

Tecnológico Nacional de México  
Subdirección Académica

*Instrumentación Didáctica para la Formación y Desarrollo de Competencias Profesionales*

Periodo Septiembre 2023-enero2024

Nombre de la Asignatura: Mecánica de Fluidos  
Plan de Estudios: IAMB-2010-206  
Clave de la Asignatura: AMF-1017  
Horas teoría-horas prácticas-Créditos: 3-2-5

**1. Caracterización de la asignatura:**

Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero Ambiental la capacidad para explicar las características del movimiento de los fluidos en sistemas naturales, así como para el diseño, operación y optimización de sistemas de control de la contaminación del aire y agua. Para integrarla se ha hecho un análisis del campo de la física, identificando los temas de la mecánica de fluidos que tienen una mayor aplicación en el quehacer profesional de este ingeniero. Se toma en cuenta la importancia fundamental que tiene sobre un ingeniero el realizar balances en el quehacer cotidiano de esta área del conocimiento.

Importancia de la asignatura.

Puesto que esta materia dará soporte a otras asignaturas directamente vinculadas con desempeños profesionales, se inserta en el quinto semestre de la trayectoria escolar antes de cursar aquéllas a las que da soporte, y permite:

Interpretar: Los conocimientos de esta esta asignatura se aplican en el estudio de los temas: Propiedades de los fluidos, estática de fluidos, flujo de fluidos, ecuación general de la energía, flujo en canales abiertos y sistemas de tuberías.

Aplicar: El enfoque sugerido para la materia está dirigido para que el alumno adquiera y desarrolle competencias tales como la capacidad de análisis y síntesis, de organización, habilidades matemáticas para establecer diferentes rutas de solución de los diversos problemas relacionados; así mismo la capacidad de generar nuevas ideas en la búsqueda del logro.

Resolver: En las actividades teóricas sugeridas es conveniente que el alumno reafirme los conceptos básicos necesarios previos al curso y que asimile los conceptos nuevos, (en qué consisten y las diferencias entre éstos); así como también poder hacer un análisis matemático que le permita calcular una serie de variables en los procesos involucrados en el desarrollo de problemas y que valore la gran importancia de esta materia en el área laboral. Los conocimientos de ésta asignatura le permite desarrollar estudios de factibilidad económica y técnica de los

Julio 2017

procesos para la prevención y control ambiental; proponer y desarrollar programas de desarrollo sustentable, así como tener una actitud emprendedora y de liderazgo para interactuar con otros profesionistas en la búsqueda de soluciones a los problemas del deterioro del medio ambiente.

Relación con otras asignaturas, y competencias específicas: Es importante que el alumno haya cursado las materias de Química, Física, Álgebra, Termodinámica ya que son parte fundamental para el aprendizaje del alumno, además de las competencias previas:

- Resuelve problemas de Balance de Materia y Energía, aplicando los principios y leyes de la termodinámica.
- Identifica los elementos de un vector en sistemas, utilizando el análisis vectorial.
- Resuelve problemas de cálculo diferencial e integral y ecuaciones diferenciales, utilizando las fórmulas correspondientes.
- Comprende y aplica los principios fundamentales de la física en cuanto a hidrostática e hidrodinámica para la solución de los problemas ambientales.

## 2. Intención didáctica:

En qué consiste la Asignatura:

Está dividido en cinco unidades, agrupando los contenidos conceptuales de la asignatura en cada unidad de la manera siguiente:

Primera unidad: En la primera unidad se agrupan los conceptos básicos de la Asignatura. La idea es abordar reiteradamente los conceptos fundamentales hasta conseguir su comprensión. Se propone abordar los principios de la mecánica de los fluidos desde un punto de vista conceptual, partiendo de la identificación de cada uno de los procesos en el entorno cotidiano o el de desempeño profesional.

Segunda unidad: En la segunda unidad conocerá los principios de la hidrostática.

