



INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL

ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA



**SECCION DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACION
UNIDAD ZACATENCO**

***“ANALISIS DE LA CAPACIDAD INSTALADA DEL
PUERTO DE VERACRUZ Y PROPUESTA DE
AMPLIACCION”***

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRO EN CIENCIAS EN HIDRAULICA**

P R E S E N T A

EUSEBIO VELASCO ESCARCEGA

Directores de Tesis

M. en C. JAIME ROBERTO RUIZ Y ZURVIA FLORES

M. en C. MANUEL MENESES GARCIA

México, D.F.

Diciembre 2011



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

SIP-14-BIS

ACTA DE REVISIÓN DE TESIS

En la Ciudad de México D. F. siendo las 18:00 horas del día 06 del mes de diciembre del 2011 se reunieron los miembros de la Comisión Revisora de Tesis, designada por el Colegio de Profesores de Estudios de Posgrado e Investigación de E.S.I.A.-U.Z. para examinar la tesis titulada:

"Análisis de la capacidad instalada del puerto de Veracruz y propuesta de Ampliación"

Presentada por el alumno:

Velasco

Apellido paterno

Escarcega

Apellido materno

Eusebio

Nombre(s)

Con registro:

A	9	5	0	5	6	3
---	---	---	---	---	---	---

aspirante de:

MAESTRO EN CIENCIAS EN HIDRÁULICA

Después de intercambiar opiniones los miembros de la Comisión manifestaron **APROBAR LA TESIS**, en virtud de que satisface los requisitos señalados por las disposiciones reglamentarias vigentes.

LA COMISIÓN REVISORA

Directores de tesis

M. en C. Jaime Roberto Ruiz y Zurvia Flores

M. en C. Manuel Meneses García

M. en C. Luelo Fragoso Sandoval

M. en C. Jose Alfredo Márquez García

Dr. Mario Ulloa Ramírez

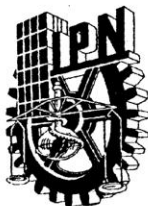
PRESIDENTE DEL COLEGIO DE PROFESORES

M. en C. Pino Durán Escamilla



SECCIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

NJC/epg.



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

CARTA CESIÓN DE DERECHOS

En la Ciudad de México, D.F., el día 08 del mes de Diciembre del año 2011, el que suscribe EUSEBIO VELASCO ESCARCEGA alumno del Programa de Maestría en Ciencias en Hidráulica con número de registro A950563, adscrito a la E.S.I.A. - ZAC, manifiesta que es autor intelectual del presente trabajo de Tesis bajo la dirección del M. en C. Jaime Roberto Ruiz y Zurvia Flores y M. en C. Manuel Meneses García y cede los derechos del trabajo intitulado “ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD INSTALADA DEL PUERTO DE VERACRUZ Y PROPUESTA DE AMPLIACIÓN”, al Instituto Politécnico Nacional para su difusión, con fines académicos y de investigación.

Los usuarios de la información no deben reproducir el contenido textual, gráficas o datos del trabajo sin el permiso expreso del autor y/o director del trabajo. Este puede ser obtenido escribiendo a la siguiente dirección eusebio_velasco@hotmail.com Si el permiso se otorga, el usuario deberá dar el agradecimiento correspondiente y citar la fuente del mismo.

EUSEBIO VELASCO ESCARCEGA





I RESUMEN.....	13
II ABSTRAC.....	15

CAPITULO 1 GENERALIDADES	17
1.1 INTRODUCCIÓN	17
1.2 ANTECEDENTES.....	22
1.3 SÍNTESIS HISTÓRICA DEL PUERTO DE VERACRUZ.....	23
1.4 HISTORIA GRÁFICA DEL PUERTO DE VERACRUZ (SÍNTESIS).....	26
1.5 OBJETIVO	31
1.6 JUSTIFICACIÓN	31
CAPITULO 2 POLÍTICA PORTUARIA	33
2.1 INTRODUCCIÓN	33
2.2 IDENTIFICACIÓN HISTÓRICA DE PROGRAMAS DE DESARROLLO PORTUARIO	33
2.2.1 <i>Plan Nacional de Desarrollo 1988 – 1994.....</i>	<i>33</i>
2.2.2 <i>Plan Nacional de Desarrollo 1994 – 2000.....</i>	<i>35</i>
2.2.3 <i>Plan Nacional de Desarrollo 2001 – 2006.....</i>	<i>36</i>
2.2.4 <i>Plan Nacional de Desarrollo 2006 – 2012.....</i>	<i>37</i>
2.2.5 <i>Plan Veracruzano de Desarrollo Estatal 2006 – 2010.....</i>	<i>38</i>
2.2.6 <i>Programa Maestro de Desarrollo Portuario 2006 – 2015.....</i>	<i>40</i>
2.2.7 <i>Programa Nacional de Infraestructura 2007-2012.....</i>	<i>43</i>
CAPITULO 3 EL PUERTO.....	45
3.1 CONDICIONES GEOGRÁFICAS Y CLIMÁTICAS	45
3.1.1 <i>Localización Geográfica.....</i>	<i>45</i>
3.1.2 <i>Clima.....</i>	<i>46</i>
3.1.3 <i>Precipitación Media Anual.....</i>	<i>47</i>
3.1.4 <i>Temperatura.....</i>	<i>47</i>
3.1.5 <i>Geología.....</i>	<i>48</i>
3.1.6 <i>Fisiografía.....</i>	<i>49</i>
3.1.7 <i>Orografía.....</i>	<i>50</i>
3.1.8 <i>Ecología.....</i>	<i>51</i>
3.1.9 <i>Recursos Hídricos.....</i>	<i>52</i>
3.1.10 <i>Sismicidad.....</i>	<i>54</i>
3.1.11 <i>Oceanografía.....</i>	<i>54</i>
3.1.12 <i>Oleaje.....</i>	<i>55</i>
3.1.13 <i>Corrientes.....</i>	<i>55</i>
3.1.14 <i>Mareas.....</i>	<i>56</i>
3.1.15 <i>Condiciones Físicas Extraordinarias (Huracanes y Frentes Fríos).....</i>	<i>57</i>
3.1.16 <i>Nortes y Frentes Fríos.....</i>	<i>57</i>
3.1.17 <i>Sistemas Tropicales.....</i>	<i>59</i>
3.2 CONDICIONES SOCIOECONÓMICAS	60
3.2.1 <i>Introducción.....</i>	<i>60</i>
3.2.2 <i>Población.....</i>	<i>61</i>
3.3 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL PUERTO.....	62
3.3.1 <i>Uso Actual del Suelo.....</i>	<i>62</i>
3.3.2 <i>Actividad Petrolera.....</i>	<i>63</i>
3.3.3 <i>Actividad Comercial.....</i>	<i>63</i>
3.3.4 <i>Actividad Turística.....</i>	<i>64</i>

3.3.5	<i>Actividad Militar</i>	65
3.3.6	<i>Actividad Pesquera</i>	66
3.4	ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS ÁREAS DE NAVEGACIÓN.....	66
3.4.1	<i>Ancho de la Bocana</i>	67
3.4.2	<i>Canal de Acceso</i>	69
3.4.3	<i>Dársena de Ciaboga</i>	75
3.4.4	<i>Canal Interior de Navegación</i>	77
3.4.5	<i>Antepuerto</i>	78
3.4.6	<i>Dársena de Maniobra</i>	79
3.5	ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS ÁREAS DE TIERRA	80
3.5.1	<i>Puestos de Atraque</i>	80
3.5.2	<i>Áreas de Almacenamiento</i>	91
3.5.3	<i>Conclusiones</i>	93
CAPITULO 4 INFLUENCIA ECONÓMICA DEL PUERTO Y PRONÓSTICO DE LA DEMANDA DE SERVICIO		95
4.1	ORIGEN Y DESTINO TERRESTRE DEL FLUJO DE CARGA.	95
4.2	DINÁMICA DEL HINTERLAND DEL PUERTO DE VERACRUZ	96
4.2.1	<i>Hinterland primario</i>	99
4.2.2	<i>Hinterland Secundario</i>	100
4.3	DINÁMICA DEL FORELAND DEL PUERTO DE VERACRUZ.	101
4.4	PRONÓSTICO DE LA DEMANDA DE SERVICIOS DEL PUERTO	105
4.5	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	105
4.6	INTRODUCCIÓN	105
4.7	INFRAESTRUCTURA PARA EL TRANSPORTE DE MERCANCÍAS.....	107
4.7.1	<i>Infraestructura Ferroviaria</i>	107
4.7.2	<i>Infraestructura Carretera</i>	113
4.8	PUERTOS COMPETITIVOS CON VERACRUZ.....	116
4.8.1	<i>El Puerto de Manzanillo</i>	116
4.8.2	<i>Puerto de Lázaro Cárdenas</i>	119
4.8.3	<i>Puerto de Altamira</i>	121
4.8.4	<i>Movimiento de Carga</i>	122
4.9	ACCIDENTES OROGRÁFICOS	125
4.9.1	<i>Sierra Madre Occidental</i>	125
4.9.2	<i>Sierra Madre Oriental</i>	126
4.9.3	<i>Sierra Madre del Sur</i>	126
4.10	DETERMINACIÓN DE LA REGIÓN GEOECONÓMICA POTENCIAL.....	127
4.10.1	<i>Aspectos Socioeconómicos de la Región Geoeconómica Potencial</i>	127
4.10.2	<i>Aspectos Socioeconómicos del Distrito Federal y Estado de México</i>	128
4.10.3	<i>Aspectos Socioeconómicos del Estado de Hidalgo</i>	129
4.10.4	<i>Aspectos Socioeconómicos del Estado de Morelos</i>	129
4.10.5	<i>Aspectos Socioeconómicos del Estado de Puebla</i>	130
4.10.6	<i>Aspectos Socioeconómicos del Estado de Tlaxcala</i>	130
4.10.7	<i>Aspectos Socioeconómicos de Veracruz</i>	131
4.10.8	<i>Análisis de Productividad Agrícola de la Región Geoeconómica Potencial</i>	132
4.10.9	<i>Principales Exportadores de Productos Agrícolas en la Región Geoeconómica Potencial</i>	134
4.10.10	<i>Principales Industrias emplazadas en la Región Geoeconómica Potencial</i>	135
CAPITULO 5 ANÁLISIS DE LA PROBLEMÁTICA ACTUAL DEL PUERTO DE VERACRUZ.....		139
5.1	INTRODUCCIÓN	139
5.1.1	<i>Tendencia de la flota Mundial</i>	139
5.2	LIMITACIONES DE LA LÍNEA DE ATRAQUE EN LA TERMINAL DE CONTENEDORES	140
5.3	LIMITACIONES DE PROFUNDIDAD.....	141
5.4	AUSENCIA DE LA LOGÍSTICA INTEGRAL	142

5.5	EQUIPAMIENTO INEFICIENTE	143
5.6	DESCARGA DIRECTA	143
5.7	FALTA DE EQUILIBRIO ENTRE LA CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO Y DESALOJO	145
5.8	FALTA DE INFRAESTRUCTURA FERROVIARIA.....	145
5.9	REPERCUSIONES.....	146
5.9.1	<i>Altos Índices de Fondeo</i>	146
5.9.2	<i>Alta incidencia de enmiendas (movimientos internos)</i>	147
5.9.3	<i>Incremento de los Costos Portuarios</i>	149
5.10	DETERMINACIÓN DEL PRONÓSTICO PARA EL MOVIMIENTO DE CARGA	150
5.11	OBJETIVO ESPECÍFICO	150
5.12	INTRODUCCIÓN	150
5.13	VIDA ÚTIL PARA EL CÁLCULO DE LA AMPLIACIÓN DEL PUERTO DE VERACRUZ	151
5.14	PRONÓSTICO PARA CARGA GENERAL	152
5.15	PRONÓSTICO PARA GRANEL AGRÍCOLA	154
5.16	PRONÓSTICO PARA GRANEL MINERAL	155
5.17	PRONÓSTICO PARA CONTENEDORES.....	156
5.18	PRONÓSTICO PARA MOVIMIENTO DE VEHÍCULOS	157
CAPITULO 6 PLANEACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DEL PUERTO DE VERACRUZ		159
6.1	INFRAESTRUCTURA COMERCIAL NECESARIA A CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO.....	159
6.1.1	<i>Superficies de agua</i>	159
6.1.2	<i>Ancho de la Bocana</i>	159
6.1.3	<i>Canal de acceso</i>	161
6.1.4	<i>Longitud del canal de acceso</i>	162
6.1.5	<i>Ancho del canal de acceso</i>	164
6.1.6	<i>Profundidad del canal de acceso</i>	166
6.1.7	<i>Dársena de Ciaboga</i>	167
6.1.8	<i>Canal Interior de Navegación</i>	168
6.1.9	<i>Dársenas de operaciones</i>	168
6.2	SUPERFICIES DE TIERRA.....	168
6.2.1	<i>Terminal Especializada de Contenedores</i>	170
6.2.2	<i>Terminal Especializada para Granel Agrícola</i>	175
6.2.3	<i>Terminal Especializada para Granel Mineral</i>	179
6.2.4	<i>Terminal especializada para Carga General</i>	182
6.2.5	<i>Terminal Especializada para Automóviles</i>	187
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		191
CONCLUSIONES		191
RECOMENDACIONES		193
GLOSARIO DE TERMINOS.....		195
SIMBOLOGIA.....		205
BIBLIOGRAFIA		207
ANEXO I		210
ILUSTRACIONES.....		210
CUADROS.....		212
GRAFICAS.....		213

I. Resumen

A partir de los últimos 15 años, se ha incrementado el comercio mundial vía marítima del cual nuestro país es pieza fundamental y especialmente el Puerto de Veracruz.

En virtud de este fenómeno, el Puerto de Veracruz se ha visto rebasado por la demanda de buques para realizar la carga y descarga, por lo que se ha presentado un congestionamiento de los puestos de atraque actuales. Bajo estas condiciones es imprescindible aumentar la eficiencia operativa para el manejo de la carga, así como la modernización de los equipos de transferencia y el aumento de las áreas de agua.

Tomando en cuenta lo anterior, y motivado por la importancia estratégica del Puerto de Veracruz para el comercio exterior de nuestro país, en esta tesis se realiza un estudio del cual se desprendan las acciones a tomar en el corto, mediano y largo plazo, motivado por la tendencia en el aumento de manejo de la carga. Se plantea formular una planeación de desarrollo del puerto que incluya un proyecto conceptual de un puerto alterno con las adecuaciones operativas, de infraestructura, y de las rutas de comercialización (de acuerdo a las proyecciones en el movimiento de carga) que satisfagan el proceso de intercambio comercial en los próximos años.

Esta Tesis se basa en la Evaluación de las Condiciones Actuales del Puerto de Veracruz, así como el flujo de la carga que pasa a través del Puerto y la influencia geoeconómica interna y externa, tomando en cuenta la infraestructura terrestre y la necesidad del fortalecimiento y crecimiento para atender el aumento de la demanda en el flujo de las mercancías por esta vía terrestre (carretero y ferroviario).

Se incluyen los análisis en los aspectos físicos, socioeconómicos, políticos (planes nacionales y estatales de desarrollo) y en materia de impacto ambiental. Se comprende lo relativo a los requerimientos de Infraestructura de acuerdo con los tipos de embarcaciones de nuestro horizonte de proyecto; las obras básicas (rompeolas, canal de acceso, dársenas de ciaboga y operación).

Con base a los análisis mencionados, es importante realizar estudios complementarios que sirvan como base para la ejecución de proyectos específicos y particulares, considerando entre otras: La disposición final de aguas residuales así como su tratamiento, el estudio de la maniobrabilidad de las embarcaciones, ayudas a la navegación, implementación de la conectividad de los medios de transporte al sistema actual del Municipio de Veracruz y optimizar la administración de los recursos humanos entre otros.

Por lo anterior se pretende contribuir a mejorar la estructura operativa y capacidad instalada, visualizando al Puerto de Veracruz con la capacidad de atender las demandas comerciales en materia de importaciones y exportaciones, planteando la modernización y ampliación como una obra portuaria comercial que tome en cuenta las demandas en corto, mediano y largo plazo.

II. Abstract

As of last the 15 years, increase of the world-wide commerce is had marine route of which our country is fundamental piece and especially the Port of Veracruz.

By virtue of this phenomenon, the Port of Veracruz has been escaped by the demand of ships to realize the load and unloads reason why the crowding of the present positions of dockage has appeared. Under these conditions it is essential to increase the operative efficiency for the handling of the load, as well as the modernization of the transference equipment and the increase of the water areas.

Taking into account the previous thing, and motivated by the strategic importance of the Port of Veracruz for the foreign trade of our country, it is necessary to realize a study from which the actions follow to take in the short one, medium and long term, motivated by the tendency in the increase of handling of the load. The present study considers to formulate a planning of development of the port that includes a conceptual project of an alternating port with the operative adjustments, of infrastructure, and of the routes of commercialization (according to the projections in the load movement) that satisfy the process with commercial interchange in the next years.

This Thesis is based on the Evaluation of the Present Conditions of the Port of Veracruz, as well as the flow of the load that passes through Port and the geo-economics influence external intern and, taking into account the ground facilities and the necessity from the fortification and growth to take care of the increase of the demand in the flow of the merchandise by this terrestrial route (wagon and railway).

The analyses in the physical, socioeconomic, political aspects are included (national and state plans of development) and in the matter of environmental impact. It is included regarding the Infrastructure requirements in agreement with the types of boats of our horizon of project; the basic works (breakwater, channel of access, docks of turn and operation).

With base to the mentioned analyses, it is important to realize complementary studies that they serve as bases for the execution of specific and particular projects, considering among others: The final waste water disposition as well as its treatment, the study of the maneuverability of the boats, aid to navigation, implementation of the connectivity of means of transport to the present system of the Municipality of Veracruz and to optimize the administration of the human resources among others.

By the previous thing it is tried to contribute to improve the operative structure and installed capacity, visualizing to the Port of Veracruz with the capacity to take care of the commercial demands in the matter of import and exports, raising the modernization and extension as commercial a harbor work that takes into account the demands in short, medium and long term.

CAPITULO 1 GENERALIDADES

1.1 Introducción

El transporte marítimo, desde tiempos remotos ha sido por excelencia el gran interlocutor del comercio a nivel mundial, ya que por este medio de transporte se traslada 95% del intercambio mundial de mercancías.

Existe evidencia de que hace 3 mil años ya utilizaban la navegación para transporte, rudimentaria y básicamente de manera costera, apoyada por remos es el inicio del transporte de personas y mercancías entre poblaciones.

Las culturas mediterráneas utilizaron este medio de transporte para la exploración y ampliar sus conocimientos geográficos y el traslado de mercancías y personas entre distintas culturas, inclusive para realizar intervenciones bélicas. Descubrimientos realizados a lo largo de los 2 últimos siglos muestran vestigio de embarcaciones rudimentarias, de los cuales se han podido recuperar garrafrones y toneles que demuestran el comercio de diversos productos como el vino, la miel de abeja y los cereales, entre otros.

Este medio fue el gran impulsor de los descubrimientos geográficos como el del Continente Americano, que en plena edad media apoyó la hipótesis de redondez de la tierra; la navegación transoceánica fue posible gracias a los avances tecnológicos que se dieron en el ámbito de la navegación, que permitió utilizar el viento de manera más eficiente y de diversos artefactos que apoyaron este tipo de navegación como fueron la brújula y la utilización de cartas marinas. El avance en la navegación también condujo a la construcción de embarcaciones de mayor tamaño y por lo tanto la construcción de Puertos mejor acondicionados. Países líderes en este medio fueron España y Portugal que hicieron posible descubrimientos como los de América y la ruta a Oriente por el Cabo de Buena Esperanza. En el siglo XIX la aparición de la turbina de vapor, continuó con la utilización de motores de combustión interna que facilitó el tráfico de mercancías entre regiones de manera regular.

Con los grandes conflictos bélicos del siglo XX, la navegación incorporó nuevas tecnologías, como los radiofaros, las redes radioeléctricas, incluido el radar, que otorgaron a la navegación transoceánica mayor seguridad. Lo anterior dio lugar a diferentes tipos de embarcaciones ante la necesidad de transporte de nuevos productos, obedeciendo a la necesidad de un creciente intercambio comercial entre los países.

En lo que corresponde a México, se han encontrado evidencias de que los antiguos pobladores ya utilizaban el transporte marítimo en la Península de Yucatán; en la Isla de Cozumel hay vestigios de faros por sonido producidos por conchas de caracol que dirigían a los navegantes a puerto seguro. En el siglo XVI, se establece con Fray Andrés de Ubarreta y Don Miguel López de Legaspi la ruta marítima entre la Nueva España y las Islas Filipinas, abriendo para Acapulco y México una etapa de gran auge comercial al convertirse de manera conjunta con la ciudad de Puebla, en los centros de distribución de las mercancías provenientes de Oriente y de España.

Con esto se marca el inicio de la red de transporte terrestre que uniría al Golfo de México con el Océano Pacífico entre Veracruz, Puebla, México y Acapulco.

El catastro Portuario actual, emitido por la Secretaria de Comunicaciones y Transportes a través de la Dirección General de Puertos y Marina Mercante, indica que México posee 114 puertos (*Ver ilustración 1.1*), integrada por 98 puertos (cabotaje y altura) y 16 puertos de pesca menor (terminales), distribuidos a lo largo de 11,500 kilómetros de costa Nacional, siendo el Puerto de Veracruz, el principal puerto de México por la magnitud del volumen de carga manejada anualmente.

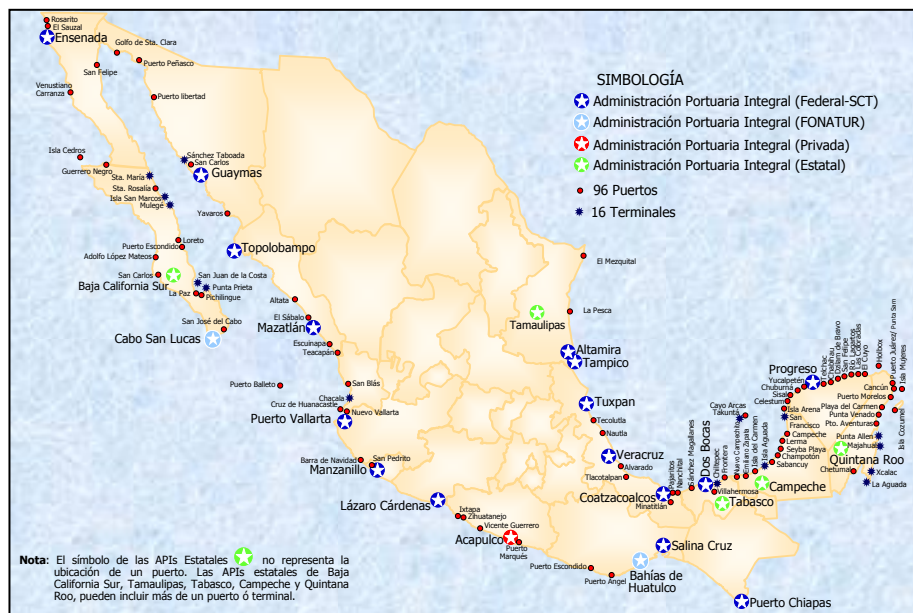


Ilustración 1-1 Sistema Portuario Nacional.¹

Derivado del análisis que se realiza en este trabajo se pretende contribuir para que el Puerto de Veracruz objeto de este estudio se definan las estrategias portuarias que deriven en el incremento la infraestructura marítimo-portuaria, y especialmente la capacidad de manejo de carga, así mismo, el desarrollo del Puerto de Veracruz como parte de un sistema integrado de transporte multimodal que reduzca los costos logísticos para las empresas, fomentar la competitividad del

¹ Fuente: Dirección General de Puertos. SCT

sistema portuario para ofrecer un mejor servicio acorde con los estándares internacionales en corto, mediano y largo plazo, además de impulsar el desarrollo turístico.

Como parte del resultado del proceso y desarrollo económico y social de nuestro país, es necesario que los puertos marítimos actuales tengan mayor capacidad de operación en el movimiento y traslado de la carga, incluyendo los diferentes medios de transporte durante el proceso de completo de transferencia de la carga marítima.

Es importante hacer mención en este documento que adicionalmente al movimiento de carga ya sea general o especializada; *El Turismo*, es una pieza clave en el desarrollo marítimo local; esta actividad se puede incrementar notablemente por buques turísticos que lleven paseantes hasta nuestro Golfo de México, que es tan rico en sitios de interés prehispánico, colonial, ecológico (terrestre y submarino), entre otros. *El Turismo* es un recurso con posibilidades de obtener un mayor aprovechamiento, promoviendo el arribo de líneas navieras similares a las existentes en la costa del Pacífico así como del mar Caribe favoreciendo la implementación de rutas por el Golfo de México. La impresionante vegetación submarina de la zona del golfo cercana del Puerto de Veracruz, invita a promover el turismo ecológico, coadyuvando al implemento de una cultura de protección ambiental e inclusive submarina. Los paisajes acuáticos de esta zona de arrecifes coralinos son igualmente sorprendentes como los que se encuentran en el mar Caribe Mexicano.

El estado de Veracruz y particularmente su Municipio, forma parte muy importante de la Historia y consolidación de nuestra Independencia, por lo que resultaría de provecho lograr un acercamiento turístico, mejorando el ambiente urbano, así como los accesos y servicios para promocionar y desarrollar el entorno al *Fuerte de San Juan de Ulúa*, presentando por ejemplo espectáculos, conciertos, luz y sonido entre otros, los cuales podrían adaptarse de manera adecuada para los turistas nacionales y promoverlos a nivel mundial, incrementando así una derrama económica de paseantes locales y extranjeros al Puerto de Veracruz.

En la zona de influencia económica del Puerto de Veracruz se deberá impulsar al desarrollo de nuevas redes de comunicación terrestre hacia los polos de desarrollo regional y nacional, incrementando la construcción de la infraestructura necesaria para su mejor aprovechamiento, garantizado mediante una planeación adecuada que contemple el crecimiento futuro de la región, así como las necesidades inmediatas de infraestructura en el corto, mediano y largo plazo.

Debido al gran desarrollo de la capacidad de carga de la flota mundial actual que se encuentran navegando en los mares del mundo, el Puerto de Veracruz deberá adaptarse a éstas nuevas generaciones de buques, incrementando su capacidad de operación y manejo de carga.

Se considera que la situación geográfica del Puerto es clave por su excelente ubicación terrestre, ya que le permite la comunicación con numerosas ciudades del centro, noroeste y sureste de México. (Ver capítulo 3.1.1)

Junto con el crecimiento de la flota mundial, en el Puerto de Veracruz se ha presentado una disminución en la capacidad de manejo de carga del Puerto, los que nos conduce a la necesidad de una nueva *Planeación* del puerto, ya sea para incrementar el manejo de la carga o bien para realizar la propuesta de una reubicación alterna y/o la construcción de un Nuevo Puerto, diseñado y planificado para el manejo de carga especializada acorde a la dinámica mundial, tomando en cuenta que para desarrollar el estudio de planeación estratégica de crecimiento del Puerto de Veracruz se consideren los aspectos ambientales, sociales, urbanos, y aspectos físicos de la región, entre otros.

No está de más, mencionar que para la decisión futura que se tome en relación a un crecimiento, modernización del recinto portuario actual y/o al planteamiento de un puerto alterno para el desarrollo operativo y marítimo, se deberán considerar las relaciones que existen entre los puertos y las vías de comunicación de la zona de influencia económica, considerando entre estas a, las líneas ferroviarias que constituyen un medio excelente que permitiría disminuir el tránsito carretero y urbano. El traslado de las mercancías deberá ser más rápido y eficiente, optimizando las operaciones dentro del puerto, así como las vías de comunicación hacia el puerto, evitando que el manejo de la carga se lleve a cabo dentro o cerca de la ciudad (aumentando el tráfico vehicular con las consecuencias conocidas de las grandes ciudades).

Por otra parte, las trayectorias de huracanes y tormentas tropicales, estadísticamente esquivan esta región; es importante resaltar que los fuertes vientos del Norte se presentan de forma constante cada año, y esto debe considerarse para el planteamiento de la planificación o de ser posible de la zona alterna.

El planteamiento de un puerto alterno al actual (si fuera el caso), se deberá considerar para orientar las estructuras de protección el fenómeno de erosión costera entre otros. El oleaje y las mareas son relativamente benignos en esta zona comparándolas con otros puertos de México principalmente en el Océano Pacífico por ejemplo Ensenada, San Felipe en B.C.N., Puerto Peñasco en Sonora con mareas de hasta 7 metros, entre otros.

Otro fenómeno que se presenta en nuestras costas, es; *la erosión e invariablemente el azolve*, ya que uno no existe sin la presencia del otro. Otro factor a considerar en los estudios básicos para el planteamiento de una sede alterna al puerto actual es el transporte de material costero vía aérea (eólica), ya que si no se revisa adecuadamente esta alteración traerá como consecuencia zonas de azolve.

El desarrollo del entorno ambiental, deberá sin lugar a dudas, ser sustentable, en tal forma que la decisión que se tome no afecte negativamente a futuro. Por el contrario, se deberá procurar un desarrollo en función del costo/beneficio, pero sin descuidar el bienestar de los desarrollos y asentamientos humanos. Este último se refiere a que el beneficio derivado del desarrollo, repercuta de forma favorable en las diversas zonas urbanas en las que tenga influencia económica de manera directa o indirectamente, por las obras que se planifiquen y en el futuro se llegarán a realizar.

En el Capítulo 1, se toca la importancia Histórica del Puerto de Veracruz, desde su fundación, hasta su consolidación del puerto Inaugurado en 1902 por el Presidente Porfirio Díaz. Así mismo se resalta la importancia del proceso constructivo de las obras de protección y las obras de atraque. Planteando el objetivo y justificación de éste trabajo. En el capítulo 2, se resume la presencia de los Planes Nacionales de Desarrollo de los sexenios comprendidos desde 1988 hasta el presente periodo de Gobierno que finaliza en 2012. Se describen brevemente las Políticas de Desarrollo Portuario así como el Programa Estatal de Veracruz, Programa de Desarrollo Portuario 2006-2015 y el Programa Nacional de Infraestructura 2007-2012 en lo referente a las instalaciones portuarias. El desarrollo del Capítulo 3, comprende las características físicas y geográficas del sitio en estudio de la presente Tesis, mencionando las principales variable climáticas para el planteamiento del desarrollo portuario en Veracruz, así como los eventos extraordinarios como son Huracanes, nortes y frentes fríos en la zona de estudio, las condiciones socioeconómicas de la Región en desarrollo y finalmente un análisis de la situación actual del puerto de Veracruz, comprendiendo todas las actividades económicas y las condiciones físicas del recinto portuario, describiendo todas y cada una de las posiciones de atraque. Así mismo un análisis y evaluación de las áreas de agua y tierra.

Posteriormente, en el capítulo 4, se analizan las condiciones de origen y destino de las mercancías que llegan y salen del puerto, y las zonas de influencia económica del Hinterlan y Foreland del puerto de Veracruz, y se describe el pronóstico de la demanda de servicios, así como la infraestructura de transporte primaria para el traslado de las mercancías, examinando y determinando la región geoeconómica potencial del puerto.

El capítulo 5, de gran importancia en el desarrollo del presente trabajo, analiza y estudia la problemática actual del puerto de Veracruz, revisando las tendencias de la flota mundial, y realizando un estudio de las limitaciones actuales de las líneas de atraque, de la profundidad de las dársenas de operaciones, la ausencia de logística en los movimientos de las embarcaciones, así como la falta de equipamiento entre otros. Además se realiza el análisis estadístico para determinar el volumen de las diferentes mercancías y así poder realizar un pronóstico de corto, mediano y largo plazo. Y por último, el capítulo 6, resume el planteamiento de la infraestructura del puerto de Veracruz.

1.2 Antecedentes

Pocos son los actos o eventos de trascendencia histórica de México que no estén vinculadas con la existencia y utilización del *Puerto de Veracruz*. Así a partir del 24 de junio de 1518 se inaugura, sin declaratoria oficial, el puerto de San Juan de Ulúa, al haberse fondeado al socaire (abrigo) del *norte* los cuatro barcos navegadas por Antón de Alaminos, Camacho de Triana, Juan Álvarez del Manquillo y al mando del capitán Juan de Grijalva.

El primer extranjero que piso estas tierras al desembarcar en las playas de Chalchihuecan (hoy Veracruz), fue el capitán Francisco de Montejo (*Ver ilustración 1-2*). A partir de esa fecha el islote de *San Juan de Ulúa* llevaría este nombre; el día de San Juan Bautista y este era también el nombre del jefe de la expedición Juan de Grijalva y *Ulúa* por la interpretación dada por los españoles al vocablo que emitían los indígenas al referirse al imperio de los aztecas como "Coluha" o Acolhuas".



Ilustración 1-2 Representación del desembarco en Chalchihuecan, hoy Veracruz.

1.3 Síntesis Histórica del Puerto de Veracruz

El nombre del Puerto de *Villa Rica de la Veracruz de Archidona*, le fue dado debido a que los españoles llegaron el *Jueves 21 día de la cena y desembarcaron el Viernes 22 de abril de 1519, día Santo de la Cruz, (Vera-cruz: verdadera cruz); y Archidona, por estar situada en una pendiente como la ciudad así nombrada en la provincia de Málaga*². Posteriormente tuvo lugar la fundación del primer Ayuntamiento de América ochenta días después de haber desembarcado en las playas de Chalchihuecan.

Después de la conquista de México las naves seguían fondeando en el puerto de San Juan de Ulúa, y de allí las mercancías eran transportadas en pequeñas lanchas a las playas en las que posteriormente estuvieron las ventas de Buitrón y Machorro, donde eran clasificada, para después, por tierra o en barcas pequeñas, llegar hasta la Antigua.

Por causa de la poca profundidad del río de la Antigua los barcos fondeaban en Ulúa. De esta manera, la descarga de un navío tardaba más de cuatro meses y esto contribuía a que hubiera gran cantidad de contrabando de mercancías, pues se cargaban en barcas en San Juan de Ulúa o en La Antigua, según se tratase de cargamentos de importación o exportación, y en la larga travesía muchas veces lograban burlar la vigilancia, eludiendo la clasificación y el pago de impuestos.

Esto dio lugar a constantes quejas de las autoridades del virreinato en México y de la Corona de España expidiéndose por lo tanto una cédula el 2 de julio de 1530, en la que disponía que desde luego uno de los oficiales reales residiera en el puerto en el lugar donde se encontraban las ventas de Buitrón y de Machorro (esto es, el lugar que ocupa hoy el puerto de Veracruz), para hacer la valuación de las mercancías.

En 1535 arribó a San Juan de Ulúa Don Antonio de Mendoza, designado virrey de la Nueva España, quien trató de acondicionar el islote para que atracaran los navíos, proporcionándoles abrigo contra la violencia de los vientos. *El 27 de abril de 1542 se inició la construcción del primer muelle que hubo en el islote, (junto al lugar donde se encuentra la Terminal de Contenedores hoy en día)* y poco después una pequeña torre de observación donde se levanta el Fortín de la Soledad, y de la cual partía el prolongado muro de "Las Argollas" para sujetar a los navíos por el lado que mira hacia la playa. Al puerto de "Veracruz", le fue acondicionado un muelle ubicado donde

² "La Ciudad de Veracruz" Compilación y prólogo de Leonardo Pasquel

ahora está precisamente el viejo muelle Uno, de manera que ya en 1601 fue posible atracar barcos y seguir utilizando de fondeadero y protección a San Juan de Ulúa.

El traslado de la carga de importación y exportación al salir del puesto de atraque de San Juan de Ulúa, se hacía por brechas, que más tarde se convertirían en vías terrestres de comunicación local permanente, a lo largo de estos caminos se incorporaron zonas de ventas, que propicio y dieron origen a muchas de las ciudades que hoy conocemos como; Córdoba, Orizaba, Puebla, Xalapa y Perote, recorrido que se hacía para el traslado de las mercancías hacia el centro del país, entre la capital y San Juan de Ulúa.

El inicio de la ubicación que actualmente tiene el puerto de Veracruz, se debió a que el Virrey Don Gaspar de Zúñiga y Acevedo Conde de Monterrey ordena construir un cobertizo de madera frente a San Juan de Ulúa sobre la playa. Este cobertizo tenía la finalidad de resguardar las mercancías finas de importación traídas de Europa y la carga de mercancías generales se trasladaran hacia Veracruz el cual se ubicaba en lo que hoy conocemos como La Antigua.³

Posteriormente debido a la influencia de las empresas importadoras y exportadoras, tanto de México y España, en la que se presentaban constantes quejas provocadas por el robo y maltrato que sufría la mercancía, el Virrey Zúñiga y Acevedo ordenó el traslado de la Ciudad de Veracruz del lugar en que se encontraba en la Antigua en las márgenes del río Huitzilapan a las playas de Chalchihuecan, lugar donde se encuentra hoy la ciudad de Veracruz.⁴

Debido al auge y crecimiento en el movimiento de mercancías en el puerto de Veracruz, éste se vio asediado por los piratas, durante los siglos XVI hasta los inicios del siglo XVIII. A pesar de estos inconvenientes y con protección relativa de la ciudad amurallada (*Ver ilustración 1-3*), las naves españolas continuaban llegando a puerto en su comercio con España. Las importaciones se dividían en tres grandes rubros:

1. *Carga por cuenta de particulares.*
2. *Carga por cuenta de la Corona.*
3. *Cargamentos destinados a la Casa de Moneda Real.*

Ya en el siglo XX, fue un momento de gran importancia para el estado de Veracruz, al inaugurarse las obras del puerto en el año de 1902 (*Ver ilustración 1-4*) y con ellas se completa uno de los puertos artificiales más Modernos de México. Este acontecimiento se debió a la

³ Fuente: “*Amenidades Históricas Veracruzanas*” de Juan Klunder y Días Mirón

⁴ Fuente: “*Historia de la H. Ciudad de Veracruz y de su Ayuntamiento*” de Manuel B. Trens

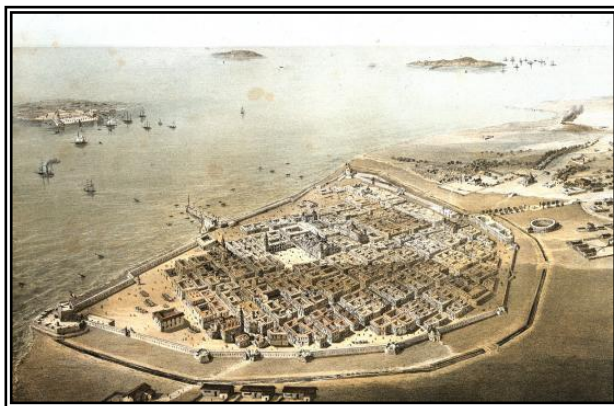


Ilustración 1-3 Vista de la Cd. de Veracruz amurallada.⁵

Patriótica y progresista Política del Presidente Porfirio Díaz, Presidente de México y de sus dos ministros de Comunicaciones y Obras Públicas don Manuel González Cosío y Don Francisco Z. Mena. El primer presupuesto de la obra fue de 10 millones de pesos, sin embargo el costo final de la obra ascendió a 30 millones de pesos para el 6 de marzo de 1902; se utilizaron 2 millones de metros cúbicos de piedras y concreto además fueron dragados 6 millones 500 mil metros cúbicos de arena y 50 mil metros cúbicos de roca, la extensión del puerto abrigado fue de 220 hectáreas, la extensión del terreno ganado al mar y disponible para malecones, vías férreas, bodegas, edificios y parques públicos fue de 100 hectáreas, la profundidad general en el puerto en marea baja fue de 9 metros y la profundidad del canal y costado del malecón alcanzo los 11 metros. Hasta la fecha, y como resultado de la obras que fueron construidas por los señores S. Pearson & Son, un buque puede atracar con toda seguridad en el puerto.

Desde la época de la Independencia, los gobiernos de México comprendieron la necesidad de hacer de Veracruz un puerto debidamente equipado con las facilidades que correspondían a su importancia para desarrollar la Importación y Exportación.

Para la construcción del puerto se aprovecharon los elementos naturales, en este caso consistían en los arrecifes de coral y la piedra que en parte circundaban la bahía, y que anteriormente constituían un peligro.

“La comodidad de tener puertos establecidos por todas partes del Golfo, no puede menos que ser ventajosa para las relaciones de un país tan vasto como el de México.”⁶

⁵ Fuente: “Veracruz 450 Aniversario”, colección Artes de México

⁶ S.C. Gaceta del Supremo Gobierno de la Federación 8 de julio de 1825.



