJETIVO GENERAL		OBJETIVOS ESPECÍFICOS	
Comprender las condiciones básicas del origen del agua en el subsuelo, comprender su movimiento y las relaciones con las aguas superficiales; entender conceptos básicos necesarios para el uso sostenible y protección de la calidad de las aguas subterráneas; conocer las obras de captación y monitoreo, interpretar ensayos de bombeo y distinguir los principales acuíferos regionales.		Origen y comportamiento de las aguas subterráneas. Definición y conceptos básicos de los principales niveles y/o sistemas acuíferos. Hidrodinámica subterránea. Hidráulica de pozos. Determinación de las condiciones de explotación de pozos. Obras de extracción de hidrología subterránea. Inventarios de puntos de agua superficiales y subterráneos. Calidad de las aguas subterráneas.	
COMPETENCIAS GENÉRICAS		COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	
<p>a) Adquirir conocimiento científico-técnico para el ejercicio de la Ingeniería a través del análisis e interpretación de la información en uno o más campos de estudio.</p> <p>b) Evaluar y seleccionar los fundamentos teóricos y aplicar la metodología aprendida en el campo de la hidrogeología para formular juicios de valor a partir de información obtenida de los registros existentes en las principales instituciones gubernamentales y los generados en el campo. Incluyendo, cuando sea preciso, una reflexión sobre la responsabilidad social o ética ligada a la solución que se proponga en cada caso.</p> <p>c) Desarrollar la autonomía en la participación de proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro su ámbito temático, en contextos multidisciplinarios.</p> <p>d) Demostrar razonamiento crítico y saber gestionar información científica y técnica de calidad.</p>		<p>a) Conocer la importancia y distribución de los recursos hídricos subterráneos.</p> <p>b) Exponer, discutir y compartir los conceptos básicos que rigen el movimiento de las aguas subterráneas.</p> <p>c) Analizar los tipos de acuíferos, sus propiedades y las formas de explotación, su cantidad y calidad.</p> <p>d) Valorar la importancia de las aguas subterráneas para los ecosistemas y las actividades humanas.</p>	
METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA			
<input checked="" type="checkbox"/>	Charlas magistrales	<input checked="" type="checkbox"/>	Proyecto de investigación
<input checked="" type="checkbox"/>	Debate	<input checked="" type="checkbox"/>	Redacción científica y técnica
<input type="checkbox"/>	Diseño y prototipo	<input checked="" type="checkbox"/>	Salida de campo Académica
<input checked="" type="checkbox"/>	Evaluación final	<input type="checkbox"/>	Talleres
<input checked="" type="checkbox"/>	Evaluación parcial	<input type="checkbox"/>	Tareas
<input checked="" type="checkbox"/>	Exposiciones	<input type="checkbox"/>	Trabajo de campo
<input checked="" type="checkbox"/>	Investigación bibliográfica	<input type="checkbox"/>	Trabajo grupal
<input checked="" type="checkbox"/>	Lectura científica	<input checked="" type="checkbox"/>	Trabajo individual
<input checked="" type="checkbox"/>	Mesas de discusión	<input checked="" type="checkbox"/>	Visitas
<input checked="" type="checkbox"/>	Participación	<input type="checkbox"/>	---
<input type="checkbox"/>	Prácticas de laboratorio	<input type="checkbox"/>	---
<input checked="" type="checkbox"/>	Proyecto de aula	<input type="checkbox"/>	---
La enseñanza y el aprendizaje están directamente relacionados con una serie de determinantes, dentro de los cuales se destacan: un Proyecto Político Pedagógico Institucional, la función social de la universidad, la visión de enseñanza-aprendizaje, la visión de ciencia, de conocimiento, y finalmente la organización del plan de estudios siendo este globalizante con objetivos interdisciplinarios. En este contexto, se construirán saberes utilizando los procesos mentales y operacionales del pensamiento. Por lo tanto, en la metodología aplicada en el aula de clase se fomentará desafíos y/o posibilidades para el desarrollo de operaciones mentales (debates y discusiones sobre el origen, la importancia y la distribución del agua en el planeta y en los principales reservorios del Ecuador). Para lo que se organizarán los procesos de aprendizaje de tal manera que las operaciones del pensamiento serán, ejercitadas, construidas y moldeadas a las necesidades del estudiante, a través de la movilización, construcción y síntesis, con una revisión constante del proceso. Así se provocarán en el estudiante, sensaciones y estados de ánimo cargados de vivencias personales y de renovación en el campo de las aguas subterráneas.			
DOCENTE(S)			

SILABO

NOMBRE	TITULO	ROL	EMAIL	OFICINA	HORARIOS ATENCIÓN
Bruno Conicelli	PhD en Ciencias de la Tierra	Docente Investigador	bruno.conicelli@ikiam.edu.ec	Aula 8	10:00 a 12:00