Tercera unidad: En la tercera unidad determinará el modelo matemático que deba aplicarse para calcular los fundamentos hidrodinámicos. Se sugiere una actividad integradora en la tercera unidad, que permita aplicar los conceptos termodinámicos estudiados y su aplicación en la mecánica de los fluidos.

Cuarta unidad: En la cuarta unidad, se analizará el comportamiento de los líquidos en canales abiertos.

Quinta unidad: En la quinta unidad se analizan problemas en sistemas de tuberías.

Se propone estudiar los principios de la mecánica de los fluidos desde un punto de vista conceptual y de aplicación, para posteriormente vincularlos con otras áreas de conocimiento y las actividades profesionales.

## 3. Competencia de la asignatura:

Resuelve problemas de sistemas de flujo de fluidos utilizando los principios y leyes de la mecánica de fluidos.

#### 4. Análisis por competencias específicas:

Competencia No. 1

Descripción

Conocer las propiedades de los fluidos para  
Identificarlos en un sistema.

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
1.-Conceptos fundamentales 1.1. El estado de fluidos y sus propiedades. 1.2. Densidad y densidad relativa. 1.3. Peso específico. 1.4. Viscosidad absoluta y cinemática. 1.5. Tensión superficial.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Toman nota de los criterios explicados por el Docente y responde la evaluación diagnóstica verbal.</li> <li>-El alumno realiza investigación documental sobre las diferencias entre un gas y un líquido.</li> <li>-Define densidad, peso específico y gravedad específica.</li> <li>-Identifica la relación entre peso específico, gravedad específica y densidad.</li> <li>-Resuelve problemas utilizando estas relaciones.</li> <li>-Define viscosidad dinámica, cinemática y tensión superficial.</li> <li>-Resuelve problemas de viscosidad.</li> <li>-Describe los métodos de medición de viscosidad y</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-El Docente realiza el encuadre del curso y aplica una evaluación diagnóstica verbal.</li> <li>- El docente explica, analiza y sintetiza los contenidos de cada unidad para que los alumnos tomen los apuntes correspondientes.</li> <li>- El docente a través de la investigación documental propicia actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes de información.</li> <li>-Propiciar el uso de las nuevas Tic<sup>s</sup> para el desarrollo de los contenidos de la asignatura.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Aplica conocimientos básicos de la carrera.</li> <li>-Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>-Capacidad de aprender</li> <li>-Habilidad para búsqueda de información</li> <li>-Solución de problemas.</li> <li>-Capacidad para trabajar en equipo.</li> </ul>	5 – 5

Julio 2017

	<p>su variación con la temperatura.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Resuelve problemas en clases y extraclases (problemario) en libreta de apuntes.</li> <li>-Resolución del examen escrito.</li> <li>-El alumno tomará en libreta de apuntes los fundamentos y conocimientos de cada unidad, señalados por el docente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Promover el aprendizaje colaborativo de y entre los estudiantes que propicien la aplicación de los conceptos y metodologías que se van aprendiendo en el desarrollo del curso.</li> <li>-Proponer problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura y entre distintas asignaturas, para su análisis y solución.</li> <li>-Relacionar los contenidos de la asignatura con el cuidado del medio ambiente.</li> <li>- Ejercitar la retroalimentación de los temas principales con los alumnos, para aplicar examen escrito al término de cada unidad.</li> </ul>		
--	--	---	--	--

Indicadores de Alcance	Valor del Indicador
A) Realiza investigación documental señalada por el docente, demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló. Analiza la información para describir ideas principales del tema.	15%

B) Organizados en equipos realiza Presentación o exposición temática señalada por el docente, de acuerdo a los temas de la unidad correspondiente. Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic's.	10%
C) Resuelve problemas en clases y extraclases, demuestra capacidad para aprender de manera autónoma en la resolución de problemas	25%
D) Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad, Aplica los fundamentos en los casos prácticos solicitados en la evaluación. Demuestra habilidad para la resolución de problemas de acuerdo a la competencia específica.	50%

Niveles de desempeño:

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
Competencia Alcanzada	Excelente	<p>Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.</li> <li>Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas: Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.</li> <li>Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</li> <li>Introduce recursos y experiencias que promueven un</li> </ol>	95-100

		<p>pensamiento crítico: Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</p> <p>5. Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p>6. Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.</p>	
	Notable	Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente	85-94
	Bueno	Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente	75-84
	Suficiente	Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente	70-74
Competencia No Alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente.	N. A.

