



Programa de asignatura por competencias de educación superior

Sección I. Identificación del Curso

Tabla 1. Identificación de la Planificación del Curso.

Actualización:	Septiembre 30, 2022				
Carrera:	Ingeniería Civil Sustentable	Asignatura:	Geo hidrología		
Academia:	Obras de Infraestructura /	Clave:	19SCS29		
Módulo formativo:	Obras de Infraestructura	Seriación:	- -		
Tipo de curso:	Presencial	Prerrequisito:	19SCS12 - Hidrología		
Semestre:	Séptimo	Créditos:	4.50	Horas semestre:	72 horas
Teoría:	2 horas	Práctica:	1 hora	Trabajo indpt.:	1 hora
				Total x semana:	4 horas

Sección II. Objetivos educacionales

Tabla 2. Objetivos educacionales

Objetivos educacionales		Criterios de desempeño	Indicadores
1	Los egresados manifestarán una consistente competencia técnica con responsabilidad social al diseñar, calcular, supervisar, construir y dar mantenimiento a obras de infraestructura, edificación y urbanización que contribuyan al desarrollo sustentable a nivel regional, nacional e internacional.	Los egresados podrán ejercer en la Industria de la construcción, ya sea colaborando en empresas públicas, privadas, y en la creación de negocios a nivel micro, pequeño, mediano y grande con el objeto de diseñar, calcular, supervisar, construir, administrar y dar mantenimiento a obras de ingeniería; así como arrendar maquinaria, y vender toda clase de insumos para la edificación teniendo como criterios de gestión empresarial la seguridad y la responsabilidad social.	El 40% de los egresados serán subcontratistas.
2	Los egresados participarán individualmente o en equipos de trabajo colaborativo y/o multidisciplinar para el reúso, transformación y generación de materiales de construcción y procedimientos constructivos que utilicen tecnologías limpias y seguras.	Los egresados mostrarán capacidad para aplicar el reúso, la transformación y la experimentación al generar materiales y productos amigables con el medio ambiente para emplearse en las obras de infraestructura, edificación y urbanización.	El 15% de los egresados aplicarán en forma individual el reúso, la transformación y la aplicación de materiales de construcción amigables con el medio ambiente.
3	Los egresados generarán innovación en el uso de procedimientos constructivos y tecnologías para eficientar el desarrollo de áreas emergentes dentro de la ingeniería civil con criterios desustentabilidad.	Los egresados darán continuidad a sus estudios a nivel de posgrado en las áreas de Ingeniería Ambiental, Hidráulica, Estructuras, Geotecnia, Vías Terrestres, Ingeniería Ambiental e Ingeniería en Materiales de Construcción.	El 12% de los egresados seguirán su formación académica en un nivel de Maestría en Áreas de la Ingeniería Civil.



Atributos de egreso de plan de estudios		Criterios de desempeño	Componentes
1	Aplicar principios de las ciencias básicas como matemáticas y física para la resolución de problemas en el ámbito civil sustentable.	- Aplicará el conocimiento en el campo de la geohidrología, proponiendo soluciones en regiones con problemas de invasiones a zonas federales, mitigando situaciones de contaminación de cauces naturales.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Importancia del estudio de las aguas subterráneas 2. El ciclo hidrológico. 3. Movimiento de las aguas subterráneas. 4. Los acuíferos como embalses subterráneos. 5. La ley de Darcy
2	Desarrollar productos y proyectos arquitectónicos y de infraestructura para brindar servicios que cubran las necesidades y expectativas del sector productivo y de la sociedad.	- Generará modelos matemáticos que den soluciones a zonas de inundación, mitigando las afectaciones que sufre la sociedad y el entorno.	<ol style="list-style-type: none"> 1.1 Introducción 1.2 L geohidrología en la ingeniería 1.3 Objetivo de un estudio geohidrológico 1.4 Recopilación y análisis de información 1.5 Estudio de la geología 1.6 Verificación del marco geológico superficial 1.7 Sondeos eléctricos verticales 1.8 Censo de aprovechamientos hidráulicos 1.9 Observaciones piezométricas 1.10 Cálculo de volúmenes de extracción de agua subterránea 1.11 Pruebas de bombeo 2.0 Introducción 2.1 Descripción del movimiento del agua 2.2 Balance de agua para una cuenca hidrológica 2.3 Orígenes del agua subterránea 2.4 Embalses subterráneos y embalses superficiales 3.0 Introducción 3.1 Controles geológicos 3.2 Efectos de la estratigrafía y la sedimentación.