SILABO

4 INFORMACIÓN ESPECIFICA SOBRE LA ASIGNATURA

SISTEMA DE EVALUACIÓN				
PARCIAL	COMPONENTE	PORCENTAJE (%)	PUNTUACIÓN	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
PRIMERA EVALUACIÓN (APRENDIZAJE COLABORATIVO)	APRENDIZAJE ASISTIDO POR EL PROFESOR	40	4	Actuación en clase, pruebas y exámenes
	PRACTICA DE APLICACIÓN Y EXPERIMENTACIÓN	40	4	Trabajos de investigación / Identificación y solución de problemas
	COMPONENTE DE APRENDIZAJE AUTÓNOMO	20	2	Tutorías
TOTAL PRIMERA EVALUACIÓN PARCIAL		30	10	
SEGUNDA EVALUACIÓN (APRENDIZAJE INDIVIDUAL)	APRENDIZAJE ASISTIDO POR EL PROFESOR	40	4	Actuación en clase, pruebas y exámenes
	PRACTICA DE APLICACIÓN Y EXPERIMENTACIÓN	40	4	Trabajos de investigación / Identificación y solución de problemas
	COMPONENTE DE APRENDIZAJE AUTÓNOMO	20	2	Tutorías
TOTAL SEGUNDA EVALUACIÓN PARCIAL		40	10	
EVALUACIÓN FINAL		30	10	
TOTAL		100	10	
FUENTES DE CONSULTA / REFERENCIA				
DETALLE	TIPO DE BIBLIOGRAFÍA	TIPO RECUSO	UBICACIÓN	
1) Cleary RW. (1989) Águas Subterrâneas. São Paulo. Princenton Groundwater Inc.: Clean Environment Brasil, 117 p.	BASICA	LIBRO	http://www.clean.com.br/Menu_Artigos/cleary.pdf	
2) Custodio E, Llamas MR (2001) Hidrología subterránea. Tomo I e II, Ediciones Omega, S.A, Barcelona. 2350p.	BASICA	LIBRO		
3) Fetter CW (1993) Contaminant Hydrogeology. Maxwell Macmillan International. 458pp.	BASICA	LIBRO		
4) Fetter CW (1994) Applied Hydrogeology, 3rd ed.: Macmillan College Publishing, Inc., New York, 616p.	BASICA	LIBRO		
5) Foster, S. S. D., Lawrence, A. R. y Morris, B. L. 2001. El agua subterránea en el desarrollo urbano: evaluación de las necesidades de gestión y formulación de estrategias. Documento Técnico del Banco Mundial 390. 2001.	BASICA	DOCUMENTO TÉCNICO	http://documents.worldbank.org/curated/en/517341468739571280/Las-aguas-subterraneas-en-el-desarrollo-urbano-evaluacion-de-las-necesidades-de-gestion-y-formulacion-de-estrategias	
6) Freeze AR, Cherry JA (1979) Groundwater: Englewood Cliffs, New Jersey, Prentice-Hall, 604 p.	BASICA	LIBRO		
7) UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. Pratical guide for Groundwater Sampling, 1985.	BASICA	MANUAL	https://nepis.epa.gov/Exe/ZyNET.exe/30000FRY.TXT?ZyActionD=ZyDocument&Client=EPA&Index=1981+Thru+1985&Docs=&Query=&Time=&EndTime=&SearchMethod=1&TocRestrict=n&Toc=&TocEntry=&QField=&QFieldYear=&QFieldMonth=&QField	

SILABO

		<p>ieldDay=&IntQFieldOp=0&ExtQFieldOp=0&XmlQuery=&File=D%3A%5Czyfiles%5CIndex%20Data%5C81thru85%5CTxt%5C00000003%5C30000FRY.txt&User=ANONYMOUS&Password=anonymous&SortMethod=h%7C-&MaximumDocuments=1&FuzzyDegree=0&ImageQuality=r75g8/r75g8/x150y150g16/i425&Display=hpfr&DefSeekPage=x&SearchBack=ZyActionL&Back=ZyActionS&BackDesc=Results%20page&MaximumPages=1&ZyEntry=1&SeekPage=x&ZyPURL</p>
--	--	---