Ilustración 1-4 Placa Conmemorativa inauguración del puerto, Contratista S. Pearson and Son Limited

1.4 Historia Gráfica del Puerto de Veracruz (Síntesis)



Ilustración 1-5 San Juan de Ulúa 1550⁷

⁷ Fuente: *San Juan de Ulúa. Biografía de un Presidio* de Francisco Santiago Cruz

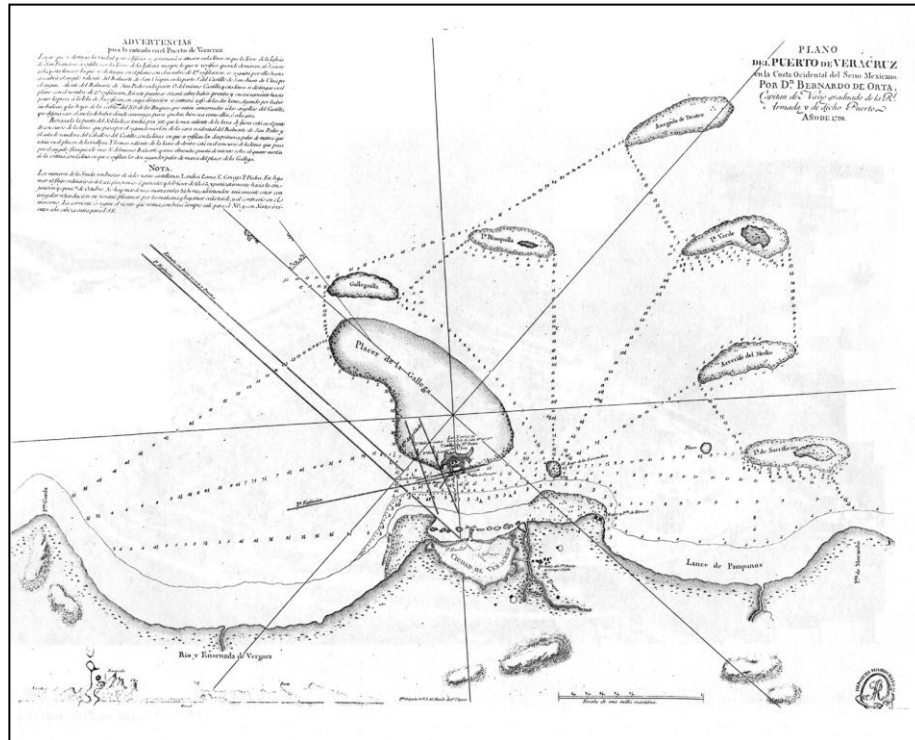


Ilustración 1-6 Plano General del Puerto de Veracruz en agosto de 1789, elaborado por el Capitán Don Bernardo de Orta⁸

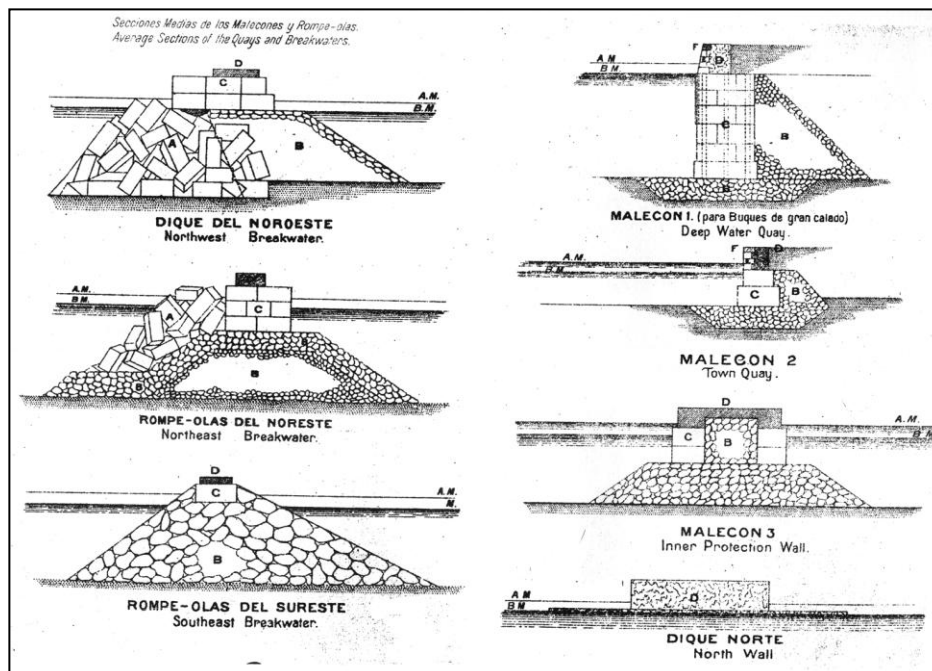


Ilustración 1-7 Planos de las secciones de los rompeolas sureste y noreste de Veracruz proyectados por Pearsons & Sons Co. 1895⁹

^{9,10} Fuente: “Estampas de Veracruz-Antiguo” José Pérez León

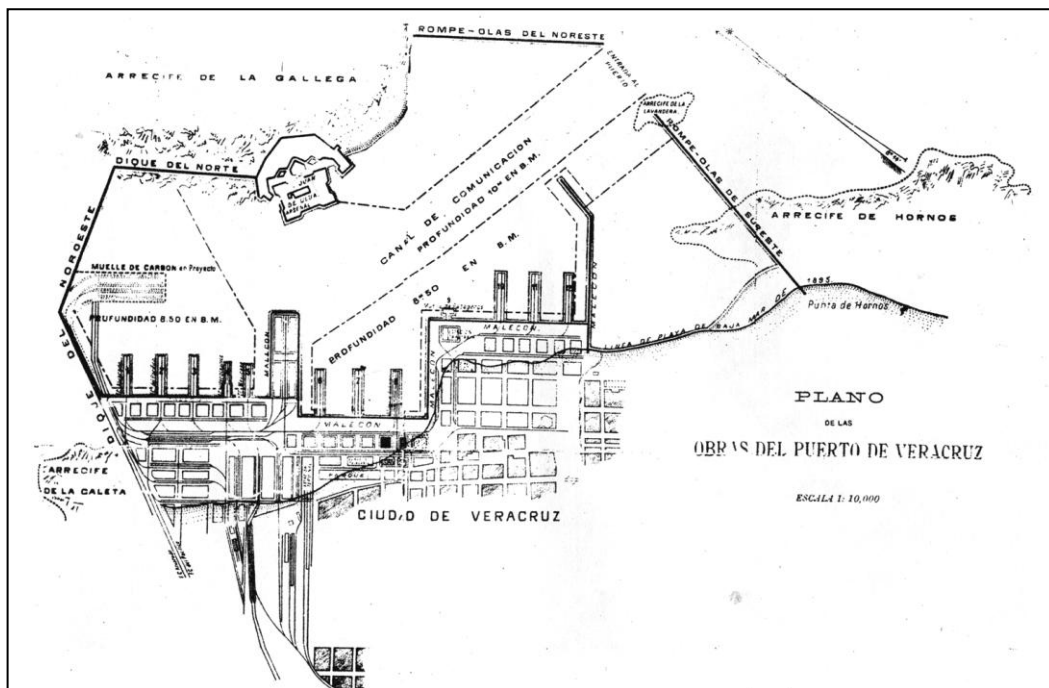


Ilustración 1-8 Proyecto original de Puerto de Veracruz 1902¹⁰

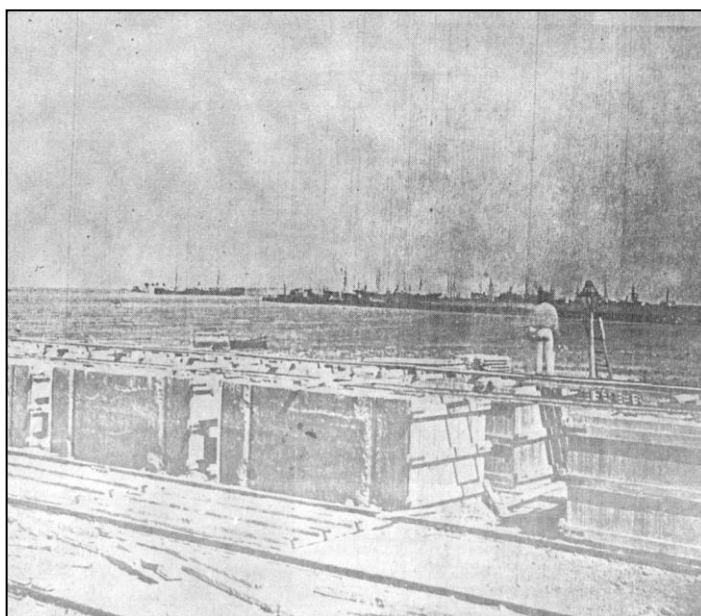


Ilustración 1-9 Bloques de concreto de 30 ton.¹¹

^{11,12} Fuente: "Estampas de Veracruz-Antiguo" José Pérez León

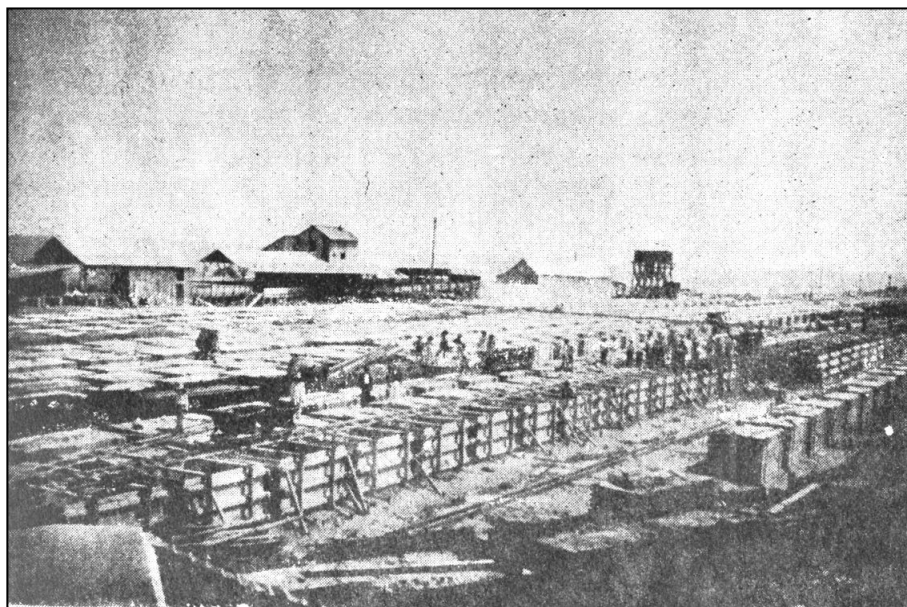


Ilustración 1-10 *Proceso de construcción en el patio de colados de elementos prefabricados.¹²*



Ilustración 1-11 *Proceso constructivo del Malecón del puerto de Veracruz mediante bloques de concreto premezclado de 30 ton de peso.¹³*

^{13,14} Fuente: “Estampas de Veracruz-Antiguo” José Pérez León



Ilustración 1-12 Grúa “Titán” utilizada para la colocación de bloques de concreto en la secciones de los rompeolas noreste y sureste.¹⁴



Ilustración 1-13 El Puerto de Veracruz después de su Inauguración el 6 de marzo de 1902. Vista General¹⁵

¹⁵ Fuente: “Estampas de Veracruz-Antiguo” José Pérez León

1.5 Objetivo

Presentar una propuesta para la Planificación Integral del Desarrollo Portuario y posible alternativa de ubicación para la ampliación del Puerto de Veracruz, y cuyos objetivos secundarios serán los siguientes:

- *Un análisis de alternativas de Desarrollo Portuario, las cuales consistirán en arreglos de la infraestructura de transporte portuario y terrestre.*
- *Estudio con base a un análisis de Desarrollo Portuario, el cual consiste en arreglos de infraestructura portuaria. De éste análisis se seleccionará alguna alternativa más conveniente.*

Debido al alcance de este trabajo, es importante tratar de manera más profunda dicha solución, que servirá para el planteamiento de una Evaluación de proyectos y los programas de inversiones, desde el punto de vista económico-financiero y de operación estratégica, incluyendo todos los medios actuales, a corto, mediano y largo plazo.

1.6 Justificación

México atraviesa una crisis económica grave, los tiempo modernos, la dinámica comercial internacional y la deficiente administración de los recursos nacionales han provocado que ésta crisis vaya en aumento. El Puerto de Veracruz es el más grande e Importante de México, no por extensión sino por la carga que maneja a nivel Nacional (cabotaje) e Internacional (altura) que es la que le proporcionan su lugar en relación a los demás puertos nacionales, y la situación geográfica del puerto por su cercanía con los centros de consumo industrial, comercial y humano, son privilegiados. Es por esta razón, es que el puerto de Veracruz *debe y merece su **crecimiento en el manejo de la carga***, así como de su infraestructura portuaria, para lo cual se realiza el presente análisis de la situación actual por la que atraviesa el puerto, con la finalidad de detectar su problemática y establecer la posible solución.

CAPITULO 2 POLÍTICA PORTUARIA

2.1 Introducción

Dentro de los diferentes planes de desarrollo, y en relación a los Puertos de México, se pretende mejorarlos, modernizar del marco jurídico para la actividad portuaria para proporcionar una mayor seguridad en las inversiones capitales en el desarrollo de la infraestructura marítimo portuaria.

Conforme a lo dispuesto, el Gobierno federal se ha propuesto modernizar las terminales Portuarias del país, con el objeto de que contribuyan al fortalecimiento del comercio exterior y a la promoción de un desarrollo regional equilibrado

El proceso de modernización del sector requirió de un cambio muy significativo en la regulación de la actividad portuaria y de la Marina Mercante, separando en dos instrumentos jurídicos dicha regulación. En primer término la **Ley de Puertos** promulgada en 1993, en donde se plantea un nuevo marco jurídico de operación en las terminales marítimas, mediante el cual se promovió y fomentó la participación del *capital privado, nacional y extranjero*, tanto en la administración de los bienes que integran los recintos portuarios como en lo referente a la eficiencia en la prestación de los servicios que requieren los Puertos.

La modernización del marco jurídico para la actividad portuaria tiene como meta proporcionar una mayor seguridad en el desarrollo de la Infraestructura de los Puertos, así como regular los bienes y servicios que fomenten la inversión de los sectores social y privado.

2.2 Identificación Histórica de Programas de Desarrollo Portuario

2.2.1 Plan Nacional de Desarrollo 1988 – 1994

“La infraestructura de comunicaciones y transportes tiene particular importancia para asegurar el crecimiento sostenido de la economía. La modernización del país requiere que los servicios sean suficientes, de calidad, de alta eficiencia. Además como regla general los precios de los mismos no deberán ser mayores que los de países con los que se compite en el mercado internacional.

Se atenderá de manera prioritaria la construcción de la infraestructura que facilite la provisión de los servicios de comunicaciones y transportes indispensables para la población de bajos

ingresos. Se establecerá un nuevo marco regulador que promueva una mayor eficiencia, una mejor calidad de los servicios y que propicie la adopción de nuevas tecnologías y una mayor competencia, con el consecuente incentivo de que los trabajadores reciban una adecuada capacitación.

Con respecto a la modernización de la infraestructura y los servicios de transporte se tiene que las modificaciones a la normatividad del transporte por carretera fomentarán mayor competencia y flexibilidad, crearán condiciones que permitan aumentar la oferta para las distintas clases de carga que se movilizan en el territorio nacional, y propiciarán la libre contratación de servicios de auto transporte y los conexos a esta actividad.

Se estimulará el desarrollo del transporte multimodal mediante una mejor coordinación entre los ferrocarriles, el auto transporte, el transporte marítimo y aéreo. Se impulsará la creación de empresas competitivas de particulares para la prestación de servicios coordinados y complementarios de transporte. En puertos, ferrocarriles y aeropuertos se reforzará la vigilancia particularmente en patios, bodegas, almacenes, estaciones de pasajeros y otras instalaciones.

La modernización, el mantenimiento y la reconstrucción de las vías y puentes tendrán alta prioridad dentro del presupuesto de gasto de Ferrocarriles Nacionales de México. Buscando nuevas fórmulas de financiamiento, se construirán las vías indispensables para el transporte eficiente de bienes entre centros de producción y consumo, y los tramos ferroviarios que faltan para comunicar adecuadamente los puertos.

Se alentará la inversión privada en la construcción y operación de terminales de carga y de pasajeros, almacenes, muelles y otros servicios portuarios conexos. Se fomentará el transporte de cabotaje con el objeto de reducir costos. Se impulsará una mayor participación de la marina mercante nacional en los tráficos de altura y cabotaje, y se aumentará su eficacia y productividad; asimismo, se proseguirá con el desarrollo y capacitación del personal técnico, de marinos y especialistas que requiere la flota mercante. Este impulso se realizará con un claro sentido de eficiencia y productividad sin redundar, por tanto, en costos mayores para los usuarios. Se revisarán y adecuarán los convenios bilaterales marítimos celebrados con diversos países, con la finalidad de apoyar al comercio exterior. Se buscará aprovechar la

*capacidad instalada de los astilleros mexicanos en función de criterios de rentabilidad y se promoverá una mayor participación de la inversión privada en la fabricación y reparación”.*¹⁶

En resumen:

- ❖ *Estímulos para el desarrollo del transporte multimodal.*
- ❖ *Impulso a la creación de empresas competitivas de particulares.*
- ❖ *Conservar y mejorar la infraestructura carretera.*
- ❖ *Se incrementará la participación del ferrocarril.*
- ❖ *Se terminarán obras en proceso, principalmente las de electrificación.*
- ❖ *Mejorar la planeación, control y ejecución del desarrollo portuario.*
- ❖ *Se alentará la inversión privada en la construcción y operación de terminales.*
- ❖ *Aprovechar la capacidad instalada de los astilleros mexicanos.*

2.2.2 Plan Nacional de Desarrollo 1994 – 2000

“Contar con una infraestructura adecuada, moderna y suficiente es un requisito fundamental para el crecimiento económico. La infraestructura condiciona la productividad y la competitividad de la economía y es factor determinante de la integración de mercados y del desarrollo regional. La ampliación, modernización y conservación de las carreteras federales no han podido ser atendidas con la misma velocidad que ha crecido la demanda. Hacen falta mejores accesos terrestres en algunos puertos marítimos y fronterizos.

*La mayoría de los puertos marítimos necesitan ampliarse y modernizarse. El señalamiento marítimo y las ayudas a la navegación en los litorales del país resultan insuficientes. Las condiciones de la infraestructura hacen imperativo un enorme esfuerzo de inversión pública y privada durante los próximos años. En este marco, se concesionará la operación de las terminales especializadas de contenedores, se privatizarán las terminales de carga general y la prestación de los servicios portuarios”.*¹⁷

En resumen:

- ❖ *Modernizar la Infraestructura para mejorar productividad y competitividad.*
- ❖ *Ampliación y modernización de carreteras Federales.*
- ❖ *Mejorar accesos a Puertos Marítimos Fronterizos.*
- ❖ *Ampliar y mejorar el Señalamiento marítimo y ayudas a la navegación.*

¹⁶ Plan Nacional de Desarrollo 1988-1994 Lic. Carlos Salinas de Gortari

¹⁷ Plan Nacional de Desarrollo 1994-2000 Dr. Ernesto Zedillo Ponce de León

-
- ❖ Incrementar la inversión pública y privada.
 - ❖ Concesión de la operación de terminales marítimas especializadas en contenedores.
 - ❖ Privatizar terminales de carga general.
 - ❖ Privatizar los servicios portuarios.

2.2.3 Plan Nacional de Desarrollo 2001 – 2006

“La adopción de acuerdos comerciales, como los tratados de libre comercio con América del Norte y con la Unión Europea, ha constituido una poderosa herramienta para promover el comercio, la inversión y el empleo. La apertura ha ido a la par con el incremento de la competitividad de las empresas orientadas a la producción de bienes comerciables. México tiene hoy la oportunidad de aprovechar plenamente el acceso preferencial logrado mediante los acuerdos comerciales firmados con 32 naciones de tres continentes. Con ello puede no sólo lograrse una mayor captación de inversión extranjera la cual alcanzó más de 84, 000 millones de dólares en el periodo 1994-2000- sino también penetrar en nuevos mercados, diversificando su comercio, incorporando nuevas tecnologías y mejores sistemas de administración en las empresas. Durante los últimos cinco años, el sector exportador ha logrado un crecimiento promedio de 16%, y actualmente equivale a 30% del PIB. Sin embargo, las exportaciones se han concentrado en las grandes empresas y el espectro de productos exportables es reducido en comparación con su potencial.

*México ocupó, en el año 2000, la posición número 38 en cuanto a infraestructura básica mundial, por lo que se requerirán altos niveles de inversión para mejorar este factor de competitividad. Entre los factores que deben subsanarse se encuentran los rezagos que presenta la red carretera, sobre todo en los 14 corredores que constituyen la columna vertebral del sistema carretero nacional. En particular, resaltan problemas de conexión entre las principales ciudades y los puertos marítimos y fronterizos, que reducen la eficiencia del transporte, aumentan sus costos y penalizan la competitividad de la economía en su conjunto. Subsisten también rezagos en el mantenimiento de la red federal de carreteras. El hecho de que más de la mitad de su longitud se halle en condiciones malas o regulares provoca un incremento en los costos de mantenimiento de los vehículos que circulan por ella”.*¹⁸

En resumen:

- ❖ Promover el desarrollo y la competitividad sectorial.
- ❖ Crear infraestructura y servicios públicos de calidad.

¹⁸ Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006 Lic. Vicente Fox Quezada

-
- ❖ *Modernización de los 14 corredores carreteros.*
 - ❖ *Concesión para la operación de las líneas cortas de Oaxaca y Sur.*
 - ❖ *Rehabilitación integral de muelles y malecones de Veracruz.*

2.2.4 Plan Nacional de Desarrollo 2006 – 2012

“Comparaciones internacionales señalan que, por la calidad y competitividad de su infraestructura, México se ubica actualmente entre el quinto y el séptimo lugar en América Latina. Dichas comparaciones señalan que la infraestructura de México es 30% menos competitiva que la de Chile. Asimismo, los montos de inversión son relativamente bajos: la inversión en infraestructura, excluyendo petróleo, como porcentaje del PIB en México es de alrededor de 2%, Chile invierte más del doble, mientras que China destina un monto equivalente a 9% del PIB para inversión en infraestructura. El Banco Mundial estima que, tan solo para alcanzar la cobertura universal en servicios básicos, atender el crecimiento de la demanda y dar un mantenimiento adecuado a la infraestructura existente, México debe incrementar su inversión entre 1.0% y 1.25% del PIB y que, para elevar la competitividad del país de manera significativa, la inversión en infraestructura como porcentaje del PIB debe al menos duplicarse respecto a los niveles actuales”.¹⁹

Para mayor eficiencia, mejoramiento, rendimiento y competitividad en infraestructura del desarrollo a nivel nacional se tienen varias estrategias dentro del PND (2006 -2012), dentro de las cuales se mencionan las siguientes:

- ❖ *Elaborar un Programa Especial de Infraestructura, en donde se establezca una visión estratégica de largo plazo, así como las prioridades y los proyectos estratégicos que impulsará la presente administración en los sectores de comunicaciones y transportes.*
- ❖ *Promover que la infraestructura y los servicios.*
- ❖ *Fortalecer las áreas de planeación de las dependencias.*
- ❖ *Asignar más recursos e incorporar las mejores prácticas en los procesos de preparación, administración y gestión de los proyectos de infraestructura.*
- ❖ *Impulsar un mayor uso de las metodologías de evaluación, para asegurar la factibilidad técnica, económica y ambiental de los proyectos.*

¹⁹ Plan Nacional de Desarrollo 2006-2012 Lic. Felipe Calderón Hinojosa.

Para fomentar el desarrollo de proyectos de infraestructura e impulsar su papel como generador de oportunidades y empleos se cuenta con algunas estrategias con las siguientes líneas políticas, especialmente a lo que corresponde la infraestructura portuaria:

- ❖ *Modernizar la red carretera, mejorar los accesos a regiones, ciudades, puertos y fronteras.*
- ❖ *Ampliar la infraestructura aeroportuaria instalada.*
- ❖ *Construcción de nuevos puertos y la modernización de los existentes.*
- ❖ *Reordenamiento costero y la regulación de las actividades en los litorales nacionales.*
- ❖ *Aprovechamiento del transporte marítimo.*
- ❖ *Crear un sistema integrado de transporte multimodal.*
- ❖ *Desarrollar terminales, corredores y proyectos multimodales.*

2.2.5 Plan Veracruzano de Desarrollo Estatal 2006 – 2010

"Por su geografía, su diversidad climatológica y orográfica, por ser punto de contacto entre la sierra y la costa, Veracruz representa un verdadero reto en materia de comunicaciones, transportes y logística. Debido a los rezagos existentes, resulta indispensable actuar de manera decidida y coordinada en esta materia, para lo cual se han definido 6 líneas estratégicas, todas de importancia central para lograr objetivos de este plan:

- 1)** *Apoyar la estrategia de desarrollo regional, mediante la promoción y construcción de carreteras para interconectar e integrar las regiones así como el desarrollo de infraestructura complementaria de comunicaciones y transportes.*
- 2)** *Potenciar los recursos estatales destinados a carreteras con los disponibles a nivel federal lo que requiere congruencia entre los proyectos de ambas instancias de gobierno, de manera que se interconecte el Estado transversalmente con los ejes carreteros.*
- 3)** *Propiciar coinversiones en infraestructura carretera con gobiernos municipales y los particulares.*
- 4)** *Ordenar la situación del transporte del Estado; llevar a cabo un control efectivo de unidades, líneas, tarifas y concesiones autorizadas, apoyar su modernización para mejorar la calidad y seguridad de los servicios que ofrecen.*

-
- 5) *Impulsar la construcción de terminales intermodales, en particular las vinculadas con los puertos Veracruzanos.*
 - 6) *Promover la modernización y expansión de los puertos veracruzanos.*

Acciones prioritarias.

Con objeto de apoyar la instrumentación de la estrategia planteada en las líneas anteriores, en este plan se considera llevar a cabo seis acciones prioritarias en materia de comunicaciones, transportes y logística:

- I. *Crear un grupo interinstitucional para facilitar el desarrollo de la infraestructura carretera.*
- II. *Promover iniciativas para construir carreteras estatales a partir de coinversiones entre gobierno y particulares.*
- III. *Impulsar el programa de rehabilitación y conservación de la red carretera.*
- IV. *Formular un programa integral de fomento a la modernización logística de Veracruz.*
- V. *Establecer un sistema de control de pesos y medidas para la circulación vehicular en la red Carretera.*
- VI. *Desarrollar terminales intermodales de carga Hubs.²⁰*

Proyectos Detonadores.

Por su naturaleza, los proyectos carreteros resultan ejes de la estrategia en materia de transporte y logística. Además, facilitan y apoyan la mejoría en materia de comunicaciones. Se han identificado diversos proyectos detonadores de gran impacto, que permitirán integrar el Estado y, al mismo tiempo, dar un impulso a las diez regiones que se consideran en la estrategia de desarrollo regional, que incluyen la modernización de aeropuertos, la construcción de terminales intermodales, la ampliación de los puertos y el sistema multimodal en la región del Istmo. En específico, se busca:

- *Contribuir a que se concluya la autopista México – Tuxpan lo antes posible.*

²⁰ Los puertos “hub” es el que sirve de conexión y enlace entre diferentes vías de comunicación, debido a sus infraestructuras. Son grandes puertos que sirven de distribuidores a otros menores.

-
- *Construir el libramiento de Xalapa.*
 - *Construir la Autopista Perote - Acajete.*
 - *Construir la autopista Amozoc – Perote.*
 - *Acelerar la autopista Veracruz – Tuxpan (Laguna verde – Nautla – Gutiérrez Zamora – Totomoxtle).*
 - *Promover la construcción de la autopista Tuxpan – Tampico.*
 - *Impulsar mejoras o construcción de 15 carreteras alimentadoras, integradas a la red estatal.*
 - *Impulsar la construcción intermodal del aeropuerto Heriberto Jara en el puerto de Veracruz, con financiamiento privado.*
 - *Promover la modernización de la ruta ferroviaria y carretera para el transporte multimodal entre Coatzacoalcos y Salina Cruz, Oaxaca.*
 - *Modernizar los aeropuertos de Xalapa, Tuxpan, Córdoba, Ciudad Alemán, Carlos A. Carrillo”.*

2.2.6 Programa Maestro de Desarrollo Portuario 2006 – 2015

La APIVER cuenta con una concesión que le fue otorgada por 50 años, la cual podrá ser prolongada hasta por un plazo igual. Puede efectuar cesiones parciales de derechos a terceros para la operación de terminales o instalaciones y la prestación de servicios. Bajo este esquema, la infraestructura portuaria existente, así como los terrenos y áreas de aguas de recintos portuarios, no se desincorporan del dominio público, pero su uso, aprovechamiento y explotación se otorgan en cesión parcial de derechos a compañías privadas. Para ello la API de Veracruz debe seguir un Programa Maestro (*Ver cuadro 2-1*), en el que se establecen sus compromisos sobre los usos de las distintas áreas del recinto portuario, sus modos de operación, planes de inversión y otras medidas para la más eficiente explotación del puerto.

Además de Administrar los recursos tanto materiales como económicos del puerto, la Administración Portuaria Integral de Veracruz S.A. de C.V. (APIVER), tiene asignadas las siguientes tareas:

- Planear, programar y ejecutar las acciones necesarias para la promoción, operación y desarrollo del puerto, a fin de lograr la mayor eficiencia y competitividad.

-
- Usar, aprovechar y explotar los bienes del dominio público en el puerto y terminales, y administrar los de la zona de desarrollo portuario.
 - Construir, mantener y administrar la infraestructura portuaria de uso común.
 - Construir, operar y explotar las instalaciones portuarias por sí, o a través de terceros mediante contrato de cesión parcial de derechos. Prestar servicios portuarios y conexos por sí, o a través de terceros mediante el contrato respectivo.
 - Opinar sobre la delimitación de las zonas y áreas del puerto.
 - Formular las reglas de operación del puerto, que incluirán, entre otros, los horarios del puerto, los requisitos que deban cumplir los prestadores de servicios portuarios y, previa opinión del comité de operación, someterlas a la autorización de la Secretaría.
 - Asignar las posiciones de atraque en los términos de las reglas de operación.
 - Operar los servicios de vigilancia, así como el control de los accesos y tránsito de personas, vehículos y bienes en el área terrestre del recinto portuario, de acuerdo con las reglas de operación del mismo y sin perjuicio de las facultades del capitán de puerto y de las autoridades competentes.
 - Percibir, en los términos que fijen los reglamentos correspondientes y el título de concesión, ingresos por el uso de la infraestructura portuaria, por la celebración de contratos, por los servicios que presten directamente, así como por las demás actividades comerciales que realicen. (Ver cuadro 2-1²¹)

²¹ Referencia ;Programa Maestro de Desarrollo Portuario 2006-2015 SCT

- Proporcionar la información estadística portuaria.

Objetivo del Sistema Portuario Nacional	Objetivo de Programa Maestro de Desarrollo Portuario de Veracruz	Alineación referida
Incrementar la certidumbre jurídica para el Sistema Portuario Nacional.	F1.- Reducir costos.	Se busca hacer más eficiente la operación en los puertos.
Ser auto-sustentable en el crecimiento.	F2.- Incrementar los ingresos.	Garantizar la independencia financiera de los puertos.
Ser reconocidos como la mejor opción de paso para las cadenas productivas – competitividad.	C1.- Servicios eficientes.	Ganar competitividad a nivel internacional.
Mejorar, innovar y sistematizar los procesos.	P1.- Eficientar procesos de valor agregado.	Desarrollar operativa y tecnológicamente a los puertos.
Optimizar el aprovechamiento de la infraestructura a las nuevas necesidades.	P2.- Optimizar la infraestructura y el equipamiento.	Eficientar el uso de la infraestructura del Sistema Portuario Nacional.
Mejorar la coordinación con actores y autoridades.	P3.- Mejorar la coordinación entre actores	Brindar servicios eficientes en los puertos con respeto a la normatividad que aplica.
Incrementar la certidumbre jurídica para el Sistema Portuario Nacional.	C4.- Certidumbre jurídica.	Garantizar a los usuarios e inversionistas del puerto la aplicación del escenario jurídico en el corto, mediano y largo plazo.
	P4.- Reglas y procedimientos claros.	Transparentar el proceso de toma de decisiones en función a la normatividad aplicable.
Gestionar la integración puerto – ciudad	P7.- Relación puerto – ciudad	Garantizar el desarrollo del Sistema Portuario Nacional en armonía con su entorno.
Desarrollar una gestión del conocimiento basado en sistemas de información confiables y oportunos.	A1.- Incrementar la integración de sistemas de información y telecomunicaciones.	Eficientar la comunicación mediante el uso de tecnología en sistemas y comunicaciones.
Desarrollar un equipo con los conocimientos necesarios para implementar los objetivos estratégicos del Sistema Portuario Nacional.	A2.- Desarrollo profesional portuario.	Impulsar el desarrollo formal del personal que participa en el Sistema Portuario Nacional a fin de incrementar la productividad y eficiencia del mismo.

Cuadro 2. 1 *Objetivos del Plan Maestro de Desarrollo Portuario de Veracruz*

Con la creación de las API's se buscó una descentralización de los puertos, para que obtuvieran una autonomía operativa financiera y así se diera un desarrollo competitivo de los puertos mexicanos, esta estrategia nacional tiene como objetivo alcanzar niveles internacionales de eficiencia en el sistema portuario, para que el enlace de los modos de transporte sea eficaz y el comercio del país más competitivo.

La API de Veracruz está constituida como una sociedad mercantil conforme a las leyes mexicanas y su capital está suscrito por el gobierno federal. Como toda sociedad anónima es dirigida por un Consejo de Administración el cual está integrado por nueve consejeros: del sector privado veracruzano, gobierno federal, gobierno estatal y municipal; quienes se reúnen regularmente con objeto de establecer las estrategias generales y revisar el desempeño de la administración. A su vez, la organización de la empresa está encabezada por una Dirección General y las siguientes gerencias: Comercialización, Operaciones, Almacenes, Ingeniería y Planeación, así como Administración y Jurídico.

Así mismo, en el puerto de Veracruz se han establecido reglas de operación conforme lo dispone la ley y se ha constituido un Comité de Operación que ve, entre otras cosas, los

aspectos de coordinación entre las autoridades, la administración y los operadores y prestadores de servicios, así como los de atención a quejas de los usuarios.

También se cuenta con la Comisión Consultiva del Puerto de Veracruz, cuya función principal es coadyuvar en la promoción del puerto y la cual sesiona por lo menos una vez cada tres meses. La comisión está integrada por los gobiernos estatal y municipal, las cámaras y asociaciones de la región, los usuarios y la propia administración portuaria.

2.2.7 Programa Nacional de Infraestructura 2007-2012

El Plan Nacional de Infraestructura, tiene como objetivos fundamentales convertir a México en una de las principales plataformas logísticas del mundo, aprovechando nuestra posición geográfica y nuestra red de tratados internacionales, incrementar el acceso de la población a los servicios públicos, principalmente en las zonas de mayores carencias, promover un desarrollo regional equilibrado, con especial atención al centro, sur y sureste del país, elevar la generación de empleos permanentes e impulsar el desarrollo sustentable.

Dicho Plan se deriva a su vez, del Plan Nacional de Desarrollo y es un elemento fundamental para elevar el crecimiento, generar más y mejores empleos y alcanzar el desarrollo humano sustentable.

Se han definido las estrategias del sector portuario en los diferentes Planes nacionales de Desarrollo citado, y que en resumen consisten en incrementar la infraestructura portuaria, especialmente la capacidad de manejo de contenedores, desarrollar los puertos como parte de un sistema integrado de transporte multimodal que reduzca los costos logísticos para las empresas, fomentar la competitividad del sistema portuario para ofrecer un mejor servicio acorde con los estándares internacionales e impulsar el desarrollo de los puertos con vocación turística.

Así, las metas específicas para 2012 son construir cinco nuevos puertos y ampliar o modernizar otros 22, aumentar la capacidad instalada para el manejo de contenedores de cuatro a más de siete millones de TEUS, incrementar el rendimiento de las operaciones en terminales especializadas de contenedores de 68 a 75 contenedores hora-buque en operación y construir 14 muelles para cruceros. Para cumplir dichas metas se estima un aproximado de 71,000 millones de pesos, de los cuales el 77% provendrán de la inversión privada y, el

restante 23%, se integrará con recursos públicos. Entre los proyectos estratégicos destaca la construcción de cinco nuevos puertos en Bahía de Colón, Baja California; Veracruz II, Veracruz; Manzanillo, Colima; Puerto Morelos, Quintana Roo y Seybaplaya, Campeche.

En el litoral del Golfo de México, sobresale el proyecto de un nuevo puerto en Veracruz en Bahía de Vergara, con una superficie de 532 hectáreas de terrenos ganados al mar que tendrá 32 nuevas posiciones de atraque, de las cuales 12 se van utilizar para manejar 5 millones de TEUS en 2 terminales especializadas de contenedores, con una inversión de 7,000 millones de pesos. Adicionalmente, se desarrollará una Zona de Actividades Logísticas (ZAL) al norte del puerto actual colindante al proyecto portuario, que permitirá la realización de actividades logísticas y de soporte con ventajas para las cadenas productivas.

CAPITULO 3 EL PUERTO

3.1 Condiciones Geográficas y Climáticas

3.1.1 Localización Geográfica

El Puerto y la Ciudad de Veracruz se encuentran localizada en la parte medio oriente del estado del mismo nombre. Tiene una extensión territorial de 71,820 km² que representa el 3.70% de la superficie del estado, y ocupa el lugar 11 a nivel Nacional por ser de los estados con mayor territorio, dista de la capital Jalapa 119 Km.

Limita al norte con los municipios de la Antigua y Paso de Ovejas, al sur con los de Medellín de Bravo y Boca del Río, al oeste con el de Manuel F. Altamirano y el este con el Golfo de México. Sus coordenadas geográficas son: 19°12'30" latitud norte, 96°05'00" longitud oeste. (Ver ilustración 3-1)



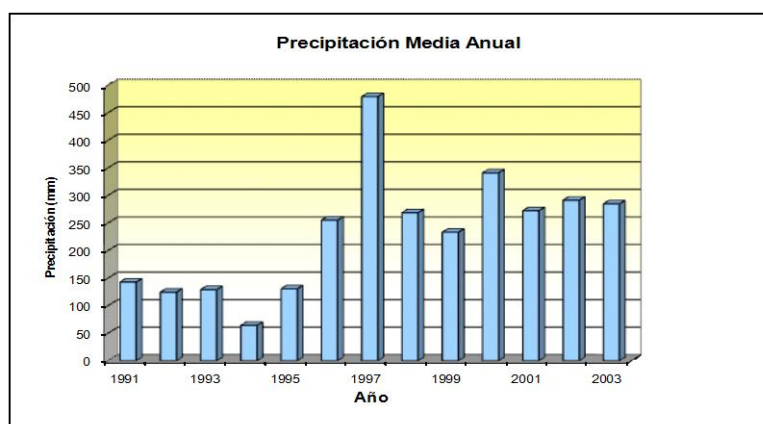
Ilustración 3-1 Ubicación Geográfica del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave.

El estado de Veracruz representa el 3.70% de la superficie del país (Ver ilustración 3-2), colinda al norte con Tamaulipas y el Golfo de México, al este con el Golfo de México, Tabasco y Chiapas, al sur con Chiapas y Oaxaca y al oeste con Puebla, Hidalgo y San Luis Potosí.

La región es baja, aunque al noroeste se eleva a causa las sierras de Mongólico, Pico de Orizaba y Cofre de Perote. Es seca y calurosa, con numeras barrancas por donde corren

3.1.3 Precipitación Media Anual

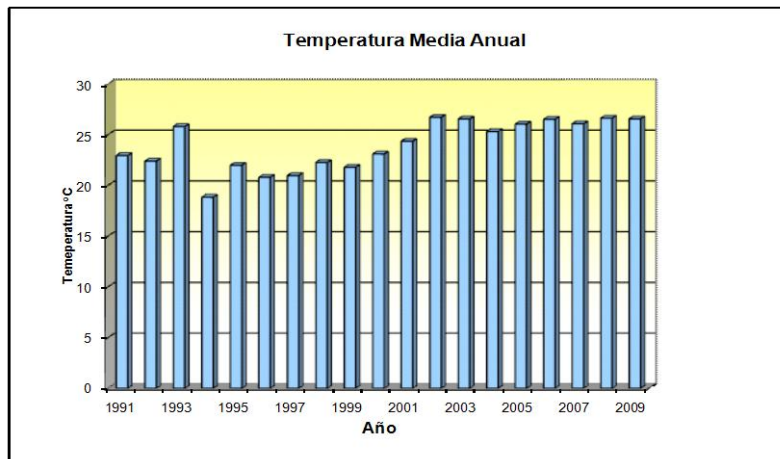
La precipitación se originan por la llegada a esta región de las masas de aire tropical, así como por la interacción con la orografía, su temporada ocurre en verano, estación dominada por el paso de los sistemas atmosféricos tropicales en el Golfo de México y en el Pacífico Sur, principalmente en el Golfo de Tehuantepec. Para el intervalo de 1991 a 2003 se obtuvo un promedio de la precipitación media anual de 231.93 mm; que se concentra entre los meses de Junio - Octubre representando el 76.7% de la total anual; siendo el promedio de precipitación del año más seco (1994) de 64.12 mm y del año más lluvioso (1997) de 479.07 mm. (Ver gráfica 3-1)



Gráfica 3. 1 *Precipitación Media Anual del Estado de Veracruz*

3.1.4 Temperatura

La mínima ocurre al Noroeste de la región y aumenta de intensidad hacia el Sureste. La temperatura media en términos generales es mayor en la zona del Puerto, en donde alcanza valores medios anuales de 27° C, y desciende gradualmente tierra adentro, en donde tiene valores de 24° C. Para el área en estudio, de acuerdo con lo obtenido en la estación 30-136 para el periodo de 1991 a 2003 (Ver gráfica 3.2); el promedio de la temperatura media anual fue de 22.96° C; siendo el promedio de temperatura del año más frío (1994) de 18.83° C y del más caluroso (2002) de 26.70° C. El intervalo de meses más calurosos va de Abril a Julio, mientras que el de meses más fríos va de Noviembre a Febrero. (Ver gráfica 3-2)



Gráfica 3. 2 *Temperatura Media Anual de Estado de Veracruz*

3.1.5 Geología

Según la información aportada del subsuelo²³, se encuentra que tiene un espesor mayor de sedimentos mesozoicos en la plataforma de Córdoba, disminuyéndose notablemente hacia las cuencas de Zongolica y de Veracruz, formándose dos bordos en donde se desarrollaron aparatos arrecifales, depósitos lagunares, con sus respectivas fases de pre y post arrecife. (Ver ilustración 3-4)

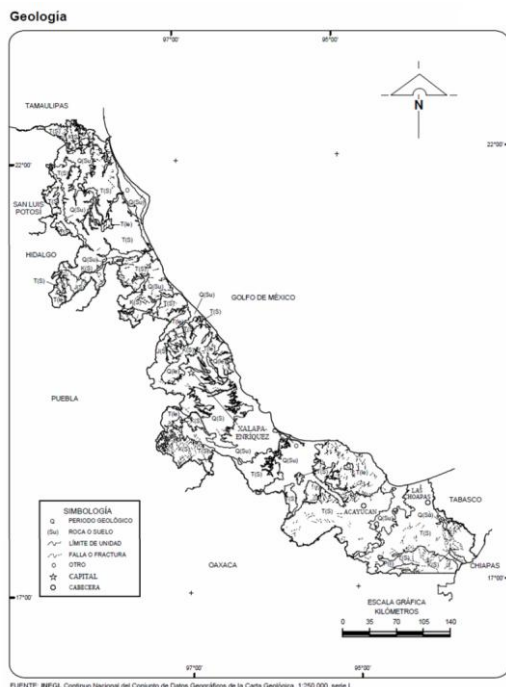


Ilustración 3-4 *Mapa Geológico del Estado de Veracruz*

²³ “Geología de México” Tomo III de E. López Ramos, México 1981.