Continuación: Tabla 2. Objetivos educacionales (continuación)

No.	Atributos de egreso de plan de estudios	Criterios de desempeño	Componentes
			3.3 Controles estructurales 3.4 Las aguas subterráneas en las rocas ígneas y metamórficas 3.5 Las aguas subterráneas en rocas sedimentarias 4.0 Introducción 4.1 La granulometría 4.2 La porosidad 4.3 Características físicas del medio permeable 4.4 Características y tipos del agua en el suelo 4.5 Tipos de acuíferos 4.6 Parámetros fundamentales relacionados con los embalses subterráneos 5.0 Introducción 5.1 Estudio de la permeabilidad 5.2 El gradiente hidráulico 5.3 Velocidad del flujo 5.4 Límites de validez de la Ley de Darcy 5.5 Ley de Darcy en medios fisurados 5.6 Generalización de la Ley de Darcy 5.7 Ejemplos de aplicación
3	Trabajar de manera exitosa integrándose en grupos de trabajo interdisciplinario e intercultural para solventar problemáticas de la construcción sustentable.	- Realizará equipo de trabajo con sus compañeros, planeado y organizando materiales, actividades e investigaciones para presentar su proyecto integrador de la materia.	1.1. Integración de equipos de trabajo. 1.2. Trabajos académicos. 1.3. Proyecto integrador de la materia. 1.4. Presentación de proyecto.

Sección III. Atributos de la asignatura

Tabla 3. Atributos de la asignatura

Problema a resolver		
Desarrollar la capacidad de resolver problemas asociados al comportamiento del agua en el ambiente geológico.		
Atributos (competencia específica) de la asignatura		
Emplear las características fisiográficas e hidrológicas de una cuenca para realizar un análisis regional en una cuenca con poca o nula información.		
Aportación a la competencia específica		Aportación a las competencias transversales
Saber	Saber hacer	Saber Ser
<ul style="list-style-type: none"> - Fundamentar la estabilidad de los líquidos en reposo y el comportamiento de los líquidos en movimiento. - Interpretar diagramas de cuerpo libre, gráficas y planos. - Analiza, y sintetiza conceptos base para proponer el aprovechamiento del agua. 	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollar proyectos de infraestructura en cuanto al suministro y distribución de agua potable, con pleno respeto al medio ambiente y la sustentabilidad. - Gestionar información en cuanto a Leyes, Reglamentos y Manuales de construcción 	<ul style="list-style-type: none"> - Identifica, plantea y resuelve problemas. - Habilidad para trabajar en forma autónoma. - Trabaja en equipos de trabajo colaborativo.
Producto integrador de la asignatura, considerando los avances por unidad		
Portafolio de evidencias: Problemas resueltos, tareas y/o prácticas. Examen escrito.		

Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.1. Desglose específico de la unidad "Introducción a la Geohidrología."

Número y nombre de la unidad: 1. Introducción a la Geohidrología.							
Tiempo y porcentaje para esta unidad:		Teoría:	12 horas	Práctica:	6 horas	Porcentaje del programa:	33.33%
Aprendizajes esperados:		Esperar que a través del conocimiento y dominio de las formulas de la Ley de Darcy se logre calcular la capacidad de almacenamiento de los acuíferos según sus características, así como la cantidad de agua que se pueda extraer de los mismos.					
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)			
1.1 Introducción. 1.2 Importancia del agua. 1.3 Aplicación de la geohidrología en el campo de la ingeniería civil sustentable.	Saber: - Formalizar los conceptos y definiciones de la geohidrología en la ingeniería civil. - Conocer los censos de aprovechamiento hidráulicos, así como el cálculo de volúmenes de extracción de agua subterránea. - Analizar y describir el comportamiento y movimiento del agua subterránea. - Conocer los controles, estructuras y efectos geológicos. - Conocer y clasificar los tipos del agua en el suelo. - Interpretar la Ley de Darcy.	- El docente expondrá y explicará los temas a tratar procurando propiciar el uso de programas de cómputo. Asimismo, promoverá el uso de TIC's en el desarrollo de los contenidos de la asignatura como aplicaciones, videos y películas obtenidos de Internet. - Relacionará los contenidos de la asignatura con la preservación del medio ambiente. - Promoverá asistencia presencial o virtual a Conferencias y o congresos alusivos a la asignatura.	Evaluación formativa: - Entrega y revisión de reporte de prácticas de laboratorio y campo. - Revisión de problemas resueltos. - Reportes de trabajos de investigación documental y asistencia, presencial o virtual a conferencias y/o congresos. - Participación en clases, en forma individual y en equipos de trabajo colaborativo. Evaluación sumativa: - Examen escrito y/o Proyecto.	Portafolio de evidencias: - Cumplimiento con tareas y/o prácticas. - Problemas resueltos. - Examen escrito.			



