



FUNDADA EN 1966

ASOCIACIÓN MEXICANA DE INFRAESTRUCTURA
PORTUARIA, MARÍTIMA Y COSTERA, A.C.

MANUAL DE DIMENSIONAMIENTO PORTUARIO

M. I. Celso Morales Muñoz
Coordinador Técnico AMIP

Antecedentes y objetivo

El Manual de Dimensionamiento Portuario en su versión original fue desarrollado por el Organismo Desconcentrado Puertos Mexicanos de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes; y registrados los derechos de autor en la Secretaría de Educación Pública en el año de 1992; fue revisado y adecuado para su digitalización por la Coordinación General de Puertos y Marina Mercante en el año de 2001 y posterior a esa fecha ya no se realizó ninguna modificación al documento.

El Manual de Dimensionamiento desde su publicación, se ha vuelto un documento de consulta básico para la planeación y dimensionamiento de las superficies de navegación de entrada y maniobras de las embarcaciones; así como de las áreas terrestres que se ocupan para el almacenamiento de carga y para la circulación y control de vehículos.

El concepto del dimensionamiento proviene de la importancia de la identificación de las superficies requeridas en el emplazamiento de un nuevo puerto y de cada una de las terminales que la integran, así como de los elementos básicos para las unidades de atraque, amarre y fondeo.

Muchos documentos específicos sobre el dimensionamiento se han desarrollado a nivel internacional y son temas de análisis e investigación por las grandes Asociaciones de Ingeniería y de Congresos de Navegación, al ser esta última especialidad un factor importante en las decisiones de los parámetros y criterios que determinan las variables marinas.

El manual recoge las experiencias que existen a nivel internacional, analiza y hace una adaptación en un documento práctico para que sea de aplicación ingenieril y se actualice de acuerdo a los criterios que hay nivel internacional y recupere su utilidad en el sistema portuario mexicano y a nivel internacional particularmente de Latinoamérica.

La simulación de las técnicas de navegación ha contribuido al análisis de las maniobras

relacionadas con las rutas de navegación de acceso y traslado de las embarcaciones desde la detección de la boya de recalada hasta las distintas posiciones de atraque, haciendo una aportación a la determinación de los apoyos requeridos al número de remolcadores necesarios para realizar las maniobras, bajo la presencia de los fenómenos oceanográficos y meteorológicos que inciden en las costas de nuestro país; todo esto representado en el sistema espacio tiempo - real de simulación.

Con esta tecnología se ven precisadas los criterios que se realizan a nivel de anteproyecto en el dimensionamiento; sin embargo, son específicos y particulares para cada tipo de embarcación y de ninguna manera suplen el plan general necesario ni el dimensionamiento inicial para definir el alcance de una terminal o puerto; sin embargo, son necesarios para involucrar los detalles específicos de la geometría, efectos de las paredes en presencia de los fenómenos oceanográficos y su variabilidad.

Proyecto de Ampliación del Puerto de Veracruz, es un ejemplo de la utilidad del Manual de Dimensionamiento Portuario, así como de otros documentos que contienen lineamientos y recomendaciones de planeación y diseño.



FUNDADA EN 1966
ASOCIACIÓN MEXICANA DE INFRAESTRUCTURA
PORTUARIA, MARÍTIMA Y COSTERA, A.C.

(Foto 1: Vista de Águila del Puerto de Veracruz)





(Vista panorámica del puerto de la aplicación del puerto de Veracruz)

En este caso las características de las áreas de navegación y de la zonificación inicial de terminales, consideró como punto de partida, las guías de dimensionamiento contenidas en el manual y los criterios técnicos para la zonificación; posteriormente, el mismo proceso de diseño dio paso a estudios especializados como los de hidrodinámica, agitación por parámetros oceanográficos, sedimentológico y maniobrabilidad, entre otros, que contribuyeron con bases especializadas al proyecto actual.

Sin duda, el manual de dimensionamiento portuario y guías similares constituyen una herramienta importante para sentar las bases de los grandes proyectos portuarios.

Siendo estas recomendaciones una herramienta útil para la elaboración de los esquemas generales de planeación y dimensionamiento portuario, se actualiza el contenido y se incorporan las nuevas tecnologías de manejo de carga de las terminales especializadas, así como la incorporación de las reglas de operación para promover el manejo de hidrocarburos en la infraestructura existente, incluyendo el tema de terminales de combustibles y puertos de abastecimiento para las actividades de explotación de hidrocarburos.