En el área afloran principalmente sedimentos terciarios y recientes, sin embargo, las formaciones sedimentarias más antiguas están cubiertas por piro- clásicos y por rocas recientes, probablemente de origen fluvial. (Ver ilustración 3-5²⁴)

En las perforaciones de Veracruz sólo se han encontrado rocas graníticas pre-jurásicas en la región norte (Actopan), cuya formación es seguramente más antigua que los garitos del supuesto macizo de Teziutlán, al sureste del área de San Andrés Tuxtla.

La cuenca de Veracruz tiene una gran importancia petrolífera, pues aunque hasta ahora no se han localizado grandes yacimientos, se tiene producción de gas y aceite en rocas cretáceas y terciarias, faltando aún probar sedimentos más antiguos.

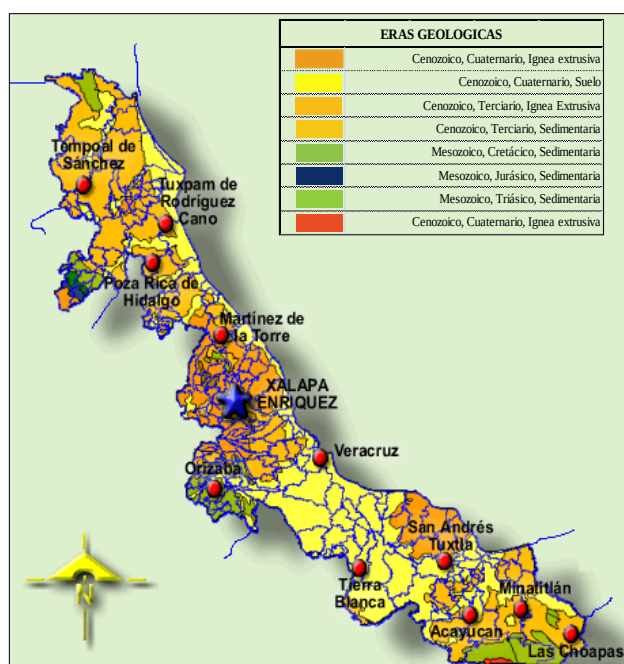


Ilustración 3-5 Eras geológicas del Estado de Veracruz

3.1.6 Fisiografía

Se localiza en la cuenca fisiográfica cenozoica de Veracruz. Corresponde a una topografía poco más o menos plana, con zonas inundables y pantanosas.

Topográficamente, se encuentran elevaciones que alcanzan 200 metros aproximadamente sobre el nivel medio del mar, y se localizan en las estribaciones de la Sierra

Madre Oriental. El macizo de San Andrés Tuxtla alcanza una elevación sobre el nivel del mar de aproximadamente 1,685 metros.

La zona se encuentra afectada por una red hidrográfica de importancia se trata de ríos que desembocan al mar formando barras en sus desembocaduras, Los más importantes son: *El Actopan, Jamapa, Blanco y el Papaloapan*.

También se localizan lagunas, entre las que se destacan por su dimensión: *mandinga, camaronera, Buen País, Alvarado y Tlaxicoyan*. (Ver ilustración 3-6²⁵)

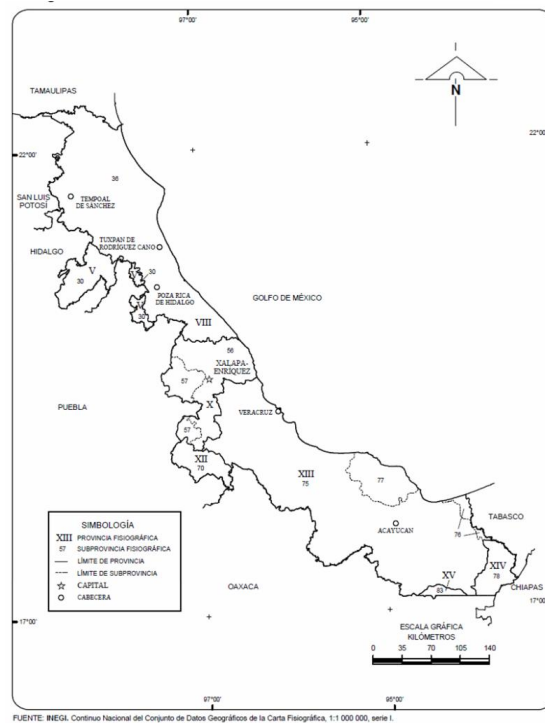


Ilustración 3-6 Fisiográfico del Estado de Veracruz

3.1.7 Orografía

En general la topografía del estado de Veracruz no es muy accidentada, está más bien compuesta por valles debido a que se localiza en la provincia geológica llamada llanura costera Golfo Sur según el mapa de relieve publicado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática 2008, el cual se muestra a continuación: (Ver ilustración 3-7²⁶)

25,26 Fuente; INEGI 2010

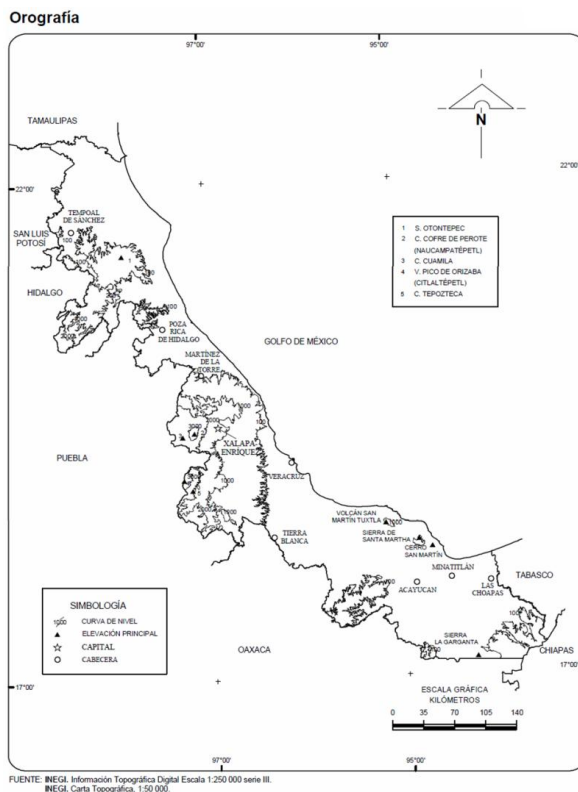


Ilustración 3-7 Orografía del Estado de Veracruz

3.1.8 Ecología

El Puerto de Veracruz se encuentra localizado en tres regiones terrestres:

- 1. Playa de Dunas y Costeras.-** Con suelos profundos y de textura fina, con elevaciones de 0.00 a 20.00 metros y vegetación de selva baja caducifolia, palmar bosque de encinos y manglar.
- 2. Planicie de Inundación.-** Con áreas abundantes de inundación permanente y algunas áreas de inundación periódica en la que las elevaciones del terreno varían entre 0.00 y 15.00 metros, los suelos son profundos de texturas medias y la conforma una vegetación de palmar y manglar, abundando los cuerpos de agua.
- 3. Áreas Onduladas y Lomeríos.-** El terreno varía entre 0.00 a 600.00 metros, con suelos profundos de texturas finas, con una elevación de selva baja caducifolia, palmar, selva media subpennifolia, selva alta perennifolia y bosque caducifolio.

En términos generales, es una región con suelos de una alta potencialidad agropecuaria. En la zona baja existen problemas de inundaciones que perjudican a la agricultura y a la ganadería considerable. (Ver ilustración 3-8²⁷)

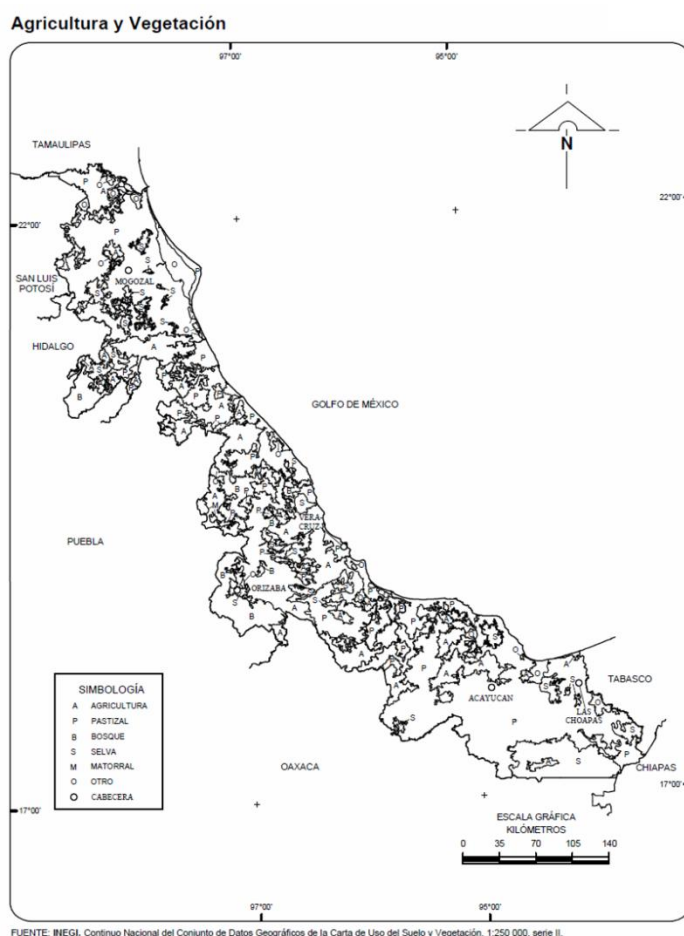


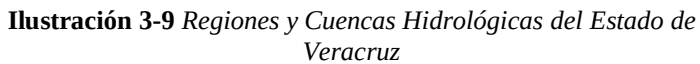
Ilustración 3-8 Agricultura y vegetación del Estado de Veracruz

3.1.9 Recursos Hídricos

Veracruz cuenta con el 35% de los recursos hídricos del país, así mismo cuenta con casi 700 km de litoral. El potencial hídrico superficial de la región en la que se encuentra Veracruz es de los más altos del país, al tener un escurrimiento superficial anual medio de 121 mil millones de m³, que representa el 33% de todo el escurrimiento superficial del país de esta cantidad, en Veracruz se generan 62.2 mil millones de m³, proviniendo el resto (58.9 mil millones de m³) de los estados colindantes (Tamaulipas, San Luis Potosí, Hidalgo, Puebla,

²⁷ Fuente; INEGI 2010

28 Fuente; INEGI 2010



3.1.10 Sismicidad

En la siguiente mapa se presenta la regionalización sísmica establecida por el Instituto de Ingeniería de la UNAM, sobre el mapa general de zonificación de la República Mexicana, se puede observar que la región en la que se encuentran alojados tanto el Puerto de Veracruz actual como la futura ampliación tiene una sismicidad baja. (Ver ilustración 3-11)

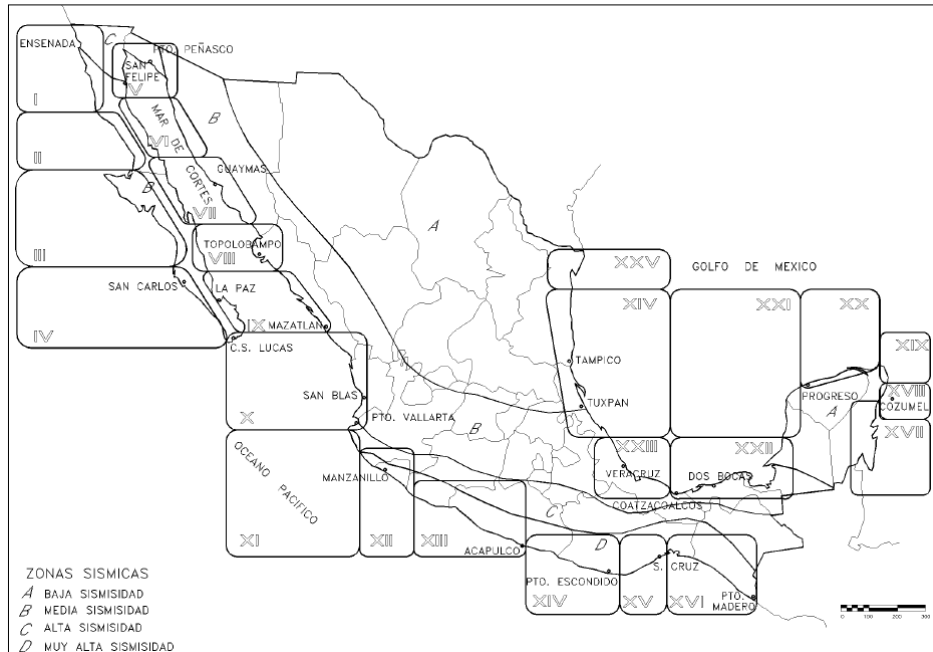


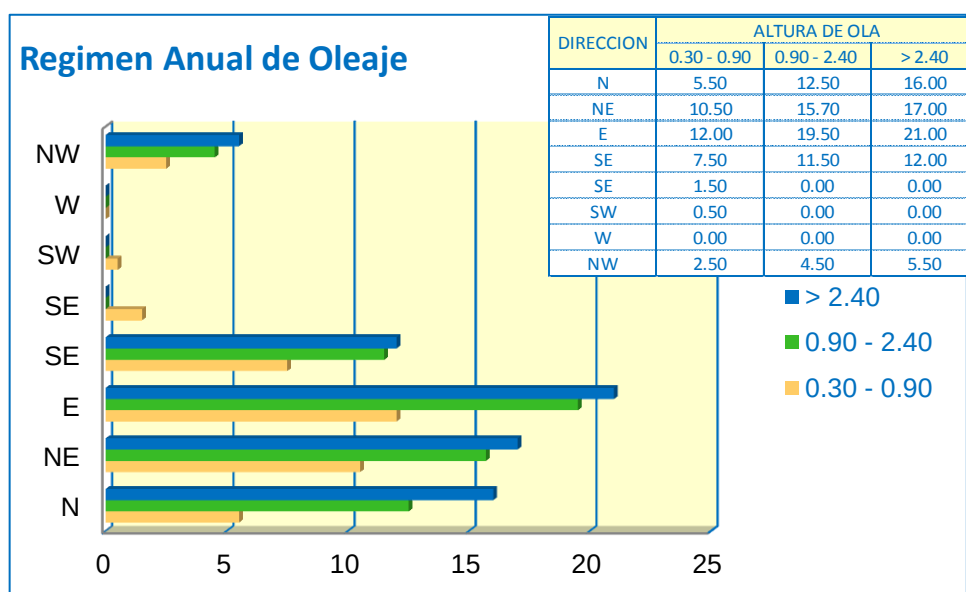
Ilustración 3-11 Regionalización Sísmica de la República Mexicana

3.1.11 Oceanografía

Una de las partes fundamentales para la toma de decisiones acerca de las obras de protección de un puerto es la oceanografía de la zona, el conocimiento del oleaje, las corrientes y las mareas definen la ubicación y geometría de estas obras fundamentales para una buena operación del puerto, es por ello que en los siguientes apartados se describen detalladamente sus parámetros para la zona en estudio.

3.1.12 Oleaje

El régimen anual de oleaje que se presenta a continuación fue obtenido por análisis y procesamiento de la información estadística editada por el Atlas of Sea and Swell Charts; este régimen de oleaje es en aguas profundas, por lo que es importante darle una correcta interpretación, según sea la orientación de la costa. De acuerdo a las condiciones físicas normales encontradas en el Manual de Dimensionamiento Portuario 2001 para la zona XXIII, que es en donde se encuentra ubicada nuestra área de estudio, la dirección de oleaje reinante es la Norte, con una altura de ola incidente mayor a 2.40m. A continuación se presenta la gráfica obtenida del Manual antes mencionado: (Ver gráfica 3-3)



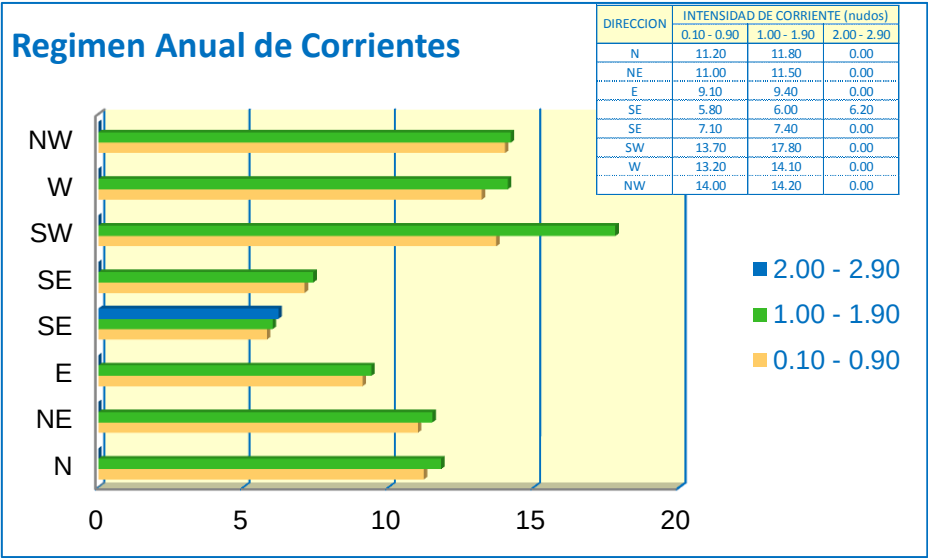
Gráfica 3. 3 Régimen Anual de Oleaje en aguas profundas para la zona XXIII

3.1.13 Corrientes

Para el régimen anual de corrientes se recurrió a la información de Pilots Charts (Pacífico) y Atlas Oceanográfico que edita la Secretaría de Marina a través de la Dirección General de Oceanografía y Señalamiento Marítimo (Golfo de México). Las corrientes son del tipo superficial en ambos casos y la dirección indica hacia donde se dirigen. También están representadas en forma gráfica por frecuencias e intensidad.

La principal corriente sigue la dirección de la costa con rumbo SW, con pequeñas modificaciones por accidentes locales. La máxima velocidad de la corriente varía desde 0.10 a

2.90 nudos según la estación del año. A continuación se presenta la gráfica obtenida del Manual de Dimensionamiento Portuario 2001: (Ver gráfica 3-4)



Gráfica 3. 4 Régimen Anual de Corrientes

3.1.14 Mareas

A continuación se muestra la regionalización del Golfo de México (Ver ilustración 3-12), la información que se presenta a es de tipo astronómico, indicando los planos de referencia medidos en la estación mareográfica “Veracruz”, para la definición de altura tomaron como cero de referencia el N.B.M. (Nivel de Bajamar Media). La información es la recabada por el Servicio Mareográfica Nacional, dependiente del Instituto de Geofísica de la UNAM, y por las Tablas de Predicción de Mareas del Fondo Nacional de Fomento al Turismo. (Ver cuadro 3-1)

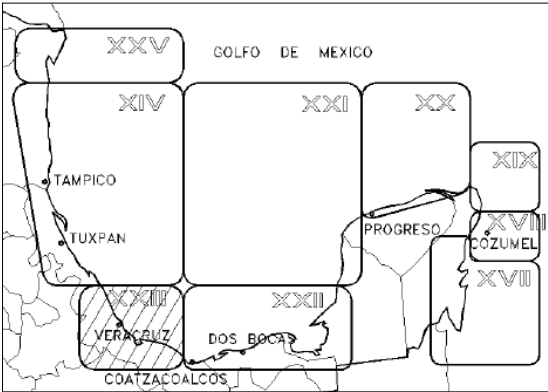


Ilustración 3-12 Regionalización del Golfo de México

M a r e a	Altura (m)
Pleamar máxima registrada.	0.929
Nivel de pleamar media.	0.221
Nivel medio del mar.	0.000
Nivel de media marea.	-0.040
Nivel de bajamar media.	-0.301
Bajamar mínima registrada.	-0.778

Cuadro 3. 1 *Alturas de mareas registradas en la zona de Veracruz*

3.1.15 Condiciones Físicas Extraordinarias (Huracanes y Frentes Fríos)

Al hablar del clima de Veracruz es necesario hacer mención de dos fenómenos meteorológicos de relevancia que hacen sentir su influencia en el mismo:

Los primeros son los Huracanes, que se presentan principalmente en otoño, aunque los hay también en verano. Su presencia después de la temporada lluviosa, en verano, hace que ésta se prolongue, causando eventuales inundaciones, ya que los ríos se desbordan.

Los segundos son los frentes fríos o "nortes", como se les conoce comúnmente, que son frecuentes en invierno y algunas veces se prolongan hasta la primavera. Se trata de masas de aire frío, provenientes de las regiones polares, que al ponerse en contacto con las aguas cálidas del Golfo las elevan, formando así nubes que se precipitan de manera tempestuosa.

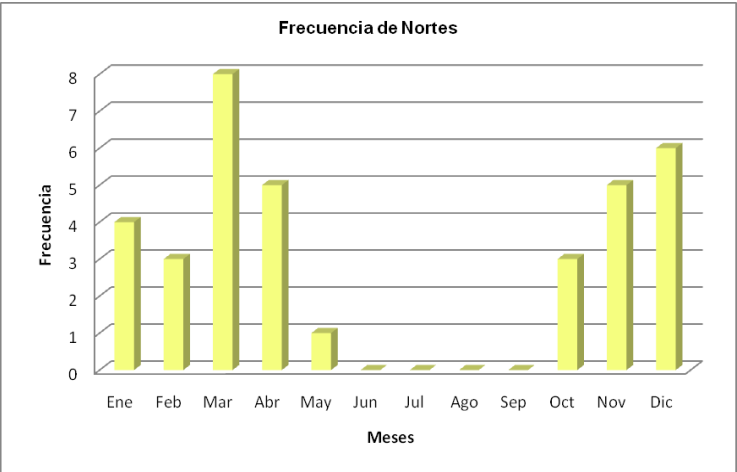
De esta forma, para la zona de estudio se consideran generalmente cuatro temporadas climáticas:

- *Secas:* de febrero a mayo-junio.
- *Lluvias:* de junio-julio a septiembre-octubre.
- *Nortes:* de septiembre a marzo.
- *Huracanes* de junio a noviembre.

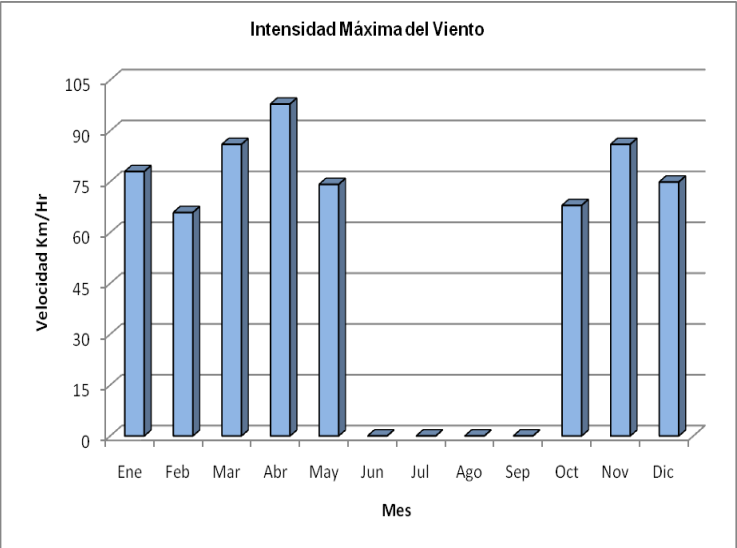
3.1.16 Nortes y Frentes Fríos

Durante el año 2005 se presentaron 35 nortes (*Ver gráfica 3-5*) con sus respectivos frentes fríos que afectaron a Veracruz. El paso de un frente frío entre el 5 y 6 de enero es el primer sistema frontal del año 2005, sin embargo es hasta el día 13 del mismo mes que otro

frente frío ocasiona los primeros vientos importantes en el puerto de Veracruz. El mes de marzo fue el de mayor frecuencia con 8 eventos, no obstante en abril se presentó la mayor intensidad de vientos (*Ver gráfica 3-6*), en la siguiente tabla podemos observar un resumen de la cantidad de eventos e intensidad de vientos por mes para el año 2005:



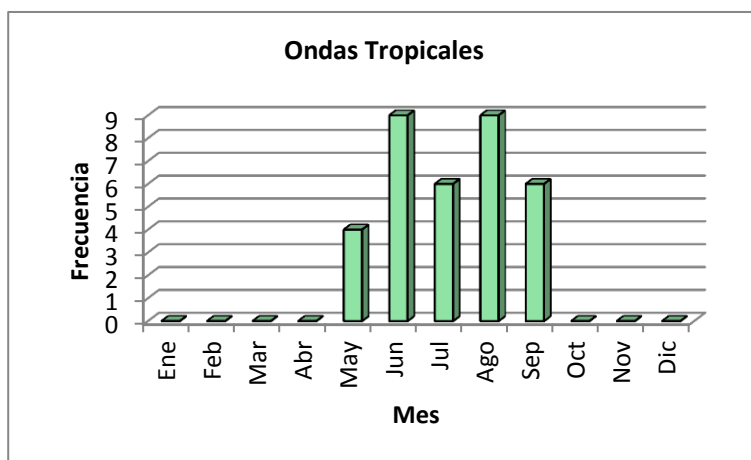
Gráfica 3. 5 *Frecuencia de Nortes con sus Respectivos Frentes Fríos del 2005.*



Gráfica 3. 6 *Intensidad Máxima del Viento en kilómetros por hora en el 2005.*

3.1.17 Sistemas Tropicales

Mientras tanto para el año 2005 la temporada tropical comenzó el 12 de mayo con la primera onda tropical afectando con lluvias ligeras el sur del estado de Veracruz. Durante el 2005 se presentaron 34 ondas tropicales. (Ver gráfica 3-7)



Gráfica 3. 7 Ondas tropicales Zona del Atlántico

Algunas ondas tropicales se intensificaron y se convirtieron en tormentas tropicales, de modo que la temporada de tormentas tropicales del 2005 rompió todas las expectativas históricamente (1855 – 2005) queda registrada como la temporada más activa de la cuenca del Atlántico. (Ver ilustración 3-13)

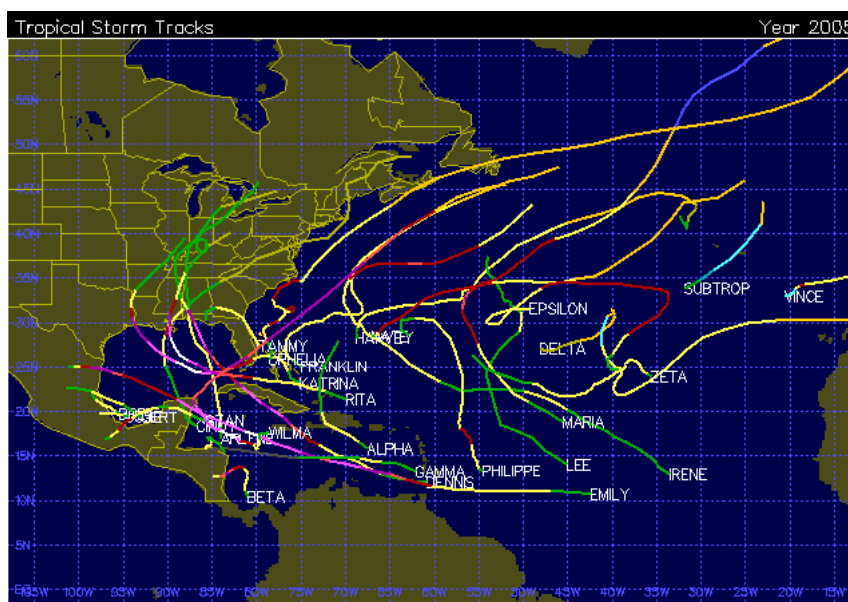


Ilustración 3-13 Trayectorias de Sistemas tropicales y huracanes 2005.

Durante el 2005 fueron cuatro las tormentas tropicales que impactaron al estado de Veracruz: las tormentas Bret, Gert, José y el huracán Stan. Estas cuatro tormentas tropicales que impactaron a Veracruz son los que destacaron por importancia. Sin embargo, en el año 2005 también existieron sistemas que afectaron de alguna manera al estado. La onda tropical No. 8, de muy baja presión, ocasionó el día 15 de junio fuerte actividad atmosférica sobre el sur del estado de Veracruz provocando precipitaciones intensas de 180 a 200 mm.

3.2 Condiciones Socioeconómicas

3.2.1 Introducción

Debe reconocerse que la situación actual del Estado de Veracruz es adversa. Las debilidades que enfrenta en los ámbitos económico, ambiental y político son numerosas y complejas.

Durante los últimos años el desenvolvimiento del entorno económico ha sido desfavorable para Veracruz. En el ámbito Internacional se deterioraron los precios de los principales productos de la economía del estado, en particular de los bienes primarios agrícolas y no agrícolas.

En el medio interno, además de un proceso de lenta industrialización, en los 10 últimos años se relocalizaron en otras entidades federativas que realizaban el Estado (por ejemplo la explotación petrolera), otras desaparecieron (azufre) y algunas han sufrido crisis recurrentes (azúcar), sin que se haya realizado una reconversión o una sustitución de las actividades perdidas por nuevas.

Veracruz está situada en los últimos lugares de los principales indicadores de desarrollo y bienestar. Los más sobresalientes se refieren a las condiciones que vive un elevado porcentaje de los veracruzanos: *desnutrición aguda en muchos municipios, analfabetismo, desempleo elevado (especialmente en el campo) remuneraciones muy bajas*, lo que se traduce en que cientos de miles de familias tienen ingresos por debajo de los mínimos requeridos para satisfacer sus necesidades fundamentales.

Resumen de debilidades socioeconómicas del Estado:

- *Inadecuado funcionamiento y estructura de los sistemas de protección social.*

-
- *Características geográficas que no facilitan su integración física.*
 - *Dispersión Demográfica.*
 - *Carencia de Industria amplia y diversificada.*
 - *Economía con bajos niveles de productividad.*
 - *Insuficiente inversión pública y privada.*
 - *Retraso Tecnológico.*
 - *Excesiva regulación burocrática.*
 - *Déficit en infraestructura (carreteras, telecomunicaciones y transportes).*

Particularizando y analizando las condiciones propias del Puerto de Veracruz, podemos decir que en contrate con las condiciones estatales, un aspecto positivo de la economía estatal y que debe explotarse a su máximo potencial, es la existencia de una infraestructura Portuaria aunque limitada pero con potencial de desarrollo como es el **Puerto de Veracruz**, que podría aprovecharse mejor si se incorpora al desarrollo regional con una mayor presencia en la productividad.

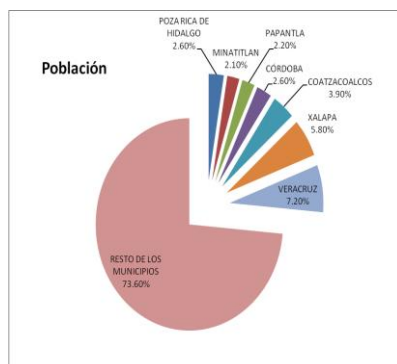
Veracruz es la entrada y salida privilegiada de los intercambios comerciales con Europa, el Este de Estados Unidos de Norteamérica y una buena parte de América del Sur, haciendo de sus puertos enlaces estratégicos para el crecimiento comercial.

A continuación se presenta el estado actual dentro de la zona portuaria, en la parte NE se localiza el Puerto de Veracruz. Como ha ocurrido con la mayoría de los puertos del país, ha quedado rodeado por el crecimiento urbano con la única oportunidad de crecimiento adyacente en la playa norte siempre y cuando se ganen tierras al mar.

3.2.2 Población

La microrregión del Puerto de Veracruz, tiene una población de 552,156 habitantes, este número representa el 7.20% del total de estado (7,110,214 habitantes hasta 2010), y de esta cifra el 47% está concentrado en el puerto de Veracruz. La siguiente gráfica representa los porcentajes para los diferentes municipios.²⁹ (Ver gráfica 3-8)

²⁹ Censo de Población y Vivienda de Veracruz de Ignacio de la Llave 2010.



Gráfica 3. 8 Distribución de la población en el Estado de Veracruz

3.3 *Análisis de la Situación Actual del Puerto*

3.3.1 Uso Actual del Suelo

Veracruz como la mayoría de los puertos mexicanos, se ha constituido sin una planificación, por ello, ha crecido a la par de la ciudad, como ya se describió en el marco histórico, esto ha dado lugar a formar una ciudad-puerto, es decir una relación de codependencia. Lo que ha dado lugar a uno de los problemas de mayor relevancia en el puerto, la falta de espacio para el desarrollo de las actividades que demanda un puerto tan importante.

Es por eso que para hacer una modificación de importancia, se deben verificar los usos de suelo que se le dan a la zona, así como también vigilar que se cumplan con las disposiciones de otros niveles de planeación (no urbanos), para verificar si los proyectos son o no compatibles entre ellos.

El gobierno en su afán por resolver los problemas de administración y operación que el puerto trae consigo, se dio a la tarea de crear organismos como la Comisión Nacional Coordinadora de Puertos y posteriormente Puertos Mexicanos, hasta llegar finalmente a la Administración Portuaria Integral de Veracruz. A pesar de los problemas de espacio que se tienen dentro del recinto portuario, se han asignado los siguientes usos para la actividad Marítimo-Portuaria:

3.3.2 Actividad Petrolera

En 1880 se inicia en forma rudimentaria la construcción de una pequeña refinería en el estado de Veracruz que se bautizó con el nombre de “El Águila”. Es en 1886 cuando la Water Pierce Oil Company construye en Veracruz (Minatitlán) una refinería para procesar 500 barriles diarios de petróleo crudo importado de los Estados Unidos, es así como se inicia la actividad petrolera en el puerto, ya que estos barriles se transportaban por barco. Posteriormente, al decretarse la expropiación petrolera, comienza labores Petróleos Mexicanos (PEMEX), quién actualmente se encarga de la extracción, transformación y comercialización de la petroquímica en México. Por ello requiere Instalaciones en los diferentes puertos nacionales, en el Puerto de Veracruz cuenta con un muelle especializado en el manejo de hidrocarburos. (Ver ilustración 3-14)

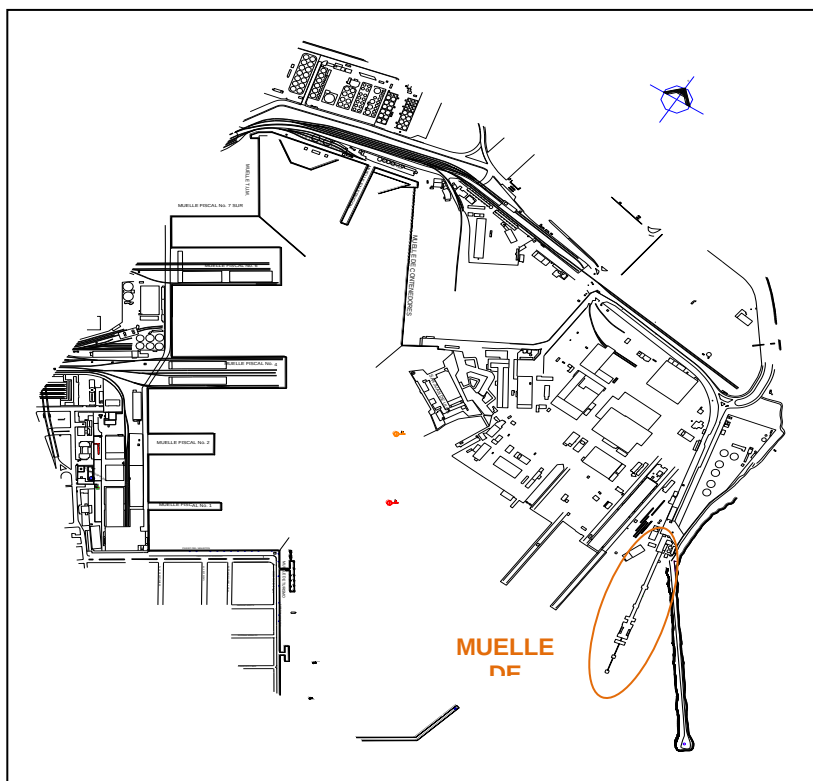


Ilustración 3-14 Ubicación del Muelle Petrolero

3.3.3 Actividad Comercial

Esta actividad es la de mayor importancia para el puerto. Actualmente, la infraestructura del puerto le permite manejar cualquier clase de mercancía, para ello cuenta

cuatro muelles de carga general, uno de contenedores y dos más de gráneles. (Ver ilustración 3-15)

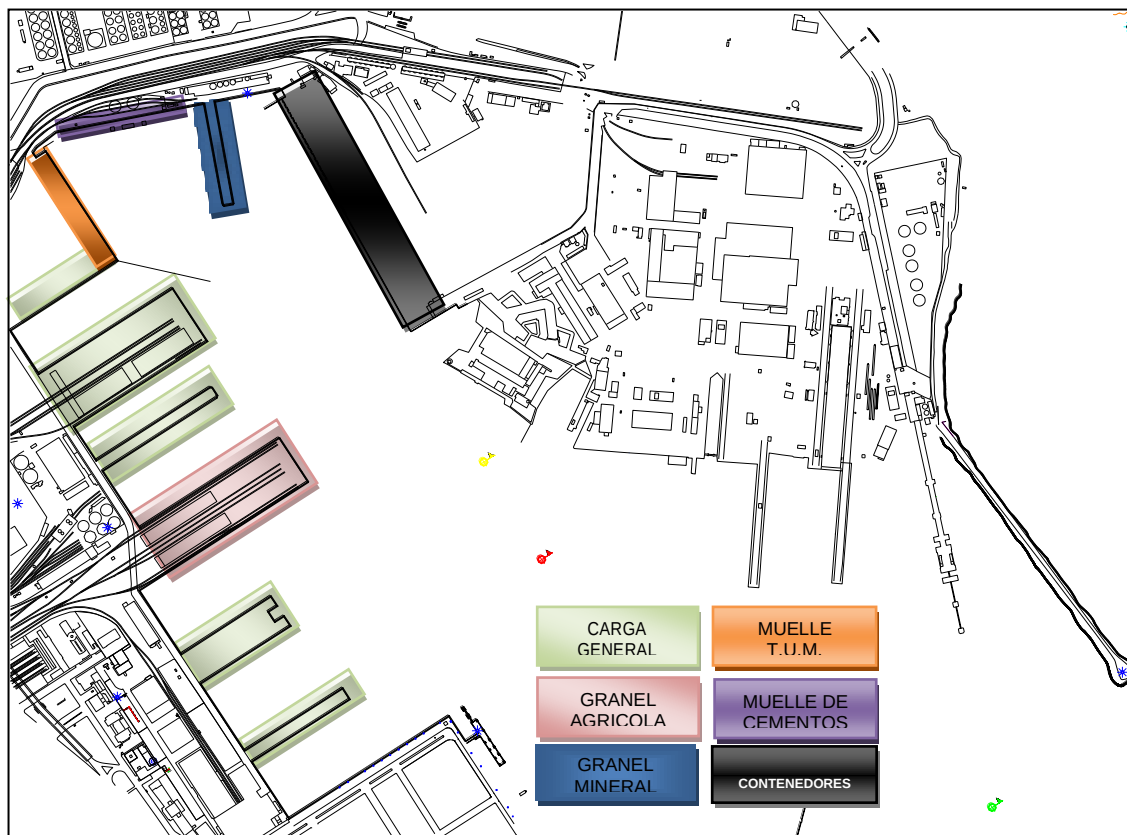


Ilustración 3-15 Ubicación de Muelles Comerciales

3.3.4 Actividad Turística

Al contar con un legado histórico tan grande, La ciudad y el Puerto de Veracruz atraen a miles de turistas al año, pues es una ciudad ampliamente equipada para brindar el mejor servicio a sus visitantes, posee una infraestructura hotelera y restaurantera de primer nivel, sin embargo, no es la actividad de mayor preponderancia para el puerto. (Ver ilustración 3-16)

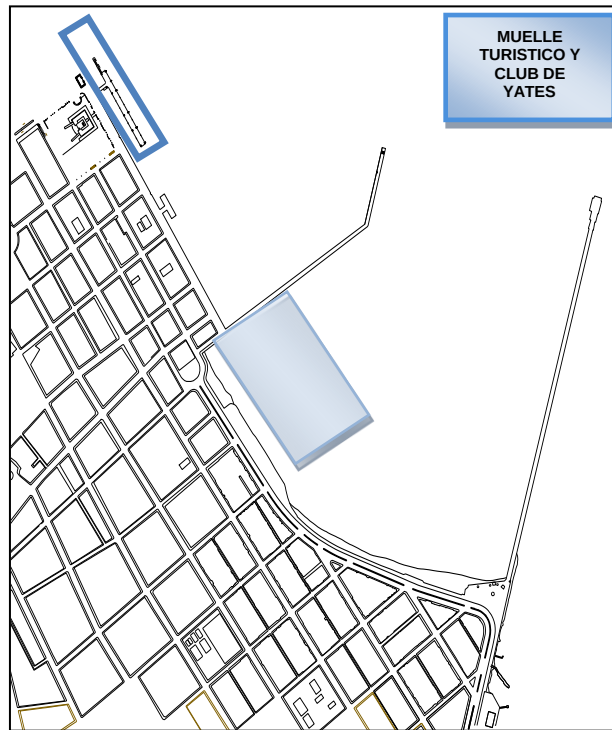


Ilustración 3-16 Ubicación de Muelles Turísticos.