Matriz de Evaluación:

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
Investigación Documental (lista de cotejo)	15%	14-15	13-14	12-13	11-12		Realiza investigación documental señalada por el docente, demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información. Analiza la información para describir ideas principales del tema.
Exposición temática y/o Libreta de apuntes(guía de observación)	10%	9-10	8-9	7-8	6-7		Organizados en equipos realiza exposición temática o Presentación señalada por el docente, de acuerdo a los temas de la unidad correspondiente. Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic's.
Resolución de problemas en clases y extra clases (problemario), en libreta de apuntes	25%	24-25	23-24	22-23	21-22		Resuelve problemas en clases y extraclases, demuestra capacidad para aprender de manera autónoma en la resolución de problemas.
Examen Escrito	50%	45-50	40-45	35-40	30-35		Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad, Aplica los fundamentos en los casos prácticos solicitados en la evaluación. Demuestra habilidad para la resolución de problemas de acuerdo a la competencia específica.
Total	100	92-100	84-92	76-84	68-76		

Nota: este apartado número 4 de la instrumentación didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales se repite, de acuerdo al número de competencias específicas de los temas de asignatura.

Julio 2017

#### 4. Análisis por competencias específicas:

Competencia No. 2

Descripción

Conocer los principios de equilibrio hidrostático para la resolución de problemas de fluidos.

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
<p>2.-Hidrostática</p> <p>2.1. Presión y sus características.</p> <p>2.2. Presión en un punto.</p> <p>2.3. Manométrica y medición de presión.</p> <p>2.4. Fuerzas sobre áreas planas.</p> <p>2.5. Principio de Arquímedes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-El alumno realiza investigación documental sobre tipos de medidores y transductores de presión.</li> <li>-Define conceptos siguientes: presión, presión absoluta, presión manométrica y presión Atmosférica.</li> <li>- Define la relación que existe entre la presión absoluta, presión manométrica y presión atmosférica y la relación que existe entre un cambio de elevación y el cambio de presión en un fluido.</li> <li>-Identifica los principios de equilibrio hidrostático y principio de Arquímedes.</li> <li>- Describe un barómetro y de qué manera indica el valor de la presión atmosférica local, y el funcionamiento de un manómetro de tubo en U, y diferencial.</li> <li>- Calcula la fuerza ejercida por cualquier fluido estático sobre un área plana horizontal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El docente explica, analiza y sintetiza los contenidos de cada unidad para que los alumnos tomen los apuntes correspondientes.</li> <li>- El docente a través de la investigación documental propicia actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes de los contenidos teóricos de la asignatura.</li> <li>-Propiciar el uso de las nuevas Tic<sup>s</sup> para el desarrollo de los contenidos de la asignatura.</li> <li>- Promover el aprendizaje colaborativo de y entre los estudiantes que propicien la aplicación de los conceptos y metodologías que se van aprendiendo en el desarrollo de la asignatura.</li> <li>-Proponer problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura y entre distintas asignaturas, para su análisis y solución.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Aplica conocimientos básicos de la carrera.</li> <li>-Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>-Capacidad de aprender</li> <li>-Habilidad para búsqueda de información</li> <li>-Solución de problemas.</li> <li>-Capacidad para trabajar en equipo.</li> <li>-Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> </ul>	12 – 8