SILABO

5 CONTENIDOS

#	FECHA	UNIDAD	# HORAS	TEMA	SESIÓN	RESULTADOS DE APRENDIZAJE	RECURSOS DIDÁCTICOS Y/O ACADÉMICOS	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	BIBLIOGRAFÍA
1	Semana 1	INTRODUCCIÓN	5	1.1 Introducción al curso 1.2 La importancia de las aguas subterráneas 1.3 Problemas de cantidad y calidad	T* P*	Comprender los conceptos básicos sobre distribución del agua en el planeta; Comprender la importancia de las aguas subterráneas y Problemas de cantidad y calidad.	Aula Magistral Talleres (grupos de trabajo)	Revisión de artículos científicos y discusiones	1,2,4,5 y 6
2	Semana 2	AGUAS SUBTERRÁNEAS	5	2.1 Conceptos Básicos 2.2 Almacenamiento de las aguas subterráneas	T* P*	Comprender conceptos sobre el almacenamiento de las aguas subterráneas (definiciones de acuífero)	Aula Magistral Talleres (grupos de trabajo)	Revisión de artículos científicos y discusiones	1,2,4,5 y 6
3	Semana 3	AGUAS SUBTERRÁNEAS	5	2.3 Clasificación de las unidades hidrogeológicas 2.4 Tipos de Acuíferos: según la porosidad; la geometría e hidráulica	T* P*	Comprender la clasificación de las unidades hidrogeológicas según la permeabilidad	Aula Magistral Talleres (grupos de trabajo)	Revisión bibliográfica (Libros y artículos científicos). Discusiones	1,2,4 y 6
4	Semana 4	AQUÍFEROS CARSTICOS	5	3.1 Concepto de acuífero kárstico	T* P*	Comprender la formación de acuíferos kársticos	Visita de campo	Visita de campo Informe de campo	1,2,4 y 6
5	Semana 5	CARTOGRAFÍA HIDROGEOLÓGICA	5	4.1 Concepto de mapa hidrogeológico 4.2 Sección o perfil hidrogeológicos 4.3 Tipos de mapas	T* P*	Concepto de mapa hidrogeológico, secciones o perfil hidrogeológicos. Tipos de mapas.	Aula Magistral Talleres (grupos de trabajo)	Revisión de artículos científicos y discusiones	1,2,4 y 6
6	Semana 6	CARTOGRAFÍA HIDROGEOLÓGICA	5	4.4 Procesar los datos potenciométricos para identificar el sentido del movimiento de las aguas subterráneas	T* P*	Concepto de mapa hidrogeológico, secciones o perfil hidrogeológicos. Tipos de mapas.	Aula Magistral Talleres (grupos de trabajo)	Elaboración de mapas hidrogeológicos manuales	1,2,4 y 6
7	Semana 7	TEORÍA ELEMENTAL DEL MOVIMIENTO DEL AGUA SUBTERRÁNEA	5	5.1 Principio del movimiento del agua; 5.1.1 Potencial del agua; Flujos horizontal y vertical del agua en los acuíferos	T* P*	Principio del movimiento del agua; Potencial del agua; Flujos horizontal y vertical del agua en los acuíferos.	Aula Magistral Talleres (Grupos de trabajo)	Listas de ejercicios.	1,2,4 y 6

SILABO

5 CONTENIDOS

8	Semana 8	TEORÍA ELEMENTAL DEL MOVIMIENTO DEL AGUA SUBTERRÁNEA	5	5.2 Ley de Darcy y flujo del agua subterránea 5.2.1 Conductividad hidráulica; porosidad total y efectiva; velocidad real del agua subterránea.	T* P*	Ley de Darcy y flujo del agua subterránea. Conductividad hidráulica; Porosidad total y efectiva; Velocidad real del agua subterránea.	Aula Magistral Talleres (Grupos de trabajo)	Listas de ejercicios.	1,2,4 y 6
9	Semana 9	EXÁMENES INTERCICLO							
10	Semana 10	TEORÍA ELEMENTAL DEL MOVIMIENTO DEL AGUA SUBTERRÁNEA	5	5.3 Heterogeneidad y anisotropía. 5.4 Zonas de recarga y descarga, relación río y acuífero. 5.4.1 Ejercicio práctico de la aplicación de la Ley de Darcy	T* P*	Heterogeneidad y anisotropía. Zonas de recarga y descarga; Relación río y acuífero. Ejercicio práctico de la aplicación de la Ley de Darcy	Aula Magistral Talleres (Grupos de trabajo)	Listas de ejercicios.	1,2,4 y 6
11	Semana 11	HIDRÁULICA DE POZOS	5	6.1 Pruebas en acuíferos; objetivos; extensión de las pruebas hidráulicas en pozos 6.2 Métodos constructivos de pozos y diseño de pozos	T* P*	Pruebas en acuíferos; objetivos; extensión de las pruebas hidráulicas en pozos	Aula Magistral Talleres (grupos de trabajo)	Revisión de artículos científicos	1,2,4 y 6
12	Semana 12	PRUEBAS DE BOMBEO	5	7.1 Objetivos, aplicaciones. 7.2 Técnicas de análisis en acuíferos porosos 7.3 Preparación de las pruebas de bombeo. Métodos de análisis	T* P*	Objetivos, aplicaciones. Técnicas de análisis en acuíferos porosos. Técnicas de campo. Preparación de las pruebas de bombeo. Métodos de análisis	Aula Magistral Talleres (Grupos de trabajo)	Listas de ejercicios.	1,2,4 y 6
13	Semana 13	VISITA A POZOS DE BOMBEO	10	8. Técnicas de campo	T* P*	Técnicas de análisis en campo	Visita de campo	Informe de campo	1,2,4 y 6
14	Semana 14	CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS: FUENTES Y PROCESOS PARA EL TRANSPORTE DE CONTAMINANTES	3	9.1 Contaminación de las aguas subterráneas: fuentes y procesos de transporte de contaminantes	T* P*	Comprender la contaminación de las aguas subterráneas	Aula Magistral Talleres (grupos de trabajo)	Revisión de artículos científicos	3,5 y 7