3.3.5 Actividad Militar

Aun cuando México se ha caracterizado por ser un país pacífico, requiere del resguardo de la soberanía de sus aguas nacionales; para ello el puerto de Veracruz tiene un muelle Militar, a continuación se muestra su ubicación dentro del puerto: (Ver ilustración 3-17)

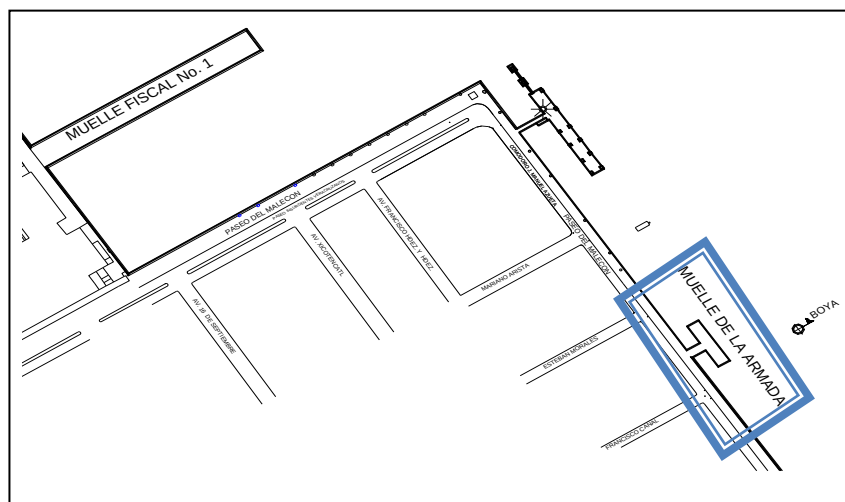


Ilustración 3-17 Ubicación del Muelle de la Secretaria de Marina, Armada de México.

3.3.6 Actividad Pesquera

Una de las actividades con mayor tradición en el Puerto de Veracruz es la pesca, a continuación se muestra la ubicación del espacio para buques y lanchas que realizan esta actividad: (Ver ilustración 3-18)

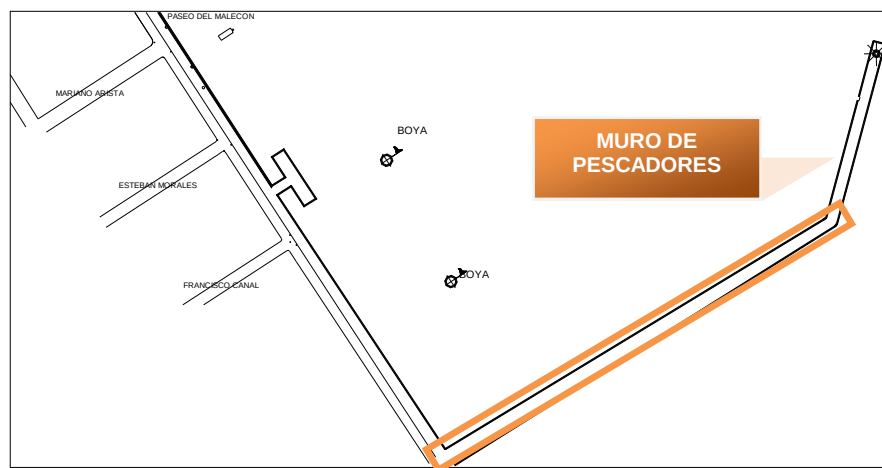


Ilustración 3-18 Ubicación del Muro de Pescadores.

3.4 Análisis y Evaluación de las Áreas de Navegación

La función principal de estas áreas es la de cubrir las necesidades de entrada y salida al puerto en forma segura y eficiente en las maniobras que realizan las embarcaciones.

Las zonas navegables necesarias para el flujo de embarcaciones en el puerto son las siguientes:

Accesos al puerto:

- Bocana.
- Canal de navegación principal.
- Fondeadero.

Áreas de maniobras:

- Dársena de ciaboga.
- Dársena de maniobras.
- Canales secundarios.

En el cuadro 3-2 se enuncian las dimensiones actuales de las áreas para la navegación del Puerto de Veracruz:

NOMBRE DEL ÁREA	LONGITUD (m)	ÁREA (m ²)	ANCHO DE PLANTILLA (m)	PROFUNDIDAD (m)	DIÁMETRO MÁXIMO DE LA CIABOGA (m)
Canal de Acceso	1100	220,000	200	-16	
Dársena No.1	420	54,600	130	-10	
Dársena No.2	420	60,900	145	-10	
Dársena No.3	365	36,500	100	-10	
Dársena No.4	370	85,100	230	-10	
Bocana			200	-16	
Dársena de Ciaboga				-16	500
Canal Interior de Navegación	1100	220,000	200	-14	
Antepuerto		510,111		-9	

Cuadro 3. 2 Áreas para la navegación del Puerto de Veracruz.

3.4.1 Ancho de la Bocana

Su Dimensionamiento está ligado al ancho del canal de acceso, el cual se obtiene con base al barco tipo de mayor tamaño que arriba o se espera que arribe al puerto, debiendo agregar el espacio ocupado por las bermas de protección. (Ver ilustración 3-19)

DATOS ACTUALES:

- Ancho de Plantilla: 200 m
- Profundidad: 16 m

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

a) Manual de Dimensionamiento 2001:

- Puertos pequeños 60 m
- Puertos medianos 120 a 150 m
- Puertos grandes 150 a 240 m

b) Técnica Europea (Vía de acceso)

- Circulación simple (1 barco) 5 M
- Doble circulación (2 barcos) 8 M

c) Técnica Japonesa (Tonelaje de Registro Bruto T.R.B.)

- 10,000 200 a 300 m
- Tamaño medio 150 m
- 100 Ton 50 a 80 m

d) Otros criterios

- Sin corrientes 6 M
- Con corrientes 2 E

e) Recomendación de Alonzo D. Quinn (1972):

- 300 pies (91.44 m puertos pequeños)
- 400 a 500 pies (121.92 -152.40 m puertos medianos)
- 500 a 800 pies (152.4 m – 243.84 m grandes puertos).

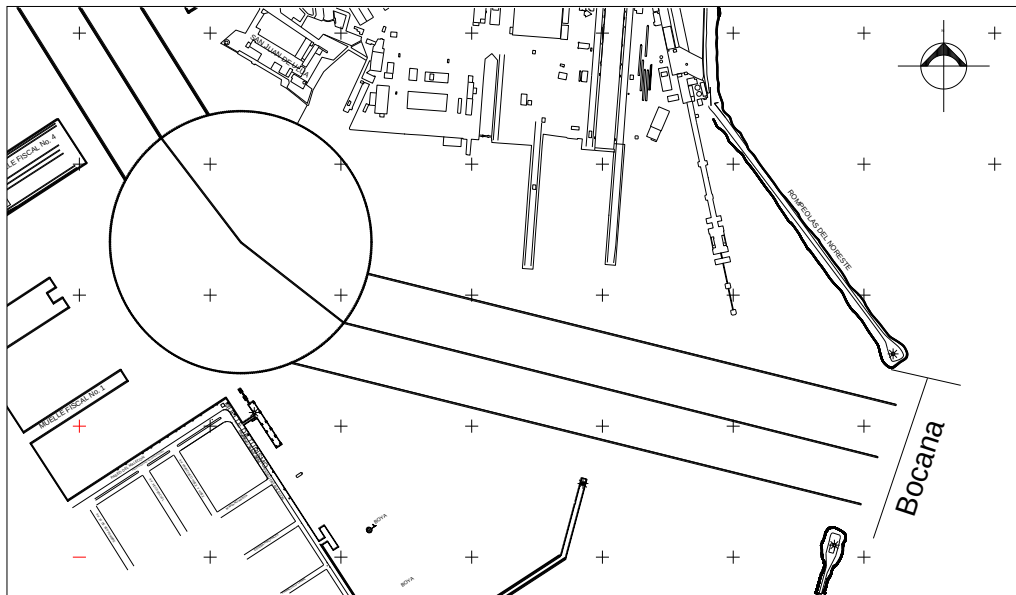


Ilustración 3-19 Áreas para la navegación del Puerto de Veracruz.

CONCLUSIÓN:

Analizando los criterios antes mencionados se observa que se presentan valores mayores a los 200 m correspondientes al ancho de plantilla actual en el puerto de Veracruz. Además de que actualmente se encuentra restringido el tránsito de las embarcaciones que arriban al puerto debido a la dimensión del ancho de la bocana, no pudiendo entrar por medios propios y teniendo que ser auxiliadas por remolcadores. Por tanto se concluye que la bocana no cumple con las especificaciones requeridas. Se recomienda ampliar el ancho de la bocana para no limitar la entrada de las embarcaciones y que aun cuando sean auxiliadas por remolcadores, la maniobra sea segura tanto para el puerto como para la embarcación.

3.4.2 Canal de Acceso

3.4.2.1 Forma del Canal de Acceso

El Ingeniero Toru Kazama (1961) menciona que el canal de acceso corresponde a la vía principal de comunicación entre el puerto interior y el mar abierto, por lo que deberá cumplir con los requerimientos del Dimensionamiento de acuerdo con los buques que arriben. El canal de acceso deberá alinearse de tal forma que no se presenten obstáculos e interferencias a la navegación.

DATOS ACTUALES:

- Longitud: 1100 m
- Ancho de Plantilla: 200 m
- Profundidad: 16 m

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

a) Manual de Dimensionamiento 2001:

- 1.- Los canales deberán ser rectos de preferencia, y en el acceso tenderán a ser normales a la costa o paralelos a la dirección predominante de los temporales.
- 2.- Por ningún motivo se aceptan curvas en “S”.
- 3.- El tramo de transición entre mar abierto y zona protegida, debe ser razonablemente recto.
- 4.- En el interior del puerto, los cambios de dirección deben ser con los mayores radios de giro posibles, recomendándose las siguientes relaciones: (Ver cuadro 3-3)
- 5.- Una sola curva es preferible a una sucesión de pequeñas o finas curvas, si el canal esta adecuadamente señalado.
- 6.- El canal debe estar orientado a las corrientes principales, sobre todo en el caso de corrientes por marea o en ríos, con el fin de minimizar desviaciones del barco.
- 7.- Cuando existan corrientes transversales o vientos, es deseable que el ancho del canal considere un ángulo de deriva menor a 10 – 15°, para evitar problemas de control del barco.

DEFLEXIÓN	RADIO DE GIRO MÍNIMO
< 25°	>3 E
25° - 30°	≥ 5 E
> 30° (barcos mayores a 30,000 T.P.M.)	> 10 E

Cuadro 3. 3 Características del Canal de Navegación Principal.

3.4.2.2 Longitud del Canal de Acceso

DATOS ACTUALES:

- Longitud: 1100 m (*Ver ilustración 3-20*)
- Ancho de Plantilla: 200 m
- Profundidad: 16 m

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

a) Ing. Toru Kazama, Nociones Generales de la Planeación Portuaria (1961):

La longitud del canal de acceso deberá ser cuando menos cuatro veces la eslora del barco, añadiéndose una longitud de tolerancia en el interior del puerto, se deberá considerar un total de más de cinco veces la eslora del barco de proyecto.

Eslora de Barco de proyecto: 300 m

∴ **Longitud del canal $\geq 5 E$; $5 E = \underline{1500 \text{ m}} > 1100 \text{ m}$**

b) Manual de Dimensionamiento 2001:

Otra forma de evaluar es por la composición de la longitud exterior (L_e), que depende de la pendiente natural del fondo marino; y por una distancia de parada (D_p), necesaria para la maniobra de frenado del barco. Para velocidades del barco superiores a 5 nudos, se utilizará la fórmula:

Donde: $D_p = 4E(V_b^{3/4} / 2.5) + E$ (1)

D_p = Distancia de parada

V_b = Velocidad del buque (4 nudos)

E = Eslora (300 m)

Si se analizará por este método se tendría:

$D_p = 1,658 \text{ m} > 1100 \text{ m}$

Aunque cabe mencionar que este método solo es aplicable para barcos con frenado propio y no con remolcadores como es la situación actual en el puerto de Veracruz. Por lo tanto no se aplica y se tomaría como válido para la evaluación el resultado obtenido con el criterio del Ingeniero Toru Kazama (1961).

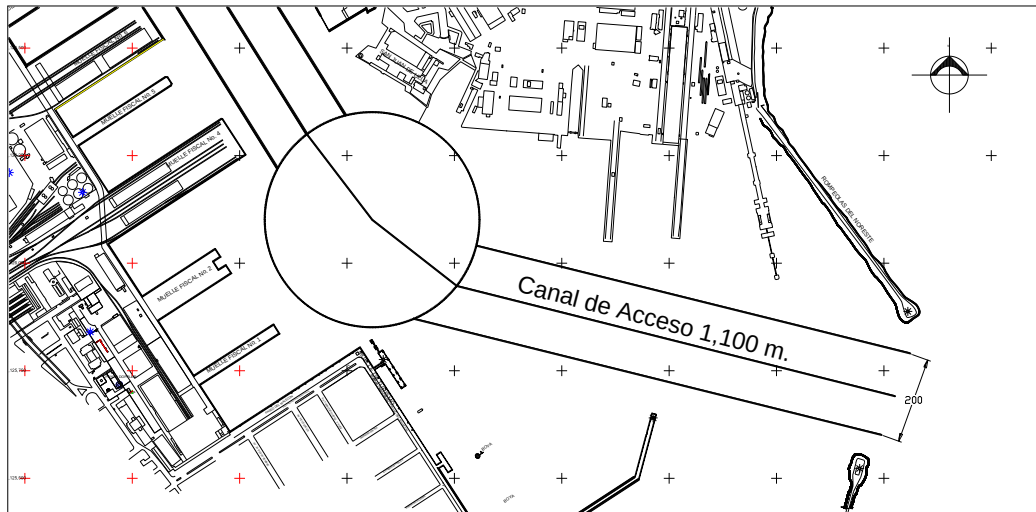


Ilustración 3-20 Longitud de Canal de Acceso

CONCLUSIÓN:

La longitud del canal de acceso no cumple con lo especificado anteriormente, por lo que se hace la aclaración de que el canal de navegación no cumple con los requisitos mínimos de seguridad para las embarcaciones que actualmente arriban al puerto.

3.4.2.3 Ancho del canal de acceso

El ancho del canal dependerá de los siguientes factores: *(Ver ilustración 3-21 y 3-22)*

- a) El barco de diseño (nivel de maniobrabilidad, dimensiones, tipo de carga, visibilidad global y velocidad)
- b) Físicos, como vientos, corrientes y oleajes a través del canal.
- c) Distancia libre de cruce entre dos barcos.
- d) Distancia existente a las márgenes del canal.
- e) Profundidad y trazo en planta del canal.
- f) Tipos de carga (común y peligrosa)
- g) Ayudas a la navegación (balizamiento, radar, etc.)

DATOS ACTUALES:

- Longitud: 1100 m
- Ancho de Plantilla: 200 m
- Profundidad: 16 m

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

a) PIANC:

El ancho del canal recomendado para una sola vía de navegación es:

$$B = Tr + N + \sum_{i=1}^n ni + Tr \dots\dots\dots(2)$$

Y para dos vías con cruce de embarcaciones es:

$$B = Tr + 2N + 2\sum_{i=1}^n ni + Lf + Tr \dots\dots\dots(3)$$

Donde:

Tr = Franja de resguardo.

N = Franja de maniobrabilidad.

M = Manga del barco.

B = Ancho de la plantilla del canal.

Entonces tendríamos:

$$Tr = 1.5 \cdot 40 = 60 \text{ m};$$

$$N = 2 \cdot 40 = 80 \text{ m};$$

$$Tr = 5 \cdot 40 = 200 \text{ m}$$

∴ $B = Tr + N + Tr = 340 \text{ m}$; Entonces se tiene que: **340 m > 200 m**

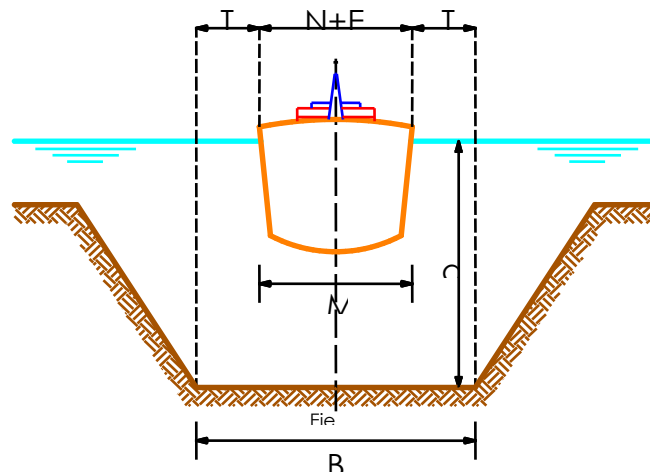


Ilustración 3-21 Diagrama del Ancho mínimo del Canal de Acceso

b) MANUAL DE LA ONU:

Indica que el valor mínimo del ancho de un canal de una sola dirección deberá ser de 5 veces la manga del buque más grande, en ausencia de corrientes transversales; el valor medio en condiciones medias sería de 7 a 8 veces la manga. El ancho del canal de una sola dirección varía en los puertos actuales entre 4 y 10 veces las Manga.

Entonces se tendría: **5 M = 200 m = 200 m**

c) FERNANDO HERNANDEZ DE LABRA:

- Puertos pequeños 60 m
- Puertos medianos 120 a 150 m
- Puertos grandes 150 a 240 m

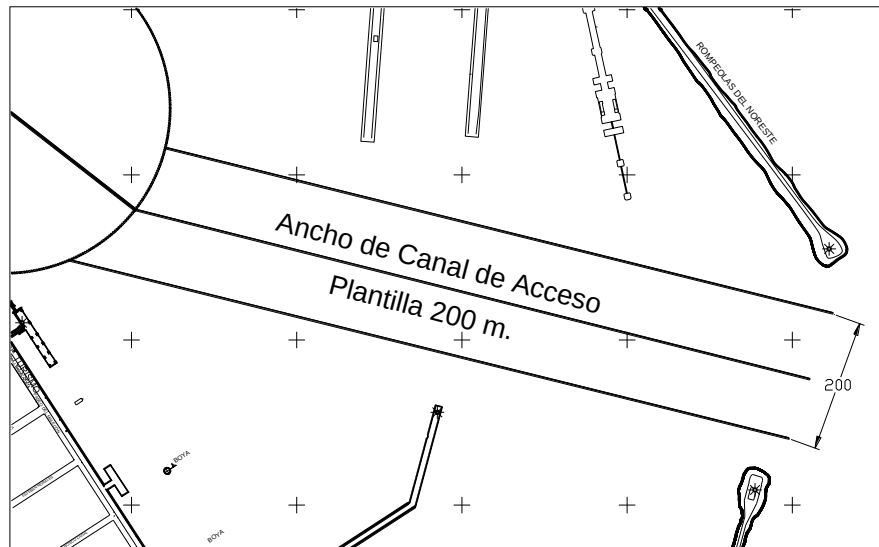


Ilustración 3-22 Ancho de canal de Acceso

El puerto de Veracruz para este criterio entraría en un puerto grande, quiere decir que el ancho del canal deberá de estar entre **150 a 240 m.**

d) **Ing. Toru Kazama (1961):**

Para los canales rectos bastará tomar un ancho de plantilla de una eslora del barco tipo de mayores dimensiones que se estime arribara al puerto. Por lo tanto se tiene actualmente:

$$1 E = 300 m.$$

$$\therefore \mathbf{300\ m > 200\ m}$$

CONCLUSIÓN:

El ancho del canal de acceso no es el adecuado; se encuentra limitado. Se recomienda ampliar el ancho del canal, ya que esto facilitaría y agilizaría el movimiento de los buques.

3.4.2.4 Profundidad del Canal de Acceso

Las consideraciones necesarias para poder determinar la profundidad del canal de acceso al puerto (Ver ilustración 3-23). La profundidad de dicho canal en la actualidad es de 15.50 m. considerando la atención a los barcos recibidos en el puerto de Veracruz como son:

- Buque MSC "Alessia" $E=300$ m, $M=40$ m y 12.8 m de calado.
- Buque MSC "Michaela" $E=304$ m, $M=40$ m y 12.8 m de calado.
- Buque MSC "Maeva" $E=385$ m, $M=43$ m y 14.0 m de calado.

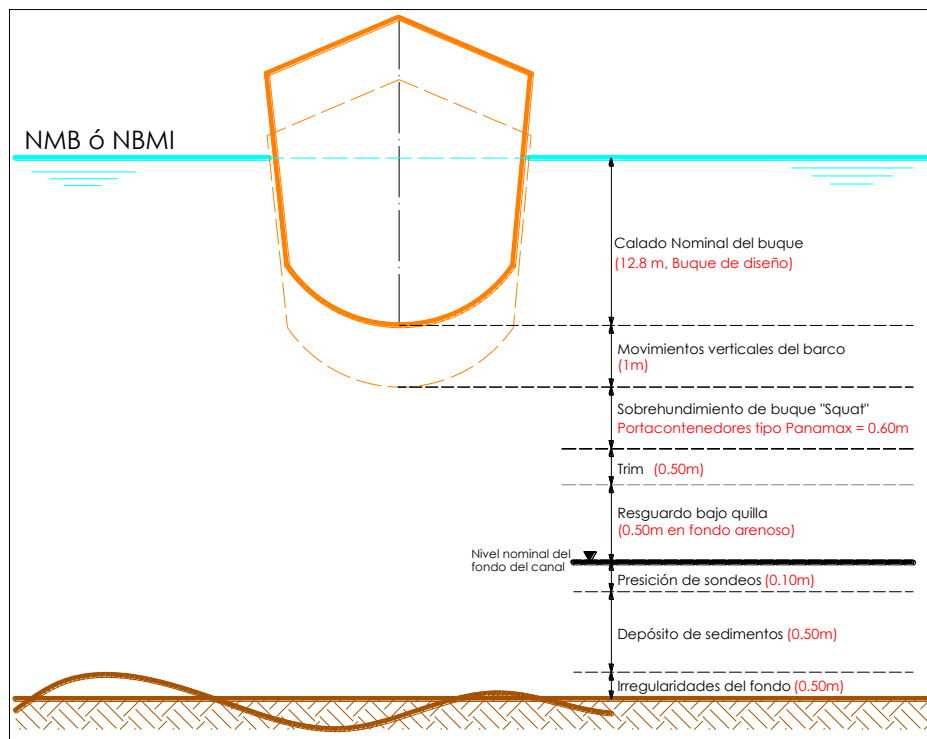


Ilustración 3-23 Consideraciones para cálculo de profundidad.

CONCLUSIÓN:

Se puede observar en la ilustración 3-23, que la profundidad del canal de acceso está al límite, de acuerdo a los calados de las embarcaciones recibidas por ejemplo los buques *Alessia*, *Michaela* y recientemente 4 abril 2011 el *Maeva* con calados hasta 12.80 hasta 13.50 metros. De haber algún evento extraordinario los buques estarían en riesgo de sufrir algún

daño en el casco al momento de entrar a puerto, se recomienda aumentar la profundidad del canal de navegación para dar seguridad a las embarcaciones.

3.4.3 Dársena de Ciaboga

El Ing. Kazama (1961) menciona *“esta área es aquella zona de agua, interior, donde el buque puede maniobrar por sí solo para efectuar la ciaboga; o en su caso con ayuda de remolcadores”*.

DATOS ACTUALES: (Ver ilustración 3-25)

- Diámetro: 500 m

- Profundidad: 16 m

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

a) Ing. Toru Kazama (1961): (Ver cuadro 3-4)

TIPO DE BUQUE	TIPO DE MANIOBRA	DIÁMETRO DE LA DÁRSENA	OBSERVACIONES
De Proyecto	Con medios propios	3E	
	Con Remolcador	2E	
Con restricciones Topográficas	Con medios propios	2E	Aprovechando el viento, anclas, corriente marina, etc.
	Con Remolcador	1.5E	

Cuadro 3. 4 Criterios para el Dimensionamiento de la Dársena de Ciaboga.

Se tomará el valor de 2E, ya que en el puerto de Veracruz todos los buques que arriban son auxiliados por remolcadores para hacer la maniobra de Ciaboga. Se tendrá entonces: (Ver ilustración 3-25)

Diámetro $\geq$ 2E (con remolcador); $E = 300$ m;

$\therefore$ **600 m > 500 m**

b) Manual de Dimensionamiento 2001: (Ver cuadro 3-5)

CONDICIONES	FORMA DE LA MANIOBRA DEL BARCO	DIÁMETRO DEL CÍRCULO DE MANIOBRAS	OBSERVACIONES
Caso Normal	Autopropulsado	3E	
	Con Remolcadores	2E	
Área limitada en espacio	Autopropulsado	Aprox. 2E	Utilizando ancla y/o aprovechando el viento y la corriente del flujo
	Con Remolcadores	Aprox. 1.5E	

Cuadro 3. 5 Criterios para el Dimensionamiento de la Dársena de Ciaboga.

Tomando del cuadro 3.5 el área Limitada en espacio y con empleo de remolcadores para realizar las maniobras, tendríamos lo siguiente: (Ver ilustración 3-24)

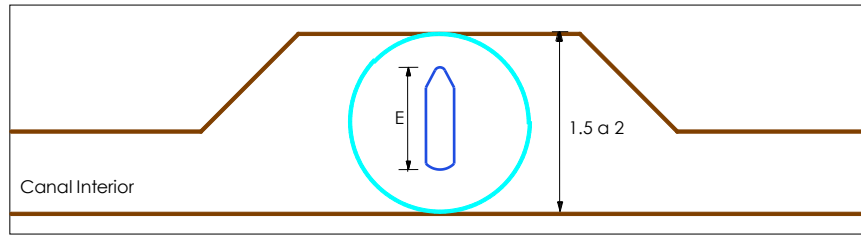


Ilustración 3-24 Dimensionamiento mínimo de Dársena de Ciaboga

$$\text{Área de la Dársena} = \pi (E)^2$$

$$\text{Diámetro} \geq 1.5E \text{ (Área limitada, con remolcador); } E = 300 \text{ m;}$$

$$\therefore 450 \text{ m} < 500 \text{ m}$$

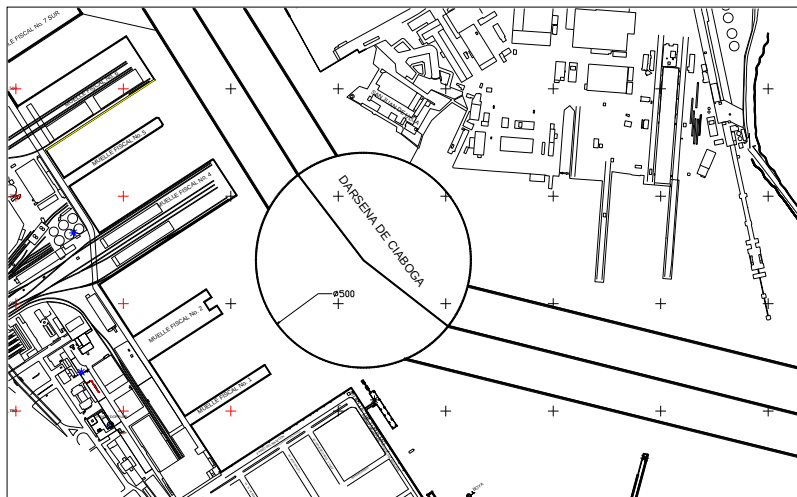


Ilustración 3-25 Dársena de Ciaboga actual del puerto de Veracruz.

CONCLUSIÓN:

Se puede decir claramente que con base a los criterios del Ing. Kazama (1961), la Dársena de Ciaboga no se encuentra en las clasificaciones óptimas o intermedias; así mismo, aún con remolcadores se observa que tampoco cumple con los criterios de Dimensionamiento.

3.4.4 Canal Interior de Navegación

DATOS ACTUALES: (Ver ilustración 3-26)

- Longitud: 556 m
- Ancho de Plantilla: 200 m
- Profundidad: 14 m

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

a) Manual de Dimensionamiento 2001: (Ver cuadro 3-6)

Únicamente cuando sea necesario los canales de navegación interiores tendrán un cambio de dirección. De preferencia deben ser rectos. Los accesos de preferencia deberán ser normales a la costa o paralelos a la dirección.

Donde:

M= Manga crítica de los barcos.

Actualmente M = 40 m

CONCEPTO	PLANTILLA	PLANTILLA (m)	PLANTILLA DEL CANAL INTERIOR (m)
Doble vía sin restricciones de velocidad	B = 4M	160	200
Doble vía con restricciones de velocidad	B = 3M	120	200
Un vía de circulación	B = 2M	80	200

Cuadro 3. 6 Criterios para el Dimensionamiento del canal Interior de Navegación.

CONCLUSIÓN:

Tomándose en cuenta que el canal interior (Ver ilustración 3-26) no tiene cambios de dirección se puede concluir que no tiene problema en cuanto al ancho, ya que el barco de mayores dimensiones actualmente puede transitar por esta vía. Sin embargo se cuenta con una profundidad de 14 metros en promedio; por lo que sería necesario profundizar el canal para seguridad de las embarcaciones de mayor calado.

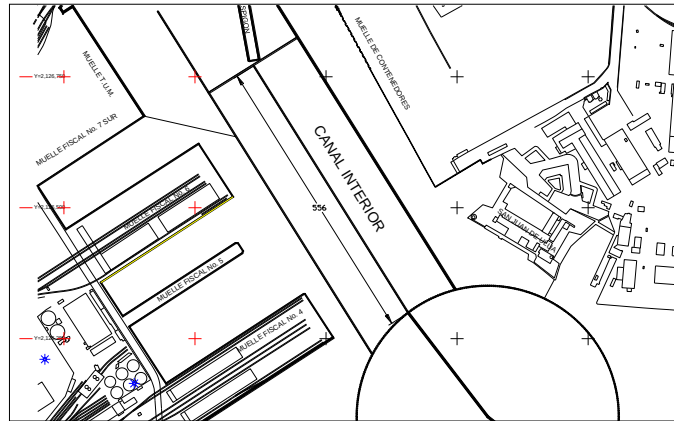


Ilustración 3-26.- Canal Interior de Navegación

3.4.5 Antepuerto

DATOS ACTUALES:

- Área: 510, 111 m²
- Profundidad: 9 m

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

a) Manual de Dimensionamiento 2001:

El área de antepuerto es proyectada para mantener un barco resistiendo los efectos del viento y las corrientes, mediante una fuerza de agarre proporcionada por una o dos anclas y el peso de sus cadenas.

Para dimensionar el antepuerto en base a la expansión del oleaje no hay reglas empíricas y es necesario hacer un estudio de penetración del oleaje. En relación a la maniobrabilidad, se debe analizar la trayectoria de la embarcación durante su acceso al puerto para definir el área necesaria. (Ver ilustración 3-27)

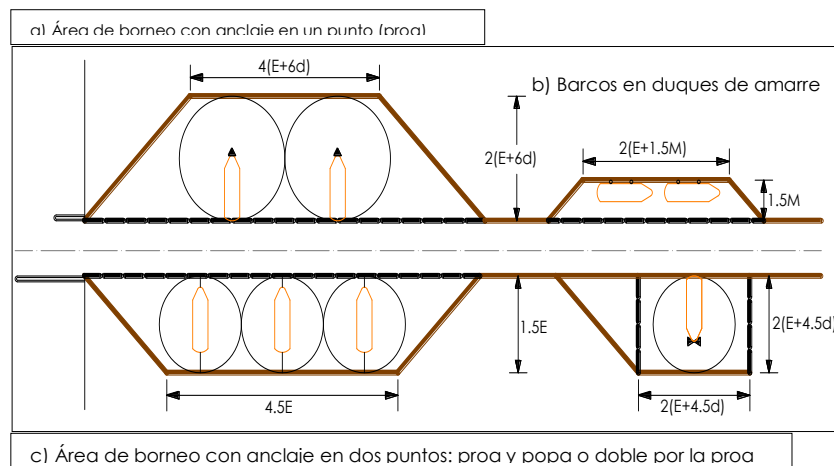


Ilustración 3-27 Dimensiones recomendadas para las áreas de fondeo interior

El puerto de Veracruz cuenta con esta área la cual tiene una profundidad de nueve metros y un área para barcos menores a los que actualmente arriban al puerto, por lo que no es posible su fácil tránsito por esta área.

CONCLUSIÓN:

La profundidad de la zona del antepuerto no cumple con las condiciones de calado del buque más grande, sin embargo si lo hace para embarcaciones más pequeñas o menores a los 9 m. Por lo cual se recomienda su uso para embarcaciones con calado menor a 9 m., además de brindar al antepuerto un uso de dársena intermedia con cierta dificultad en las maniobras.

3.4.6 Dársena de Maniobra

DATOS ACTUALES:

Actualmente el Puerto de Veracruz no tiene perfectamente definidas estas áreas para cada muelle, del API Veracruz se obtuvo la siguiente información: (Ver cuadro 3-7)

NOMBRE DEL ÁREA	LONGITUD (m)	ÁREA (m ²)	ANCHO DE PLANTILLA (m)	PROFUNDIDAD (m)
Dársena No.1	420	54, 600	130	-10
Dársena No.2	420	60, 900	145	-10
Dársena No.3	365	36, 500	100	-10
Dársena No.4	370	85, 100	230	-10

Cuadro 3. 7Dimensiones actuales de las Dársenas de Maniobras del Puerto de Veracruz.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

a) Manual de Dimensionamiento 2001:

Las dársenas de maniobras se pueden clasificar de acuerdo con lo indicado en el cuadro 3-8:

CLASIFICACIÓN DE LA DÁRSENA	TAMAÑO	OBSERVACIONES RESPECTO AL BARCO
Óptima	4E	Maniobra Fácil
Intermedia	2E	Cierta Dificultad y tomas mas tiempo
Pequeña	< 2E	Maniobra difícil y requiere ayuda de remolcadores
Mínima	1.2 E	Necesita pivotear en el centro sobre un duque o ancla.

Cuadro 3. 8Tipos de Dársenas de Maniobras.

CONCLUSIÓN:

Tomando en cuenta que las esloras de los barcos que actualmente recibe el puerto de Veracruz van de los 200 a los 300 metros y realizando la comparativa con lo indicado en el Manual de Dimensionamiento 2001, encontramos que las dársenas de maniobra actuales están dentro de la clasificación de pequeñas a mínimas, teniendo que realizarse las maniobras con ayuda de remolcadores y haciendo menos eficiente el tráfico de buques.

3.5 *Análisis y Evaluación de las Áreas de Tierra*

3.5.1 Puestos de Atraque

El Dimensionamiento del puesto de atraque depende de las características de las embarcaciones, la operación portuaria y de las condicionantes físicas. Determinando con esto la longitud, ancho, altura y profundidad del muelle entre otros parámetros. Principalmente las obras de atraque permiten realizar las maniobras de carga y descarga de las mercancías.

Para realizar el análisis se tuvieron que obtener las dimensiones actuales de los muelles, de la visita a la API Veracruz se obtuvo la siguiente información: (Ver cuadro 3-9)

NOMBRE DEL MUELLE	DISPOSICIÓN	LONGITUD DE ATRAQUE (m)	PROFUNDIDAD (m)	USO
Muelle Fiscal No.1	Espigón	221.27	-10	Carga General y Autos
Muelle Fiscal No.2	Espigón	202.88	-12	Carga General y Contenedores
Muelle Fiscal No. 4 Sur	Espigón	381	-14	Granel Agrícola
Muelle Fiscal No. 4 Este	Espigón	315.1	-14	Granel Mineral
Muelle Fiscal No. 5	Espigón	259.58	-14	Carga General y Granel
Muelle Fiscal No. 6 Sur	Espigón	301.66	-14	Granel Agrícola
Muelle Fiscal No. 7 Sur	Marginal	243	-14	Carga General y Granel
Muelle Fiscal No. 7 Este	Marginal	250.91	-14	Autos, Carga General y Contenedores
Muelle Espigon	Espigón	202.83	-14	Fluidos
Muelle de Contenedores	Marginal	557.93	-14	Contenedores

Cuadro 3. 9*Dimensiones y características de los muelles del Puerto de Veracruz.*

A continuación se hará la evaluación de cada muelle (Ver ilustración 3-28) con el buque de mayores dimensiones que arribe actualmente en cada uno de ellos, para ello se aplicaron diferentes criterios nacionales e internacionales, mismos que en el apartado de bibliografía aparecerán listados, sin embargo el Manual de Dimensionamiento Portuario

elaborado por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes en el año 2001 se consideró como base para este análisis



Ilustración 3-28 *Ubicación de los Diferentes Muelles del Puerto de Veracruz.*

3.5.1.1 Muelle Fiscal No. 1

DATOS DEL MUELLE: *(Ver ilustración 3-29)*

- Año de Construcción: 1890
- Estructura: Pilotes, losa y trabes de acero, losa plana de concreto.
- Disposición: Espigón.
- Ancho: 23.50 m
- Largo: 221.27 m

DATOS DEL BUQUE ACTUAL Ro/Ro:

- Eslora: 200 m
- Calado: 8 m
- T.P.M: 20, 000 ton.

DATOS DEL BUQUE ACTUAL CARGA GENERAL:

- Eslora: 200 m
- Calado: 10 m
- Manga: 26.10 m

-
- Puntal 13.8 m
 - T.P.M: 20, 000 ton.

Tomando en cuenta el Buque de mayores dimensiones que atraca en este muelle, es decir el Buque de Carga General, tenemos:

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

a) *Ing. Toru Kazama (1961):*

Para la longitud del muelle, de libro "*Nociones Generales de la Planeación Portuaria*" Kazama (1961), menciona que para barcos de 30,000 T.P.M. de carga general, se debe tener una longitud total de aproximadamente 240 metros; y una profundidad de 12 metros.

b) *Manual de Dimensionamiento 2001:*

La longitud del muelle debe ser de 1 eslora más 1 manga, lo cual sería 226.10 m. En cuanto a la profundidad debe ser de $10\text{ m} + 0.90\text{ m} = 11.0\text{ m}$. Y respecto al ancho marca cuando menos 20 metros.

CONCLUSIÓN:

El muelle fiscal No. 1 no cumple con la longitud y la profundidad establecida por los criterios anteriormente empleados, sin embargo el ancho es el adecuado según el Manual de Dimensionamiento 2001.



Ilustración 3-29 Ubicación de Muelle Fiscal 1.

3.5.1.2 Muelle Fiscal No. 2

DATOS DEL MUELLE: (Ver ilustración 3-30)

- Año de Construcción: 1952
- Estructura: Pilotes de concreto, trabes, losa plana de concreto.
- Disposición: Espigón.
- Ancho: 66.6 m
- Largo 202.88 m

Tomando en cuenta que este muelle es mayormente empleado para movimiento de Carga General fraccionada evaluaremos con el siguiente Buque:

DATOS DEL BUQUE ACTUAL:

- Eslora: 200 m
- Calado: 10 m
- Manga: 26.1 m
- T.P.M: 30, 000 ton.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

a) Ing. Toru Kazama (1961):

Para la longitud del muelle, página 70 del libro de Kazama (1961), menciona que para barcos de 30,000 T.P.M. de carga general, se debe tener una longitud total de aproximadamente 240 metros; y una profundidad de 12 metros.

b) Manual de Dimensionamiento 2001:

La longitud del muelle debe ser de 1 eslora más 1 manga, lo cual sería 226.10 metros. En cuanto a profundidad debe ser de $10\text{ m} + 0.90\text{ m} = 11.0$ metros. Y respecto al ancho marca cuando menos 20 metros

CONCLUSIÓN:

El muelle fiscal No. 2 no cumple con la longitud establecida por los criterios anteriormente empleados, sin embargo en cuanto a la profundidad y el ancho no tiene ningún problema.



