

# PUERTOS Y COSTAS

## Servicios tecnológicos

### Proyectos ejecutivos

- Rompeolas y escolleras
- Canales de acceso y de navegación en zonas portuarias y costeras
- Áreas de agua en puertos
- Dragados de construcción
- Estructuras de protección de playas
- Rehabilitación de costas

## Servicios especializados

### Modelos físicos

#### Estructuras costeras:

- Estabilidad de rompeolas
- Agitación de oleaje
- Fuerzas sobre estructuras
- Movimientos de buques

#### Hidrodinámica:

- Refacción, difracción y reflexión del oleaje
- Corrientes litorales

#### Transporte de sedimentos:

- Sedimentación en playas y canales de navegación
- Erosión de playas

### Estudios de campo

- Levantamientos topohidrográficos
- Levantamientos batimétricos
- Oleaje, corrientes, vientos y mareas

### Hidráulica computacional

- Agitación y resonancia en puertos y bahías
- Corrientes litorales y de marea
- Transporte de sedimentos
- Difusión de contaminantes
- Evolución de la línea de playa
- Predicción de niveles por marea astronómica
- Oleaje ciclónico y marea de tormenta
- Refracción de oleaje
- Agitación de oleaje
- Hidrodinámicos
- Azolvamiento de canales de acceso
- Maniobrabilidad de embarcaciones



### Laboratorios

#### Laboratorio de hidráulica marítima

Unico en el país y el mejor equipado de Latinoamérica.

- Tanques de olas
- Canales de olas
- Sensores para la medición de la altura y período de ola
- Sistemas de generación y medición de oleaje



#### Laboratorio de calibración de boyas medidoras de oleaje y de equipo oceanográfico

- Pruebas de calibración de boyas direccionales medidoras de oleaje
- Diagnóstico del estado de los equipos y con ello, la determinación de averías y acciones para la reparación de boyas direccionales
- Elaboración de informes de calibración y reparación de daños en dichos equipos

#### Cuenta con:

- Tres sistemas para la calibración de boyas direccionales medidoras de oleaje y temperatura superficial del agua de mar
- Equipos para la medición de tsunamis: Sistemas de observación del nivel del mar en tiempo real en diversos puertos marítimos de la República Mexicana



#### Red Colaborativa de Observatorios de Tsunamis

Miembros de una red colaborativa de observatorios de tsunamis con el Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE) que publica en forma sistemática y permanente los niveles del mar, así como las posibles anomalías en el nivel del mar después de un sismo. Esta información se publica por internet en forma periódica cada 10 minutos.

Ver: [www.imt.mx/Puertos y Costas/OBSERVATORIO DE TSUNAMIS](http://www.imt.mx/Puertos y Costas/OBSERVATORIO DE TSUNAMIS)



El Centro de Investigación de Puertos y Costas realiza estudios de investigación aplicada en hidráulica marítima, desarrollo de proyectos de ingeniería portuaria y costera y prestación de servicios tecnológicos afines.



## Atlas de Oleaje Oceánico Mexicano

Define las condiciones del oleaje medio y extremal que se presenta en litorales nacionales, obtenidas mediante la aplicación del modelo numérico WAM, con información de campos globales de las características del viento, publicadas por la NOAA. Se dispone de una base de datos de las características del oleaje para veintitrés estaciones en aguas profundas del Golfo de México y Mar Caribe, y treinta y ocho estaciones en aguas profundas del Océano Pacífico.

Ver: [www.imt.mx/Puertos y Costas /ATLAS DE OLEAJE OCEÁNICO](http://www.imt.mx/Puertos y Costas /ATLAS DE OLEAJE OCEÁNICO)



## Red Nacional de Estaciones Oceanográficas y Meteorológicas

Integrada por sistemas de medición que registran de forma continua:

- Características del oleaje
- Variaciones del nivel del mar
- Características de variables meteorológicas

Ver: [www.imt.mx/Puertos y Costas/ RED NACIONAL DE ESTACIONES](http://www.imt.mx/Puertos y Costas/ RED NACIONAL DE ESTACIONES)



## Algunos de nuestros clientes:



*Estudios en modelos numéricos para definir el proyecto ejecutivo de las obras de protección contra la erosión en la costa Oeste del Puerto de Lázaro Cárdenas, Mich.*

Modelaciones numéricas de la evolución de la línea de playa para definir los proyectos ejecutivos de las obras de protección necesarias para contrarrestar la erosión de la playa Oeste, sin afectar la playa turística aledaña al límite del Recinto Portuario. (2012)



