



### Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

I.- Datos de identificación de la unidad de aprendizaje

<b>Unidad académica:</b>	Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura "Unidad Zacatenco"										
<b>Programa académico:</b>	Maestría en Ingeniería Civil										
	Doctorado		<input checked="" type="checkbox"/>	Orientación profesional							
	<input checked="" type="checkbox"/>	Maestría		Orientado a la investigación							
		Especialidad		Con la industria							
				Especialidad médica							
<b>Sesión de colegio donde se propuso:</b>	2da Junta Ordinaria de Colegio 2023			<b>Fecha de propuesta:</b>	24 de febrero de 2023						
<b>Nombre de unidad de aprendizaje:</b>	<b>TEMAS ESPECIALES DE HIDRÁULICA EXPERIMENTAL</b>										
<b>Clave de la unidad de aprendizaje:</b>	07A5036			<b>Créditos:</b>	5		REP 2017				
<b>Semanas del semestre:</b>	18		<b>Horas a la semana:</b>	4		<b>Horas totales:</b>	72				
<b>Tipo de unidad de aprendizaje:</b>	Obligatoria:		Optativa:	<input checked="" type="checkbox"/>		<b>Observaciones:</b>					
<b>Semestre:</b>	2do semestre										
<b>Teórica (%):</b>	100		<b>Práctica (%):</b>			<b>Teórico-prácticas (%):</b>					
<b>Área del conocimiento:</b>	Ingeniería y Ciencias Fisicomatemáticas	<input checked="" type="checkbox"/>	Ciencias Sociales y Administrativas		Ciencias Médico Biológicas		Interdisciplinario				
<b>Modalidad no escolarizada:</b>	No escolarizada		<b>Nombre de la Plataforma:</b>								
<b>Horas establecidas en el programa de estudios:</b>	Mixta			<b>Presencial (%):</b>			<b>En plataforma (%):</b>				
	Presenciales (si procede) (horas x semana)					En plataforma (horas x semana):					



### Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

#### I. Aprendizajes que el estudiante deberá demostrar al finalizar

Conocimientos	Habilidades y destrezas	Actitudes y valores
<ul style="list-style-type: none"> <li>Examinará aspectos teóricos sobre definiciones y clasificaciones de los modelos físicos en laboratorio que se involucran con cursos previos como ingeniería de costas e Hidráulica de Estuarios, lo anterior apoyado en artículos técnicos y científicos sobre modelación física, libros especializados, y conferencias.</li> <li>Realizará una evaluación científica a través de la experimentación física sobre el tópico que requiere en su tesis.</li> <li>Comprenderá la metodología empleada para la generación de un estudio en modelo físico incorporando los conceptos científicos y datos disponibles, para diferentes obras como: protecciones costeras, diques, espigones, escolleras, entre otras.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resolverá problemas empleando la modelación física relacionada a parámetros costeros y de hidráulica continental tales como el oleaje con sus respectivos análisis estadísticos de corto y largo plazo, incluyendo eventos extraordinarios.</li> <li>Modelará la transformación del oleaje, en su interacción con estructuras costeras introduciendo su análisis normal y extremo, usando espectros de oleaje adecuados, incluyendo la adquisición de datos empleando equipo especial y de boyas en campo.</li> <li>Será capaz identificar el sistema adecuado de medición que le permitan identificar si las condiciones de similitud se cumplen y las observaciones realizadas son correctas.</li> <li>Entenderá como aplicar los conceptos de planeación de un experimento aplicando la teoría de similitud y su aplicación de diversos modelos hidráulicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entenderá la metodología para el análisis de modelos físicos y aplicará el estado del arte en su análisis, apoyándose en estudios previos realizados en México y en el extranjero.</li> <li>Entenderá la interacción que guarda la modelación física con la Ingeniería de Costas y como el análisis de la modelación física con la mejora de las actividades económicas, sociales y de impacto ambiental en el litoral mexicano, como los puertos, el transporte de sedimentos y la hidrodinámica lagunar.</li> <li>Comprenderá que un equilibrio debe existir que nos permita continuar obteniendo los recursos que necesitamos, y desarrollando actividades de comunicación, recreación y protección en la zona costera, donde la modelación física ayuda a un diseño óptimo.</li> </ul>

#### Resolución que aborda la propuesta con su enfoque disciplinar

El alumno será capaz de resolver problemas de ingeniería marítima y continental empleando la modelación física que le servirán en el desarrollo de su Tesis de grado. Los conceptos teóricos aplicados en la modelación física de los procesos costeros, se realiza siguiendo una metodología similar a la desarrollada en laboratorio de prestigio internacional. La finalidad es identificar los proyectos que de forma factible y económica se puedan analizar con un modelo físico, con la consecuente mejora de las actividades económicas y ambientales de la región donde se construyan. El alumno entenderá el modelado físico de obras (Rompeolas, puertos, escolleras, dragado) deben de realizarse de forma que no afecten el delicado equilibrio del ecosistema; es decir, que estas obras sean sustentables. Finalmente, el alumno dimensionará los estudios involucrados y como estos determinan la



### Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

toma de decisiones en diferentes dependencias de gobierno como la SEMARNAT, SCT, CFE, PEMEX, IMT, Puertos y Marina Mercante con su Sistema Portuario Mexicano y las Administraciones Portuarias Integrales (API's).