Ilustración 3-30 Ubicación de Muelle Fiscal 2.

3.5.1.3 Muelle Fiscal No. 4 (Sur y Este)

DATOS DEL MUELLE: (Ver ilustración 3-31)

- Año de Construcción: 1895
- Estructura: Muros de tablaestaca y losa plana de concreto.
- Disposición: Espigón.
- Largo (sur): 381 m
- Largo (este): 315.10 m

DATOS DEL BUQUE ACTUAL:

- Eslora: 188 m
- Calado: 10.40 m
- Manga: 26.6 m
- T.P.M: 30, 000 ton.
- Puntal: 16 m

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

a) *Manual de Dimensionamiento 2001:*

La Longitud del muelle debe ser de 1 eslora más 1 manga, lo cual sería 214.60 metros.
En cuanto a profundidad debe ser de 10.4 m + 0.90 m = 11.30 metros

CONCLUSIÓN:

Para este muelle se tiene que los dos puestos de atraque cumplen en cuanto a su longitud y profundidad con el criterio impuesto en el Manual de Dimensionamiento 2001. La profundidad se ve sobrada en la evaluación, sin embargo la API tiene interés de recibir buques graneleros de mayores dimensiones en un futuro cercano.



Ilustración 3-31 Ubicación de Muelle Fiscal 4.

3.5.1.4 Muelle Fiscal No. 5

DATOS DEL MUELLE: (Ver ilustración 3-32)

- Año de Construcción: 2005
- Estructura: pilotes, traveses y losa plana de concreto.
- Disposición: Espigón.
- Largo: 259.58 m

DATOS BUQUE ACTUAL GRANELERO:

- Eslora: 188 m
- Calado: 10.40 m
- Manga: 26.6 m
- T.P.M: 30, 000 ton.
- Puntal: 16 m

DATOS BUQUE ACTUAL CARGA GENERAL:

- Eslora: 200 m
- Calado: 10 m
- Manga: 26.1 m

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

a) *Ing. Toru Kazama (1961):*

Para la longitud del muelle, partiendo de la tabla III-8 ubicada en la página 70 del libro del Ingeniero Toru Kazama (1961), menciona que para barcos de 30,000 T.P.M. de carga general, se debe tener una longitud total de aproximadamente 240 metros; y una profundidad de 12 metros.

b) *Manual de Dimensionamiento 2001:*

Mientras que en el Manual de Dimensionamiento Portuario 2001 menciona que la longitud del muelle debe ser de 1 eslora más 1 manga.

- Buque Granelero: $188+26.6= 214.6$
- Buque Carga General: $200+26.1= 226.1$ m

En cuanto a profundidad se tiene.

- Buque Granelero: $10.4\text{ m} + 0.90\text{ m} = 11.30$ metros
- Buque Carga General: $10 + 0.90\text{m} = 10.90$ metros

CONCLUSIÓN:

El muelle No. 5 cumple en cuanto a su longitud y profundidad con los criterios anteriormente expuestos. La profundidad se ve sobrada en la evaluación, sin embargo la API tiene interés de recibir buques de mayores dimensiones en este muelle en un futuro cercano.



Ilustración 3-32 Ubicación de Muelle Fiscal 5.

3.5.1.5 Muelle Fiscal No. 6

DATOS DEL MUELLE: (Ver ilustración 3-33)

- Año de Construcción: 1952
- Estructura: Muros de tablaestaca y losa plana de concreto.
- Disposición: Espigón.

DATOS DEL BUQUE ACTUAL:

- Eslora: 188 m
- Calado: 10.40 m
- Manga: 26.6 m
- T.P.M: 30, 000 ton.
- Punta: 16 m

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

a) *Manual de Dimensionamiento 2001:*

La Longitud del muelle debe ser de 1 eslora más 1 manga, lo cual sería 226.60 metros.

En cuanto a profundidad debe ser de $10.4 \text{ m} + 0.90 \text{ m} = 11.30 \text{ metros}$



Ilustración 3-33 Ubicación de Muelle Fiscal 6.

CONCLUSIÓN:

El muelle 6 cumple en cuanto a su longitud y profundidad con el criterio impuesto en el Manual de Dimensionamiento 2001. La profundidad se ve sobrada en la evaluación, sin embargo la API tiene interés de recibir buques graneleros de mayores dimensiones en un futuro cercano.

3.5.1.6 Muelle Fiscal No. 7 (Sur y Este)

DATOS DEL MUELLE: (Ver ilustración 3-34)

- Año de Construcción: 1952
- Estructura: Muros de tablaestaca y losa plana de concreto.
- Disposición: Marginal.

DATOS DEL BUQUE ACTUAL (SUR):

- Eslora: 200 m
- Calado: 10.30 m
- Manga: 26.1 m
- T.P.M: 30, 000 ton.
- Puntal: 14.10 m

DATOS DEL BUQUE ACTUAL (ESTE):

- Eslora: 300 m
- Calado: 12.80 m
- Manga: 40 m
- Buque G4.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN MUELLE No. 7 SUR:

a) *Ing. Toru Kazama (1961):*

Para la longitud del muelle, página 70 del libro del Ingeniero Toru Kazama (1961), menciona que para barcos de 30,000 T.P.M. de carga general, se debe tener una longitud total de aproximadamente 240 metros; y una profundidad de 12 metros.

b) *Manual de Dimensionamiento 2001:*

Mientras que en el Manual de Dimensionamiento Portuario 2001 menciona que la longitud del muelle debe ser de 1 eslora más 1 manga.

- Buque Carga General: $200 + 26.1 = 226.1$ m

En cuanto a profundidad se tiene.

- Buque Carga General: $10.30 + 0.90\text{m} = 11.20$ metros

-

CRITERIOS DE EVALUACIÓN MUELLE No.7 ESTE:

a) *Manual de Dimensionamiento 2001:*

La Longitud del muelle debe ser de 1 eslora más 1 manga.

- Buque Contenedores: $300 + 40 = 340$ m

En cuanto a profundidad se tiene.

- Buque Contenedores: $12.80 + 0.90\text{m} = 13.70$ metros

CONCLUSIÓN:

El muelle fiscal No. 7 Sur cumple en cuanto a su longitud y profundidad con los criterios anteriormente expuestos. La profundidad se ve sobrada en la evaluación, sin embargo la API tiene interés de recibir buques de mayores dimensiones en este muelle en un futuro cercano.

El muelle fiscal No. 7 Este no cumple en cuanto a su longitud con el criterio indicado en el Manual de Dimensionamiento 2001 para el buque de mayores dimensiones que actualmente propuesto, en cuanto a la profundidad no tiene ninguna limitante para los buques G4 que actualmente entran a puerto.



Ilustración 3-34 Ubicación de Muelle Fiscal 7.

3.5.1.7 Muelle de Contenedores

DATOS DEL MUELLE: (Ver ilustración 3-35)

- Año de Construcción: 1981
- Estructura: pilotes, traveses y losa plana de concreto.
- Disposición: Marginal.
- Largo: 557.93

DATOS DEL BUQUE ACTUAL:

- Eslora: 300 m
- Calado: 12.80 m
- Manga: 40 m
- G4.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

a) *Manual de Dimensionamiento 2001:*

Tomando como criterio el Manual de Dimensionamiento Portuario, se tiene que:

Buque:

T.P.M. = 60,000 T.P.M. (4ª G)

A.P.A. = T.1+T.2+T.3+T.4+T.5+T.6 = 600 m mín. a 800 m máx.

L.P.A. = L = 325 m mín.

S.P.A. = A.P.A x L.P.A ≈ 19.5 ha mín. a 26 ha máx.

CONCLUSIÓN:

El muelle de contenedores no cumple con la eficiencia de carga y descarga de mercancías, si el buque entrara a su máxima capacidad, el puesto de atraque se vería

limitado en cuanto a profundidad. Por lo tanto, este atraque no cumple satisfactoriamente con el Dimensionamiento adecuado. Sin embargo la Terminal cuenta con la superficie suficiente para almacenamiento de la carga.



Ilustración 3-35 Ubicación de Muelle de Contenedores.

3.5.2 Áreas de Almacenamiento

Con el objeto de que el Puerto de Veracruz cumpla eficientemente con su función de realizar la transferencia de carga entre el transporte marítimo y el terrestre, la Administración, con base en el Programa Maestro de Desarrollo del Puerto vigente, establece para las terminales e instalaciones de uso general, disposiciones generales en cuanto a la ubicación de las zonas de almacenamiento de acuerdo con el tipo de carga y servicio comprometido. Igualmente, señala las condiciones que en materia de maniobras y vialidad general deberán observar los Cesionarios o Prestadores de Servicios.

Las áreas de almacenamiento estarán a cargo de la propia Administración o de particulares que celebren contrato de cesión parcial de derechos. La cantidad de áreas de almacenamiento responderá a la demanda que exista de éstas por tipo de mercancías, y de acuerdo a lo previsto en el Programa Maestro de Desarrollo del Puerto, vigentes (Ver cuadros 3-10,1 y 2)

NOMBRE DEL ÁREA	AÑO DE CONSTR.	DIMENSIONES (m)	ESTRUCTURA	ENTIDAD QUE OPERA	AREA TOTAL (m2)	AREA UTIL (m2)	USO	SERVICIOS
Patio Playa A		28.81 x 20.30	Losas, pilotes, zapatas aisladas de concreto	API	584.84	584.84	Carga General	Electricidad, iluminación
Patio Playa B		76.82 x 20.30	Losas, pilotes, zapatas aisladas de concreto	API	1, 559.45	1, 559.45	Carga General	Electricidad, iluminación
Patio Playa C		60.89 x 20.30	Losas, pilotes, zapatas aisladas de concreto	API	1, 643.89	1, 643.89	Carga General	Electricidad, iluminación
Patio Playa C-1		50.10 x 2.0	Losas, pilotes, zapatas aisladas de concreto	API	99.8	99.8	Carga General	Electricidad, iluminación
Patio Playa C-2		49.65 x 3.00	Losas, pilotes, zapatas aisladas de concreto	API	150.3	150.3	Carga General	Electricidad, iluminación
Patio Playa C-3		50.10 x 2.00	Losas, pilotes, zapatas aisladas de concreto	API	99.8	99.8	Carga General	Electricidad, iluminación
Patio de Playa D		124.00 x 20.30	Losas, pilotes, zapatas aisladas de concreto	API	2, 517.20	2, 517.20	Carga General	Electricidad, iluminación
Patio de Playa E		136.10 x 36.00	Losas, pilotes, zapatas aisladas de concreto	API	4, 899.60	4, 899.60	Carga General	Electricidad, iluminación
Patio de Playa F		92.00 x 36.00	Losas, pilotes, zapatas aisladas de concreto	API	3, 312	3, 312	Carga General	Electricidad, iluminación
Patio de Playa G		23 x 38	Losas, pilotes, zapatas aisladas de concreto	API	874	874	Carga General	Electricidad, iluminación
Patio de Playa G-1		92 x 11.70	Losas, pilotes, zapatas aisladas de concreto	API	1, 076.40	1, 076.40	Carga General	Electricidad, iluminación
Patio de Playa G-2		92 x 3.70	Losas, pilotes, zapatas aisladas de concreto	API	340.4	340.4	Carga General	Electricidad, iluminación
Patio de Playa G-3		3.60 x 5.70	Losas, pilotes, zapatas aisladas de concreto	API	185.82	185.82	Carga General	Electricidad, iluminación
Patio Playa Linda		Irregular	Losas, pilotes, zapatas aisladas de concreto	API	39, 717.7	39, 717.7	Carga General	Electricidad, iluminación
Patio Playa No. 3		Irregular	Losas, pilotes, zapatas aisladas de concreto	API	5, 516.86	5, 516.86	Carga General	Electricidad, iluminación
Patios de la TUM		243.70 x 250	Losas, pilotes, zapatas aisladas de concreto	API	60, 925	60, 925	Carga General	Electricidad, iluminación
Playa entre vías		Irregular	Losas, pilotes, zapatas aisladas de concreto	API	2, 175.39	2, 175.39	Carga General	Electricidad, iluminación
Patio de Contenedores	1981		Losas, pilotes, zapatas aisladas de concreto	API	255, 036	12, 600	Carga General	
Cobertizo Efrén Cervantes Altamirano	1974	73.45 x 48	Losas, pilotes, zapatas aisladas de concreto	SAVSA	3, 525.60	3, 525.60	Carga General	
Cobertizo para Maquinaria Pallets				API	4, 639	3, 711	Carga General	Agua Electricidad, iluminación
Bodega de Autos (SETESA)			Losas, pilotes, zapatas aisladas de concreto, lamina metálica	SSA	11, 386.30		Autos	Electricidad, iluminación

Cuadro 3. 10(1) Áreas de Almacenamiento.

NOMBRE DEL ÁREA	AÑO DE CONSTR.	DIMENSIONES (m)	ESTRUCTURA	ENTIDAD QUE OPERA	AREA TOTAL (m2)	AREA UTIL (m2)	USO	SERVICIOS
Bodega de Tránsito No.1		49.65 x 49.65	Losas, pilotes, zapatas aisladas de concreto, cubierta de lamina de asbesto	SAVSA	2, 465.12	1, 725	Carga General	Electricidad, iluminación, equipo contra incendio
Bodega de Tránsito No.2	1902	49.65 x 49.65	Losas, pilotes, zapatas aisladas de concreto, muros de tabique, cubierta de lamina plastica	SAVSA	2, 465.12	1, 725	Carga General	Electricidad, iluminación, equipo contra incendio
Bodega de Tránsito No.4	1920	50.1 x 49.65	Losas, pilotes, zapatas aisladas de concreto, muros de tabique, cubierta de lamina plastica y de asbesto	SAVSA	2, 487.46	1, 741	Carga General	Electricidad, iluminación, equipo contra incendio
Bodega de Tránsito No.7	1956	50.1 x 22.70	Losas, pilotes, zapatas aisladas de concreto, muros de tabique, cubierta de lamina plastica y de asbesto	SAVSA	1, 137	739	Carga General	Electricidad, iluminación, equipo contra incendio
Bodega Benito Juárez (Bodega 10)		88.2 x 20.9	Losas, pilotes, zapatas aisladas de concreto, muros de tabique, cubierta de lamina de asbesto	API	1, 843.38	1, 290	Carga General	Electricidad, iluminación, equipo contra incendio
Bodega de Tránsito No.11	1908	150 x 23.5	Losas, pilotes, zapatas aisladas de concreto, muros de tabique, cubierta de concreto	API	3, 525	2, 467	Carga General	Electricidad, iluminación, equipo contra incendio
Bodega de Tránsito No.12	1902	150 x 23.5	Losas, pilotes, zapatas aisladas de concreto, muros de tabique, cubierta de concreto	API	3, 525	2, 176	Carga General	Electricidad, iluminación, equipo contra incendio
Bodega de Tránsito No.14	1975	108.40 x 16.75	Losas, pilotes, zapatas aisladas de concreto, muros de tabique, cubierta de concreto	API	1, 815.70	1, 271	Carga General	Agua Electricidad, iluminación
Bodega No. 19 Estacionaria Centro		149.75 x 41.20	Losas, pilotes, zapatas aisladas de concreto, muros de tabique, cubierta de concreto	API	6, 169.70	4, 319	Carga General	Electricidad, iluminación, equipo contra incendio
Bodega Estacionaria No. 20	1952	119.8 x 41.20	Losas, pilotes, zapatas aisladas de concreto, muros de tabique, cubierta de concreto	API	4, 936	4, 936	Carga General	Agua , Electricidad, iluminación, equipo contra incendio

Cuadro 3. 11 (2) Áreas de Almacenamiento.

3.5.3 Conclusiones

Con respecto a las áreas de agua se tienen las siguientes conclusiones:

- Bocana: No cumple satisfactoriamente con las dimensiones requeridas presentando algunos problemas en la entrada y salida de buques de grandes dimensiones.
- Canal de Acceso: La longitud del canal de acceso no es suficiente para que las embarcaciones entren al puerto por medios propios; el ancho del canal de acceso no es el adecuado y actualmente se encuentra limitado, la profundidad del canal de acceso está al límite, de haber algún evento extraordinario los buques estarían en riesgo de sufrir algún daño al momento de ingresar al puerto, se recomienda profundizar cuando menos un metro más el canal.
- Dársena de Ciaboga: No se encuentra en las clasificaciones óptimas o intermedias; así mismo, aún con remolcadores se observa que tampoco cumple con los criterios de Dimensionamiento.
- Canal interior de Navegación: No tiene cambios de dirección, por lo cual no presenta problema alguno con respecto al ancho, la profundidad se encuentra a 14 metros, para las dimensiones del buque de mayores dimensiones que actualmente entra a puerto habría que profundizar cuando menos hasta la cota -17 metros.
- Antepuerto: No cumple con las condiciones de calado del buque más grande. De esta manera se recomienda su uso para embarcaciones más pequeñas o menores a los 10 m. de calado.
- Es recomendable ampliar la Dársena, el ancho de la bocana, el ancho y longitud del canal de acceso, las dársenas de operaciones así como ampliar las profundidades en estas áreas.

Con respecto a las áreas terrestres se tienen las siguientes conclusiones:

- Muelle Fiscal 1: No cumple con la longitud y profundidad mínima requerida.
- Muelle Fiscal 2: No cumple la longitud mínima requerida, la profundidad si cumple con lo establecido en los estándares empleados para su evaluación.

-
- Muelle Fiscal 4: Sur y Este: Cumplen con los requerimientos mínimos de longitud y profundidad. Aunque limitado al buque actual.
 - Muelle Fiscal 5: Cumplen con los requerimientos mínimos de longitud y profundidad. Aunque limitado al buque actual.
 - Muelle Fiscal 6: Cumplen con los requerimientos mínimos de longitud y profundidad. Aunque limitado al buque actual.
 - Muelle Fiscal 7 Sur: Cumplen con los requerimientos mínimos de longitud y profundidad. Aunque limitado al buque actual.
 - Muelle Fiscal 7 Este: No cumple la longitud mínima requerida, la profundidad si cumple con lo establecido en los estándares empleados para su evaluación.
 - Muelle de Contenedores: Las dimensiones son ineficientes cuando las embarcaciones sean igual o mayor a buques de cuarta generación. En la profundidad también se tiene problemas. Por lo tanto es necesario la ampliación de esta terminal y su mejoramiento para poder tener una mejor eficiencia y así poder competir a nivel mundial.

Con respecto a las bodegas con las que cuenta actualmente el puerto de Veracruz son muy antiguas, no cuentan con el equipamiento necesario y algunas de ellas resultan inoperantes. Por lo tanto y de acuerdo a la importancia de las diferentes áreas de almacenamiento de mercancías, es necesario realizar mejoras a esta infraestructura.

INFLUENCIA ECONÓMICA DEL PUERTO Y PRONÓSTICO DE LA DEMANDA DE SERVICIO.

3.6 Origen y Destino Terrestre del Flujo de Carga.

Para delimitar el Hinterland del puerto de Veracruz, se deben considerar todos los elementos básicos que inciden en el sitio de desarrollo, tales como:

- a) Orientación geográfica del desarrollo industrial de México.*
- b) Sistema Carretero y Ferroviario.*
- c) El desarrollo de conexiones carreteras entre los puertos competidores y el Hinterland de Veracruz.*
- d) El desarrollo de los Corredores Multimodales que conectan al puerto de Veracruz no solo con la zona céntricas del país, perteneciente a la zona de influencia del puerto, sino con puertos localizados en la costa Pacífica de México, como son Manzanillo y Lázaro Cárdenas; así como con ciudades fronterizas del norte del país.*
- e) El consolidar al puerto de Veracruz como un puerto Hub³⁰ o de distribución en la zona del Golfo de México.*

El puerto de Veracruz queda ubicado dentro de Golfo de México, al igual que puertos de importancia como Tampico y Coatzacoalcos. La presencia de estos puertos facilita el movimiento de cargas de las diversas entidades federativas, para lo cual se hace uso de la infraestructura de transporte, principalmente ferroviario y carretero.

Las condiciones orográficas del país presentan limitantes al desarrollo de las vías de comunicación, concentrando en ciertas poblaciones el tráfico hacia el Golfo de México, debido fundamentalmente a las facilidades para el cruce de la Sierra Madre Oriental.

La red ferroviaria del país presenta un esquema con vías troncales que unen los principales centros productores del país, siendo las más importantes para nuestro fenómeno de estudio las siguientes:

³⁰ Un Puerto HUB es un puerto central o de redistribución de carga. Es decir, un puerto al que llegan las líneas navieras de largo recorrido, que descargan sus mercancías en dicho puerto, para que después se redistribuyan en líneas de recorrido menor.

Troncal México – Veracruz, que une el centro del país con el puerto de Veracruz.

Ferrocarril del Sureste, que parte de la troncal México – Veracruz y que une a todo el sureste del país.

Transístmico, que interconecta con el sureste y que atraviesa todo el istmo de Tehuantepec, conectando a los estados de Chiapas y Oaxaca con Veracruz y Tabasco.

Adicionalmente algunos ramales importantes que conectan los troncales con las zonas industriales.

Por su parte la red carretera nacional presenta un esquema semejante al de los ferrocarriles, formando una red troncal, las principales carreteras para nuestro fenómeno de estudio son:

- i. Carretera No. 150, México Veracruz*
- ii. Carretera No. 180, a lo largo de la costa del Golfo de México*
- iii. Igualmente con algunos ramales que entroncan con las redes troncales.*

Esta infraestructura es la que moviliza la carga hacia otros estados, llegando en algunos casos hasta cruzar la frontera del país y distribuirse a los estados fronterizos de Estados Unidos.

3.7 Dinámica del Hinterland del Puerto de Veracruz

A continuación se describirán los cambios que ha ido sufriendo el Hinterland del Puerto de Veracruz para comprender mejor su dinámica y de esta manera poder delimitar nuestra Región Geoeconómica Potencial lo cual es tarea del siguiente capítulo.

En 1982 el Hinterland Primario del Puerto de Veracruz estaba conformado por los estados de Veracruz, Puebla, Distrito Federal, Estado de México, Tabasco y Tamaulipas, en los que se concentraba el 80% de las importaciones y el 70% de las exportaciones; el Hinterland Secundario estaba conformado por los estados de Jalisco, Guanajuato, Hidalgo, Tlaxcala, Morelos y Chiapas que reunía el porcentaje faltante tanto en importaciones como exportaciones. *(Ver ilustración 3-36)*

Para 1988 el Hinterland Primario del Puerto de Veracruz ya se había expandido, siendo conformado por los estados de Veracruz, Puebla, Distrito Federal, Estado de México, Hidalgo,

Tlaxcala, Tabasco y Tamaulipas, en los que se concentraba el 78% de las importaciones y el 80% de las exportaciones; el Hinterland Secundario estaba conformado por los estados de Jalisco, Guanajuato, Querétaro, Morelos y Chiapas que reunía el porcentaje faltante tanto en importaciones como exportaciones. (Ver ilustración 3-37)



Ilustración 3-36 *Hinterland del Puerto de Veracruz (1982).*



Ilustración 3-37 *Hinterland del Puerto de Veracruz (1988).*

Para 1994, después de la creación y puesta en marcha de las API's Los puertos del pacifico Manzanillo y Lázaro Cárdenas se volvieron más competitivos, absorbiendo los estados de Jalisco, Guanajuato, Querétaro que formaban parte del Hinterland secundario del Puerto de Veracruz; mientras que por el lado del Golfo de México el Puerto de Coatzacoalcos absorbe los estados de Tabasco y Chiapas que eran parte del Hinterland primario del Puerto en estudio. (Ver ilustración 3-38)



Ilustración 3-38 *Hinterland del Puerto de Veracruz (1988).*

Por lo anterior, el Hinterland Primario del Puerto de Veracruz en 1994 era conformado por los estados de Veracruz, Puebla, Distrito Federal, Estado de México, Hidalgo y Tlaxcala, (Ver ilustración 3-39) en los que se concentraba el 85% de las importaciones y el 80% de las exportaciones; el Hinterland Secundario estaba conformado por los estados de Morelos, Nuevo León y Tamaulipas que reunía el porcentaje faltante tanto en importaciones como exportaciones; el estado de Tamaulipas pasa a ser Hinterland secundario debido a que el puerto de Tampico renueva su equipamiento con la entrada de la API y se vuelve el principal punto de salida y entrada de mercancías del estado.

Para el año 2000, la competitividad del Puerto de Veracruz iba en aumento, debido a su agilidad para el manejo de mercancía, el intercambio de Mercancías entre el Pacífico y el Atlántico hace que estados como Michoacán, Guerrero y Oaxaca vuelvan a formar parte del área de influencia del puerto. El Hinterland primario del puerto estaba formado por los estados de Veracruz, Puebla, Hidalgo, Tlaxcala, Distrito Federal y Estado de México. Mientras que el Hinterland secundario era constituido por los estados de Morelos, Querétaro, Guanajuato, Michoacán, Guerrero y Oaxaca. (Ver ilustración 3-40)



Ilustración 3-39 *Hinterland del Puerto de Veracruz (2000).*

El Área de influencia del puerto de Veracruz ha ido en incremento a pesar de la competencia de otros puertos, hasta el programa de desarrollo portuario del puerto de Veracruz 2006 – 2015 el Hinterland estaba distribuido de la siguiente manera:



Ilustración 3-40 *Hinterland del Puerto de Veracruz (2006).*

3.7.1 Hinterland primario

El Hinterland Primario del puerto de Veracruz está conformado por los Estados de Veracruz, Puebla, Tlaxcala, México y el Distrito Federal, los cuales representan el origen y destino del 80% de la carga total que maneja el puerto; siendo entidades mayormente de vocación importadora, por lo que genera una composición del mercado de entre importadores y exportadores vía el puerto de Veracruz de un 80% y 20% respectivamente.

En esta región, dominada por el flujo de carga tanto para el Distrito Federal como para el Estado de México, es donde se ubican los centros productivos, industriales y de consumo más importantes del país. Aunado a que en la actualidad el puerto de Veracruz es el puerto marítimo más cercano en distancia a estas dos entidades, y por ende lo constituyen como un puerto comercial estratégico de México con los mercados de Europa, Estados Unidos, Centro y Sudamérica, el Caribe, norte de África y Asia Occidental.

Asimismo, las conexiones ferroviarias, a través de dos empresas privadas que conectan con el puerto; y carreteras entre Veracruz y su Hinterland o zona de influencia son estratégicas y de gran valor agregado para el puerto de Veracruz, otorgándole mayores y mejores ventajas competitivas con respecto a otros puertos del país y particularmente del Golfo de México.

3.7.2 Hinterland Secundario

Éste está conformado por:

- Los Estados en los que los volúmenes de carga que generan son tan pequeños que no son representativos en el movimiento total de carga de Veracruz, pero que es en Veracruz precisamente en donde estos Estados concentran el mayor volumen de cargas que manejan por los puertos del País. Asimismo, se caracterizan por que las ventajas competitivas de Veracruz en cuanto a cercanía y conexiones son significativamente superiores con respecto a otros puertos: Querétaro, Oaxaca, Morelos. (Ver ilustración 3-41).



Ilustración 3-41 *Hinterland Actual del Puerto de Veracruz (2008).*

Y los Estados en los que el puerto de Veracruz mantiene una ventaja competitiva con respecto a otros puertos o incluso contra el transporte terrestre de y hacia el mercado con los Estados Unidos y Canadá vía frontera, sin tener que estar precisamente cercanos al puerto pero gracias a las cadenas logísticas lo hacen competitivo: Jalisco, San Luis Potosí, Guanajuato. (Ver cuadro 3-12)

ESTADO	SUPERFICIE (m ²)	POBLACIÓ 2000	PIB 2002
Estado de México	21,355	13' 096,	155' 123, 684
Distrito Federal	1,749	8' 605,	327' 008, 981
Veracruz	72,815	6' 908,	60' 395, 278
Jalisco	80,836	6' 322,	95' 730, 582
Puebla	34,072	5' 076,	51' 219, 040
Guanajuato	30,941	4' 663,	55' 582, 819
Nuevo León	64,210	4' 242,	105' 269, 745
Chiapas	75,634	4' 189,	26' 307, 351
Michoacán	59,864	3' 985,	33' 871, 303
Oaxaca	95,364	3' 438,	21' 811, 935
Hidalgo	20,905	2' 235,	20' 364, 246
Tabasco	25,267	1' 891,	17' 050, 316
Morelos	4,941	1' 555,	20' 536, 722
Queretaro	11,449	1' 404,	26' 224, 457
Tlaxcala	4,106	962,	8' 011, 023
Total Zona de Influencia	603,418	68' 579,	1" 024' 507, 482
Total Nacional	1' 958, 201	97' 483,	1" 483' 284, 358
% del Total Nacional	30.81%	70.34	69%

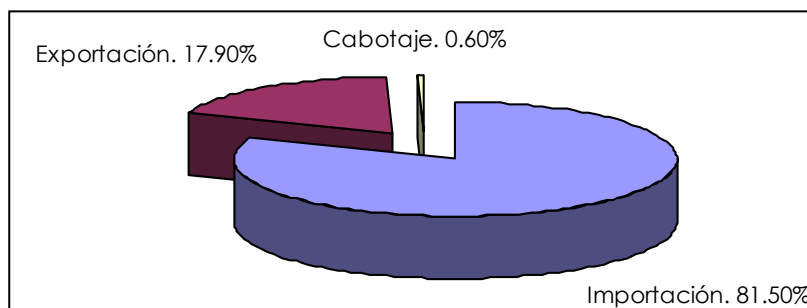
Cuadro 3. 12 Cifras importantes del Hinterland Actual del Puerto de Veracruz.

3.8 Dinámica del Foreland del Puerto de Veracruz.

El comportamiento de la carga que se maneja a través del puerto de Veracruz es del orden del 81.5% de carga de importación, 17.9% de carga de exportación y del 0.6 % de cabotaje. (Ver cuadro 3-13 y gráfica 3-9)

ESTATUS DE CARGA	%
Importación	81.5
Exportación	17.9
Cabotaje	0.6

Cuadro 3. 13 Comportamiento de la Carga en Veracruz.



Gráfica 3. 9 *Comportamiento de la Carga en Veracruz.*

El movimiento de carga del puerto de Veracruz en su tráfico de altura mantiene una relación comercial con 107 países, de los cuales solo 20 representan el 80% de dicho mercado, mientras que el 20% restante está muy diseminado en países cuyos volúmenes tanto de origen como de destino no son muy representativos. De las regiones geográficas, el comportamiento comercial con el puerto de Veracruz durante el 2004 tuvo el siguiente comportamiento, el cual se ha mantenido en los últimos 10 años: *(Ver cuadro 3-14)*

ZONA	%
Norte América (estados Unidos y Canadá)	59.7
Europa	19.54
Sudamerica	13.55
Asia	2.45
Centro América	1.55
Caribe	1.89
África	0.63
Oceanía	0.02
Cabotaje	0.67
TOTAL:	100

Cuadro 3. 14 .- *Comportamiento Comercial del Puerto.*

A continuación se presenta en el cuadro 3-15 los 25 puertos más importantes a nivel mundial con los que el puerto de Veracruz mantiene relación comercial:

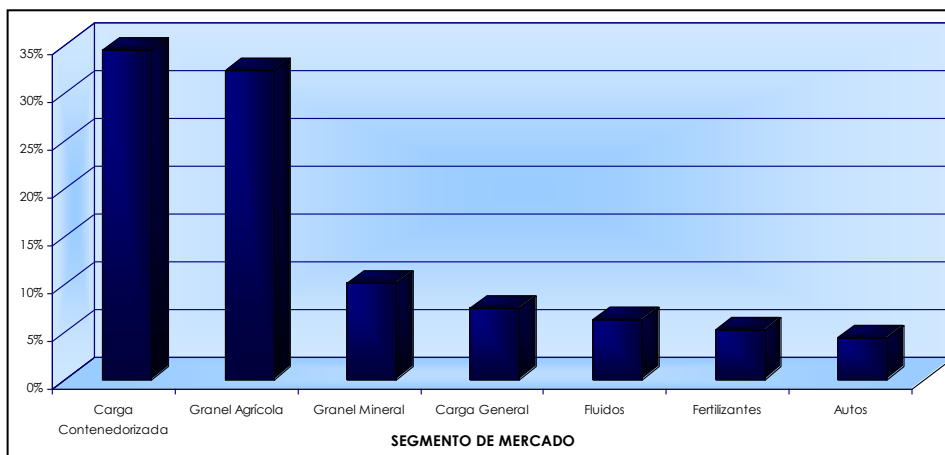
PUERTO	PAIS	IMPORTACIÓN	EXPORTACIÓN	TOTAL
New Orleans	Estados Unidos	2,256,570	31,633	2,288,203
Houston	Estados Unidos	1,382,785	83,633	1,466,418
Tampa	Estados Unidos	917,886	27,302	945,188
Amberes	Bélgica	528,242	16,570	544,812
Galveston	Estados Unidos	393,871	1,504	395,375
Santos	Brasil	318,730	14,220	332,950
New York	Estados Unidos	222,787	35,113	257,900
Beaumont	Estados Unidos	236,158		236,158
Bremenhaven	Alemania	200,962	7,931	208,893
Corpus Christi	Estados Unidos	183,509		183,509
San Petersburgo	Rusia	173,812	2,476	176,288
Bilbao	España	157,074	1,069	158,143
Barcelona	España	127,941	29,766	157,707
Buenos Aires	Argentina	117,416	30,882	148,298
La Habana	Cuba	111,582	25,207	136,789
Valencia	España	126,594	5,421	132,015
Hamburgo	Alemania	118,729	2,373	121,102
Río de Janeiro	Brasil	117,482		117,482
Jacksonville	Estados Unidos	19,437	97,491	116,928
Riga	Latvia	103,908	161	104,069
Kobe	Japón	96,110		96,110
Puerto Cabello	Venezuela	29,784	57,312	87,096
Cartagena	Colombia	55,075	25,072	80,147
Baltimore	Estados Unidos	5,247	43,488	48,735
Puerto Limón	Costa Rica	4,994	30,268	35,262
TOTAL		8,006,685	568,892	8,575,577

Cuadro 3. 15 Puertos más importantes del mundo que mantienen relación comercial con el Puerto de Veracruz.

De acuerdo a los tráficos, el comportamiento por tipo de carga se contempla de la siguiente en el cuadro 3-16 y en la gráfica 3-10.

SEGMENTO DE MERCADO	PARTICIPACIÓN DE MERCADO	PRINCIPAL MERCADO
Carga Contenedorizada	34.49%	Norte América, Europa, Centro y Sudamérica
Granel Agrícola	32.27%	Norte América, Sudamérica
Granel Mineral	10.09%	Norte América
Carga General	7.41%	Norte América, Centro América y Europa
Fluidos	6.24%	Norte América
Fertilizantes	5.15%	Estados Unidos, Europa
Autos	4.34%	Estados Unidos, Europa, Sudamérica

Cuadro 3. 16 Comportamiento por Tipo de Carga en el Puerto de Veracruz.



Gráfica 3. 10 Comportamiento por Tipo de Carga en el Puerto de Veracruz.

Tomando en cuenta todo lo anteriormente descrito y la información obtenida en la visita a la Administración Portuaria Integral de Veracruz, tenemos que el Foreland actual del Puerto es: (Ver ilustración 3-42)



Ilustración 3-42 Foreland Actual del Puerto de Veracruz (2008).

3.9 Pronóstico de la Demanda de Servicios del Puerto

3.10 Objetivos Específicos

- Determinar cuál será la posible área de Influencia para el Puerto de Veracruz en los próximos 50 años.
- Analizar el área de influencia a fin de poder determinar un posible crecimiento o decremento en el movimiento de carga.
- Analizar el área de influencia a fin de poder determinar qué tipos de productos son los que tienen mayor fluencia en esta.
- Analizar el tipo de redes de transporte para saber si la carga a mover tendrá salida y qué tipo de transporte será empleado.

3.11 Introducción

La Región Geoeconómica Potencial constituye la posible área de desarrollo para el proyecto de ampliación del Puerto de Veracruz, para delimitarla se deben considerar todos los factores básicos que inciden en el sitio, tales como principales centros de población y consumo, infraestructura básica, situación geográfica, competitividad con otros puertos, aspectos socio-económicos, socio-demográficos, etc. A continuación se estudia cada uno de estos factores.

La microrregión se delimitó en función de las vías de comunicación terrestre, los centros de mayor población de producción/consumo y su ubicación física geográfica. Esta región se encuentra ubicada en la parte media oriental del estado de Veracruz, dentro de la llanura de Sotavento, en su porción norte. Su extensión es de 3,980 km² con una longitud media de 120 km y un ancho que varía de 25 a 40 km. Está comprendida entre los paralelos 18° 27' y 19° 33' de latitud norte y entre los meridianos 95° 37' Y 96° 40' de longitud oeste. Limita al norte y este con el Golfo de México; al sureste con el río Papaloapan; al sur con la llanura de Tierra Blanca y Cosamaloapan; al oeste con las estribaciones de la Sierra de Zongolica y al noroeste con las de la Sierra del Cofre de Perote.

La región es en general baja, aunque al noroeste se eleva de los últimos repliegues de las Sierras de Zongolica, Pico de Orizaba y Cofre de Perote. Es seca y calurosa, con numerosas barrancas por donde corren los ríos. La región carece de alturas importantes y su porción sur, correspondiente a la cuenca del Papaloapan, es baja y con zonas de inundación.

El crecimiento económico de una población provoca un efecto similar en las poblaciones cercanas, debido fundamentalmente a la derrama económica que se origina al incrementar la generación de empleos directos e indirectos, situación que se refleja en el Puerto de Veracruz debido a su **actividad portuaria e industrial**. Esta influencia en las comunidades cercanas permite delimitar la zona económica de desarrollo (microrregión).

Para este trabajo, se propone delimitar como región de desarrollo para el Puerto, una franja circunvecina al Puerto de aproximadamente 40 km., incluyendo además los municipios de Alvarado e Ignacio de la Llave. Alvarado se encuentra ligado al Puerto de Veracruz ya que su actividad fundamental es la pesca, por lo que utiliza las instalaciones del Puerto para el mantenimiento y servicios de las embarcaciones utilizadas para desarrollar esta actividad. El Municipio de Ignacio de la Llave carece de una infraestructura de transporte suficiente que le permita comunicarse con otros municipios.

El estado de Veracruz presenta diversos polos de desarrollo, siendo uno de los más importantes, **la ciudad y el Puerto de Veracruz**.

Otro factor importante en la integración de esta región, es la infraestructura de transporte existente, la cual se basa fundamentalmente en las carreteras Federales 180, que corre a lo largo de la costa uniendo a Alvarado, Boca del Río, Úrsulo Galván y Antigua con el Puerto de Veracruz; la 140 que une a Jalapa con el Puerto a través del municipio de Paso de Ovejas; la 150 que une a Córdoba y Orizaba, penetrando a la zona de desarrollo por el municipio de Medellín.

Con este criterio se delimito la zona en estudio, ya que tienen la influencia de Veracruz como polo de desarrollo, generador de empleos directos y de servicios y que conecta la actividad económica y comercial.

Alvarado.- Este municipio concentra su población en la cabecera municipal, con su principal actividad que es la pesca, abarcando con esto todas las ramas propias de la actividad. El resto del municipio se dedica a la ganadería y agricultura.

Antigua.- Este municipio pequeño pero de alta densidad de población, con fuerte tendencia a las actividades terciarias (servicios). Predomina la actividad pecuaria, industrias dedicadas a la producción de azúcar.

3.12 Infraestructura para el Transporte de Mercancías

La presencia de los puertos en el país facilita el movimiento de carga de las diversas entidades federativas hacia el exterior y viceversa, para lo cual se hace uso de la infraestructura de transporte, principalmente ferroviario y carretero. Las condiciones orográficas del país condicionan el desarrollo de las vías de comunicación, concentrando en ciertas poblaciones el tráfico hacia el Golfo de México, debido fundamentalmente a las dificultades para cruzar la Sierra Madre Oriental. En los siguientes apartados se estudia el desarrollo de estos dos sistemas (ferroviario y carretero), así como la situación actual de ambos para el transporte de las mercancías; también es importante realizar una comparativa con otros puertos en México para delimitar los mercados potenciales de cada uno de ellos, por lo que también se desarrollará en este apartado dicha comparativa con los puertos más importantes a nivel nacional.

3.12.1 Infraestructura Ferroviaria

3.12.1.1 Red Ferroviaria Nacional

La red ferroviaria del país presenta un esquema con vías troncales que unen los principales centros productores del país siendo las más importantes:

- **Ferrocarril del Pacífico.** Conecta a las poblaciones asentadas en la vertiente norte del Pacífico, a través de Guadalajara con la meseta central del país, y la troncal México-Cd. Juárez.
- **Troncales México-Cd. Juárez y México-Laredo.** Conecta las poblaciones del altiplano con la frontera norte del país.
- **Troncal México-Veracruz.** Enlaza al centro del país con el Puerto de Veracruz.
- **Ferrocarril del Sureste.** Es parte del troncal México-Veracruz y une a todo el sureste del país.
- **Transístmico.** Interconecta con el Ferrocarril del Sureste y atraviesa todo el Istmo de Tehuantepec, conectando a los Estados de Chiapas y Oaxaca (sólo parcialmente) con los de Veracruz y Tabasco.
- **Troncal Aguascalientes- Tampico.** Interconecta a las troncales de México-Ciudad Juárez y México-Laredo, conectando con el Puerto de Tampico, pasando por uno de los principales centros ferroviarios del país que es San Luís Potosí.