Continuación: Tabla 4.1. Desglose específico de la unidad "Introducción a la Geohidrología."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
	<p>Saber hacer:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desarrollar la capacidad de resolver problemas asociados al comportamiento del agua en el ambiente geológico, así como la identificación y clasificación de las características de los acuíferos según el material del suelo. - Calcular la capacidad de almacenamiento de los acuíferos según sus características y así conocer la cantidad de agua que se puede extraer de estos. <p>Ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reconocer sus responsabilidades éticas y profesionales en situaciones relevantes para la ingeniería y realizar juicios informados que deben considerar el impacto de las soluciones de ingeniería en los contextos global, económico, 	<ul style="list-style-type: none"> - El estudiante procesará la información, tomará notas y acatará las disposiciones cumpliendo con tareas y/o prácticas sugeridas. 		



Continuación: Tabla 4.1. Desglose específico de la unidad "Introducción a la Geohidrología."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
	ambiental y social. - Identifica, plantea y resuelve problemas. - Habilidad para trabajar en forma autónoma. - Trabaja en equipos de trabajo colaborativo.			
Bibliografía				
- Chow, V.T. (1994). Hidrología aplicada 2 al 9. Bogotá: Mc Graw-Hill. - Sotelo, A. G. (1994). Hidráulica II. México Ed: Facultad de Ingeniería de la UNAM. - Mancebo, U. (1994). Teoría del golpe de ariete y sus aplicaciones en ingeniería hidráulica. México: Ed. Limusa. - Parmakian, J. (s/f). Waterhammer analysis. USA: Ed. Duver - Manual de diseño de obras civiles, A.2.6. Golpe de ariete, C.F.E. Manual de diseño de obras civiles, A.2.5. Cámaras de oscilación, C.F.E. - Mathcad, Guía del usuario de MathCAD 15 Standard MathSoft, Inc				

Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.2. Desglose específico de la unidad " Hidrología regional"

Número y nombre de la unidad: 2. Hidrología regional							
Tiempo y porcentaje para esta unidad:		Teoría:	12 horas	Práctica:	6 horas	Porcentaje del programa:	33.33%
Aprendizajes esperados:		Conocer y discriminar conceptos básicos de la hidrología y sus características fisiográficas, para el mejor aprovechamiento hídrico.					
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)			
2.1 Parámetros fijos de una cuenca hidrológica. 2.2 Modelos de elevación. 2.3 Automatización del procedimiento para calcular las características fisiográficas de una cuenca hidrológica. 2.4 Análisis regional hidrológico. 2.5 Inferencia de información utilizando análisis regional mediante características fisiográficas de una cuenca hidrológica.	Saber: - Identificar los parámetros que caracterizan las cuencas hidrológicas. - Identificar cuencas hidrológicas. Saber hacer: - Determinar balances hídricos dentro de diferentes tipos de cuencas hidrológicas. - Calcular flujos volumétricos dentro de las cuencas hidrológicas subterráneas. - Desarrollar balances dentro de las cuencas hidrológicas. - Calcular cuencas hidrológicas.	- El docente expondrá y explicará los temas a tratar procurando propiciar el uso de programas de cómputo. Asimismo, promoverá el uso de TIC's en el desarrollo de los contenidos de la asignatura como aplicaciones, videos y películas obtenidos de Internet. - Relacionará los contenidos de la asignatura con la preservación del medio ambiente. - Promoverá asistencia presencial o virtual a Conferencias y o congresos alusivos a la asignatura.	Evaluación formativa: - Entrega y revisión de reporte de prácticas de laboratorio y campo. - Revisión de problemas resueltos. - Reportes de trabajos de investigación documental y asistencia, presencial o virtual a conferencias y/o congresos. - Participación en clases, en forma individual y en equipos de trabajo colaborativo. Evaluación sumativa: - Examen escrito y/o Proyecto.	Portafolio de evidencias: - Cumplimiento con tareas y/o prácticas. - Problemas resueltos. - Examen escrito.			



Continuación: Tabla 4.2. Desglose específico de la unidad " Hidrología regional"

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
	Ser: - Reconocer sus responsabilidades éticas y profesionales en situaciones relevantes para la ingeniería y realizar juicios informados que deben considerar el impacto de las soluciones de ingeniería en los contextos global, económico, ambiental y social. - Identifica, plantea y resuelve problemas. - Habilidad para trabajar en forma autónoma. - Trabaja en equipos de trabajo colaborativo.	- El estudiante procesará la información, tomará notas y acatará las disposiciones cumpliendo con tareas y/o prácticas sugeridas		

Bibliografía

- Chow, V.T. (1994). Hidrología aplicada 2 al 9. Bogotá: Mc Graw-Hill.
- Sotelo, A. G. (1994). Hidráulica II. México Ed: Facultad de Ingeniería de la UNAM.
- Mancebo, U. (1994). Teoría del golpe de ariete y sus aplicaciones en ingeniería hidráulica. México: Ed. Limusa.
- Parmakian, J. (s/f). Waterhammer analysis. USA: Ed. Duver
- Manual de diseño de obras civiles, A.2.6. Golpe de ariete, C.F.E. Manual de diseño de obras civiles, A.2.5. Cámaras de oscilación, C.F.E.
- Mathcad, Guía del usuario de MathCAD 15 Standard MathSoft, Inc

Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.3. Desglose específico de la unidad "Diseño de canales, energía específica y régimen crítico."

Número y nombre de la unidad: 3. Diseño de canales, energía específica y régimen crítico.							
Tiempo y porcentaje para esta unidad:		Teoría:	12 horas	Práctica:	6 horas	Porcentaje del programa:	33.33%
Aprendizajes esperados:		- Aplicar los conocimientos de hidráulica de canales para resolver un problema de zonificación por inundación.					
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)			
3.1 Sistemas de análisis de ríos. 3.2 Cálculo hidráulico para canales prismáticos y no prismáticos. 3.3 Ingreso y edición de datos geométricos e hidráulicos en un software comercial. 3.4 Zonificación de áreas de inundación por desbordamiento de ríos.	Saber: - Formalizar conceptos de diseño de canales, energía específica y régimen crítico a partir de experiencias concretas de observación, reflexión y discusión. Saber hacer: - Analizar y sintetizar conceptos base para calcular estructuras para edificios. Ser: - Reconocer sus responsabilidades éticas	- El docente expondrá y explicará los temas a tratar procurando propiciar el uso de programas de cómputo. Asimismo, promoverá el uso de TIC's en el desarrollo de los contenidos de la asignatura como aplicaciones, videos y películas obtenidos de Internet. - Relacionará los contenidos de la asignatura con la preservación del medio ambiente. - Promoverá asistencia presencial o virtual a Conferencias y o congresos alusivos a la asignatura.	Evaluación formativa: - Entrega y revisión de reporte de prácticas de laboratorio y campo. - Revisión de problemas resueltos. - Reportes de trabajos de investigación documental y asistencia, presencial o virtual a conferencias y/o congresos. - Participación en clases, en forma individual y en equipos de trabajo colaborativo. Evaluación sumativa: - Examen escrito y/o Proyecto.	Portafolio de evidencias: - Cumplimiento con tareas y/o prácticas. - Problemas resueltos. - Examen escrito.			



Continuación: Tabla 4.3. Desglose específico de la unidad "Diseño de canales, energía específica y régimen crítico."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
	<p>y profesionales en situaciones relevantes para la ingeniería y realizar juicios informados que deben considerar el impacto de las soluciones de ingeniería en los contextos global, económico, ambiental y social.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identifica, plantea y resuelve problemas. - Habilidad para trabajar en forma autónoma. - Trabaja en equipos de trabajo colaborativo. 	<p>- El estudiante procesará la información, tomará notas y acatará las disposiciones cumpliendo con tareas y/o prácticas sugeridas.</p>		
Bibliografía				
<ul style="list-style-type: none"> - Chow, V.T. (1994). Hidrología aplicada 2 al 9. Bogotá: Mc Graw-Hill. - Sotelo, A. G. (1994). Hidráulica II. México Ed: Facultad de Ingeniería de la UNAM. - Mancebo, U. (1994). Teoría del golpe de ariete y sus aplicaciones en ingeniería hidráulica. México: Ed. Limusa. - Parmakian, J. (s/f). Waterhammer analysis. USA: Ed. Duver - Manual de diseño de obras civiles, A.2.6. Golpe de ariete, C.F.E. Manual de diseño de obras civiles, A.2.5. Cámaras de oscilación, C.F.E. - Mathcad, Guía del usuario de MathCAD 15 Standard MathSoft, Inc 				



V. Perfil docente

Tabla 5. Descripción del perfil docente

Perfil deseable docente para impartir la asignatura
<p>Carrera(s): - Ingeniería en Hidrología.</p> <ul style="list-style-type: none">- Licenciatura en Hidrobiología.- Ingeniería en Hidrobiología.- Licenciatura en Recursos hídricos.- Ingeniería o Licenciatura en Geohidrología.- Ingeniería Civil o alguna otra Ingeniería relacionada con la asignatura. <p>o carrera afín</p> <ul style="list-style-type: none">- Experiencia profesional relacionada con la asignatura y la carrera.- Experiencia mínima de dos años- Licenciatura o Ingeniería como mínimo, Maestría relacionada con el área de conocimiento.