#### II. Proximidad formativa

Áreas multi, inter y transdisciplinarias	Líneas de Generación y Aplicación de Conocimiento	Sector es sociales
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La ingeniería civil a través de la modelación física impacta de forma directa los estudios de factibilidad necesarios para evaluar la ejecución óptima de diversas estructuras hidráulicas marítimas y continentales. Las obras aquí desarrolladas se consideran necesarias para el desarrollo de actividades económicas en la región, pero, sin afectar gravemente el ecosistema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprovechamiento sustentable de los recursos hidráulicos marítimos y costeros.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En general la modelación física permite la especialización de los ingenieros civiles al permitirles con los datos obtenidos diseñar obras hidráulicas óptimas que le den viabilidad al desarrollo consciente de las zonas donde se requieren.</li> </ul>
<p>Estrategia de asociación: El alumno comprenderá la relación que guardan los estudios de factibilidad, el proyecto ejecutivo con la modelación física para definir la mejor alternativa de proyectos que se desarrollan en la zona costera y continental y de cómo se relacionan estos con los estudios de manifestación de impacto ambiental. Entenderá como estos estudios sirven para construir obras como escolleras, rompeolas, puertos, rellenos playeros, dragado, modelación hidrodinámica y de transporte de sedimentos, canales, presas.</p>		



### Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

#### III Metodología de enseñanza – aprendizaje

Descripción

Evidencias como proceso de aprendizaje

Evidencias integradoras (resultados que contribuyen al curriculum)	Ponderación

#### IV. Descripción de la participación esperada en el estudiante

Receptiva	Resolutiva	Autónoma	Estratégica



## Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

### V. Secuencia programática

#### Contenido temático

1. GENERALIDADES E IMPORTANCIA DE LOS MODELOS HIDRAULICOS.
2. PLANEACION DE LA EXPERIMENTACION.
  - 2.1. GENERALIDADES
  - 2.2. PROGRAMA DEL EXPERIMENTO
3. HOMOGENEIDAD Y ANALISIS DIMENSIONAL
  - 3.1. MAGNITUDES, CANTIDADES Y DIMENSIONES
  - 3.2. ECUACIONES HOMOGENEAS.
  - 3.3. METODO DE RAYLEIGH.
  - 3.4. METODO O TEOREMA DE BUCHINGHAM.
  - 3.5. METODO INSPECCIONAL.
4. SISTEMAS DE INSTRUMENTACIÓN
  - 4.1. COMPONENTES DE UN SISTEMA GENERAL DE MEDIDA
  - 4.2. CARACTERÍSTICAS ESTÁTICAS Y DINÁMICAS DE UN SISTEMA DE INSTRUMENTACIÓN
  - 4.3. RESPUESTAS A LA FRECUENCIA DE UN SISTEMA DE PRIMER Y SEGUNDO ORDEN
  - 4.4. ANÁLISIS DE DATOS EXPERIMENTALES
  - 4.5. MEDICIÓN DE MAGNITUDES FISICAS
5. TEORIA DE LA SIMILITUD.
  - 5.1. SIMILITUD GEOMETRICA, CINEMATICA Y DINAMICA
  - 5.2. CONDICIONES DE SIMILITUD DE FROUDE, DE REYNOLDS, DE WEBER, DE CAUCHY, DE EULER
6. TIPOS DE MODELOS HIDRAULICOS.
  - 6.1. GENERALIDADES
  - 6.2. MODELOS DE FONDO FIJO DE OBRAS HIDRAULICAS CON FLUJO A SUPERFICIE LIBRE
  - 6.3. MODELOS DE CONDUCTOS A PRESION
  - 6.4. MODELOS DE OLEAJE CON FONDO FIJO
  - 6.5. MODELOS DE OLEAJE CON FONDO MOVIL
  - 6.6. MODELOS FLUVIALES DE FONDO MOVIL
  - 6.7. MODELOS DE ESTABILIDAD DE ESTRUCTURAS PORTUARIAS
  - 6.8. MODELOS ESPECIALES



### Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

#### VI. Habilitadores tecnológicos

Disposiciones	Especificaciones / descripción de efectos
Conectividad	
Habilidades digitales	
Interoperabilidad	
Datos abiertos	
<i>Big Data</i>	
<i>Machine Learning</i>	
Simulación	
Realidad aumentada	
Otro...	