- **Ramales importantes.** Conectan las zonas industriales de Monterrey, Oaxaca, Chihuahua, Mexicali, Lázaro Cárdenas y Morelia.

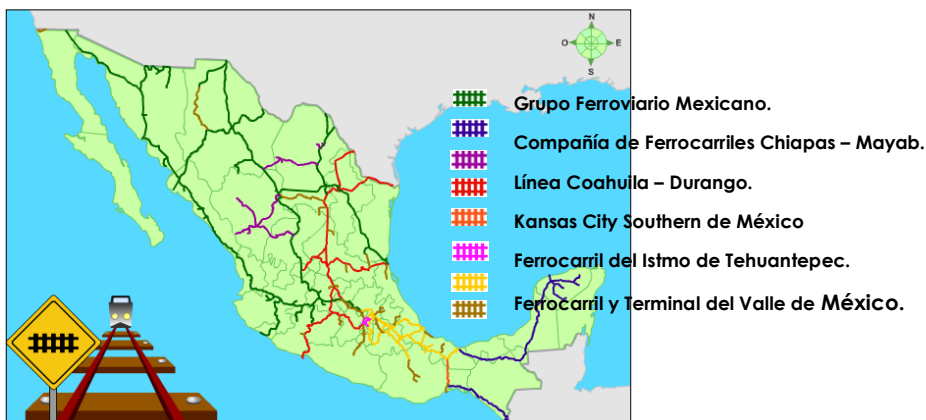


Ilustración 3-43 Red Ferroviaria Nacional

Actualmente los más de 26,000 Km. de red ferroviaria nacional tocan la mayor parte de las regiones de importancia económica de México (Ver ilustración 3-43³¹), uniendo al país al norte con la frontera de los Estados Unidos, al sur con la frontera de Guatemala, y de este a oeste al Golfo de México con el Pacífico. Esto ha sido el resultado de un largo proceso de construcción ferroviaria, basado en una gran diversidad de concesiones y formas jurídicas de propiedad. La red ferroviaria nacional está dividida en tramos, operados por: Ver cuadro 3-17)

Compañías Ferroviarias Privadas
- Kansas City Southern de México (antes Transportación Ferroviaria Mexicana, S.A. de C.V.)
- Grupo Ferroviario Mexicano, S.A. de C.V. (Ferromex)
- Ferrosur, S.A. de C.V.
- Línea Coahuila - Durango, S.A. de C.V. (Ferromex)
- Compañía de Ferrocarriles Chiapas-Mayab, S.A. de C.V.
- Ferrocarril y Terminal del Valle de México, S.A. de C.V.
Empresas Ferroviarias Paraestatales
- Ferrocarril del Istmo de Tehuantepec, S.A. de C.V.

Cuadro 3. 17 Red Ferroviaria Nacional.

Algunos tramos pequeños (que no están incluidos en las concesiones anteriores) son las líneas cortas, asignadas a los gobiernos estatales donde se ubican, para ofrecer el servicio de transporte a pasajeros como por ejemplo:

- **Adames – Peñuelas.** Gobierno de Aguascalientes.
- **Vía corta Tijuana – Tecate.** Gobierno de Baja California.
- **Pachuca – Teapa – San Agustín Irolo.** Gobierno de Hidalgo.

³¹ Referencia; <http://www.ferromex.com.mx/ferro/txt.html>

Asimismo, la empresa Ferrocarril Suburbano, S.A. de C.V. obtuvo la concesión para operar el tramo **Buenavista-Cuautitlán** para el servicio de transporte a pasajeros. A continuación se describirán las tres principales empresas ferroviarias que son las responsables de transportar carga en el interior de la república y hacia Estados Unidos de Norteamérica y Canadá, con ello podremos observar el impacto que tienen en el movimiento de carga del Puerto de Veracruz.

3.12.1.2 Ferrocarril Mexicano S.A. de C.V.

Es la empresa ferroviaria más grande del país, transporta carga a gran escala y provee servicios de transportación turística regional.

Esta empresa fue fundada en febrero de 1988 con capital Mexicano (80%, Grupo México S.A. de C.V.) y capital Norteamericano (20%, Unión Pacific Railroad). Desde su fundación la empresa ferroviaria ofrece la cobertura más amplia del país, se extiende de la Ciudad de México a las ciudades de Guadalajara, Hermosillo, Monterrey y Chihuahua, a los principales puertos del Pacífico, a las fronteras norte del país y al Golfo de México, lo que la convierte en la red ferroviaria más extensa del territorio nacional con 8,500 kilómetros de vía. (Ver ilustración 3-44³²).



Ilustración 3-44 Red Ferroviaria perteneciente a Ferrocarril Mexicano S.A. de C.V.

³²Referencia; <http://www.ferromex.com.mx/ferro/txt.html>

FRONTERAS:

En coordinación con algunas líneas de ferrocarriles estadounidenses tiene conexión hacia Estados Unidos de Norteamérica y Canadá:

Union Pacific Rail Road:

- Mexicali – Calexico.
- Nogales, Cd. Juárez – El Paso Texas.
- Piedras Negras – Eagle Pass

Burlington Northern Santa Fe:

- Cd. Juárez – El Paso Texas.
- Piedras Negras – Eagle Pass

Texas Pacific Transportation:

- Ojinaga - Presidio.

CIFRAS IMPORTANTES:³³

- Número de Locomotoras:	493
- Unidades de Carga:	14, 365
- Góndolas:	5, 287
- Furgones:	4, 363
- Tolvas:	3, 147
- Plataformas:	741
- Triniveles Automotriz:	50
- Carros Tanque:	177

3.12.1.3 Kansas City Southern de México, S.A. de C.V. (KCSM)

Con sede en la Ciudad de México, KCSM opera un sistema ferroviario de 4, 251 Km de vías, dando servicio al noreste y centro de México, así como las ciudades en los puertos de Lázaro Cárdenas y Tampico, entre otros. KCSM es una de las principales líneas férreas mexicanas y proporciona una conexión directa entre EUA y el corazón industrial de México. KCSM es controlada y propiedad de KCS. Sirve a los principales centros industriales de México, Querétaro, San Luis Potosí, Aguascalientes, Monterrey, Saltillo y Guadalajara, entre

³³ Referencia; <http://www.ferromex.com.mx/ferro/txt.html>

otras, y a los puertos de Veracruz, Lázaro Cárdenas y Tampico/Altamira. (Ver ilustración 3-45³⁴)

Es la ruta más corta entre las principales ciudades de México y Estados Unidos, conectando con el sistema ferroviario norteamericano en las fronteras de Nuevo Laredo/Laredo y Matamoros/Brownsville, por donde cruza más del 60% del tráfico comercial entre México y Estados Unidos.



Ilustración 3-45 Red Ferroviaria perteneciente a Kansas City Southern de México, S.A. de C.V.

3.12.1.4 Ferro – Sur

Su filosofía empresarial está orientada al trabajo, lo cual la ubica como la única de las tres compañías ferroviarias troncales del país que no tiene conflictos en acuerdos de interconexión, derechos de paso o tráficos interlineales con los otros ferrocarriles, ni con ninguna autoridad. Ferrosur destina la mayor parte de sus recursos en el mantenimiento de sus vías y en conectar a más industrias a su vía principal mediante la construcción de espuelas de ferrocarril, además de adquirir nuevos carros especializados como los de doble estiba, automax tríniveles y tolvas. Entre los objetivos de la empresa se encuentra el desarrollo de nuevas terminales intermodales y de transvase, a fin de contar con la infraestructura que le permita una mejor conexión con el transporte terrestre y marítimo. Actualmente cuenta con aproximadamente 1,504.977 km de longitud de vía (Ver ilustración 3-

³⁴Referencia; <http://www.kcsouthern.com/es-mx/Pages/default.aspx>

46), moviendo diariamente un promedio de 9,000 unidades, mismas que se conforman de la siguiente manera:

4,800 Carros FERRO-SUR, de los cuales 3,000 son de su propiedad y 1,800 corresponden a equipo rentado.³⁵

- De los Carros propiedad de TFM, FXE, FCCM y Equipo de terceros, en promedio circulan diariamente 5,000 equipos.



Ilustración 3-46 Red Ferroviaria perteneciente a FERRO - SUR.

3.12.1.5 Movimiento de Carga del Puerto de Veracruz a través de la Nacional Ferroviaria

La vía férrea México - Veracruz y su ramal Apizaco – Puebla tiene 10 viaductos, 148 puentes y 358 alcantarillas, el trazo de la vía en las Cumbres de Maltrata exigió un estudio minucioso para vencer las numerosas dificultades del terreno, ya que en un tramo de 40 km hubo que salvar una altura de 1,178 m equivalentes a casi 3% de pendiente. De 1982 al 2002, la red ferroviaria nacional movilizó hacia y dentro del Estado de Veracruz un total de 3.7 millones de toneladas de carga en promedio por año; de ese volumen el 81% procedía de seis estados de la República, los cuales son: Distrito Federal, Hidalgo, Estado de México, Oaxaca, Puebla y Veracruz. En 2003, a partir de la privatización se fortaleció el movimiento de carga ferroviario con relación al registro de 2002, las ganancias registradas ese año fueron cercanas

³⁵ Referencia; <http://www.ferrosur.com.mx/gxpsites/hgxpp001.aspx>

a los 5 millones de toneladas. Los incrementos más importantes se dieron en los productos minerales y agrícolas, que se incrementaron en alrededor de 3.4 y 1.1 millones de toneladas respectivamente. De los 85.2 millones de toneladas manejados por el sistema ferroviario en 2003, el 48% correspondió a los productos industriales, la segunda agrupación importante fue la de productos agrícolas, que contribuyó con el 23% del tonelaje total; los otros dos grupos de mayor importancia relativa son los productos minerales y los inorgánicos, que en conjunto aportaron poco más del 22% del total. En el cuadro 3-18 podemos observar que el movimiento de carga ferroviario muestra una tasa de crecimiento positiva, a razón de 5.4% anual para el período 1993 al 2003. La mayor tasa de crecimiento corresponde a los productos forestales a razón del 9.9% anual, en tanto que las tasas más significativas, por su importancia en términos absolutos, se relacionan con los productos industriales y minerales a razón del 6.8 y 9.2% anual, respectivamente.³⁶

TIPO DE CARGA	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	TCMA (93 - 03)
Productos Industriales	21.2 42.2%	22.0 4.2%	22.7 43.3%	26.7 45.5%	28.3 45.9%	30.3 40.0%	36.5 47.4%	35.0 45.3%	38.6 50.7%	39.9 49.6%	40.9 48.1%	6.80%
Productos Agrícolas	13.5 26.8%	14.9 28.7%	13.3 25.4%	14.8 25.1%	16.4 26.7%	21.0 27.6%	17.9 23.2%	21.9 28.4%	18.8 24.7%	18.8 23.4%	19.9 23.4%	4.00%
Productos Minerales	5.5 11.0%	5.6 10.8%	7.6 14.5%	8.6 14.6%	9.4 15.2%	13.2 17.4%	12.8 16.6%	9.1 11.8%	7.5 9.8%	10.0 12.4%	13.4 15.7%	9.20%
Productos Inorgánicos	5.5 11.0%	5.2 10.1%	4.4 8.3%	4.8 8.1%	4.3 7.0%	5.5 7.2%	5.6 7.2%	5.9 7.6%	6.1 8.0%	6.4 8.0%	5.5 6.4%	-0.10%
Productos Forestales	0.2 0.5%	0.3 0.5%	0.4 0.7%	0.5 0.8%	0.5 0.7%	0.7 0.9%	0.4 0.5%	0.7 0.9%	0.6 0.8%	0.5 0.6%	0.6 0.7%	9.90%
Animales y sus Productos	0.3 0.5%	0.3 0.5%	0.3 0.6%	0.3 0.5%	0.3 0.5%	0.4 0.5%	0.2 0.3%	0.3 0.4%	0.3 0.4%	0.4 0.4%	0.3 0.4%	2.40%
Petroleo y sus derivados	4.1 8.1%	3.7 7.0%	3.8 7.2%	3.1 5.3%	2.5 4.0%	4.9 6.4%	3.7 4.8%	4.3 5.6%	4.3 5.6%	4.5 5.6%	4.5 5.3%	1.10%
TOTAL GENERAL	50.4 100%	52.1 100%	52.5 100%	58.8 100%	61.7 100%	75.9 100%	77.1 100%	77.2 100%	76.2 100%	80.5 100%	85.2 100%	5.40%

Cuadro 3. 18 .- Evolución del Movimiento de Carga Ferroviaria según su tipo. (En millones de Toneladas).

3.12.2 Infraestructura Carretera

3.12.2.1 Red Carretera Nacional

La red carretera nacional está conformada por una red troncal con las carreteras No. 15 México-Guadalajara-Nogales; No. 45 México-Cd. Juárez; No. 57, México-Piedras Negras; No. 85, México-Nuevo Laredo; No. 190 México-Oaxaca-Tuxtla Gutiérrez; No. 150 México-Veracruz; No. 180 a lo largo de la Costa del Golfo; No. 70 Guadalajara-Tampico, (esta última intercepta las troncales 15, 45, 57 Y 180). Adicionalmente algunos ramales importantes entroncan con las antes mencionadas. (Ver ilustración 3-47)

³⁶ Fuente; Programa Operativo Anual 2010 Administración Portuaria Integral de Veracruz, S.A. de C.V.



Ilustración 3-47 Red Carretera Nacional, corredores carreteros.

La red carretera nacional, que se ha desarrollado a lo largo de varias décadas, comunica a casi todas las regiones y comunidades del país. Algunas carreteras están a cargo del gobierno federal y constituyen los corredores carreteros que proporcionan acceso y comunicación a las principales ciudades, fronteras y puertos marítimos del país y, por lo tanto, registran la mayor parte del transporte de pasajeros y carga. Algunos tramos son libres, es decir que circular por ellas no tiene costo, otras son de cuota, en las que se debe pagar un peaje para utilizarlas. Además de las carreteras federales, están las carreteras estatales, que como su nombre lo indica, son responsabilidad de los gobiernos de cada entidad federativa e incluyen carreteras pavimentadas y revestidas; caminos rurales y brechas. (Ver ilustración 3-48)



Ilustración 3-48 Red Carretera Nacional por tipo de rodamiento.

Las carreteras revestidas no están pavimentadas, pero dan servicio en cualquier época del año. Los caminos rurales garantizan el paso de vehículos hacia las localidades rurales (con menos de 2 500 habitantes) y las brechas mejoradas son caminos con escaso trabajo técnico.

En conjunto, estas vías refuerzan la comunicación regional y enlazan zonas de producción agrícola y ganadera; asimismo, aseguran la integración de las áreas. (Ver cuadro 3-19³⁷)

TIPO DE VIALIDAD	LONGITUD (Km)
Carreteras Libres	106,571
Carreteras de Cuota	5,798
Caminos Rurales	160,185
Brechas	60,557
TOTAL GENERAL	333,111

Cuadro 3. 19 Longitud de Vialidades por tipo.

El Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2001-2006, en materia de infraestructura carretera establece los objetivos específicos de ampliar su cobertura y accesibilidad a toda la población; conservar y mejorar el estado físico de las carreteras; fomentar la interconexión de la infraestructura carretera con los diferentes modos de transporte; y mejorar la operación de la red carretera.

Según el Anuario Estadístico del Sector de Comunicaciones y Transportes 2005 se contaba con 355, 796 Km. de carreteras, de los cuales casi el 5.4% corresponde a los corredores troncales. Mientras que en el 2006 se tuvieron 356, 945 km.

3.12.2.2 Movimiento de carga del Puerto de Veracruz a través de la Red Nacional Carretera

El transporte por carretera constituye el modo preponderante en la distribución de mercancías a las diversas regiones del país. En tales condiciones, resulta indispensable conocer su patrón geográfico con el propósito de inferir su importancia económica, y apoyar las labores de planificación, conservación y explotación de la infraestructura.

³⁷ Fuente; Asociación Público-Privada para el Desarrollo de Infraestructura Carretera en México (SCT), Diciembre 2003. http://www.eclac.org/Transporte/noticias/noticias/8/13708/JoseSanMartinAsocpub-privdescarret_.ppt

En base a los datos históricos del movimiento de carga de exportación por vía terrestre (carreteras), se observa un crecimiento importante en la última década donde el tráfico de camiones de 1994 es de 884 unidades que transitan vía puerto Veracruz y al año 2003 se incrementó hasta 2,548 unidades que transportan la carga que exporta el puerto, el porcentaje de crecimiento de camiones que circula en las carreteras fue de 288%.

3.13 Puertos Competitivos con Veracruz

México cuenta con 22 puertos comerciales. Desde marzo de 1995, el Gobierno mexicano descentralizó la administración portuaria y privatizó la explotación selectiva de terminales en algunos puertos. El 30% del transporte de mercancías se efectúa por vía marítima. Los cuatro principales puertos del país, por los que transita el 60% de mercancías, son Altamira y Veracruz en el Golfo de México y Manzanillo y Lázaro Cárdenas en la costa del Pacífico.

3.13.1 El Puerto de Manzanillo

El Puerto de Manzanillo se encuentra ubicado en el estado de Colima, en las coordenadas geográficas: Latitud Norte 19°03.45' y Longitud Oeste 104°18.08'.

El Puerto de Manzanillo cuenta con un recinto portuario de 437 hectáreas, mismas que incluyen áreas de agua, muelles y áreas de almacenamiento. Actualmente cuenta con 17 posiciones de atraque, y 14 hectáreas de áreas de almacenamiento equipadas con 13.5 Km. de vías férreas y 5.4 Km. de vialidades.³⁸

³⁸ Fuente: <http://www.apimanzanillo.com.mx/php/sec/?eCodSeccion=1>



Ilustración 3-49 Terminal de Contenedores del Puerto de Manzanillo

Terminales e instalaciones en Manzanillo

Manzanillo cuenta con 14 terminales con instalaciones especializadas financiadas con inversiones de capital 100 % privado tanto nacional como extranjero, para el manejo de todo tipo de carga.

- **Granelera Manzanillo (10,844 m²).** Instalación para el manejo de gráneles agrícolas, con tres silos de almacenamiento de 7,000 toneladas cada uno y descarga a buque 90 toneladas por hora y 150 toneladas por hora a transporte terrestre. *(Ver ilustración 3-49)*
- **Comercializadora “La Junta” (35,091 m²).** Tiene una capacidad de descarga de 1,000 toneladas por hora, y almacenamiento para 50,000 toneladas.
- **Operadora de la Cuenca del Pacífico, S.A. de C.V. (42,569 m²).** Instalación de usos múltiples, con una capacidad de almacenamiento de 2, 800 TEU's.
- **Terminal Internacional de Manzanillo, S.A. de C.V. (35,756 m²).** Instalación de usos múltiples, con una capacidad de almacenamiento de 892 TEU's.
- **SSA México, S.A. de C.V. (133,230 m²).** Terminal de contenedores con capacidad de almacenamiento de 14,250 TEU's llenos y 2,400 vacíos.
- **MANJALBA (16,615 m²).** Almacenamiento de contenedores.

-
- **TEPSA (17,776 m²).** Manejo especializado de productos líquidos a granel, como lo son el aceite de palma, y el aceite de pescado, con capacidad de almacenamiento por 13,900 m³.
 - **Corporación Multimodal S.A. de C.V. (7,429 m²).** Empleado para el almacenamiento de productos perecederos, con capacidad para 3,000 toneladas.
 - Un almacén para el manejo de cemento a granel con capacidad de 25,000 toneladas operado por APASCO.
 - **Cementos Mexicanos (10,454 m²).** Dos almacenes operados por CEMEX, uno para el manejo de 50,000 toneladas de Clinker y el segundo para el manejo de 16,000 toneladas de cemento a granel.
 - **Exploración de Yeso (25,051 m²).** Instalación para el manejo de granel mineral (preferente de yeso), con capacidad de almacenamiento de 50, 000 toneladas.
 - **Frigorífico de Manzanillo, S.A. de C.V. (14,471.00 m²).** Para Productos Refrigerados y Fluidos.
 - **MARFRIGO (2, 200 M²).** Tiene una cámara de congelación y equipo para congelación de pescado.
 - **Petróleos Mexicanos (118, 157 m²).** Terminal de Hidrocarburos para suministro y almacenamiento de combustible. Muelle en espigón con dos posiciones de atraque.
 - **Terminal Pesquera.** Para recolección de Productos del mar.
 - **Terminal Turística.** Instalación de uso turístico.



Ilustración 3-50 Silos de Almacenamiento del Puerto de Manzanillo.

Con respecto a los tiempos de traslado del Puerto y distancia a ciudades importantes tenemos el siguiente cuadro 3-20.

DESTINO	DISTANCIA FERROVIARIA (Km)	DISTANCIA CARRETERA (Km)
Aguascalientes	840	550
Guadalajara	353	300
Distrito Federal	950	719
Monterrey	1,380	1,086
Queretaro	715	660
Nuevo Laredo	1,645	1,310

Cuadro 3. 20 *Distancia a Ciudades Importantes del Puerto de Manzanillo.*

3.13.2 Puerto de Lázaro Cárdenas

La localización geográfica del Puerto de Lázaro Cárdenas es en los 17°54'58" latitud norte y 102°10'22" longitud oeste en la costa mexicana del Pacífico, donde limitan los estados de Michoacán y Guerrero. La ubicación geográfica del Puerto Lázaro Cárdenas es una productiva micro zona conocida también como delta del Balsas, donde se desarrolla una gran actividad portuaria, comercial e industrial, que dispone además de un atractivo puerto turístico a sólo 45 minutos, el de Ixtapa-Zihuatanejo; puertos que conforman un complemento ideal para los negocios y el descanso.



Ilustración 3-51 *Acceso al Puerto de Lázaro Cárdenas.*

Las modernas instalaciones del Puerto de Lázaro Cárdenas están equipadas y calificadas para cubrir con eficiencia, seguridad y productividad todas las actividades comprendidas en un puerto industrial y comercial de su magnitud. El puerto está acondicionado para recibir navíos de grandes dimensiones y todo tipo de cargas.

Actualmente Lázaro Cárdenas es el único puerto de México con 18.00 metros de profundidad en su canal de acceso y 16.50 metros de profundidad en la dársena principal de ciaboga. Es además, el único puerto protegido que puede recibir embarcaciones de hasta 165 mil toneladas de desplazamiento.

El recinto portuario de Lázaro Cárdenas cuenta con 21, 844 metros de frentes de agua. Actualmente se tienen 3, 689 metros de muelles construidos con profundidades de 6, 8, 11, 12, 14, y 16.50 metros y con capacidades estructurales para recibir embarcaciones de 20,000 hasta 150,000 toneladas de desplazamiento.

Dentro de las terminales se tienen los siguientes usos:

- **Terminales Públicas:**

- Terminal Granelera:	15,064 m ²
- Terminal de Usos Múltiples I:	36,233 m ²
- Terminal de Usos Múltiples II:	26,656 m ²
- Terminal de Contenedores:	154,120 m ²
- Terminal de Contenedores:	480,000 m ²

- **Terminales Privadas:**

- Terminal de Minerales:	60,328 m ²
- Terminal de Fluidos:	1,783,413 m ²
- Terminal de Carbón:	1,163,408 m ²
- Terminal de Fertilizantes:	1,487,381 m ²

El puerto cuenta con autopistas que conectan a las principales ciudades de la República Mexicana, ágil operación de desalojo de la carga en el puerto, acceso directo a la autopista y seguridad. En cuanto a las distancias y tiempos de recorrido que el puerto tiene hacia ciudades importantes tenemos el cuadro 3-21³⁹

³⁹ Fuente: <http://www.apilac.com.mx/>

DESTINO	DISTANCIA CARRETERA (Km)
Distrito Federal, México	602
Morelia, Michoacán	321
Uruapan, Michoacán	220
Cuernavaca, Morelos	574
Querétaro, Querétaro	500
Altamira, Tamaulipas	1,127
San Luis Potosí, San Luis Potosí	700
Puebla, Puebla	745
Guanajuato, Guanajuato	498
León, Guanajuato	523
Guadalajara, Jalisco	500
Monterrey, Nuevo León	1,249
Toluca, Estado de México	547
Veracruz, Veracruz	1,020

Cuadro 3. 21 *Distancia a Ciudades Importantes del Puerto de Lázaro Cárdenas.*

3.13.3 Puerto de Altamira

La localización geográfica del Puerto de Altamira es en los 22°29'29" latitud norte y 97°53'30" longitud oeste; y, se encuentra ubicado en el estado de Tamaulipas y es el puerto que compite en eficiencia con el Puerto de Veracruz en el Golfo de México.

El Puerto de Altamira cuenta con la siguiente infraestructura:

- 1,422 Hectáreas de zona de amortiguamiento ecológico (reserva).
- 5,098 Hectáreas para desarrollo industrial.
- 3,075 Hectáreas de recinto portuario.

Su proximidad a la frontera con los Estados Unidos de Norteamérica, así como a importantes centros industriales de Monterrey, Saltillo, San Luis Potosí, Guadalajara, León, entre otros; así como a las distintas zonas agrícolas del noroeste y centro del país han soportado su desarrollo.

En cuanto a las distancias y tiempos de recorrido que el puerto de Altamira tiene hacia ciudades importantes tenemos el siguiente cuadro 3-22⁴⁰

⁴⁰ Fuente: <http://www.puertoaltamira.com.mx/>

DESTINO	DISTANCIA CARRETERA (Km)	DESTINO	DISTANCIA CARRETERA (Km)
Ciudad Juárez, Chihuahua	1,816	México, Distrito Federal	473
Chihuahua, Chihuahua	1,404	Monterrey, Nuevo León	550
Colima, Colima	916	Nuevo Laredo, Tamaulipas	775
Durango, Durango	881	Piedras Negras Coahuila	950
Ensenada, Baja California Norte	3,009	Querétaro, Querétaro	675
Guadalajara, Jalisco	748	Reynosa, Tamaulipas	520
Guanajuato, Guanajuato	602	Rosarito, Baja California Norte	3,530
Guaymas, Sonora	1,996	Saltillo Coahuila	620
Hermosillo, Sonora	2,040	San Luis Potosí, San Luis Potosí	425
Lázaro Cárdenas, Michoacán	898	Tepic, Nayarit	1,000
Matamoros, Tamaulipas	514	Tijuana, Baja California Norte	3,000
Mazatlán, Sinaloa	1,216	Torreón, Coahuila	975
Mexicali, Baja California Norte	2,667	Zacatecas, Zacatecas	650

Cuadro 3. 22.- Distancia a Ciudades Importantes del Puerto de Altamira.

3.13.4 Movimiento de Carga

A continuación se presentan los cuadros correspondientes al movimiento de las diferentes cargas comerciales que manipulan los puertos descritos anteriormente, los valores del movimiento se encuentran en toneladas.⁴¹

3.13.4.1 Resumen de Movimiento de Carga en el Puerto de Veracruz

TIPO DE CARGA	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
ALTURA	12,150,789	13,666,959	13,965,186	14,567,660	15,029,671	14,760,708	15,646,336	17,067,140
IMPORTACION	10,023,860	11,308,467	11,706,598	12,478,846	12,999,327	12,505,783	12,902,923	14,225,450
GENERAL SUELTA	789,462	1,252,757	1,164,401	1,285,624	1,272,258	1,179,223	1,252,194	1,333,291
GENERAL CONTENERIZADA	2,093,985	2,404,811	2,471,137	2,721,429	2,792,278	2,907,091	3,116,719	3,397,603
GRANEL AGRICOLA	5,374,188	5,551,384	5,792,951	5,883,045	6,071,968	5,204,957	5,328,256	6,059,229
GRANEL MINERAL	1,023,826	1,336,389	1,672,319	1,822,657	2,129,890	2,349,863	2,374,285	2,582,781
EXPORTACION	2,126,929	2,358,492	2,258,588	2,088,814	2,030,344	2,254,925	2,743,413	2,841,690
GENERAL SUELTA	633,010	721,291	794,055	835,759	733,552	716,213	863,605	961,110
GENERAL CONTENERIZADA	1,266,716	1,520,991	1,329,555	1,149,315	1,218,861	1,396,922	1,498,161	1,764,254
GRANEL AGRICOLA	17,442	-	33,424	16,560	-	-	37,500	64,870
GRANEL MINERAL	65,301	-	-	-	-	-	127,010	157,233

Cuadro 3. 23 Movimiento de Carga Histórico en el Puerto de Veracruz.

⁴¹ Fuente; API's Veracruz, Manzanillo, Lázaro Cárdenas y Altamira.

3.13.4.2 Resumen de Movimiento de Carga en el Puerto de Manzanillo

TIPO DE CARGA	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
ALTURA	5,839,406	7,717,084	7,599,149	7,856,762	8,371,353	10,337,606	11,233,154	14,773,146
IMPORTACION	4,339,601	6,168,924	5,847,963	5,579,496	5,500,482	6,638,208	6,772,542	9,027,444
GENERAL SUELTA	373,210	602,692	674,888	741,560	726,291	876,945	799,010	1,058,507
GENERAL CONTENERIZADA	1,607,025	2,192,252	2,325,090	3,111,995	3,352,127	3,996,467	4,136,185	6,160,027
GRANEL AGRICOLA	498,762	688,801	741,325	608,674	513,673	555,418	570,889	699,288
GRANEL MINERAL	1,003,810	1,112,771	964,138	1,072,962	905,904	863,818	819,801	933,295
EXPORTACION	1,499,805	1,548,160	1,751,186	2,277,266	2,870,871	3,699,398	4,460,612	5,745,702
GENERAL SUELTA	59,322	63,484	37,503	22,797	20,168	10,440	20,067	20,290
GENERAL CONTENERIZADA	1,010,466	1,157,758	1,143,365	1,680,853	1,811,904	2,199,836	2,181,058	3,607,365
GRANEL AGRICOLA	13,200	6,411	12,173	-	-	-	-	27,500
GRANEL MINERAL	392,067	299,718	509,608	569,383	1,038,799	1,489,122	2,259,487	2,090,547

Cuadro 3. 24 *Movimiento de Carga Histórico en el Puerto de Manzanillo.*

3.13.4.3 Resumen de Movimiento de Carga en el Puerto de Lázaro Cárdenas

TIPO DE CARGA	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
ALTURA	11,891,726	12,077,075	9,511,583	11,247,821	13,029,895	11,506,076	14,360,084	15,401,402
IMPORTACION	8,447,341	8,912,824	7,103,139	9,209,131	10,420,096	8,567,469	11,122,605	12,594,306
GENERAL SUELTA	19,443	35,040	67,454	52,882	60,101	42,938	42,070	113,636
GENERAL CONTENERIZADA	28,384	2,580	-	1,666	17,856	128,869	392,151	498,373
GRANEL AGRICOLA	329,534	459,913	544,753	321,437	95,000	102,469	204,274	577,052
GRANEL MINERAL	6,883,916	6,824,296	6,083,284	8,725,784	10,186,893	8,222,440	10,412,534	11,288,541
EXPORTACION	3,444,385	3,164,251	2,408,444	2,038,690	2,609,799	2,938,607	3,237,479	2,807,096
GENERAL SUELTA	2,873,803	2,688,826	1,758,115	2,032,915	2,494,792	2,791,283	2,660,510	2,415,649
GENERAL CONTENERIZADA	4,193	436	-	-	844	102,223	380,542	349,651
GRANEL AGRICOLA	-	-	-	-	-	-	-	-
GRANEL MINERAL	566,389	474,989	650,329	5,775	114,163	-	196,427	-

Cuadro 3. 25 *Movimiento de Carga Histórico en el Puerto de Lázaro Cárdenas.*

3.13.4.4 Resumen de Movimiento de Carga en el Puerto de Altamira.

TIPO DE CARGA	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
ALTURA	4,721,164	5,657,341	6,443,292	7,296,267	7,546,210	8,349,220	9,122,561	10,544,678
IMPORTACION	3,466,959	4,195,964	5,013,558	5,815,603	5,836,167	6,135,997	6,768,523	8,106,497
GENERAL SUELTA	168,354	219,028	169,316	298,860	320,584	400,244	481,400	951,153
GENERAL CONTENERIZADA	438,772	519,019	667,781	959,555	1,175,532	1,251,316	1,396,554	1,354,543
GRANEL AGRICOLA	205,291	359,674	1,030,045	746,907	459,239	533,261	333,210	416,438
GRANEL MINERAL	711,848	1,047,942	1,259,083	1,769,983	1,869,387	1,770,821	2,559,915	2,844,726
EXPORTACION	1,254,205	1,461,377	1,429,734	1,480,664	1,710,043	2,213,223	2,354,038	2,438,181
GENERAL SUELTA	67,439	97,011	10,199	25,794	10,921	115,916	119,313	126,142
GENERAL CONTENERIZADA	1,076,417	1,122,990	1,211,588	1,216,047	1,413,267	1,621,214	1,583,911	1,702,241
GRANEL AGRICOLA	-	-	-	-	-	-	-	-
GRANEL MINERAL	104,399	231,751	203,942	237,311	279,944	454,748	617,793	561,368

Cuadro 3. 26 *Movimiento de Carga Histórico en el Puerto de Altamira.*

3.13.4.5 Resumen Movimiento de Carga por Puerto.

Año	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Veracruz	12,150,789	13,666,959	13,965,186	14,567,660	15,029,671	14,760,708	15,646,336	17,067,140
Manzanillo	5,839,406	7,717,084	7,599,149	7,856,762	8,371,353	10,337,606	11,233,154	14,773,146
Lázaro C.	11,891,726	12,077,075	9,511,583	11,247,821	13,029,895	11,506,076	14,360,084	15,401,402
Altamira	4,721,164	5,657,341	6,443,292	7,296,267	7,546,210	8,349,220	9,122,561	10,544,678

Cuadro 3. 27 .- *Movimiento de Carga Histórico por Puerto.*

Como se observa en el cuadro 3-27 anterior el Puerto de Veracruz se ha consolidado por varios años como el puerto con mayor manejo de carga en el país (sumando todas las cargas que en él se mueven). Sin embargo su crecimiento no ha ido en constante aumento a comparación de los puertos de Altamira, Manzanillo y Lázaro Cárdenas; lo que demuestra que si no se toman las medidas necesarias a corto plazo se estancará su movimiento de carga, de ahí la importancia de modernizar y ampliar el puerto.

3.14 Accidentes Orográficos⁴²

La República Mexicana según su orografía se divide en tres partes principales de acuerdo a sus cadenas montañosas: La Sierra Madre Occidental al oeste, la Sierra Madre Oriental al este y la Sierra Madre del Sur, que se extiende a lo largo de la costa meridional. La cordillera Neovolcánica (también denominada eje Volcánico transversal), o cinturón Volcánico transmexicano, es una joven e irregular meseta volcánica de más de 2,000 m de altitud, conectada con las cadenas de Sierra Madre Occidental y Sierra Madre Oriental al sur de la ciudad de México. En esta cordillera se encuentran las mayores elevaciones del país, como los volcanes Pico de Orizaba (o Citlaltépetl, 5,743 m), Popocatepetl (5,482 m), Iztaccíhuatl (5,386 m) y el nevado de Colima (4,330 m), entre otros; está situada al sur de ciudad de México, es a menudo considerada parte de la Sierra Madre, y es de gran importancia porque en esta parte se encuentran los principales estados colindantes con el estado de Veracruz.

3.14.1 Sierra Madre Occidental

La Sierra Madre Occidental se extiende paralela al Golfo de California desde la frontera con Estados Unidos hasta la ciudad de Guadalajara, a lo largo de unos 1,400 Km. por la costa Occidental de México. Estas montañas, con una altitud media de 2,440 m y una máxima que alcanza los 3,500 m, constituyen el borde Occidental de la árida altiplanicie Mexicana. Constituyen un vasto y elevado escarpe cortado por ríos que fluyen hacia el oeste, como el río Fuerte y el río Grande de Santiago, formando profundos cañones, conocidos como barrancas, que pueden superar los 1,000 m de profundidad y rivalizan con el Gran Cañón en magnitud. Esta cadena montañosa está separada del Golfo de California por una amplia llanura costera que se ensancha hacia el desierto de Sonora, situado en el Noroeste. (*Ver ilustración 3-52*)

Las principales ciudades de este sector de la Sierra Madre son: Chihuahua, que se encuentra en el extremo nororiental de la cordillera, en el límite con la meseta Central mexicana, de origen volcánico, denominada valle de Anáhuac; Mazatlán, localizada en la vertiente costera; y Victoria de Durango, que se alza en el reborde oriental de la parte central de la cadena.

⁴² Fuente: INEGI Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática



Ilustración 3-52 .- Principales Sistemas de Cordilleras de la República Mexicana.

3.14.2 Sierra Madre Oriental

La Sierra Madre oriental se extiende, en dirección sureste, a lo largo de unos 700 km, en paralelo al Golfo de México, como una sucesión de crestas paralelas desde el gran codo que dibuja el cauce del río Bravo hasta la ciudad de Monterrey. Desde aquí, la cadena adopta una disposición sur que se prolonga hasta la localidad de Puebla, donde se une a la cordillera Neovolcánica transmexicana. La Sierra Madre oriental limita al oeste con la altiplanicie Central mexicana y al este con la llanura costera del Golfo de México.

Al noroeste de Monterrey esta cadena es baja y está poco definida, con pocos picos que alcanzan los 2,700 m de altitud. Al sur, la cadena presenta una mayor elevación, con picos como el cerro Potosí (3,713 m) y el cerro Peña Nevada (3,660 m).

Varios ríos fluyen hacia el este a través de la cordillera, destacando el río Moctezuma, que drena la mesa Central a lo largo de su recorrido hacia el Golfo de México. Muchas de las rocas que configuran esta cordillera están compuestas por carbonatos, que han dado lugar a la formación de profundas cuevas. Esta cadena de la Sierra Madre contiene depósitos de cobre, plomo y zinc.

3.14.3 Sierra Madre del Sur

La Sierra Madre del Sur se extiende desde el extremo meridional de la Sierra Madre Occidental, a lo largo de la costa del Pacífico, hasta el istmo de Tehuantepec. Esta cadena tiene una longitud aproximada de 1,200 Km. y una elevación que alcanza los 3,850 m, aunque

la altitud media es de unos 2,000 m. Contiene depósitos de oro, plata, mineral de hierro y plomo. La ciudad de Acapulco de Juárez está situada en la costa, al pie del sector central de la cadena, y Oaxaca de Juárez en la parte suroriental de la cordillera.

3.15 Determinación de la Región Geoeconómica Potencial

El crecimiento económico de una población provoca un efecto similar en las poblaciones cercanas, debido fundamentalmente a la derrama económica que se origina al incrementar la generación de empleos directos e indirectos, situación que se refleja en el Puerto de Veracruz debido a su actividad comercial, turística e industrial. Esta influencia en las comunidades cercanas permite acotar la región con potencial de desarrollo del Puerto.

Teniendo como base todos los aspectos que anteriormente se estudiaron, la zona de influencia potencial que se determinó para el presente estudio comprende los estados de Hidalgo, Veracruz, Puebla, Tlaxcala, Estado de México, D.F. y Morelos, debido a que de ellos se desprende el 85% de las importaciones y el 80% de las exportaciones que actualmente mueve el Puerto de Veracruz. (Ver ilustración 3-53)



Ilustración 3-53 *Región Geoeconómica Potencial.*

3.15.1 Aspectos Socioeconómicos de la Región Geoeconómica Potencial

A continuación se estudiarán los aspectos socioeconómicos de la Región Geoeconómica potencial, es importante saber en un inicio cuanta de la carga origen-destino

de cada uno de los Estados presentes en la Región a estudiar se mueve por el Puerto de Veracruz, en el cuadro 3-28 podemos observar que la mayoría de los productos consumidos o producidos por los estados seleccionados para este estudio se mueven por este puerto:

ESTADO	DISTANCIA AL PUERTO DE VERACRUZ (Km)	CARGA TOTAL REGISTRADA (Ton)	CARGA OPERADA POR EL PUERTO DE VERACRUZ (Ton)	CARGA OPERADA POR EL PUERTO DE VERACRUZ (%)	POBLACIÓN (Hab)
Distrito Federal	433	6,288,582	3,617,649	57.53	8,605,239
Estado de México	402	1,489,289	1,027,006	68.96	13,096,686
Hidalgo	458	6,170	6,585	98.13	2,235,591
Morelos	486	110,452	77,182	69.88	1,555,296
Puebla	301	1,268,882	1,242,792	97.94	5,076,686
Tlaxcala	331	52,977	51,931	98.03	962,646

Cuadro 3. 28 Movimiento de Carga por Estado que circula por el Puerto de Veracruz.

3.15.2 Aspectos Socioeconómicos del Distrito Federal y Estado de México

➤ Población

Desde la década de 1940 la ciudad ha tenido un crecimiento demográfico constante y acelerado por lo que ha rebasado sus límites administrativos para conformar una de las metrópolis más grandes del mundo. En tan sólo el 1% del territorio se concentra aproximadamente el 20% de la población mexicana (lo que supone una densidad de población de 5.684 habitantes por km²) y el 50% de la actividad industrial; estos datos tienen en cuenta a los municipios del estado de México conurbados con el Distrito Federal y con el que constituyen la ciudad de México, administrativamente dividida en 16 delegaciones, ocho de las cuales conservan una parte de su territorio con usos de suelo no urbanos.