Planteamiento para la Actualización del Manual:

Con el fin de tener un alcance homogéneo del contenido de los diferentes capítulos que comprende cada uno de los temas en que se divide el trabajo de actualización de este manual, se plantearon “Los Lineamientos Generales y Específicos para el Desarrollo de los Capítulos.

En el tema de datos oceanográficos y meteorológicos, la participación del Instituto Mexicano del Transporte que tiene en proceso desde hace aproximadamente diez años el Programa de Mediciones de Estaciones Oceanográficas y Meteorológicas en las costas de República Mexicana y que la idea es plasmar en una presentación gráfica de los parámetros que sean indicadores del clima marítimo de cada región costera aledaña a los puertos del sistema portuarios del País.

De acuerdo a la importancia y relevancia que tiene para nuestro país el desarrollo de las Terminales Especializadas de Manejo de las distintas cargas; el manual se amplió para dedicar un capítulo a cada una de las especializaciones, por sus características, requieren un equipo y maniobra adecuada y por la tanto una necesidad de espacio particular, tanto desde el punto de vista terrestre como náutico marítimo.

En la elaboración de cada uno de los temas costeros y portuarios, se integró a un grupo de especialistas, miembros de la Asociación Mexicana de Infraestructura Portuaria Marítima y Costera, quienes hacen la aportación de sus conocimientos y experiencias en forma voluntaria y tomando tiempo de sus actividades profesionales, todos ellos muy reconocidos en el medio portuario costero mexicano.



A continuación, se presenta el Índice general del Manual, que se encuentra en proceso de elaboración en la actual Mesa Directiva Presidida por la Mtra. Claudia Sánchez Porras. Llevando la Coordinación del Manual el M. I. Celso Morales Muñoz y la colaboración especial de los Ingenieros Héctor López Gutiérrez y J. Guillermo Macdonel Martínez

I INTRODUCCIÓN.

1. GENERALIDADES
2. ALCANCES DEL MANUAL
3. INFORMACIÓN DISPONIBLE EN LA CGPYMM
4. DESLINDE DE RESPONSABILIDADES EN EL USO DEL MANUAL

II CONTENIDO

1. **NORMATIVIDAD APLICABLE.**
 - 1.1 **Normatividad de la SCT;**
 1. Ley de Puertos y su Reglamento,
 2. Reglas Generales para Terminales de Combustibles,
 3. Terminales fuera de API's,
 4. Programa Maestro de Desarrollo Portuario,
 5. Reglas de Operación
 - 1.2 **Normas Ambientales de SEMARNAT y SEMAR,**
 - 1.3 **Reglamentación estatal y municipal en materia de uso de suelo**
2. **CONDICIONES METEOROLÓGICAS Y OCEANOGRÁFICAS.**
 - 2.1 **Información Disponible para los Litorales de México**
 - 2.1.1 Oleaje
 - 2.1.2 Mareas
 - 2.1.3 Corrientes
 - 2.1.4 Ondas de Largo Periodo (Tsunamis, etc.)
 - 2.1.5 Vientos
 - 2.1.6 Tormentas Tropicales y Ciclones.
 - 2.1.7 Fuentes de Consulta fuera de SCT (NOA, SEA & SWELL...)

3 MODOS DE TRANSPORTE.

3. **Introducción**
- 3.1 **Multimodalismo y las Cadenas Logísticas**
- 3.2 **Transportación terrestre**
 - 3.2.1 **Autotransporte**
 - 3.2.2 **Ferrocarril**

En todos los casos mencionar capacidades de los vehículos más utilizados
- 3.3 **Transportación marítima**

Enfatizar en las tendencias de crecimiento de las embarcaciones por cata tipo de producto
- 3.4 **Transportación por ductos.**
- 3.5 **Transportación Aérea**

4. REVISIÓN Y/O DISEÑO CONCEPTUAL DE LA PARTE MARÍTIMA DEL PUERTO.

4.1 Áreas Externas de fondeo

- 4.1.1 Localización
 - 3.1.2 Área
 - 3.1.3 Profundidad

4.2. Canal de Acceso.

- 3.2.1 Trazo Geométrico
- 3.2.2 Ancho
- 3.2.3 Profundidad

4.3. Dársena de Ciaboga

- 3.3.1 Diseño Geométrico
- 3.3.2 Profundidad

Dársenas de Operación

(Se incluye en los capítulos referentes a cada tipo de Terminal)

4.4. Verificación en Modelos de Simulación.

4.4.1. Objetivo y Descripción de los Modelos de simulación

4.4.2. Descripción y Aplicación de los modelos de Simulación en tiempo real, información necesaria, calibración de la embarcación de diseño, tipo de pruebas, ayudas a la navegación, resultados y recomendaciones.