	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Resuelve problemas utilizando estas relaciones.</li> <li>-Resolución del examen escrito.</li> <li>-El alumno tomará en libreta de apuntes los fundamentos y conocimientos de cada unidad, señalados por el docente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Relacionar los contenidos de la asignatura con el cuidado del medio ambiente y la sustentabilidad.</li> <li>- Ejercitar retroalimentación de los temas principales con los alumnos, para aplicar examen escrito al término de cada unidad.</li> </ul>		
--	--	---	--	--

Indicadores de Alcance	Valor del Indicador
A) Realiza investigación documental señalada por el docente, demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló. Analiza la información para describir ideas principales del tema.	15%
B) Organizados en equipos realiza Presentación o exposición temática señalada por el docente, de acuerdo a los temas de la unidad correspondiente. Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic's.	10%
C) Resuelve problemas en clases y extraclases, demuestra capacidad para aprender de manera autónoma en la resolución de problemas	25%
D) Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad, Aplica los fundamentos en los casos prácticos solicitados en la evaluación. Demuestra habilidad para la resolución de problemas de acuerdo a la competencia específica.	50%

Niveles de desempeño:

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
Competencia Alcanzada	Excelente	Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores 1. Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en	95-100

		<p>equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.</p> <p>2. Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas: Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.</p> <p>3. Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</p> <p>4. Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico: Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</p> <p>5. Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p>6. Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.</p>	
--	--	--	--

	Notable	Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente	85-94
	Bueno	Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente	75-84
	Suficiente	Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente	70-74
Competencia No Alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente.	N. A.

Matriz de Evaluación:

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
Investigación Documental (lista de cotejo)	15%	14-15	13-14	12-13	11-12		Realiza investigación documental señalada por el docente, demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información. Analiza la información.
Exposición temática y/o Libreta de apuntes(guía de observación)	10%	9-10	8-9	7-8	6-7		Organizados en equipos realiza exposición temática o Presentación señalada por el docente, de acuerdo a los temas de la unidad correspondiente. Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado.
Resolución de problemas en clases y extra clases (problemario), en libreta de apuntes	25%	24-25	23-24	22-23	21-22		Resuelve problemas en clases y extraclases, demuestra capacidad para aprender de manera autónoma en la resolución de problemas.
Examen Escrito	50%	45-50	40-45	35-40	30-35		Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad, Aplica los fundamentos en los casos prácticos solicitados en la evaluación. Demuestra habilidad para la resolución de problemas.
Total	100%	92-100	84-92	76-84	68-76		

Julio 2017

Nota: este apartado número 4 de la instrumentación didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales se repite, de acuerdo al número de competencias específicas de los temas de asignatura.

### 5. Análisis por competencias específicas:

Competencia No. 3

Descripción

Utiliza la ecuación de Bernoulli para el diseño de sistemas de flujo de fluidos.

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
3.-Hidrostática 3.1 Número de Reynolds 3.2 Deducción a partir de la primer ley de la termodinámica 3.3 Ecuación de continuidad 3.3 Flujo de fluidos y la ecuación de Bernoulli 3.4 Aplicación de la ecuación de Bernoulli 3.5 Medidores de flujo	<ul style="list-style-type: none"> <li>-El alumno realiza investigación documental sobre tipos de conductos y tuberías disponibles comercialmente para el manejo de fluidos.</li> <li>-Define los conceptos siguientes: rapidez de flujo de volumen, flujo de peso y flujo de masa, flujo estable, radio hidráulico.</li> <li>-Escribe la ecuación de continuidad y la utiliza para relacionar la masa, el área y la velocidad de flujo entre dos puntos de un sistema de flujo de fluidos.</li> <li>-Establece la relación que se utiliza para calcular el número de Reynolds.</li> <li>-Identifica los valores límites del número de Reynolds.</li> <li>-Calcula el número de Reynolds para flujo de</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El docente explica, analiza y sintetiza los contenidos de cada unidad para que los alumnos tomen los apuntes correspondientes.</li> <li>- El docente a través de la investigación documental propicia actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes de los contenidos teóricos de la asignatura.</li> <li>-Propiciar el uso de las nuevas Tic<sup>s</sup> para el desarrollo de los contenidos de la asignatura.</li> <li>- Promover el aprendizaje colaborativo de y entre los estudiantes que propicien la aplicación de los conceptos y metodologías que se van aprendiendo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Aplica conocimientos básicos de la carrera.</li> <li>-Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>-Capacidad de aprender</li> <li>-Habilidad para búsqueda de información</li> <li>-Solución de problemas.</li> <li>-Capacidad para trabajar en equipo.</li> <li>-Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> </ul>	12 – 8

Julio 2017

	<p>fluidos en conductos y tubos redondos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Calcula el número de Reynolds para tubos no Circulares.</li> <li>-Especifica el tamaño deseable del tubo o de la Tubería.</li> <li>-Establece velocidades recomendadas de flujo.</li> <li>-Establece el principio de conservación de la energía aplicada a los sistemas de flujo de fluidos.</li> <li>-Aplica el principio de conservación de energía para desarrollar la ecuación de Bernoulli.</li> <li>-Elige los valores de diseño para la rugosidad de las paredes en un conducto.</li> <li>-Determinar el factor de fricción para flujo Turbulento utilizando el diagrama de Moody.</li> <li>-Establece las restricciones de la aplicación de la ecuación de Bernoulli.</li> <li>-Aplica la ecuación de Bernoulli a sistemas de flujo de fluidos.</li> </ul>	<p>en el desarrollo de la asignatura.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Proponer problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura y entre distintas asignaturas, para su análisis y solución.</li> <li>-Relacionar los contenidos de la asignatura con el cuidado del medio ambiente y la sustentabilidad.</li> <li>- Ejercitar la retroalimentación de los temas principales con los alumnos, para aplicar examen escrito al término de cada unidad.</li> </ul>		
--	--	--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Calcular la potencia y eficiencia de una bomba</li> <li>.-Resolución del examen escrito.</li> <li>-El alumno tomará en libreta de apuntes los fundamentos y conocimientos de cada unidad, señalados por el docente.</li> </ul>			
--	--	--	--	--

Indicadores de Alcance	Valor del Indicador
A) Realiza investigación documental señalada por el docente, demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló. Analiza la información para describir ideas principales del tema.	15%
B) Organizados en equipos realiza Presentación o exposición temática señalada por el docente, de acuerdo a los temas de la unidad correspondiente. Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic's.	10%
C) Resuelve problemas en clases y extraclases, demuestra capacidad para aprender de manera autónoma en la resolución de problemas	25%
D) Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad, Aplica los fundamentos en los casos prácticos solicitados en la evaluación. Demuestra habilidad para la resolución de problemas de acuerdo a la competencia específica.	50%

Niveles de desempeño:

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
Competencia Alcanzada	Excelente	<p>Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.</li> <li>2. Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas: Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.</li> <li>3. Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</li> <li>4. Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico: Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</li> <li>5. Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y</li> </ol>	95-100

Julio 2017

		<p>actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p>6. Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.</p>	
	Notable	Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente	85-94
	Bueno	Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente	75-84
	Suficiente	Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente	70-74
Competencia No Alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente.	N. A.



Matriz de Evaluación:

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
Investigación Documental (lista de cotejo)	15%	14-15	13-14	12-13	11-12		Realiza investigación documental señalada por el docente, demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información. Analiza la información para describir ideas principales del tema.
Exposición temática y/o Libreta de apuntes(guía de observación)	10%	9-10	8-9	7-8	6-7		Organizados en equipos realiza exposición temática o Presentación señalada por el docente, de acuerdo a los temas de la unidad correspondiente. Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic's.
Resolución de problemas en clases y extra clases (problemario), en libreta de apuntes	25%	24-25	23-24	22-23	21-22		Resuelve problemas en clases y extraclases, demuestra capacidad para aprender de manera autónoma en la resolución de problemas.
Examen Escrito	50%	45-50	40-45	35-40	30-35		Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad, Aplica los fundamentos en los casos prácticos solicitados en la evaluación. Demuestra habilidad para la resolución de problemas de acuerdo a la competencia específica.
Total	100%	92-100	84-92	76-84	68-76		

Nota: este apartado número 4 de la instrumentación didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales se repite, de acuerdo al número de competencias específicas de los temas de asignatura.

Julio 2017

#### 4. Análisis por competencias específicas:

Competencia No. 4

Descripción

Aplica los principios de la mecánica de fluidos para el diseño de canales abiertos en sistemas de agua, sistemas de almacenamiento de fluidos, de distribución y flujo de canal abierto.

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
<p>4.- Flujo en canales abiertos</p> <p>4.1 Factor de fricción en flujo laminar y turbulento</p> <p>4.2 Ecuación de Darcy</p> <p>4.3 Diagrama de Moody</p> <p>4.2 Clasificación de flujos en canales abiertos</p> <p>4.2 Número de Reynolds en flujo en canal abierto</p> <p>4.3 Flujo estable uniforme.</p>	<p>-El alumno realiza investigación documental sobre el flujo uniforme y el flujo variado en canales abiertos.</p> <p>-Define los conceptos siguientes: el número de Froude, los términos de profundidad crítica, alterna y secuencial, la energía específica en un canal abierto.</p> <p>-Identifica el flujo uniforme y el flujo variado.</p> <p>-Utiliza la ecuación de Manning para analizar el flujo uniforme.</p> <p>-Calcula la descarga y profundidad normal de un canal abierto.</p> <p>-Describe el flujo crítico, subcrítico y supercrítico, el termino salto hidráulico.</p>	<p>- El docente explica, analiza y sintetiza los contenidos de cada unidad para que los alumnos tomen los apuntes correspondientes.</p> <p>- El docente a través de la investigación documental propicia actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes de los contenidos teóricos de la asignatura.</p> <p>-Propiciar el uso de las nuevas Tic<sup>s</sup> para el desarrollo de los contenidos de la asignatura.</p> <p>- Promover el aprendizaje colaborativo de y entre los estudiantes que propicien la aplicación de los conceptos y metodologías que se van aprendiendo en el desarrollo de la asignatura.</p> <p>-Proponer problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de</p>	<p>-Aplica conocimientos básicos de la carrera.</p> <p>-Capacidad de análisis y síntesis.</p> <p>-Capacidad de aprender</p> <p>-Habilidad para búsqueda de información</p> <p>-Solución de problemas.</p> <p>-Capacidad para trabajar en equipo.</p> <p>-Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica</p>	8 – 7

Julio 2017

	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Resolución del examen escrito.</li> <li>-El alumno tomará en libreta de apuntes los fundamentos y conocimientos de cada unidad, señalados por el docente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>la asignatura y entre distintas asignaturas, para su análisis y solución.</li> <li>-Relacionar los contenidos de la asignatura con el cuidado del medio ambiente y la sustentabilidad.</li> <li>- Ejercitar la retroalimentación de los temas principales con los alumnos, para aplicar examen escrito al término de cada unidad.</li> </ul>		
--	--	---	--	--

Indicadores de Alcance	Valor del Indicador
A) Realiza investigación documental señalada por el docente, demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló. Analiza la información.	15%
B) Organizados en equipos realiza Presentación o exposición temática señalada por el docente, de acuerdo a los temas de la unidad correspondiente. Demuestra su capacidad crítica y autocrítica, así como la habilidad en el uso de las tic's.	10%
C) Resuelve problemas en clases y extraclases, demuestra capacidad para aprender de manera autónoma en la resolución de problemas	25%
D) Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad, Aplica los fundamentos en los casos prácticos solicitados en la evaluación. Demuestra habilidad para la resolución de problemas.	50%

Niveles de desempeño:

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
Competencia Alcanzada	Excelente	<p>Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.</li> <li>Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas: Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.</li> <li>Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</li> <li>Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico: Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</li> <li>Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</li> <li>Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Es capaz de</li> </ol>	95-100

Julio 2017

		organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.	
	Notable	Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente	85-94
	Bueno	Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente	75-84
	Suficiente	Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente	70-74
Competencia No Alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente.	N. A.

Matriz de Evaluación:

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
Investigación Documental (lista de cotejo)	15%	14-15	13-14	12-13	11-12		Realiza investigación documental señalada por el docente, demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información. Analiza la información para describir ideas principales del tema.
Exposición temática y/o Libreta de apuntes(guía de observación)	10%	9-10	8-9	7-8	6-7		Organizados en equipos realiza exposición temática o Presentación señalada por el docente, de acuerdo a los temas de la unidad correspondiente. Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic's.

Julio 2017

Resolución de problemas en clases y extra clases (problemario), en libreta de apuntes	25%	24-25	23-24	22-23	21-22	Resuelve problemas en clases y extraclases, demuestra capacidad para aprender de manera autónoma en la resolución de problemas.
Examen Escrito	50%	45-50	40-45	35-40	30-35	Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad, Aplica los fundamentos en los casos prácticos solicitados en la evaluación. Demuestra habilidad para la resolución de problemas de acuerdo a la competencia específica.
Total	100%	92-100	84-92	76-84	68-76	

Nota: este apartado número 4 de la instrumentación didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales se repite, de acuerdo al número de competencias específicas de los temas de asignatura.

#### 4. Análisis por competencias específicas:

Competencia No. 5

Descripción

Conoce las diferentes clases de tuberías para la toma de decisiones prácticas y de diseño de sistemas de flujo de fluidos.

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
5.- Sistemas de tubería 5.1. Sistemas de línea de tubería en serie. 5.2. Sistemas de línea de tubería en paralelo. 5.3. Tubería ramificada. 5.4. Potencia de bombeo. 5.5. Golpe de ariete.	-El alumno realiza investigación documental sobre las normas para la selección de tuberías. -Define los conceptos siguientes: pérdidas de energía total, pérdidas menores.	- El docente explica, analiza y sintetiza los contenidos de cada unidad para que los alumnos tomen los apuntes correspondientes. - El docente a través de la investigación documental propicia actividades de búsqueda, selección y análisis de información en	-Aplica conocimientos básicos de la carrera. -Capacidad de análisis y síntesis. -Capacidad de aprender -Habilidad para búsqueda de información -Solución de problemas.	8 – 7

Julio 2017

<p>5.6. Normas y selección de tuberías 5.7 Aplicación de la mecánica de fluidos en la ingeniería ambiental.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Identifica si un sistema determinado es clase I, clase II o clase III.</li> <li>-Calcula las pérdidas de energía total, las diferencias de elevación o las diferencias de presión de los sistemas de clase 1 con cualquier combinación de tuberías, pérdidas menores, bombas o depósitos cuando el sistema transporta una velocidad de flujo dada.</li> <li>-Analiza las diferencias entre los sistemas de línea de tubería en serie y los sistemas de línea de tubería paralelos.</li> <li>-Calcula la cantidad de flujo que se presenta en cada rama de un sistema de línea de tubería en paralelo y el flujo total si se conoce la caída de Presión a lo largo del sistema.</li> <li>-Resolución del examen escrito.</li> <li>-El alumno tomará en libreta de apuntes los fundamentos y conocimientos de cada unidad, señalados por el docente.</li> </ul>	<p>distintas fuentes de los contenidos teóricos de la asignatura.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Propiciar el uso de las nuevas Tic<sup>s</sup> para el desarrollo de los contenidos de la asignatura.</li> <li>- Promover el aprendizaje colaborativo de y entre los estudiantes que propicien la aplicación de los conceptos y metodologías que se van aprendiendo en el desarrollo de la asignatura.</li> <li>-Proponer problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura y entre distintas asignaturas, para su análisis y solución.</li> <li>-Relacionar los contenidos de la asignatura con el cuidado del medio ambiente y la sustentabilidad.</li> <li>- Ejercitar la retroalimentación de los temas principales con los alumnos, para aplicar examen escrito al término de cada unidad.</li> </ul>	<p>-Capacidad para trabajar en equipo.</p>	
---	---	---	--	--

Indicadores de Alcance	Valor del Indicador
A) Realiza investigación documental señalada por el docente, demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló. Analiza la información para describir ideas principales del tema.	15%
B) Organizados en equipos realiza Presentación o exposición temática señalada por el docente, de acuerdo a los temas de la unidad correspondiente. Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic's.	10%
C) Resuelve problemas en clases y extraclases, demuestra capacidad para aprender de manera autónoma en la resolución de problemas	25%
D) Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad, Aplica los fundamentos en los casos prácticos solicitados en la evaluación. Demuestra habilidad para la resolución de problemas de acuerdo a la competencia específica.	50%

Niveles de desempeño:

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
Competencia Alcanzada	Excelente	<p>Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.</li> <li>Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas: Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.</li> </ol>	95-100

Julio 2017



		<p>3. Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</p> <p>4. Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico: Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</p> <p>5. Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p>6. Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.</p>	
	Notable	Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente	85-94
	Bueno	Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente	75-84
	Suficiente	Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente	70-74
Competencia No Alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y	N. A.

		actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente.	
--	--	--	--

Matriz de Evaluación:

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
Investigación Documental (lista de cotejo)	15%	14-15	13-14	12-13	11-12		Realiza investigación documental señalada por el docente, demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información. Analiza la información.
Exposición temática y/o Libreta de apuntes(guía de observación)	10%	9-10	8-9	7-8	6-7		Organizados en equipos realiza exposición temática o Presentación señalada por el docente. Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic's.
Resolución de problemas en clases y extra clases (problemario), en libreta de apuntes	25%	24-25	23-24	22-23	21-22		Resuelve problemas en clases y extraclases, demuestra capacidad para aprender de manera autónoma en la resolución de problemas.
Examen Escrito	50%	45-50	40-45	35-40	30-35		Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad, Aplica los fundamentos en los casos prácticos solicitados en la evaluación. Demuestra habilidad para la resolución de problemas de acuerdo a la competencia específica.
Total	100%	92-100	84-92	76-84	68-76		

Julio 2017

5. Fuentes de información y apoyos didácticos:

Fuentes de información:

1. Mott, Robert L. (2006). Mecánica de fluidos aplicada. 6° edición. Editorial Prentice Hall.
2. Yunus A. Cengel, John M, Cimbala. (2007). Mecánica de fluidos. Editorial Mc Graw Hill.
3. Mataix, Claudio. (1986). Mecánica de fluidos y máquinas Hidráulicas. 2° edición. Ediciones del Castillo.

Apoyos didácticos

Internet, plataforma digital meet y classroom de google  
Cañón  
PC  
Pizarrón blanco  
Pintarrones  
Equipo y material de laboratorio si se requieren

6. Calendarización de evaluación en semanas

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
TP	ED		EF1			EF2				EF3			EF4			EF5 ES
TR																
SD					SD				SD				SD			SD

TP: Tiempo Planeado  
ED: Evaluación diagnóstica

TR: Tiempo Real  
EFn: Evaluación formativa (Competencia específica n)

SD: Seguimiento departamental  
ES: Evaluación sumativa

Fecha de elaboración 28-08-2023

Julio 2017



---

M.C. Avelino Domínguez Rodríguez  
Nombre y firma del (de la) profesor(a)

---

M.C. Jessica Alejandra Reyes Larios  
Nombre y firma del(de la) Jefe(a) de Departamento Académico