➤ Economía

Es el principal centro industrial, comercial, de comunicaciones y transportes, demográfico y administrativo. Posee una vasta red de vías de comunicación de todo tipo, convergen en ella las principales carreteras y autopistas del país. Las líneas férreas la unen también con los principales centros urbanos. La entidad cuenta con 150 km de carreteras pavimentadas y 275 km de vías férreas. Su industria está altamente diversificada. Son de primer orden las ramas metálica, el ensamblado de automóviles, así como las industrias de productos químicos, alimenticios, textiles, petrolíferos y eléctricos.

3.15.3 Aspectos Socioeconómicos del Estado de Hidalgo

➤ Población

El desarrollo urbano de la entidad muestra su principal característica en la desigual distribución geográfico-municipal de los asentamientos humanos; es decir, se incrementa la población urbana en unas cuantas ciudades y permanece la dispersión de los asentamientos rurales. Los principales núcleos de población son: Pachuca de Soto, ciudad principal y capital del estado, con 231,602 habitantes y Tulancingo, con 94,637 habitantes. Otras ciudades bastante pobladas, aunque con menos de 50,000 habitantes, son: Huejutla de Reyes, Apan, Actopan, Mixquiahuala, Tula de Allende, Ixmiquilpan, Tizayuca, Tepeji de Ocampo, Ciudad Sahagún y Tezontepec de Aldama.

➤ Economía

Los principales productos agrícolas son: cebada, alfalfa, maíz, jitomate, caña de azúcar, tabaco y trigo. Entre sus frutales destacan: café, aguacate, maguey (primer productor del país), manzana, perón y naranja. En cuanto a la ganadería, el estado cuenta con pastos, principalmente en la región de la Huasteca en el noreste, donde se cría ganado ovino, bovino, porcino y caprino.

Su industria extractiva se basa en la explotación de oro, plata, cobre, plomo, hierro, cinc y manganeso. También existen abundantes minerales no metálicos, como caliza, caolín, arcillas refractarias, calcita y diatomita. Entre las industrias de transformación y manufactureras destacan: la siderurgia, la fabricación de maquinaria y equipos y materiales de transporte; la textil y de calzado; y las fábricas de cemento. Posee también industria eléctrica y electrónica, química, de curtiduría y hule, y de elaboración de aceite, jabones y sidra.

3.15.4 Aspectos Socioeconómicos del Estado de Morelos

➤ Población

En la actualidad, el desarrollo urbano de la entidad federativa muestra una desigual distribución geográfico-municipal de los asentamientos humanos: se incrementa la población urbana en unas pocas ciudades y permanece la dispersión de los asentamientos rurales. Los núcleos urbanos más importantes son: Cuernavaca, la capital del estado, con más de 320,000 habitantes; Cuautla y Jiutepec, que superan los 130,000 habitantes; y Temixco, con alrededor de 90,000 habitantes. Les siguen Zacatepec, Jojutla de Juárez, Yautepec de Zaragoza, Emiliano Zapata, Tlaquiltenango y Puente de Ixtla.

➤ **Economía**

Los principales productos agrícolas son: caña de azúcar, arroz, sorgo, maíz, jitomate, algodón, cacahuete, cebolla y frijol; entre los frutales destacan: melón, aguacate, mango, limón agrio, papaya y plátano. Como producto de exportación sobresalen las flores y plantas de ornato. Las principales especies ganaderas que se crían son: bovino, porcino, caprino, ovino y equino. En el estado se creó la Ciudad Industrial del Valle de Cuernavaca (CIVAC), donde se establecieron industrias variadas: automotriz, productos químicos, textil, papel y celulosa.

3.15.5 Aspectos Socioeconómicos del Estado de Puebla

➤ **Población**

Se incrementa la población urbana en unas cuantas ciudades y permanece la dispersión de los asentamientos rurales. Los principales centros de población son: Puebla, ciudad y capital del estado, con 1'346,916 habitantes; Tehuacán, con 226,258 habitantes; Atlixco de Mújica y Osorio, con 117,111 habitantes; Teziutlán, con 81,156 habitantes; San Martín Texmelucan de Labastida, con 121,071 habitantes; Izúcar de Matamoros, con 70,739 habitantes; Cholula de Rivadabia, con 99,794 habitantes y Huauchinango, con 83,537 habitantes.

➤ **Economía**

La agricultura de la entidad es diversificada, pero el maíz aún sigue siendo el producto principal; también se produce cacahuete, papa, ajo y frijol. Las frutas son: manzana, perón, aguacate, café y naranja. La actividad industrial es de maquinaria, automotriz, cemento, textil, alimenticia, vinos y aguardiente de uva y productos químicos. Existe industria básica del hierro y el acero en Cholula y Teziutlán, petroquímica en San Martín Texmelucan; industria del papel en Moyotzingo; embotelladoras de aguas minerales y refrescos y productos alimenticios para animales en Tehuacán; elaboración de sidra en Cholula, Huejotzingo y Zacatlán.

3.15.6 Aspectos Socioeconómicos del Estado de Tlaxcala.

➤ **Población**

Su población está distribuida entre 60 municipios y 1,245 localidades. Sus principales núcleos de población son: ordenados según tamaño demográfico: Tlaxcala, Apizaco, Villa Vicente Guerrero, Chiautempan, Huamantla, Zacatelco, Calpulalpan y Contla.

➤ **Economía**

Las tierras de labor ocupan más de la mitad de su territorio, siendo sus productos principales el maíz y la cebada; también se cultiva alfalfa, frijol, papa, trigo y frutales como durazno y manzano. Su ganadería está representada por el ganado bovino, porcino, caprino, ovino y equino. Es importante destacar dentro de la actividad pecuaria la cría de toros de lidia de gran calidad. Por la gran cantidad de cuerpos de agua interiores con los que cuenta, ha desarrollado en forma importante la actividad piscícola con diversas especies de carpa: dorada, Israel, herbívora y tilapia.

Su actividad minera es incipiente, explotan sobre todo minerales no ferrosos como la diatomita, bentonita, tierras fuller, arenas silicosas, caolín tequezquite, turba y calizas. La industria tiene un desarrollo importante, cuenta con el corredor industrial La Malinche, los parques industriales de Zacatelco, Xicohtzinco y Panzacola, y la ciudad industrial Xicoténcatl. La industria de transformación ocupa un lugar destacado; las principales ramas son: textil en Chiautempan, Tlaxcala, Apetatitlán, Teolocholco, Zacatelco, Apizaco, Ixtacuixtla y Xicoténcatl; fabricación de artículos de plata para equipos espaciales en Chiautempan; industria eléctrica y electrónica en Calpulalpan; fábricas de papel y celulosa en Apizaco; elaboración de productos químicos como fertilizantes en Atlanga, Apizaco y Huamantla, e industria automotriz y elaboración de aguardientes, vinos y licores en Xicoténcatl.

3.15.7 Aspectos Socioeconómicos de Veracruz

➤ Población

La población se encuentra distribuida en 210 municipios y 22,032 localidades, de las cuales las más importantes son: Xalapa de Enríquez, su capital, que cuenta con 373,076 habitantes, aunque la más poblada es Veracruz, con 411,582 habitantes; les siguen otras urbes con más de 100,000 habitantes: Coatzacoalcos, Poza Rica de Hidalgo, Córdoba, Orizaba y Minatitlán, Tuxpam de Rodríguez Cano y San Andrés Tuxtla, seguidas de Coatepec, Tierra Blanca, Acayucan, Ciudad Mendoza, Cerro Azul, Agua Dulce, Cosamaloapan de Carpio, Alvarado, Catemaco, Las Choapas, Isla, Martínez de la Torre, Misantla, Nogales, Pánuco, Perote, Tantoyuca y Tlapacoyan.

➤ Economía

Es un estado ganadero por excelencia, dedicado principalmente a la cría de ganado vacuno, seguido de porcino, caballar y caprino, entre otros. Los principales productos agrícolas que se cultivan son maíz, caña de azúcar, frijol y arroz, además de frutas como piña, sandía, naranja, papaya y plátano. Entre las especies vegetales maderables destacan el pino, el encino y las maderas tropicales, y dentro de las no maderables sobresale el barbasco. Sus

principales puertos pesqueros son: Veracruz, Alvarado, Tamiahua, Tecolutla y Tuxpan, donde se capturan especies como róbalo, mojarra, cazón, pargo, huachinango, lisa, pez sierra, camarón y jaiba.

Existen tres zonas industriales: en el Norte, Centro y Sur. La base industrial del estado es la explotación de petróleo y azufre. Cuenta con el mayor número de pozos petrolíferos en la planicie costera del Golfo, en donde se encuentran la antigua Faja de Oro y la Nueva, así como con la zona Minatitlán-Nanchital y con la Faja de Oro Marina en la plataforma continental. Cuenta con refinerías y plantas de absorción. Los domos salinos son considerados entre los de mayor producción del mundo, y la industria de transformación está representada por la petroquímica, alimentaria (principalmente azucarera), metálica básica, fábricas de papel, textil, cerveceras, de fertilizantes, maquinaria, cemento y otras.

3.15.8 Análisis de Productividad Agrícola de la Región Geoeconómica Potencial

A continuación se presenta un Análisis de la productividad Agrícola de la región geoeconómica potencial, debido a su tendencia de crecimiento en el movimiento de este tipo de carga en el puerto actual de Veracruz, se estima que en el nuevo puerto la tendencia de crecimiento continúe por lo cual será un factor importante en el desarrollo del análisis. (Ver cuadros 3-29 a 32⁴³)

DISTRITO FEDERAL				ESTADO DE MÉXICO			
Año	Sup. Sembrada (Ha)	Sup. Cosechada (Ha)	Producción (Ton)	Año	Sup. Sembrada (Ha)	Sup. Cosechada (Ha)	Producción (Ton)
1,999	26,982	26,089	3,355,856	1,999	911,876	838,246	35,336,277
2,000	26,756	26,715	3,512,018	2,000	920,298	914,853	42,057,569
2,001	27,183	27,181	4,076,262	2,001	920,378	915,399	54,305,615
2,002	25,839	25,818	3,948,849	2,002	914,446	878,376	47,007,623
2,003	24,694	24,674	4,260,626	2,003	914,888	894,902	45,111,591
2,004	23,692	23,644	19,646,930	2,004	908,393	898,089	46,287,235
2,005	24,655	24,233	19,205,637	2,005	892,914	824,002	53,079,094
2,006	24,356	24,153	19,670,253	2,006	898,549	890,746	55,876,664

Cuadro 3. 29 Productividad Agrícola Histórica del Distrito Federal y Estado de México.

ESTADO DE HIDALGO				ESTADO DE MORELOS			
Año	Sup. Sembrada	Sup. Cosechada	Producción	Año	Sup. Sembrada	Sup. Cosechada	Producción
1999	599,495	458,535	5,083,200	1999	126,537	126,150	7,097,440
2000	579,795	529,794	5,155,537	2000	133,934	133,732	6,846,440
2001	581,364	539,021	5,963,179	2001	136,923	135,686	8,093,273
2002	593,581	517,478	6,206,347	2002	142,584	125,731	3,946,835
2003	587,904	551,995	6,461,441	2003	136,879	135,080	4,073,909
2004	588,741	562,432	6,782,944	2004	136,864	135,178	9,145,465
2005	596,677	526,153	6,916,200	2005	139,468	135,756	9,031,696
2006	576,465	554,675	7,261,681	2006	140,613	137,177	9,658,289

Cuadro 3. 30Productividad Agrícola Histórica de los Estados de Hidalgo y Morelos.

⁴³ Fuente: Compendio de Anuarios Agropecuarios, INEGI 2006.

ESTADO DE PUEBLA				ESTADO DE TLAXCALA			
Año	Sup. Sembrada	Sup. Cosechada	Producción	Año	Sup. Sembrada	Sup. Cosechada	Producción
1999	1,001,771	769,261	5,326,027	1999	243,188	199,394	3,355,856
2000	987,171	870,833	5,540,273	2000	243,364	229,953	3,512,018
2001	990,810	921,624	7,129,094	2001	242,436	242,260	4,076,262
2002	954,160	778,833	7,559,205	2002	243,393	196,846	3,948,849
2003	843,630	760,285	9,798,934	2003	243,513	241,741	4,260,626
2004	926,556	823,690	7,827,555	2004	243,041	242,376	19,646,930
2005	907,974	739,130	7,722,587	2005	241,841	241,515	19,205,637
2006	968,191	916,487	9,292,426	2006	243,623	242,798	19,670,253

Cuadro 3. 31 Productividad Agrícola Histórica de los Estados de Puebla y Tlaxcala.

ESTADO DE VERACRUZ			
Año	Sup. Sembrada	Sup. Cosechada	Producción
1999	1,664,157	1,556,693	26,172,408
2000	1,558,565	1,522,633	25,652,994
2001	1,524,558	1,502,940	25,918,999
2002	1,555,274	1,493,733	26,957,216
2003	1,437,450	1,349,445	24,428,292
2004	1,403,637	1,340,135	24,789,320
2005	1,423,814	1,272,799	25,856,051
2006	1,416,905	1,335,219	25,704,841

Cuadro 3. 32.- Productividad Agrícola Histórica del Estado de Veracruz.

A continuación se presentan en el cuadro 3-33⁴⁴, un resumen con los consumos y producción de granos y oleaginosas por estado para la región geoeconómica potencial:

Estado	Plazo	Población (Habitantes)	Consumo Percápita (Kg)	Consumo Total (Kg)	Producción Total del País (Kg)	Deficit de Producción (Kg)
<u>D.F</u>	Corto	8,851,031	364.72	3,228,148,026	2,548,477,356	679,670,671
	Mediano	8,592,229	364.72	3,133,757,761	2,473,960,496	659,797,265
	Largo	8,580,066	364.72	3,129,321,672	2,470,458,403	658,863,268
<u>Hidalgo</u>	Corto	2,481,352	364.72	904,998,701	714,455,681	190,543,020
	Mediano	2,569,426	364.72	937,121,051	739,814,828	197,306,223
	Largo	3,017,005	364.72	1,100,362,064	868,686,250	231,675,814
<u>Estado de México</u>	Corto	15,857,068	364.72	5,783,389,841	4,565,725,589	1,217,664,252
	Mediano	18,034,181	364.72	6,577,426,494	5,192,581,735	1,384,844,759
	Largo	24,000,000	364.72	8,753,280,000	6,910,320,000	1,842,960,000
<u>Morelos</u>	Corto	1,739,556	364.72	634,450,864	500,870,359	133,580,505
	Mediano	1,854,217	364.72	676,270,024	533,884,701	142,385,323
	Largo	2,269,719	364.72	827,811,914	653,520,192	174,291,722
<u>Puebla</u>	Corto	5,933,221	364.72	2,163,964,363	1,708,352,323	455,612,041
	Mediano	6,514,490	364.72	2,375,964,793	1,875,717,106	500,247,687
	Largo	10,977,162	364.72	4,003,590,525	3,160,654,255	842,936,270
<u>Tlaxcala</u>	Corto	1,213,807	364.72	442,699,689	349,491,450	93,208,240
	Mediano	1,401,652	364.72	511,210,517	403,577,660	107,632,857
	Largo	2,550,641	364.72	930,269,786	734,406,063	195,863,722
<u>Veracruz</u>	Corto	7,352,851	364.72	2,681,731,817	2,117,106,388	564,625,428
	Mediano	7,368,960	364.72	2,687,607,091	2,121,744,653	565,862,438
	Largo	9,696,447	364.72	3,536,488,150	2,791,897,985	744,590,165

Cuadro 3. 33 Resumen de consumos y producción de granos y oleaginosas por estado para la región geoeconómica potencial

⁴⁴ INEGI Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática, Secretaría de Agricultura, Ganadería, desarrollo Rural, Pesca y Alimentos (SAGARPA), Consejo Nacional de Población (CONAPO) <http://www.conapo.gob.mx/00cifras/5.htm>

3.15.9 Principales Exportadores de Productos Agrícolas en la Región Geoeconómica Potencial

Dentro de la Zona de Influencia existen varias empresas que se encargan de exportar los productos agrícolas de la región, ver cuadro 3-34⁴⁵:

ESTADO	NOMBRE O RAZÓN SOCIAL DEL EXPORTADOR	PRODUCTO
Distrito Federal	COMERCIAL GARCÍA S.A. DE C.V.	Pimienta
Distrito Federal	COMPAÑÍA COSMO S.A. DE C.V.	Maracuya
Distrito Federal	ENLACE MERCANTIL S.A. DE C.V.	Comino
Estado de México	TAKASAGO DE MÉXICO S.A. DE C.V.	Vainilla
Puebla	AGROBUSSINES S.A. DE C.V.	Pimienta
Puebla	EXOTIMEX S.A. DE C.V.	Platano
Veracruz	AGRICOLA TROPICAL S.P.R de R.L.	Papaya
Veracruz	AGROINDUSTRIAS UNIDAS DE MEXICO S.A. DE C.V.	Café
Veracruz	AGROPRODUCTOS DE LA HUASTECA VERACRUZANA	Tabaco
Veracruz	ASOCIACIONES AGROINDUSTRIALES SERRANAS S.A. DE C.V.	Pimienta
Veracruz	B Y S GRUPO EXPORTADOR, S.A. DE C.V.	Limon
Veracruz	CAFÉ DE HUATUSCO S.A. DE C.V.	Café
Veracruz	CAFÉ PROMOTOR S.A. DE C.V.	Café
Veracruz	CAFÉ DE COATEPEC S.A. DE C.V.	Café
Veracruz	CAFÉS TOMARI S.A. DE C.V.	Café
Veracruz	CAFIVER S.A. DE C.V.	Café
Veracruz	CIA. DE COMERCIO DE CAFÉ DE MÉXICO, S.A. DE C.V.	Café
Veracruz	CITROMAR	Papaya
Veracruz	COMERCIALIZADORA DE VAINILLA DE TONACAPAN SPR DE RL DE C.V.	Vainilla
Veracruz	COMERCIALIZADORA Y EXPORTADORA DE XALAPA	Chayote
Veracruz	COMISION VERACRUZANA DE COMERCIALIZACIÓN AGRPECUARIA	Varios
Veracruz	CORP. AGRÍCOLA SAN ANDRES S. DE R.L. DE C.V.	Tabaco
Veracruz	CVC INTERNACIONAL S.A. DE C.V.	Papaya
Veracruz	EMPACADORA AGRIVER S.A. DE C.V.	Limon
Veracruz	EMPACADORA CC. TROPICALES S.A. DE C.V.	Limon
Veracruz	EMPACADORA COSTA DE VERACRUZ S.A. DE C.V.	Limon
Veracruz	EMPACADORA DE CITRICOS SAN GABRIEL S.A. DE C.V.	Limon
Veracruz	LAS FRUTAS DE MEXICANA EXPORTADORA S.A. DE C.V.C.	Limon
Veracruz	EMPACADORA VECA PRODUCE S.A. DE C.V.	Limon
Veracruz	EMPACADORA GRUPO EXPORTADOR S.A. DE C.V.	Limon
Veracruz	EMPACADORA CITRICOLA C.H. S.A.	Limon
Veracruz	EMPACADORA DOS ALMENDROS S.A. DE C.V.	Limon
Veracruz	EMPACADORA PRODUCTOS SELECTOS NATURY S.A. DE C.V.	Limon
Veracruz	EMPRESA INTEGRADORA DE PAPAYA CALIDAD VERACRUZ	Papaya
Veracruz	EXPORTADORA DE CITRICOS SOL	Limon
Veracruz	EXPORTADORA DE CITRICOS SAN GABRIEL S.A. DE C.V.	Limon
Veracruz	EXPOGRANOS MEXICANOS S.A. DE C.V.	Café
Veracruz	EXPORTACION MAYA I.K. S.A. DE C.V.	Café
Veracruz	FALCAFE S.A. DE C.V.	Café
Veracruz	FINCA SAYULA S.P. DE R.L. DE C.V.	Toronja
Veracruz	FOMENTO AGROPECUARIO DEL PAPALOAPAN	Piña
Veracruz	GRUPO CAFETERO SAN FRANCISCO S.A. DE C.V.	Pimienta
Veracruz	GRUPO PRODUCTOR DEL CHAYOTE J.V. S.P.R. DE R.L.	Chayote
Veracruz	INDUSTRIA MOLINERA MONSERRAT S.A. DE C.V.	Harina
Veracruz	INDUSTRIA Y COMERCIO DE MATERIAS PRIMAS S.A. DE C.V.	Café
Veracruz	INDUSTRIAL PATRONA S.A. DE C.V.	Aceite
Veracruz	INGENIO LA GLORIA S.A.	Azúcar
Veracruz	INGENIO SAN NICOLAS S.A. DE C.V.	Azúcar
Veracruz	MERCADO EXTERIOR S.A. DE C.V.	Pimienta
Veracruz	NUEVA MATACAPAN TABACOS S.A. DE C.V.	Puros
Veracruz	PRODUCTORES AGROINDUSTRIALES DE HUATUSCO S.A. DE C.V.	Café
Veracruz	PRODUCTORES DEL PAPALOAPAN S.A. DE C.V.	Tuberculos
Veracruz	TROPICAL WORLD DE LAS FLORES S.A. DE C.V.	Plantas
Veracruz	VERAFRUIT S.P.R.L.C.V.	Toronja

Cuadro 3. 34 Principales exportadores agropecuarios en la región geoeconómica potencial.

⁴⁵ Elaboración propia con datos obtenidos de certificados fitosanitarios 2005.

3.15.10 Principales Industrias emplazadas en la Región Geoeconómica Potencial

Dentro de la Zona de Influencia existen varias Industrias que representan los clientes potenciales para la ampliación del nuevo puerto de Veracruz, en el cuadro 3-35⁴⁶ al 3-38 tenemos un listado con las industrias más grandes según el tipo de giro de la industria y el estado de la república donde están ubicadas; es importante conocer el tipo de industrias que existen ya que de ello dependerá el tipo de carga a mover en el puerto, este punto será un factor importante a considerar en las tendencias de crecimiento de movimiento de carga a futuro.

ESTADO	NOMBRE DE LA INDUSTRIA	GIRO
Distrito Federal	Altos Hornos de México S.A. de C.V.	Aceros
Distrito Federal	Cobre de México, S.A. de C.V.	Aceros
Distrito Federal	Grupo México, S.A. de C.V.	Aceros
Distrito Federal	Hypertherm México, S.A. de C.V.	Aceros
Distrito Federal	Industrial Minera México, S.A. de C.V.	Aceros
Distrito Federal	Nacional de Cobre, S.A. de C.V.	Aceros
Distrito Federal	Tubos de Acero de México, S.A.	Aceros
Distrito Federal	Tubos Monterrey S.A. de C.V.	Aceros
Distrito Federal	AJEMEX, S.A. de C.V.	Alimentos
Distrito Federal	Bacardí y Cía, S.A. de C.V.	Alimentos
Distrito Federal	Barilla México, S.A. de C.V.	Alimentos
Distrito Federal	Campbell's de México, S.A. de C.V.	Alimentos
Distrito Federal	Casa Cuervo, S.A. de C.V.	Alimentos
Distrito Federal	Cerveza Cuauhtémoc Moctezuma, S.A. de C.V.	Alimentos
Distrito Federal	CIGATAM México, S.A. de C.V.	Alimentos
Distrito Federal	FEMSA, S.A. de C.V.	Alimentos
Distrito Federal	Coca - Cola Export Corporation	Alimentos
Distrito Federal	Corporativo Cinco, S.A. de C.V. (HERDEZ)	Alimentos
Distrito Federal	Danone de México, S.A. de C.V.	Alimentos
Distrito Federal	Grupo Azucarero México, S.A. de C.V. (GAM)	Alimentos
Distrito Federal	Grupo Bimbo, S.A. de C.V.	Alimentos
Distrito Federal	Grupo Gamesa, S.R.L. de C.V.	Alimentos
Distrito Federal	Grupo Maseca, S.A. de C.V.	Alimentos
Distrito Federal	Grupo Modelo, S.A.B. de C.V.	Alimentos
Distrito Federal	Grupo PIAÑA	Alimentos

Cuadro 3. 35 Principales industrias de la región geoeconómica potencial

⁴⁶ Elaboración propia con datos obtenidos de base de datos de Industriadata 2006.

ESTADO	NOMBRE DE LA INDUSTRIA	GIRO
Distrito Federal	Guía Verde México	Alimentos
Distrito Federal	Industrias Vinícolas Pedro Domeq, S.A. de C.V.	Alimentos
Distrito Federal	Jugos del Valle, S.A.B. de C.V.	Alimentos
Distrito Federal	Macma, S.A. de C.V.	Alimentos
Distrito Federal	Maxxium de México, S.A. de C.V.	Alimentos
Distrito Federal	McDonald's México S.A. de C.V.	Alimentos
Distrito Federal	Nestlé México, S.A. de C.V.	Alimentos
Distrito Federal	Pepsi Bottling Group (PBG México)	Alimentos
Distrito Federal	Pepsico de México, S.R.L. de C.V.	Alimentos
Distrito Federal	Productos Integral Kraft, S de R.L. de C.V.	Alimentos
Distrito Federal	Productos Verde Valle, S.A. de C.V.	Alimentos
Distrito Federal	Sabritas, S.de R.L. de C.V.	Alimentos
Distrito Federal	Tetra Pak, S.A. de C.V.	Plásticos
Distrito Federal	Audi de México, S.A. de C.V.	Automotriz
Distrito Federal	BMW de México, S.A. de C.V.	Automotriz
Distrito Federal	Bridgestone Firestone de México, S.A. de C.V.	Automotriz
Distrito Federal	Chevrolet Mariscal Motors, S.A. de C.V.	Automotriz
Distrito Federal	Cia Hulera Tornel, S.A. de C.V.	Automotriz
Distrito Federal	Daimler Chrysler de México, S.A. de C.V.	Automotriz
Distrito Federal	Federal Mogul de México, S.A. de C.V.	Automotriz
Distrito Federal	Ford Motor Company, S.A. de C.V.	Automotriz
Distrito Federal	General Motors de México, S. de R.L. de C.V.	Automotriz
Distrito Federal	Grupo Bocar, S.A. de C.V.	Automotriz
Distrito Federal	Honda Santa Fe	Automotriz
Distrito Federal	International Corporation México, S.A. de C.V.	Automotriz
Distrito Federal	Mazda Motor de México	Automotriz
Distrito Federal	Mercedes-Benz México	Automotriz
Distrito Federal	Mitsubishi de México, S.A. de C.V.	Automotriz
Distrito Federal	Nissan Mexicana, S.A. de C.V.	Automotriz
Distrito Federal	Peugeot México, S.A. de C.V.	Automotriz

Cuadro 3. 36 Principales industrias de la región geoeconómica potencial

ESTADO	NOMBRE DE LA INDUSTRIA	GIRO
Distrito Federal	Renault México, S.A. de C.V.	Automotriz
Distrito Federal	Volvo de México, S.A. de C.V.	Automotriz
Distrito Federal	Abbott Laboratorios, S.A. de C.V.	Farmaceuticos
Distrito Federal	Allergan México, S.A. de C.V.	Farmaceuticos
Distrito Federal	Apotex México	Farmaceuticos
Distrito Federal	Armstrong Laboratorios de México, S.A. de C.V.	Farmaceuticos
Distrito Federal	Bayer de México, S.A. de C.V.	Farmaceuticos
Distrito Federal	Bristol-Myers Squibb de México, SRL de C.V.	Farmaceuticos
Distrito Federal	Farmacos Nacionales, S.A. de C.V.	Farmaceuticos
Distrito Federal	Genomma Laboratories México, S.A. de C.V.	Farmaceuticos
Distrito Federal	Glaxo Smith Kline México, S.A. de C.V.	Farmaceuticos
Distrito Federal	Grupo Saba, S.A. de C.V.	Farmaceuticos
Distrito Federal	Grupo Roche Syntex de México, S.A. de C.V.	Farmaceuticos
Distrito Federal	Janssen-Cilag de México, S.A. de C.V.	Farmaceuticos
Distrito Federal	Johnson and Johnson Medical de México, S.A. de C.V.	Farmaceuticos
Distrito Federal	Pfizer, S.A. de C.V.	Farmaceuticos
Distrito Federal	Schering Mexicana, S.A. de C.V.	Farmaceuticos
Estado de México	Carpenter Aceros Fortuna, S.A. de C.V.	Aceros
Estado de México	Hojalata Mexicana, S.A. de C.V.	Aceros
Estado de México	Industrias CH, S.A. de C.V.	Aceros
Estado de México	Conservas la Costeña, S.A. de C.V.	Alimentos
Estado de México	Corporativo la Moderna S.A. de C.V.	Alimentos
Estado de México	CP Ingredientes S.A. de C.V.	Alimentos
Estado de México	Dawn Mixco Internacional, S.A. de C.V.	Alimentos
Estado de México	Ganaderos Productores d Leche Pura, S.A. de C.V. (ALPURA)	Alimentos
Estado de México	International Flavors and Fragances (México), S.A. de C.V.	Alimentos
Estado de México	Minsa, S.A. de C.V.	Alimentos
Estado de México	Nestlé México, S.A. de C.V.	Alimentos
Estado de México	Sensient Color, S.A. de C.V.	Farmaceuticos
Estado de México	Unilever de México, S.R.L. de C.V.	Alimentos

Cuadro 3. 37 Principales industrias de la región geoeconómica potencial

ESTADO	NOMBRE DE LA INDUSTRIA	GIRO
Estado de México	Akzo Nobel Comex	Automotriz
Estado de México	Daimler Chrysler de México, S.A. de C.V.	Automotriz
Estado de México	Detroit Diesel - Allison de México, S.A. de C.V.	Automotriz
Estado de México	Altana Pharma, S.A. de C.V.	Farmaceuticos
Estado de México	AstraZeneca México, S.A. de C.V.	Farmaceuticos
Estado de México	Distribuidora Levic	Farmaceuticos
Estado de México	Wyeth, S.A. de C.V.	Farmaceuticos
Estado de México	Industrias Cannon, S.A. de C.V.	Computación
Estado de México	Grupo Kaltex	Textil
Hidalgo	Puratos de México S.A. de C.V.	Alimentos
Hidalgo	Dina Camiones, S.A. de C.V.	Automotriz
Hidalgo	IATSA, S.A. de C.V.	Aceros
Hidalgo	Grupo Acerero Hidalgo	Aceros
Hidalgo	ASF-K	Metalurgia y minería
Morelos	Coordinación Industrial Mexicana, S.A. de C.V.	Alimentos
Morelos	Alucaps Mexicana, S.A. de C.V.	Varios
Morelos	Carssa, S.A. de C.V.	Transportes
Morelos	K-SB	Textil
Puebla	Seat de México, S.A. de C.V.	Automotriz
Puebla	SKF de México, S.A. de C.V.	Automotriz
Puebla	volkswagen de México, S.A. de C.V.	Automotriz
Puebla	Qualitrama, S.A. de C.V.	Textil
Puebla	OSF Technologies and Ozone Safe Food	Alimentos
Puebla	Grupo Mafer	Plásticos
Puebla	Grupo Forestal del Golfo	Madera
Puebla	Camembroidery, S.A. de C.V.	Maquinaria
Puebla	Humbrisa, S.A. de C.V.	Maquinaria
Puebla	Zmotors, S.A. de C.V.	Automotriz
Puebla	Industrias ARRA, S.A. de C.V.	Plásticos
Puebla	Federal Mogul de México, S.A. de C.V.	Automotriz
Puebla	Petroquímico Independencia	Energético
Tlaxcala	Yamak Recycling, S.A. de C.V.	Plásticos

Cuadro 3. 38 Principales industrias de la región geoeconómica potencial

CAPITULO 4 ANÁLISIS DE LA PROBLEMÁTICA ACTUAL DEL PUERTO DE VERACRUZ

4.1 Introducción

4.1.1 Tendencia de la flota Mundial

Desde el transporte marítimo han emergido los principales cambios tecnológicos y organizacionales que dieron lugar al desarrollo del intermodalismo y de las cadenas de transporte *puerta a puerta* sin ruptura de carga. También se propició la ampliación de nuevos actores encargados de implantar y coordinar las nacientes redes de transporte intermodal, entre los que destacan los Operadores de Transporte Multimodal (OTM), cuya función es cada vez más importante en el diseño, la elección y el control de la cadena de transporte.

Desde la perspectiva, tecnológica, el hito más significativo después del advenimiento del contenedor ha sido el acelerado crecimiento del tamaño y la capacidad de carga de los buques. También se ha registrado un progresivo aumento de la velocidad de los grandes barcos.

Al 1° de enero de 2005 la flota de buques contenedores alcanzo 3,200 buques con 99.2 millones de DWT⁴⁷ igual a 7.2 millones de TEU's⁴⁸ y la flota de buques de carga general, 16,263 buques con 95.3 millones de DWT, igual a 1.9 millones de TEU's.

Estos dos segmentos de flota tienen un total de 21.9% en términos de DWT con relación al resto de la flota mundial. La flota mercante mundial cuenta con una capacidad de 9.4 millones de TEU's, donde a principios de 2005 el 76.5% de esta capacidad se le atribuía a la flota de contenedores del tipo celular, comparado con el 49.7% en 1990 y el 68.7% en 2001. (Ver cuadro 4-1 e ilustración 4-1)

⁴⁷ DWT.- Tonelaje de peso muerto (TPM), acrónimo del inglés *Deadweight tonnage*

⁴⁸ TEU.- Acrónimo del término en inglés *Twenty-foot Equivalent Unit*, representa la unidad de medida de capacidad del transporte marítimo en contenedores. Una TEU es la capacidad de carga de un contenedor normalizado de 20 pies.

CARACTERISTICAS PRINCIPALES Y EVOLUCION DE LOS BUQUES									
GENERACION		1a.	2a.	3a.	3a.	4a.	5a.	6a.	7a.
Tipo	Barge	Feeder	Stand	Panamax	Panamax	Post-Panamax	Super-Post-Panamax	Jumbo Container	ULCV
No. De filas	2-6	8	10	13	13	16	17	18	22
Manga (m)	15	18	24	32	32	40	42.5	45	54
Eslora (m)	130	190	210	260	280	275	320	340	400
Calado (m)	7	9	10	12	12.5	12.5	13	14	15
TEU's	100	1,000	2,000	3,000	4,000	4,000-5,000	5,000-6,500	6,500-8,000	12,500
Capacidad Mundial (millones)	0.516		1.2	1.2	0.846	0.846	1,331		3 EN CONST.
TEU's	9%		21%	19%	15%	14%	22%		
Total Acumulado	9%		30%	49%	64%	78%	100%		

Cuadro 4. 1 Tendencias de crecimiento de la flota mundial

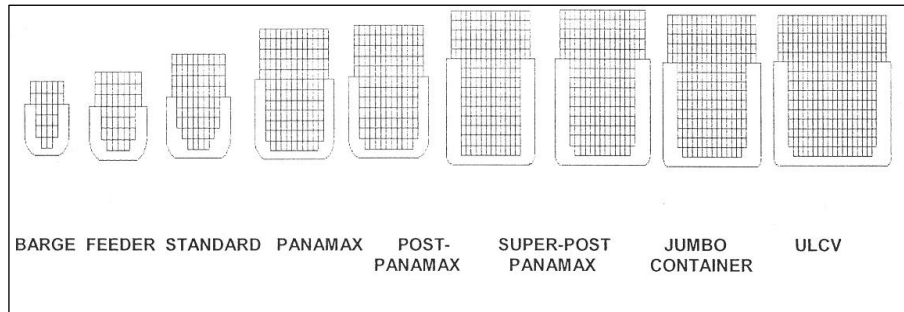


Ilustración 4-1 Tendencias de crecimiento de la flota mundial

4.2 Limitaciones de la Línea de Atraque en la Terminal de Contenedores

En el caso de la terminal de contenedores, esta cuenta con una posición de atraque de 500 metros, la cual resulta insuficiente para poder atracar simultáneamente dos embarcaciones que arriban con esloras superiores a los 240 metros, (40%) por lo que prácticamente solo cuenta con una posición.

Por otro lado el problema se agudiza con la llegada de los buques en los fines de semana desde el jueves hasta el domingo, lo cual es principalmente por la tarifa **Flat** que tiene ICAVE a diferencia de puertos americanos que tienen tarifas especiales los domingos, y prefieren trabajar sábado y domingo en Veracruz.

Otro elemento más, de carácter comercial, es la competencia entre líneas que arriban casi al mismo tiempo, casi peleándose el arribo para poder atracar primero, esto complica este

proceso de arribo ya que la disponibilidad de posiciones de atraque se reduce e incrementa el fondeo de este tipo de embarcaciones.

Esta limitación se tendrá en el muelle 8, mejor conocido como de espigón, ya que solo cuenta con 200 metros, sin embargo los buques que actualmente arriban a este muelle ya superan esa dimensión por lo que será una restricción más.

4.3 Limitaciones de Profundidad

Como un ejemplo, el muelle 4 se ha especializado en graneleros, los cuales arriban con calados promedio de 32 pies, sin embargo el muelle presenta un calado de 32 en la punta, disminuyendo hacia el rincón del mismo, de tal manera que al llegar a los malecones se encuentran profundidades de 27 pies o menos, por lo que al llegar un BARCO 1 (Ver *ilustración 4-2*) con 32 pies de calado, se le asigna la posición del muelle 4 punta y al llegar el siguiente con las mismas características, el que está atracado en la punta y que ya aligero, se tiene que mover al rincón aproximadamente 200 metros para que el recién arribado, pueda entrar en la parte de mayor profundidad o sea en la punta.

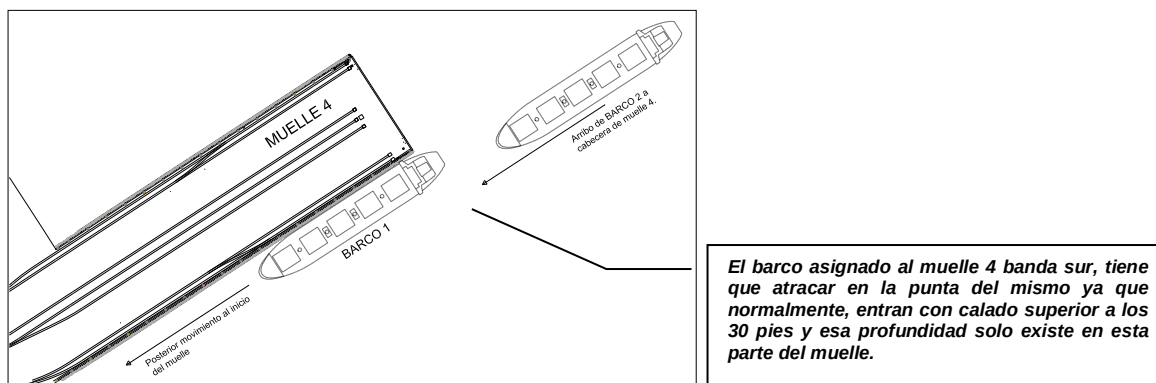


Ilustración 4-2.- Enmienda en la operación de descarga en el muelle fiscal No.4

Este fenómeno es ya natural, y se ha vuelto una regla para todos los buques graneleros que no arriban a las instalaciones de CARGIL y TCE, sin embargo estos movimientos, traen consigo dos tipos de repercusiones, las de carácter financiero ya que *alguien paga los costos de esos movimientos*, y los de carácter operativos, pues limita la carga y descarga.

Normalmente la empresa que opera el BARCO 1 no es la misma que opera el BARCO 2, por lo que hay que parar las operaciones, preparar el barco para que se mueva y trasladar el equipo a la posición siguiente, este movimiento tarda entre 3 y 4 horas, sin embargo puede ser hasta de 1 turno completo, con costos que absorbe la operadora. (Ver ilustración 4-3)

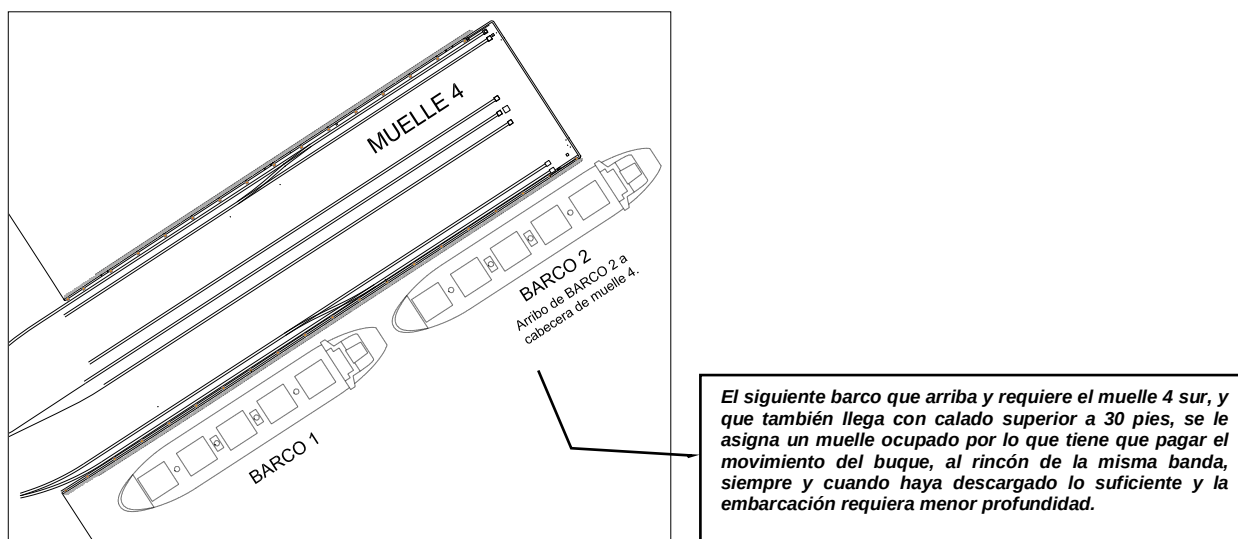


Ilustración 4-3 .- Enmiendas en la operación de descarga en el muelle fiscal No. 4

4.4 Ausencia de la Logística Integral

Los eslabones de la cadena logística del tránsito de las mercancías por el puerto de Veracruz, se encuentran separados, ya que los actores se encuentran perdidos entre sus funciones y actividades principales.