*Estudios en modelos hidráulicos para definir el proyecto ejecutivo de las obras de protección del desarrollo portuario de la Laguna de Cuyutlán, Col.*

Estudios en modelos numéricos e hidráulicos para definir la longitud óptima en planta de las escolleras de protección, así como para determinar el peso óptimo de los elementos de núcleo, capa secundaria y coraza, que conforman las secciones transversales de las citadas estructuras de protección. (2008-2010)



*Estudios en modelos para analizar el efecto de las ondas de largo período en el proyecto de un nuevo muelle de cruceros ubicado en la bahía de Manzanillo, Col.*

Se realizaron mediciones del oleaje de largo período en las zonas exterior e interior del puerto, los cuales afectan la operatividad de los cruceros que atracan en la zona del muelle fiscal. Con la información obtenida, se estudiaron en modelo hidráulico diferentes alternativas de protección para minimizar el efecto del oleaje de largo período. Los resultados permitieron definir el proyecto ejecutivo de obras de protección para reducir dichos efectos. (2008)



*Estudios para definir proyectos ejecutivos de obras de protección de la primera etapa de la ampliación del puerto de Veracruz, Ver.*

Se realizaron estudios en modelos numéricos y en modelos hidráulicos para definir la longitud óptima en planta de los rompeolas de protección, así como para determinar el peso óptimo de los elementos de núcleo, capa secundaria y coraza, que conforman las secciones transversales de los rompeolas de protección del proyecto de ampliación del puerto de Veracruz, Ver. (2007-2008)



*Estudios en modelos matemáticos y modelos hidráulicos de la dinámica costera y del azolvamiento del canal de acceso para definir los proyectos ejecutivos de prolongación de las escolleras, del puerto de Altamira, Tamps.*

Estudios en modelos numéricos e hidráulicos para definir la longitud de prolongación óptima en planta de las escolleras de protección, así como para determinar el peso óptimo de los elementos de núcleo, capa secundaria y coraza, que conforman las secciones transversales de dichas estructuras de protección. Los estudios se encaminaron a definir obras de protección para minimizar los volúmenes de dragado de mantenimiento del canal de acceso. (2006-2007)

Para mayores informes:

Tel: (442) 2169777 ext. 2085

ipc@imt.mx



Carretera Querétaro-Galindo km 12  
Sanfandila/ Mpio. Pedro Escobedo/ Querétaro, 76703  
[www.imt.mx](http://www.imt.mx)

## DIRECTORIO

M. en. C José San Martín Romero

**Director General**

(55) 52 65 36 00 Ext. 4000

jose.sanmartin@imt.mx

Ing. Roberto Aguerrebere Salido

**Coordinador Operativo**

(442) 2 16 97 77 ext. 2001

roberto.aguerrebere@imt.mx

Ing. Jorge Armendariz Jiménez

**Coordinador de Administración y Finanzas**

(442) 2 16 97 77 ext. 2029

jorge.armendariz@imt.mx

Ing. Alfonso Mauricio Elizondo Ramírez

**Coordinador de Normativa para la Infraestructura del Transporte**

(55) 52 65 36 00 ext. 4110

alfonso.elizondo@imt.mx

M. en E. Víctor Manuel Islas Rivera

**Coordinador de Economía de los Transportes y Desarrollo Regional**

(442) 216 97 77 ext. 2018

victor.islas@imt.mx

Dr. Carlos Daniel Martner Peyrelongue

**Coordinador de Integración del Transporte**

(442) 216 97 77 ext. 2007

carlos.martner@imt.mx

Dr. Miguel Martínez Madrid

**Coordinador de Ingeniería Vehicular e Integridad Estructural**

(442) 216 97 77 ext. 3101

miguel.martinez@imt.mx

Dr. Alberto Mendoza Díaz

**Coordinador de Seguridad y Operación del Transporte**

(442) 216 97 77 ext. 2014

alberto.mendoza@imt.mx

M. en C. Tristán Ruíz Lang

**Coordinador de Ingeniería Portuaria y Sistemas Geoespaciales**

(442) 216 97 77 ext. 2005

tristan.ruiz@imt.mx

M. en C. Rodolfo Téllez Gutiérrez

**Coordinador de Infraestructura**

(442) 216 97 77 ext. 2016

rodolfo.tellez@imt.mx

Diseño y elaboración a cargo de:

M. en D.G. Alejandra Gutiérrez Soría

Lic. Ana Karen Bustamante Cano



# PUERTOS Y COSTAS

Contribuyendo a la seguridad de los usuarios de los litorales