#### VII. Referencias

##### Conferencias magistrales

1. International Conference on Coastal Engineering (Bianual)
2.
3.

##### Notas complementarias

Memorias de cálculo de diversos estudios de modelación física hidráulica

##### Documentales / electrónicas

1. VERGARA S. MIGUEL A., TECNICAS DE MODELACION EN HIDRAULICA, ED. ALFAOMEGA - IPN, 1993
2. NOVAK P. Y CABELKA J., MODELS IN HYDRAULIC ENGINEERING, PITMAN ADVANCED PUBLISHING PROGRAM, 1982.
3. MICHAEL M. TILLER, INTRODUCTION TO PHYSICAL MODELLING WITH MODELICA, KLOWLER ACADEMIC PUBLISHERS, 2004
4. DE VRIES M., SCALE MODELS IN HYDRAULIC ENGINEERING, INTERNATIONAL INSTITUTE FOR HYDRAULIC AND ENVIROMENTAL ENGINEERING, DELFT, HOLLAND, 1977
5. KOBUS H., HYDRAULIC MODELLING. PITMAN BOOKS LIMITED. LONDRES, 1980



### Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

6.	HUGHES STEVEN A., PHYSICAL MODELS AND LABORATORY TECHNIQUES IN COASTAL ENGINEERIG, WORLD SCIENTIFIC, 1995
7.	EDITOR JHON NOYE. MODELLING COSTAL SEA PROCESSES, WORLD SCIENTIFIC, 1999
8.	MITSUHIRO MATSALVA. PHYSICAL MODELLING, NUMERICAL SIMULATION AND DAT ANALYSIS HARD COVER, 2002.
9.	Robert M. Sorensen. (2006). "Basic Coastal Engineering", Springer New York, NY, 978-1-4757-2665-7, DOI: <a href="https://doi.org/10.1007/978-1-4757-2665-7">https://doi.org/10.1007/978-1-4757-2665-7</a>
10.	Judith Bosboom and Marcel Stive. "Coastal Dynamics Open Textbook", ISBN (softback/paperback) 978-94-6366-370-0, ISBN (e-book) 978-94-6366-371-7, DOI: 10.5074/T.2021.001. Open Access.
11.	L. C. van Rijn. (1993). "Principles of Sediment Transport in Rivers, Estuaries and Coastal Seas", Aqua Publications, ISBN: 9080035629, 9789080035621
12.	Robert G Dean and Robert A Dalrymple. (1991). "Water Wave Mechanics for Engineers and Scientists", Advanced Series on Ocean Engineering: Volume 2, World Scientific Press. DOI: <a href="https://doi.org/10.1142/1232">https://doi.org/10.1142/1232</a>
13.	Jentsje van der Meer and Sigurdur Sigurdarson. (2016). "Design and Construction of Berm Breakwaters", Advanced Series on Ocean Engineering: Volume 40, World Scientific Press. DOI: <a href="https://doi.org/10.1142/9936">https://doi.org/10.1142/9936</a>
14.	U.S. Army Corps of Engineers, Washington, D.C. (6 volumes). (2002). "Coastal Engineering Manual"
15.	Dept. of the Army, Waterways Experiment Station, Corps of Engineers, Coastal Engineering Research Center. (1984). "Shore Protection Manual"

#### VIII. Créditos y responsabilas

Responsabilidad	Nombre completo	Clave de nombramiento /No. de empleado
Coordinador (Autor)	OSCAR CRUZ CASTRO	16873-ED-22
Participante (Coautor)		
Asesor didáctico / Diseñador Instruccional		
Tecnólogo educativo / Comunicólogo		
Corrector de estilo		
Programador multimedia / Diseñador gráfico		
Otro...		



### Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

VERIFICACIÓN GENERAL DE LA PLANEACIÓN DIDÁCTICA	REVISIÓN DE LA PLANEACIÓN DIDÁCTICA (VIABILIDAD)
<p>Por la División de Operación y Promoción al Posgrado de la SIP</p> <p>Nombre _____</p> <p>FIRMA _____</p>	<p>Por la Subdirección de Diseño y Desarrollo de la DEV</p> <p>Nombre _____</p> <p>FIRMA _____</p>
VERIFICACIÓN PARA SU PUESTA EN OPERACIÓN	REVISIÓN TÉCNICO-PEDAGÓGICA PARA LA MODALIDAD
<p>Por la Dirección de Posgrado</p> <p>Nombre _____</p> <p>FIRMA _____</p> <p>SELLO DE VALIDACIÓN</p>	<p>Por la Dirección para la Educación Virtual</p> <p>Nombre _____</p> <p>FIRMA _____</p>