SILABO

5 CONTENIDOS

1 5	Semana 15	CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS: FUENTES Y PROCESOS PARA EL TRANSPORTE DE CONTAMINANTES	5	9.2 Monitoreo y remediación de acuíferos 9.3 Tipos de pozos para la colecta de muestras. Equipos para la colecta; Preparación de los pozos para la colecta. Análisis físico-químicos;	T* P*	Conceptos, definiciones. Tipos de pozos para la colecta de muestras. Equipos para la colecta; Preparación de los pozos para la colecta. Análisis físico- químicos; tratamiento de los datos hidrogeoquímicos.	Aula Magistral Talleres (grupos de trabajo)	Revisión de artículos científicos.	3,5 y 7
1 6	Semana 16	CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS: FUENTES Y PROCESOS PARA EL TRANSPORTE DE CONTAMINANTES	5	9.4 Talleres: monitoreo y remediación de acuíferos	T* P*	Conceptos, definiciones. Tipos de pozos para la colecta de muestras. Equipos para la colecta; Preparación de los pozos para la colecta. Análisis físico- químicos; tratamiento de los datos hidrogeoquímicos.	Aula Magistral Talleres (grupos de trabajo)	Listas de ejercicios.	3,5 y 7
1 7	Semana 17	SALIDA DE CAMPO LIMONCOCHA	20	10 Gestión de los acuíferos 10.1 Conceptos de Hidrogeología	P*			Informe de campo	1,2,4 y 6
1 8	Semana 18	EXÁMENES FINALES							
1 9	Semana 19	EXÁMENES DE RECUPERACIÓN							

T* = Teórica P* = Practica

SILABO

6 COMPONENTE DE INVESTIGACIÓN			
UNIDAD Y TEMA DEL SILABO AL QUE CORRESPONDE		UNIDAD 4, 5 Y 9: CARTOGRAFÍA HIDROGEOLÓGICA, TEORÍA ELEMENTAL DEL MOVIMIENTO DEL AGUA SUBTERRÁNEA Y CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS	
NOMBRE DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN		HIDRODINÁMICA DEL FLUJO SUBTERRÁNEO EN LA PROVINCIA DE NAPO-ECUADOR	
CARÁCTER DEL PROYECTO	PROCESO DEL CONOCIMIENTO	DESCRIPCIÓN	PRODUCTO EVALUABLE
<input type="checkbox"/> Exploratorio <input checked="" type="checkbox"/> Descriptivo	Indagación	Levantamiento bibliográfico y de información concerniente a: Geología regional y local, Geofísica, Hidrogeología (fuentes de agua superficiales y subterráneas), de calidad de agua. Estos datos serán obtenidos junto a los órganos gubernamentales (SENAGUA, INAMHI, SENPLADES, INIGEMM), municipales (GADs) y empresas de agua y alcantarillado locales.	Proponer un modelo conceptual preliminar de la hidrodinámica del flujo subterráneo en la provincia de Napo-Ecuador.
	Exploración	Registro de las informaciones obtenidas en un ambiente GIS: mapa de infraestructura urbana, aguas superficiales y subterráneas, fuentes potenciales de contaminación.	
	Organización	Elaboración de documentos síntesis, y mapas temáticos (mapas de localización de inventarios de puntos de agua, mapa piezométrico, mapa de fuentes potenciales de contaminación) para la construcción del modelo hidrodinámico del flujo subterráneo local.	

SILABO

7 INFORMACIÓN ESPECIFICA SOBRE LA ASIGNATURA		
ELABORADO POR: (DOCENTE)	REVISADO POR:	APROBADO POR: (COORDINADOR ACADÉMICO)
NOMBRE: Bruno Conicelli	NOMBRE: Catalina Delgado y Marco Simbaña	NOMBRE:
FECHA: lunes, 12 de marzo de 2018	FECHA: lunes, 12 de marzo de 2018	FECHA: