

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:	Hidráulica II		
Academia:	Obras de Infraestructura /	Clave:	19SCS25		
Módulo formativo:	Obras de Infraestructura	Seriación:	19SCS36 - Hidráulica III y aplicación de procesos estocásticos		
Tipo de curso:	Presencial	Prerrequisito:	19SCS17 - Hidráulica I		
Semestre:	Sexto	Créditos:	6.75	Horas semestre:	108 horas
Teoría:	3 horas	Práctica:	2 horas	Trabajo indpt.:	1 hora
				Total x semana:	6 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.	- Diseñar canales los cuales serán parte del aprovechamiento hidráulico beneficiando una mejor distribución del recurso hídrico.	3.1. Instrucción. 3.2. Diseño de canales revestidos. 3.3. Diseño de canales no revestidos. 3.4. Ejemplo de aplicación. 3.5. Energía específica. 3.6. Régimen crítico. 3.7. Cálculo del tirante crítico. 3.8. Aplicaciones para diferentes secciones. 3.9. Pendiente crítica.
2	Trabajar de manera exitosa integrándose en grupos de trabajo interdisciplinario e intercultural para solventar problemáticas de la construcción sustentable.	- Tener la capacidad de proponer diversas posibilidades de solucionar a los problemas prácticos o desarrollar un proyecto integrando equipos de trabajo colaborativo, definiendo directrices específicas.	1.1 Introducción 1.2 Características del flujo en un canal 1.3 Clasificación de los canales. 1.4 Clasificación del flujo en canales abiertos. 1.5 Número de Reynolds. 1.6 Número de Froude. 1.7 Características geométricas de los canales. 1.8 Distribución de velocidades. 1.9 Ejemplos de aplicación 2.0 Introducción 2.1 Estabilidad del flujo uniforme 2.2 Fórmula general para el cálculo del flujo uniforme 2.3 Ecuaciones de Chezy y Manning. 2.4 Estimulación del coeficiente de resistencia. 2.5 Cálculo del flujo uniforme:



Continuación: Tabla 2. Objetivos educacionales (continuación)

No.	Atributos de egreso de plan de estudios	Criterios de desempeño	Componentes
			2.5.1 Cálculo de la velocidad normal. 2.5.2 Cálculo del tirante normal. 2.5.3 Pendiente normal. 2.5.4 Canal con rugosidad compuesta. 2.5.5 Aplicaciones prácticas 3.0 Introducción. 3.1 Diseño de canales revestidos. 3.2 Diseño de canales no revestidos. 3.3 Ejemplo de aplicación. 3.4 Energía específica. 3.5 Régimen crítico. 3.6 Cálculo del tirante crítico. 3.7 Aplicaciones para diferentes secciones. 3.8 Pendiente crítica. 4.0 Introducción. 4.1 Salto Hidráulico. 4.2 Aspectos generales. 4.3 Función "momentum" 4.4 Longitud del salto. 4.5 Ecuación general del salto hidráulico. 4.6 Aplicaciones para diferentes secciones. 4.7 Salto hidráulico en canales con pendiente. 4.8 Ecuación dinámica. 4.9 Clasificación y características de los perfiles y sección de control. 4.10 Solución de la Ecuación dinámica. 5.0 Introducción. 5.1 Golpe de ariete. 5.1.1 Teoría de la columna rígida. 5.1.2 Teoría de la columna elástica.



Continuación: Tabla 2. Objetivos educacionales (continuación)

No.	Atributos de egreso de plan de estudios	Criterios de desempeño	Componentes
			5.1.3 Aplicaciones. 5.2 Cámara de oscilación. 5.2.1 Propósito. 5.2.2 Funcionamiento. 5.2.3 Tipos de cámara de oscilación. 5.2.4 Localización de las cámaras. 5.2.5 Diseños preliminares. 5.3 Turbinas. 5.3.1 Términos y definiciones. 5.3.2 Selección de turbinas. 5.3.3 Instalación y operación de turbinas.

Sección III. Atributos de la asignatura

Tabla 3. Atributos de la asignatura

Problema a resolver		
Tener el dominio de los factores para identificar las características propias de los líquidos, abundando en las características de los flujos uniformes, además dominar el cálculo y corrección de las dimensiones de los canales pluviales para un funcionamiento más eficiente, diseñando canales en condiciones críticas. De igual forma, predecir y corregir el daño que se puede ocasionar en la infraestructura de los conductos.		
Atributos (competencia específica) de la asignatura		
Diseñar canales los cuales forman parte del aprovechamiento hidráulico, aspectos básicos de la hidráulica fluvial, evaluación de los efectos del golpe de ariete, uso de la cámara de oscilación y selección de una turbina para generación de energía.		
Aportación a la competencia específica		Aportación a las competencias transversales
Saber	Saber hacer	Saber Ser
<ul style="list-style-type: none"> - Conocer las características y clasificación de los flujos en los canales. - Identificar el número de Reynolds y Froude. - Identificar la estabilidad y cálculo de los flujos. - Conocer aspectos generales, definiciones y funciones del salto hidráulico. - Conocer el fenómeno del golpe de ariete, sus causas y efectos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar las características de los fluidos superficiales, así como su clasificación, además del dominio de los factores para identificación de las características propias de los líquidos, de igual forma en las características de los flujos uniformes, así como su fórmula general. - Dominar el cálculo de las dimensiones de los canales pluviales y aprender a diseñarlos desde condiciones críticas, atendiendo y previniendo también los fenómenos que se presenten y puedan causar daño en estos (golpe de Ariete). - Disipar la energía en los canales horizontales rectangulares a través del conocimiento del salto hidráulico. 	<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: entrega de problemas resueltos, tareas y/o prácticas. Examen escrito.		

Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.1. Desglose específico de la unidad "Aspectos generales."

Número y nombre de la unidad: 1. Aspectos generales.				
Tiempo y porcentaje para esta unidad:	Teoría: 8 horas Práctica: 7 horas Porcentaje del programa: 16.67%			
Aprendizajes esperados:	Conocer las características y factores de los comportamientos de los fluidos superficiales para determinar el tipo de flujo que fluye a través de canales abiertos.			
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. Características del flujo en un canal. 1.2. Clasificación de los canales. 1.3. Clasificación del flujo en canales abiertos. 1.4. Número de Reynolds. 1.5. Número de Froude. 1.6. Características geométricas de los canales. 1.7. Distribución de velocidades. 1.8. Ejemplos de aplicación.	Saber: - Conocer las características y clasificación del flujo en un canal. - Conocer las características geométricas de los canales. - Conocer las características de los fluidos superficiales, así como su clasificación. Saber hacer: - Identificar las características propias de los líquidos (número de Reynolds y Froude). - Identificar el número de Reynolds y de Froude.	- 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: - Problemas resueltos. - Cumplimiento con tareas y/o prácticas. - Examen escrito.



Continuación: Tabla 4.1. Desglose específico de la unidad "Aspectos generales."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
	<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, ambiental y social. - Identifica, plantea y resuelve problemas. - Habilidad para trabajar en forma autónoma. - Trabaja en equipos de trabajo colaborativo. 	<ul style="list-style-type: none"> - El estudiante procesará la información, tomará notas y acatará las disposiciones cumpliendo con tareas y/o prácticas sugeridas. 		
Bibliografía				
<ul style="list-style-type: none"> - 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 "Flujo uniforme."

Número y nombre de la unidad: 2. Flujo uniforme.							
Tiempo y porcentaje para esta unidad:		Teoría:	8 horas	Práctica:	7 horas	Porcentaje del programa:	16.67%
Aprendizajes esperados:		Identificar los distintos tipos de flujos, además de poder calcular las dimensiones que se presenten en los canales pluviales para identificar el comportamiento del flujo volumétrico debido a los diferentes eventos de lluvia que se pueden presentar.					
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. Estabilidad del flujo uniforme. 2.2. Fórmula general para el cálculo del flujo uniforme. 2.3. Ecuaciones de Chezy y Manning. 2.4. Estimulación del coeficiente de resistencia. 2.5. Cálculo del flujo uniforme: 2.5.1. Cálculo de la velocidad normal. 2.5.2. Cálculo del tirante normal. 2.5.3. Pendiente normal. 2.5.4. Canal con rugosidad compuesta. 2.5.5. Aplicaciones prácticas.	Saber: - Conocer el comportamiento de los flujos uniformes, así como las fórmulas generales para el cálculo de los mismos - Identificar las ecuaciones de Chezy y Manning. Saber hacer: - Abundar en las características de los flujos uniformes, así como su fórmula general, además de dominar el cálculo de las dimensiones de los canales pluviales. - Tener dominio del cálculo de la velocidad	- 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: - Problemas resueltos. - Cumplimiento con tareas y/o prácticas. - Examen escrito.			



Continuación: Tabla 4.2. Desglose específico de la unidad "Flujo uniforme."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
	<p>norma, tirante normal, pendiente normal y canal con rugosidad compuesta.</p> <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, ambiental y social. - 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

- 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:	16 horas	Práctica:	14 horas	Porcentaje del programa:	33.33%
Aprendizajes esperados:		Diseñar canales tomando en cuenta las condiciones, pendiente, tirantes y factores de los flujos para determinar la sección óptima para cada condición de frontera.					
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. Instrucción. 3.2. Diseño de canales revestidos. 3.3. Diseño de canales no revestidos. 3.4. Ejemplo de aplicación. 3.5. Energía específica. 3.6. Régimen crítico. 3.7. Cálculo del tirante crítico. 3.8. Aplicaciones para diferentes secciones. 3.9.- Pendiente crítica.	Saber: - Identificar el diseño de canales revestidos y no revestidos. -Conocer el régimen crítico. - Identificar el Número de Froude. Saber hacer: - Diseñar distintos tipos de canales en condiciones críticas, tomando en cuenta los factores que determinan el flujo, calculando los tirantes y pendientes críticas que se puedan presentar.	- 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: - Problemas resueltos. - Cumplimiento con tareas y/o prácticas. - 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
	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				
<ul style="list-style-type: none"> - 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 4.4. Desglose específico de la unidad "Flujos rápidamente variado y gradualmente variado."

Número y nombre de la unidad: 4. Flujos rápidamente variado y gradualmente variado.				
Tiempo y porcentaje para esta unidad:		Teoría: 8 horas	Práctica: 7 horas	Porcentaje del programa: 16.67%
Aprendizajes esperados:		Conocer los diferentes medios por los cuales se genera el "Salto Hidráulico" para determinar cuál de estos logra disipar la mayor cantidad de energía.		
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)
4.1. Salto Hidráulico. 4.2. Aspectos generales. 4.3. Función "momentum" 4.4. Longitud del salto. 4.5. Ecuación general del salto hidráulico. 4.6. Aplicaciones para diferentes secciones. 4.7. Salto hidráulico en canales con pendiente. 4.8. Ecuación dinámica. 4.9. Clasificación y características de los perfiles y sección de control. 4.10. Solución de la Ecuación dinámica.	Saber: - Conocer los aspectos generales del salto hidráulico, incluyendo las ecuaciones dinámicas. Saber hacer: - Disipar la energía en los canales horizontales rectangulares a través del conocimiento del salto hidráulico. - Dominar la función de analizar cuando hay un cambio de régimen del flujo. 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: - Problemas resueltos. - Cumplimiento con tareas y/o prácticas. - Examen escrito.



Continuación: Tabla 4.4. Desglose específico de la unidad "Flujos rápidamente variado y gradualmente variado."

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"> - 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 4.5. Desglose específico de la unidad "Fenómenos transitorios y turbinas."

Número y nombre de la unidad: 5. Fenómenos transitorios y turbinas.							
Tiempo y porcentaje para esta unidad:		Teoría:	8 horas	Práctica:	7 horas	Porcentaje del programa:	16.67%
Aprendizajes esperados:		Conocer el fenómeno conocido como golpe de Ariete, sus efectos y consecuencias, las aplicaciones de las cámaras de oscilación y las diferentes Turbinas hidráulicas para determinar como prevenir fallos en las tuberías debido a las sobrepresiones generadas por cierres repentinos de válvulas.					
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)			
5.1. Golpe de ariete. 5.1.1. Teoría de la columna rígida. 5.1.2. Teoría de la columna elástica. 5.1.3. Aplicaciones. 5.2. Cámara de oscilación. 5.2.1. Propósito. 5.2.2. Funcionamiento. 5.2.3. Tipos de cámara de oscilación. 5.2.4. Localización de las cámaras. 5.2.5. Diseños preliminares. 5.3. Turbinas. 5.3.1. Terminos y definiciones. 5.3.2. Selección de turbinas. 5.3.3. Instalación y operación de turbinas.	Saber: - Conocer el fenómeno que se produce por el cierre instantáneo de válvulas (Golpe de Ariete). - Identificar qué es una cámara de oscilación, para qué sirve y el lugar idóneo de su ubicación. - Dominar los términos, condiciones, diseños e instalaciones de las turbinas. Saber hacer: - Predecir el daño que se puede ocasionaren la infraestructura de los conductos a través de conocimiento del fenómeno conocido como golpe de ariete.	- 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: - Problemas resueltos. - Cumplimiento con tareas y/o prácticas. - Examen escrito.			



Continuación: Tabla 4.5. Desglose específico de la unidad "Fenómenos transitorios y turbinas."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
	<ul style="list-style-type: none"> - Transformar la energía cinética en energía potencial, así como la energía de un fluido en energía mecánica de rotación, a través de las herramientas pertinentes. 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. 	<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 4.5. Desglose específico de la unidad "Fenómenos transitorios y turbinas."

Bibliografía

- 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 Civil, o alguna otra Ingeniería relacionada con la asignatura. 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.