5. REVISIÓN Y/O DISEÑO CONCEPTUAL DE LA PARTE TERRESTRE DEL PUERTO.

5.1 Accesos y controles.

5.2. Vialidades Internas

5.3 Patios

5.4 Áreas de Estacionamientos

5.5 Áreas para Edificios gubernamentales del Puerto

5.6 Áreas para controles de Seguridad

5.7. Señalamiento

5.8. Iluminación

5.9. Zona perimetral de amortiguamiento ecológico

Cada una de las Terminales especializadas seguirá el tipo de orden de los temas a tratar como se sugiere a continuación. (Los especialistas que preparan los capítulos correspondientes pueden crear el detalle de dichas terminales, pero la idea es que todas ellas sigan aproximadamente un orden similar entre ellas e integren un manual más accesible y uniforme para al usuario.

6. TERMINALES.

- 6.1. Glosario de Términos utilizados en este capítulo
- 6.2. Breve Descripción del tipo de carga que maneja la Terminal y su desarrollo y posible crecimiento en el futuro a mediano plazo
- 6.3. Diseño Conceptual de la Terminal
 - 6.3.1 Localización
 - 6.3.2 Interrelación con el Puerto, la Ciudad, el Medio Ambiente y Seguridad para los diferentes integrantes del puerto y de la comunidad, para terminales fuera de puerto; dentro de API's deberá ser congruente con en el programa maestro de desarrollo portuario.
 - 6.3.3 Flota de Embarcaciones relativa a cada terminal.
 - 6.3.4 Dimensionamiento del Muelle.
 - 6.3.5. Dimensionamiento de la dársena de operación
 - 6.3.6 Sistemas de Amarre.
 - 6.3.7 Sistemas de Defensa de Atraque.
 - 6.3.8 Factores Estructurales.
 - 6.3.9 Protecciones contra erosión al pie del muelle.
 - 6.3.10 Dimensionamiento de accesos y vialidades.
 - 6.3.11 Dimensionamiento de patios, áreas de almacenamiento y oficinas.
 - 6.3.12 Opciones y Características de diferentes tipos de pavimentos
- 6.4 Descripción del sistema de operación de la Terminal
 - 6.4.1 Equipos en el muelle
 - 6.4.2 Equipos en patios
 - 6.4 Limitaciones operacionales por condiciones oceanográficas y meteorológicas.
 - 6.4 Incluir la descripción sin mayor desarrollo, de los métodos de cálculo de la capacidad de las terminales y los conceptos de rendimientos (THB, THM Y THMO ETC)
- 6.5 Servicios a la Terminal y al Barco
 - 6.5.1 Agua Potable
 - 6.5.2 Drenajes Pluvial y Alcantarillado
 - 6.5.3 Energía
 - Equipos
 - Iluminación
 - Edificios
- 6.5.4 Comunicaciones
- 6.5.5 Combustible, Basura, Agua balastro, etc., etc.
- 6.5.6 Sistemas flotantes para manejo de fluidos
- 6.5.7. Manejo de Materiales Peligrosos
- 6.5.8. Sistemas de Seguridad y Protección.
- 6.a.- Terminal de Contenedores Operación Normal.
- 6.b.- Terminal de Contenedores Automatizada.
- 6.c.- Terminal de Granel Agrícola.
- 6.d.- Terminal de Granel Mineral.
- 6.e.- Terminal de Usos Múltiples.

- 6.f.- Terminal de Cruceros, Ferries y Pasajeros.
- 6.g.- Terminal de Fluidos.
- 6.h.- Terminal de Vehículos.
- 6.i.- Puerto de Apoyo a la Explotación de Hidrocarburos.
- 6.j.- Marinas y Puertos Turísticos.

7. SEÑALIZACIÓN.

- 7.1 Señalamiento Marítimo
Definición, Clasificación y Esquema General
- 7.2 Faros
- 7.3 Boyas y Balizas
- 7.4 Luces de Situación y Enfilación
- 7.5 Sistemas de Radio Comunicación
- 7.6 Sistemas de Posicionamiento

8. PUERTO SUSTENTABLE, CAMBIO CLIMÁTICO Y SUS EFECTOS SOBRE LAS OBRAS MARÍTIMAS.

9. BIBLIOGRAFÍA