En otros casos el operador determina los ritmos de descarga, el control de los inventarios y en algunos casos los ritmos de desalojo.

En otros existe una cadena más segregada donde cada etapa la maneja un actor diferente, por ejemplo la descarga depende de una operadora, el traslado a una área de almacenamiento es otro actor, el tiempo de almacenaje es de otro, los ritmos de desalojo es de uno más y finalmente el desalojo en si es de uno más.

Por un lado el agente aduanal, es el actor que tiene un contacto directo con el cliente, este en algunos casos juega el papel de agente logística, contrata los servicios de la

operadora, determina los tiempos que la mercancía permanece en el puerto y los ritmos de desalojo. Sin embargo este actor es el que más intereses particulares tienen en el puerto y no siempre organiza de manera eficiente la cadena logística.

Finalmente no se le da el seguimiento a la carga durante todo su proceso de tránsito por el puerto.

4.5 Equipamiento Ineficiente

El Puerto de Veracruz ofrece una pobre mecanización con respecto al volumen de carga que opera **del 100% del tráfico solo el 40% se opera en terminales mecanizadas el otro 60% se opera entre instalaciones semimecanizadas y sistemas convencionales** ya que solo en la carga contenerizada se observa mecanización especializada en su totalidad, tanto en terminal como en muelle de usos múltiples, y en todos sus procesos, al igual que los fluidos.

Las inversiones en los últimos años por parte de los cesionarios y operadores, se han realizado en la segunda maniobra, lo que comprende el traslado y almacenamiento, (bandas, silos, patios, algunos equipos de traslación especializados), sin embargo en los que se refiere a la primera maniobra se depende totalmente de la capacidad del buque y la habilidad del operador.

Esta falta de equipamiento se refleja en:

- *Rendimientos operacionales heterogéneos.*
- *Dependencia de la tecnología de descarga de los buques.*
- *Dependencia de la disponibilidad y logística del transporte de desalojo terrestre.*
- *Alto índice de utilización de mano de obra y por lo consiguiente altos costos de operación.*
- *Alta dependencia de la habilidad y capacidad de los operarios*

4.6 Descarga Directa

En el puerto de Veracruz se sigue descargando de manera directa a ferrocarril o a transporte de ruta federal, lo cual se ha convertido en una problemática ya que el tráfico de

este segmento aun es considerable y si bien en el caso de gráneles se ha disminuido, por otro lado se ha incrementado en fertilizantes y granel mineral.

Solamente de granel mineral y granel agrícola se espera que para finales del 2010 se tenga un tráfico de este tipo de carga alrededor de 4 millones de toneladas.

Este tráfico depende directamente de la disponibilidad de equipo de desalojo, que puede ser ferrocarril o camión, sin embargo, históricamente en las últimas décadas no ha existido una disponibilidad adecuada de transporte por lo que normalmente existen tiempos muertos por falta de estos y los rendimientos son severamente afectados, por ejemplo en fertilizante los rendimientos están 28.4% inferior al POA con 107 toneladas hora buque en operación, si tomamos el indicador de toneladas hora buque en muelle que es el que afecta al puerto el rendimiento es mucho menor.⁴⁹

Por otro lado cuando existe el equipo, se depende de la logística de la empresa ferroviaria o transportista para su desalojo de equipo cargado y la introducción de vacío, en esta parte es en el transporte ferroviario donde se encuentran más problemáticas.

Este tipo de operación se observa:

- *Rendimientos operacionales extremadamente inferiores a los estándares.*
- *Dependencia de la disponibilidad de equipo de transporte terrestre.*
- *Dependencia de la logística y capacidad del transportista para el desalojo.*
- *Alto índice de utilización de mano de obra y por lo consiguiente altos costos de operación.*
- *Congestionamiento de equipo en puerto.*
- *Alta estadía de buques en muelle.*
- *Alto índice de fondeo de embarcaciones de esta categoría.*

⁴⁹ Fuente; Programa Operativo Anual 2010 Administración Portuaria Integral de Veracruz, S.A. de C.V.

4.7 *Falta de Equilibrio entre la Capacidad de Almacenamiento y Desalojo*

En cuanto a la estadía de la carga en el puerto de Veracruz se observa grandes variantes por tipo de carga, en el caso de los fluidos y la carga general no presentan problema alguno ya que la capacidad de almacenamiento se encuentra regularmente con disponibilidad de espacio.

Los rubros donde se observaron problemas fue principalmente en los gráneles, básicamente agrícolas.

En el caso de los gráneles agrícolas, se observa un incremento en la estadía de este tipo de carga ya que las principales empresas importadoras, controlan las dos terminales de granos, en el puerto, y al ser estas distribuidoras de granos muchos de estos se están colocando en mercado una vez descargado el buque.

Actualmente existen paros por "ALCANCE", reducción de ritmos de descarga por saturación de silos, desvíos de barcos de terminales a muelles convencionales.

4.8 *Falta de Infraestructura Ferroviaria*

Aunada a la problemática anterior encontramos que la infraestructura ferroviaria tiene un diseño antiguo. La parte central que conecta con la terminal ferroviaria data de 1900, y la parte conocida como escollera su diseño es de los años 70s, obviamente esta se ha acondicionado y modernizado.

Con el incremento del tráfico, sobre todo en el granel agrícola, la incorporación de la carga contenerizada a esta opción de desalojo y otras cargas que por costo están optando por el ferrocarril, estas han quedado rebasadas.

Hay que resaltar que la necesidad de infraestructura básicamente a que no existe área de armado de trenes, solo existen vías de carga y espacios para cambio de vías, las cuales se utilizan para vacíos y llenos, por lo que no existe zona de regulación ferroviaria, del puerto

4.9 Repercusiones

4.9.1 Altos Índices de Fondeo

Como vimos en la parte de la introducción el puerto de Veracruz sufre ya desde años atrás un problema de fondeo alto, sin embargo este conflicto se está incrementando exponencialmente, presentaron nuevos problemas asociados; muelles en reparación y que están fuera de servicio, incremento del tráfico, incremento de la carga directa (Fertilizante), bajos rendimientos. Este nuevo panorama, está fomentando el fondeo de tal manera que para el periodo enero a mayo se encontró lo que muestra en el *cuadro 4-2*

PERIODO	BUQUES OPERADOS	CARGA OPERADA	BUQUES FONDEADOS	%	HORAS FONDEO	HORAS FONDEO BUQUE
ENERO	125	1,433,879	41	33	1,241	30.27
FEBRERO	117	1,248,489	37	3	695	18.78
MARZO	126	1,504,795	39	31	997	25.56
ABRIL	134	1,575,466	54	40	1,430	24.47
MAYO	145	1,900,234	81	56	3,983	49.17
TOTAL	647	7,662,863	252		8,346	
INCREMENTO ENE-MAY	16%	33%	98%	70%	221%	62%
DIFERENCIA	20%	466,355	40.00%	23.00%	2,742	18.90%

Cuadro 4. 2Horas de fondeo de las embarcaciones.

Esto es una repercusión de las problemáticas antes señaladas, el fondeo no es nuevo pero va en incremento, lo cual lo tenemos que ver como algo natural y esperado, ya que al encontrarse en una situación de saturación, cualquier incremento del tráfico, lleva de manera directa un incremento del fondeo en una proporción mayor, lo cual se muestra en el cuadro 4-3 el tráfico se incrementó de enero a mayo del 2006 en un 33% y el fondeo en un 62%.

Tomando en consideración el fondeo hasta el mes de Julio del 2006, (310 buques, con 10,842 horas), proyectamos las cifras para finales de año y el fondeo tendría un incremento del 21% en buques y un 34% en horas, con respecto al 2005, cabe señalar que el incremento de carga se espera que este alrededor del 10%.

AÑO	BUQUES	HORAS
2005	422	12,274
2006	531	18,586
DIFERENCIA	109	6,312
VARIACION	21%	34%

Cuadro 4. 3.- Incremento en las horas de Fondeo de buques.

El fondeo es signo de una saturación ya que la relación FONDEO/SERVICIO va en incremento, las horas que se espera para entrar, están igualando a las horas que se requiere para ser descargados.

Finalmente el fondeo es un indicador de disminución de la calidad del servicio que ofrece el puerto de Veracruz, y a la vez un incremento a los costos del puerto.

4.9.2 Alta incidencia de enmiendas (movimientos internos)

Los diferentes problemas en el proceso de arribo y descarga (ej. Muelle Fiscal 4), han generado una serie de movimientos internos a los que se ha denominado enmiendas, estas son principalmente por tres causas:

- i. **Por calado** (El buque entra a aligerar a un muelle y posteriormente se pasa a otro muelle a terminar).*
 - a. Granel mineral 7 Este al 6 Norte.*
 - b. Granel agrícola 4 Sur punta al rincón*
- ii. **Por cambio de muelle condicionado al arribo***
 - a. Barco que entra a muelle condicionado a la llegada de otro por el tipo de carga o por ser de uso preferencial.*
- iii. **Por restricciones de espacio en muelle***
 - a. Muelle de contenedores.*
 - b. Muelle 4 norte.*
 - c. Muelle 7 sur.*

Estas enmiendas por lo general quedan estipuladas desde la asignación de la posición de atraque por lo que el buque queda condicionado a moverse desde la junta de programación.

Estas enmiendas, si bien son aceptadas por el naviero, tiene un costo por movimiento y repercusiones en las demoras o tiempos muertos, en lo que corresponde a los costos, estos son los que aplican, los servicios de amarre, pilotaje y remolque, dependiendo del tipo movimiento que requiera la enmienda ya que son tres categorías.⁵⁰

- *DESPLAZAMIENTO SOBRE LA MISMA BANDA DEL MUELLE (4 SUR PUNTA A 4 SUR RINCÓN), Esta se da principalmente en el muelle 4*

⁵⁰ Fuente; Programa Operativo Anual 2010 Administración Portuaria Integral de Veracruz, S.A. de C.V.

banda sur y solo requiere del servicio de amarradores ya que el buque se mueve por sí mismo.

- *LAS QUE SE REQUIERE MOVERSE DE UN MUELLE A OTRO, este es cuando se condiciona a un buque a moverse cuando llegue el buque a un muelle asignado de manera preferencial, también se da cuando hay que aligerar el buque por traer exceso de calado, y se le asignó un muelle para tal efecto, condicionado a moverse cuando, existe otra posibilidad para este tipo de enmienda que puede ser el que se tenga que quitar un buque para que pueda entrar o salir otro que se encuentra en un muelle restringido.*
- *LAS QUE HAY QUE SALIR A FONDEO Y DESPUÉS REGRESAR, Esta enmienda normalmente es cuando el buque condicionado no tiene disponibilidad de muelle y ya tiene que abandonar la posición provisional, por lo que para darle entrada al buque programado a el muelle que ocupa tendrá que salir a fondeo, a esperar disponibilidad de muelle, también se da cuando un buque no cumple un condicionante de productividad.*

En lo que se refiere a los costos mencionaremos un aproximado de su implicación, para lo cual tomamos como ejemplo el mes de mayo, analizamos las enmiendas realizadas, las clasificamos por tipo de movimiento y las cuantificamos de acuerdo a las tarifas de los prestadores de servicio que intervienen. (Ver cuadros 4-4 y 4-5)

MES DE MAYO	CANTIDAD ENMIENDAS	P.U. DOLARES US	COSTO TOTAL EN DOLARES US
DE UN MUELLE A OTRO	16	\$ 5,800	\$ 92,800
SOBRE LA MISMA BANDA	10	\$ 500	\$ 5,000
SALIDA A FONDEO	4	\$ 11,600	\$ 46,400
COSTO MENSUAL			\$ 144,200

Cuadro 4. 4Costo mensual del número de movimientos internos de las embarcaciones.

	MESES	COSTO MENSUAL	TOTAL
COSTO ANUALIZADO	12	\$ 144,200	\$ 1,730,400

Cuadro 4. 5Costo anualizado del número de movimientos internos de las embarcaciones

En lo que se refiere a los tiempos muertos las enmiendas afectan considerablemente la estadía de los buques⁵¹, ya que cada movimiento, significa la suspensión de operaciones para preparar el buque y pueda ser trasladado, esto se complica si hay que prepararlo para salir a fondeo, este tiempo puede ser en el mejor de los casos de una hora, con sus implicaciones para las maniobristas que tendrán que suspender operaciones y retirar sus equipos instalados en el muelle, como tolvas, almejas o hasta grúas, estos equipos hay que trasladarlos al siguiente muelle donde se atraque el buque enmendado, con los consiguientes costos y tiempos para preparar nuevamente el inicio de las maniobras, lo que puede representar igualmente en el mejor de los casos de una hora.

Si sumamos el tiempo de preparación para su movimiento, el tiempo del movimiento del buque y el tiempo de preparación para el reinicio de operaciones en el mejor de los casos es de tres horas, sin embargo existen caso donde se pierde el turno completo.

4.9.3 Incremento de los Costos Portuarios

Estas problemáticas traen consigo un sobre costo, es decir costos no inherentes a las tarifas y servicios necesarios para los servicios a las embarcaciones, estos son principalmente tres:

- *Costos por fondeo*
- *Costos por enmienda.*
- *Costos por maniobras extras.*
- *Costos por tiempos muertos de operadoras.*

“Estos costos están colocando a Veracruz como uno de los puertos más caros, a pesar de tener tarifas bajas en casi todos los servicios”

⁵¹ Fuente; Programa Operativo Anual 2010 Administración Portuaria Integral de Veracruz, S.A. de C.V.

4.10 Determinación del Pronóstico para el Movimiento de Carga

4.11 Objetivo Específico

Determinar por medio de Modelos estadísticos la posible carga a mover en tres periodos de desarrollo para la ampliación del Puerto de Veracruz.

4.12 Introducción

Los pronósticos de movimiento para las distintas cargas se realizan con el objetivo fundamental de conocer la tendencia de crecimiento en un futuro determinado por la vida útil del proyecto a realizar. El pronóstico realizado en este capítulo se basó en la información disponible publicada por API Veracruz, teniendo una base de datos desde 1997 y hasta abril del 2010, para las distintas cargas a mover. Con la información obtenida se realizaron una serie de regresiones que, con un análisis previo a lo plasmado en este documento, se ha elegido la regresión lineal con fórmula $y=ax+b$ donde “y” es el volumen de carga a mover, “x” es el año de interés y “a” y “b” son variables que dependen de los datos recopilados; se escogió la regresión lineal ya que los datos calculados con esta son los que tienen valores no tan altos o bajos como en el caso de las logarítmicas o exponenciales, además son las que se asemejan más a la tendencia de los datos obtenidos en regresiones con datos de ventas de autos, movimiento de mercancías exportadas o importadas, e incluso de población y consumo per-cápita, α y β son los valores que hacen que la representación de la ecuación anterior sea la más adecuada para relacionar las variables. Estos valores se obtienen mediante la solución de las ecuaciones normales:

$$\alpha = \frac{\sum y_i \sum x_i^2 - \sum x_i y_i \sum x_i}{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2} \dots\dots\dots (4)$$

$$\beta = \frac{n \sum x_i y_i - \sum x_i \sum y_i}{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2} \dots\dots\dots (5)$$

Donde:

n , es el número de datos

x_i y y_i , son las parejas de datos de los cuales se pretende obtener la curva de regresión lineal.

Para determinar que también se ajusta la curva obtenida mediante la regresión, se calcula un coeficiente, llamado de correlación, que permite determinar qué tanta dispersión existe entre los puntos y la recta generada. Este coeficiente se define por medio de:

$$\rho = \frac{\sigma_x}{\sigma_y} \dots\dots\dots (6)$$

Donde:

ρ , es el coeficiente de correlación

σ_x , es la desviación estándar de los valores de x.

σ_y , es la desviación estándar de los valores de y.

El coeficiente de correlación (ρ), se evalúa entre -1 y +1, donde valores cercanos a -1 ó +1, indica que hay fuerte relación lineal (correlación) entre “x” y “y”; pero cuando $\rho \rightarrow 0$, la relación lineal no existe.

4.13 Vida Útil para el Cálculo de la Ampliación del Puerto de Veracruz

La vida útil del proyecto se define como la duración de la fase de servicio de todas las instalaciones proyectadas. Para este caso la vida útil se ajustará al tiempo en que se prevé que las áreas de agua y de tierra den un funcionamiento óptimo y cubran satisfactoriamente las necesidades de la demanda de los buques que arriben al puerto.

Para determinar el tiempo de vida útil de nuestro proyecto de ampliación se tendrá en cuenta la posibilidad, facilidad y factibilidad económica de modificar el dimensionamiento a las condiciones de mayor amplitud en las instalaciones, la previsión en los cambios y Condiciones de utilización de las instalaciones proyectadas como consecuencia de variaciones en operaciones o tráfico portuario y la viabilidad de readaptaciones a nuevas necesidades de servicio.

Debido al carácter aleatorio de muchos de los parámetros que definen la vida útil del proyecto, se tomaron los valores del siguiente cuadro elaborado por la ONU: (Ver cuadro 4-6)

TIPO DE OBRA	NIVEL DE SEGURIDAD REQUERIDO		
	NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3
Infraestructura de Carácter General	25(15)	50 (25)	100(40)
De carácter Industrial Específico	15(10)	25 (15)	50(25)

Cuadro 4. 6*Vida útil mínima para áreas de navegación o traque de carácter definitivo (en años)*

Según el cuadro anterior para las características de Puerto de Veracruz, éste se clasifica como puerto con de carácter industrial específico y el nivel de seguridad requerido 3 es decir que su vida útil mínima deberá de estar en el rango de 25 a 50 años.

Tomando en cuenta lo anterior se proponen 3 etapas de desarrollo para la ampliación del puerto de Veracruz la primera etapa será año 2015; la segunda etapa al año 2030, la tercera etapa al 2060, cubriendo la vida útil mínima para este tipo de proyectos. El paso siguiente es realizar los pronósticos de movimiento de carga para estos tres horizontes de planeación.

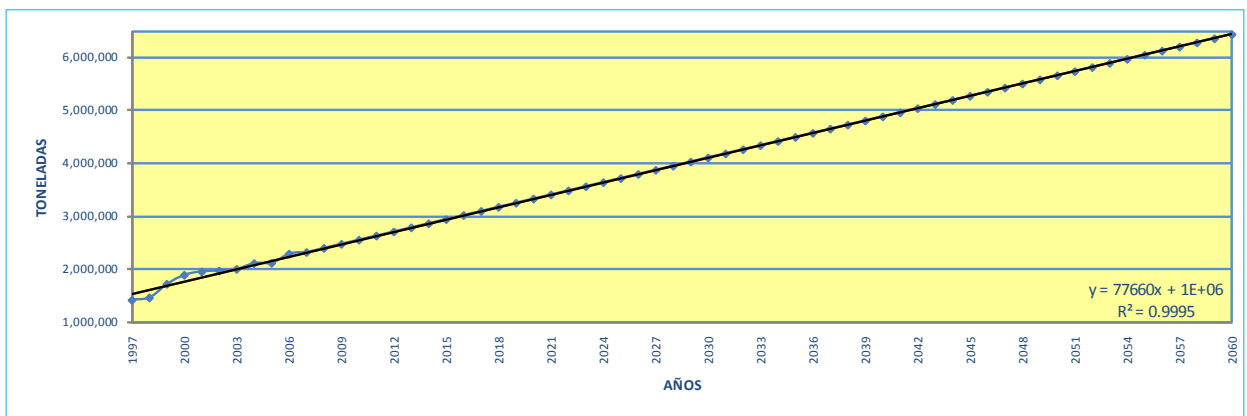
4.14 Pronóstico para Carga General⁵²

De acuerdo con los diferentes tipos de cargas, y a las estadísticas elaboradas por la Administración Portuaria Integral de Veracruz, S.A. de C.V., se realiza un resumen de los movimientos anuales para obtener la tendencia a futuro del movimiento de las diferentes tipos de cargas, Carga General ver: cuadro 4-7, grafica 4-1, Granel Agrícola ver: cuadro 4-8, grafica 4-2, Granel Mineral ver: cuadro 4-9, gráfica 4-3, Contenedores ver: cuadro 4-10, gráfica 4-4, Movimiento de Vehículos ver: cuadro 4-11, grafica 4-5.

⁵² Datos estadísticos para el movimiento de carga y buques. APIVER

AÑO	TOTAL	AÑO	TOTAL	AÑO	TOTAL
1997	1,422,472	2019	3,256,227	2041	4,963,781
1998	1,467,499	2020	3,333,843	2042	5,041,397
1999	1,724,156	2021	3,411,459	2043	5,119,013
2000	1,895,436	2022	3,489,075	2044	5,196,629
2001	1,958,456	2023	3,566,692	2045	5,274,245
2002	1,974,048	2024	3,644,308	2046	5,351,861
2003	2,005,810	2025	3,721,924	2047	5,429,477
2004	2,115,799	2026	3,799,540	2048	5,507,093
2005	2,121,383	2027	3,877,156	2049	5,584,709
2006	2,294,401	2028	3,954,772	2050	5,662,326
2007	2,324,834	2029	4,032,388	2051	5,739,942
2008	2,402,450	2030	4,110,004	2052	5,817,558
2009	2,480,067	2031	4,187,620	2053	5,895,174
2010	2,557,683	2032	4,265,236	2054	5,972,790
2011	2,635,299	2033	4,342,852	2055	6,050,406
2012	2,712,915	2034	4,420,468	2056	6,128,022
2013	2,790,531	2035	4,498,084	2057	6,205,638
2014	2,868,147	2036	4,575,701	2058	6,283,254
2015	2,945,763	2037	4,653,317	2059	6,360,870
2016	3,023,379	2038	4,730,933	2060	6,438,486
2017	3,100,995	2039	4,808,549		
2018	3,178,611	2040	4,886,165		

Cuadro 4. 7Resumen de Movimiento de Carga General

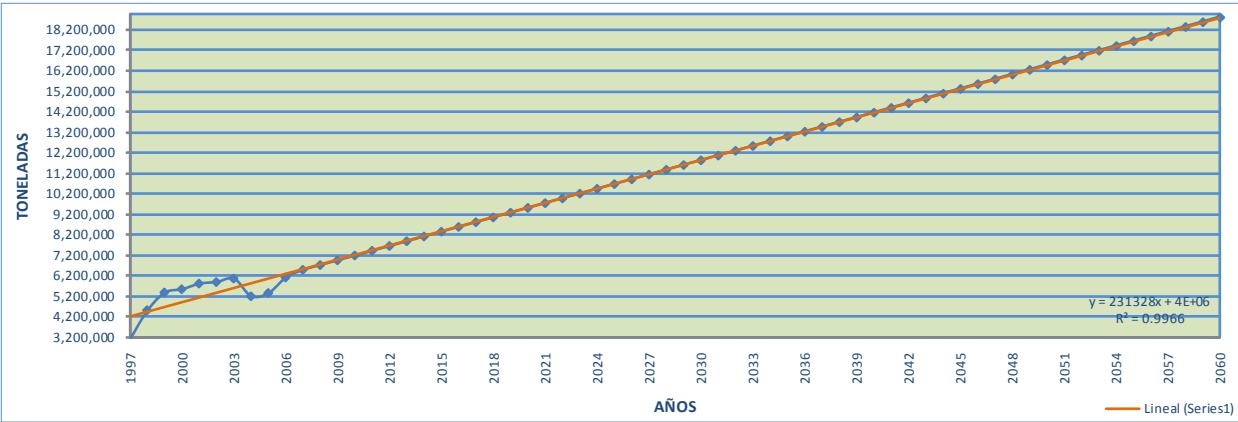


Gráfica 4. 1 Pronóstico para Movimiento de Carga General

4.15 Pronóstico para Granel Agrícola⁵³

AÑO	TOTAL	AÑO	TOTAL	AÑO	TOTAL
2019	9,289,466	1997	3,133,773	2041	14,405,468
2020	9,522,011	1998	4,524,422	2042	14,638,013
2021	9,754,557	1999	5,391,630	2043	14,870,559
2022	9,987,102	2000	5,551,384	2044	15,103,105
2023	10,219,648	2001	5,826,375	2045	15,335,650
2024	10,452,194	2002	5,899,605	2046	15,568,196
2025	10,684,739	2003	6,071,968	2047	15,800,741
2026	10,917,285	2004	5,204,957	2048	16,033,287
2027	11,149,830	2005	5,365,756	2049	16,265,832
2028	11,382,376	2006	6,124,099	2050	16,498,378
2029	11,614,921	2007	6,498,919	2051	16,730,923
2030	11,847,467	2008	6,731,465	2052	16,963,469
2031	12,080,012	2009	6,964,010	2053	17,196,015
2032	12,312,558	2010	7,196,556	2054	17,428,560
2033	12,545,103	2011	7,429,101	2055	17,661,106
2034	12,777,649	2012	7,661,647	2056	17,893,651
2035	13,010,195	2013	7,894,192	2057	18,126,197
2036	13,242,740	2014	8,126,738	2058	18,358,742
2037	13,475,286	2015	8,359,284	2059	18,591,288
2038	13,707,831	2016	8,591,829	2060	18,823,833
2039	13,940,377	2017	8,824,375		
2040	14,172,922	2018	9,056,920		

Cuadro 4. 8 Resumen de Movimiento de Carga de Granel Agrícola



Gráfica 4. 2Pronóstico para Movimiento de Carga de Granel Agrícola

⁵³ Datos estadísticos para el movimiento de carga y buques. APIVER

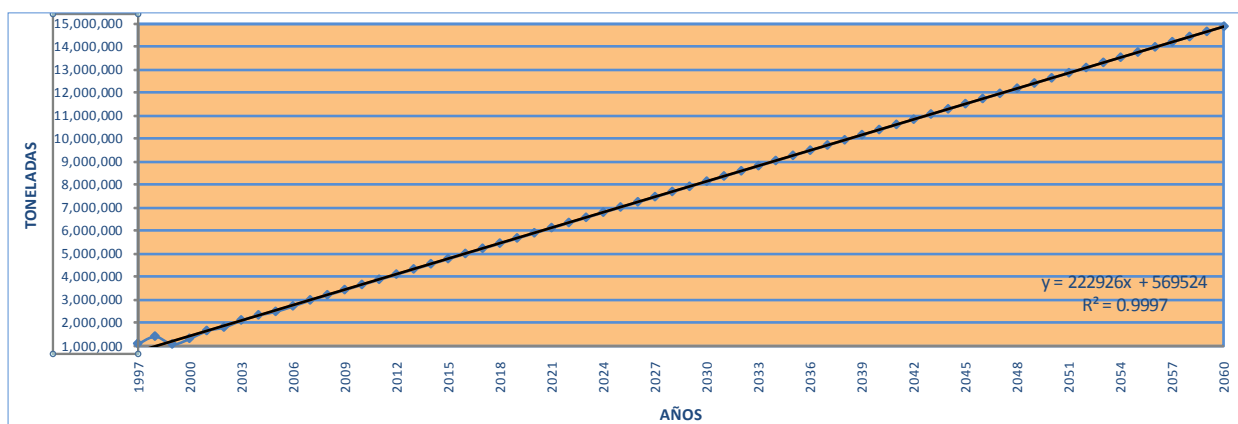
4.16 Pronóstico para Granel Mineral⁵⁴

AÑO	TOTAL
1997	1,110,370
1998	1,429,871
1999	1,089,127
2000	1,336,389
2001	1,672,319
2002	1,822,657
2003	2,129,890
2004	2,349,863
2005	2,501,295
2006	2,740,014
2007	2,997,099
2008	3,220,795
2009	3,444,492
2010	3,668,188
2011	3,891,884
2012	4,115,581
2013	4,339,277
2014	4,562,973
2015	4,786,670
2016	5,010,366
2017	5,234,063
2018	5,457,759

AÑO	TOTAL
2019	5,681,455
2020	5,905,152
2021	6,128,848
2022	6,352,545
2023	6,576,241
2024	6,799,937
2025	7,023,634
2026	7,247,330
2027	7,471,026
2028	7,694,723
2029	7,918,419
2030	8,142,116
2031	8,365,812
2032	8,589,508
2033	8,813,205
2034	9,036,901
2035	9,260,597
2036	9,484,294
2037	9,707,990
2038	9,931,687
2039	10,155,383
2040	10,379,079

AÑO	TOTAL
2041	10,602,776
2042	10,826,472
2043	11,050,169
2044	11,273,865
2045	11,497,561
2046	11,721,258
2047	11,944,954
2048	12,168,650
2049	12,392,347
2050	12,616,043
2051	12,839,740
2052	13,063,436
2053	13,287,132
2054	13,510,829
2055	13,734,525
2056	13,958,222
2057	14,181,918
2058	14,405,614
2059	14,629,311
2060	14,853,007

Cuadro 4. 9Resumen de Movimiento de Carga de Granel Mineral



Gráfica 4. 3 Pronóstico para Movimiento de Carga de Granel Mineral

⁵⁴ Datos estadísticos para el movimiento de carga y buques. APIVER

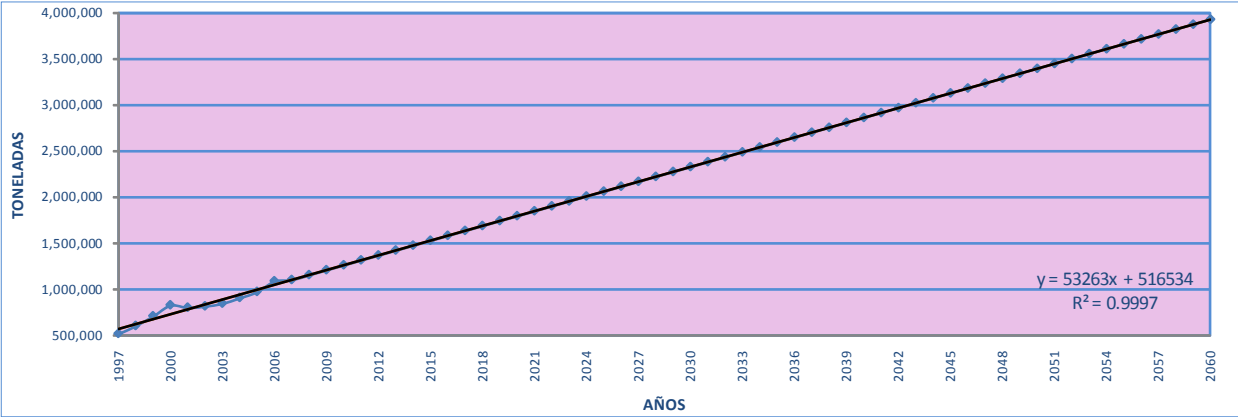
4.17 Pronóstico para Contenedores⁵⁵

AÑO	TOTAL
1997	518,016
1998	604,227
1999	709,009
2000	828,228
2001	801,834
2002	816,613
2003	846,232
2004	908,020
2005	973,603
2006	1,088,999
2007	1,102,422
2008	1,155,685
2009	1,208,948
2010	1,262,210
2011	1,315,473
2012	1,368,735
2013	1,421,998
2014	1,475,261
2015	1,528,523
2016	1,581,786
2017	1,635,048
2018	1,688,311

AÑO	TOTAL
2019	1,741,574
2020	1,794,836
2021	1,848,099
2022	1,901,361
2023	1,954,624
2024	2,007,887
2025	2,061,149
2026	2,114,412
2027	2,167,674
2028	2,220,937
2029	2,274,200
2030	2,327,462
2031	2,380,725
2032	2,433,987
2033	2,487,250
2034	2,540,513
2035	2,593,775
2036	2,647,038
2037	2,700,300
2038	2,753,563
2039	2,806,826
2040	2,860,088

AÑO	TOTAL
2041	2,913,351
2042	2,966,613
2043	3,019,876
2044	3,073,139
2045	3,126,401
2046	3,179,664
2047	3,232,927
2048	3,286,189
2049	3,339,452
2050	3,392,714
2051	3,445,977
2052	3,499,240
2053	3,552,502
2054	3,605,765
2055	3,659,027
2056	3,712,290
2057	3,765,553
2058	3,818,815
2059	3,872,078
2060	3,925,340

Cuadro 4. 10 Resumen de Movimiento de Contenedores



Gráfica 4. 4 Pronóstico para Movimiento de Contenedores

⁵⁵ Datos estadísticos para el movimiento de carga y buques. APIVER

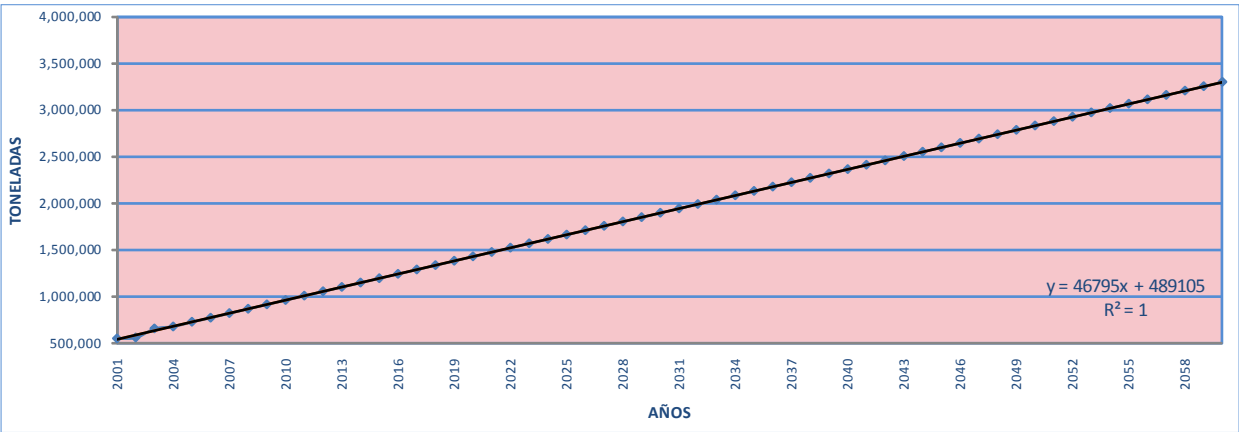
4.18 Pronóstico para Movimiento de Vehículos⁵⁶

AÑO	TOTAL
2001	545,155
2002	555,459
2003	652,164
2004	673,065
2005	724,157
2006	767,320
2007	816,669
2008	863,464
2009	910,258
2010	957,053
2011	1,003,848
2012	1,050,643
2013	1,097,438
2014	1,144,233
2015	1,191,028
2016	1,237,822
2017	1,284,617
2018	1,331,412
2019	1,378,207
2020	1,425,002
2021	1,471,797
2022	1,518,592

AÑO	TOTAL
2023	1,565,386
2024	1,612,181
2025	1,658,976
2026	1,705,771
2027	1,752,566
2028	1,799,361
2029	1,846,156
2030	1,892,950
2031	1,939,745
2032	1,986,540
2033	2,033,335
2034	2,080,130
2035	2,126,925
2036	2,173,720
2037	2,220,514
2038	2,267,309
2039	2,314,104
2040	2,360,899
2041	2,407,694
2042	2,454,489
2043	2,501,284
2044	2,548,078

AÑO	TOTAL
2045	2,594,873
2046	2,641,668
2047	2,688,463
2048	2,735,258
2049	2,782,053
2050	2,828,848
2051	2,875,642
2052	2,922,437
2053	2,969,232
2054	3,016,027
2055	3,062,822
2056	3,109,617
2057	3,156,412
2058	3,203,206
2059	3,250,001
2060	3,296,796

Cuadro 4. 11 Resumen de Movimiento de Vehículos



Gráfica 4. 5 Pronóstico para Movimiento de Vehículos

⁵⁶ Datos estadísticos para el movimiento de carga y buques. APIVER

PLANEACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DEL PUERTO DE VERACRUZ

4.19 Infraestructura Comercial Necesaria a Corto, Mediano y Largo Plazo

4.19.1 Superficies de agua

Para el dimensionamiento de las diferentes áreas de agua, es necesario tomar en cuenta las siguientes dimensiones del buque de diseño de mayores dimensiones que transitará por el puerto. Este tiene las siguientes características:

Capacidad del buque: 9,200 TEU's⁵⁷

Eslora: 350.00 m

Manga: 47.00 m

Calado: 15.00 m

4.19.2 Ancho de la Bocana

Para el ancho de la bocana el manual de dimensionamiento⁵⁸ 2001 (Ver ilustración 4-4) menciona lo siguiente:

Puertos pequeños	60.00 m
Puertos medianos	120.00 a 150.00 m
Puertos grandes	150.00 a 240.00 m

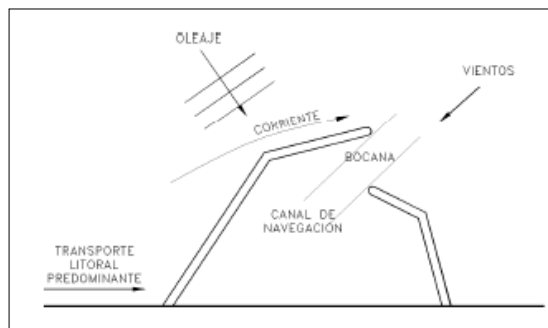


Ilustración 4-4 Orientación de la Bocana

⁵⁷ TEU.- Acrónimo del término en inglés Twenty-foot Equivalent Unit, representa la unidad de medida de capacidad del transporte marítimo en contenedores. Una TEU es la capacidad de carga de un contenedor normalizado de 20 pies.

⁵⁸ Manual de Dimensionamiento Portuario 2001

Tomándose en cuenta la importancia y magnitud del puerto tendría que ser un ancho mayor a los 150 m. Este tendría que estar en los 240 m.

También para el ancho de la bocana se tienen los siguientes criterios⁵⁹:

Técnica Europea (Vía de acceso)

Circulación simple (1 barco)	5 M
Doble circulación (2 barcos)	8 M

El ancho para este criterio deberá tener 235.0 m para circulación simple (1 barco); y, 376.0 m para doble circulación (2 barcos)

Técnica Japonesa (Tonelaje de Registro Bruto T.R.B.)

10,000 TRB	200 a 300 m
Tamaño medio	150 m
100 TRB	50 a 80 m

Para este criterio claramente se tendría un ancho mayor a 200 m. Por lo que convendría tomar como diseño un valor igual o mayor a los 250 m de ancho.

Otros criterios

Sin corrientes	6 M
Con corrientes	2 E

Utilizando lo anterior se tendría un ancho de bocana de 282 m sin corrientes y 700 m con corrientes. Tomando la primera opción el ancho del canal deberá ser poco mayor a los 280 m.

De acuerdo a la recomendación de Alonzo D. Quinn (1972): 300 pies (91.44 m puertos pequeños); de 400 a 500 pies (121.92 -152.40 m puertos medianos) y de 500 a 800 pies (152.4 m – 243.84 m grandes puertos).

Conclusión. Para el ancho de la bocana se tiene que, aplicando y evaluando los criterios mencionados anteriormente se observa que se presentan valores mayores a los 200, 250 y 280 metros correspondientes al ancho de bocana. Con base a esto, el rápido crecimiento de las dimensiones de los buques, la necesidad del intercambio de las diferentes

⁵⁹ Planeación, Administración y Operación Portuaria, Julio Pindter V.

mercancías y para no dejar con algunas limitaciones en un futuro; para el ancho del canal de acceso se tomará el valor de 300 m como ancho de bocana.

4.19.3 Canal de acceso

Kazama (1961) en su libro *Nociones Generales de la Planeación Portuaria* menciona que el canal de acceso corresponde a la vía principal de comunicación entre el puerto interior y el mar abierto, por lo que deberá cumplir con los requerimientos del dimensionamiento de acuerdo con los buques que arriben o arribarán al puerto. Además el alineamiento del canal de acceso se deberá fijar de tal forma que no se presenten obstáculos e interferencias por la misma navegación, tendrá que presentar seguridad a las embarcaciones conforme a la disposición del terreno considerándose tanto los fenómenos oceanográficos como los meteorológicos que influyen en la región. (Ver ilustración 4-5)

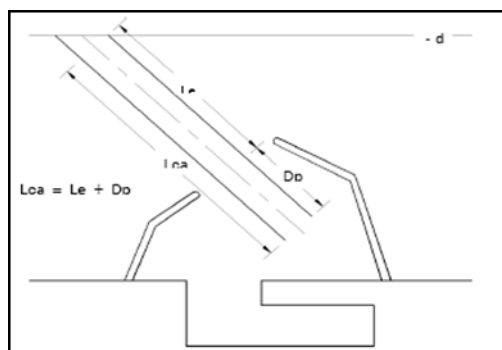


Ilustración 4-5 .- Longitud del canal de acceso

El manual de dimensionamiento portuario establece las siguientes recomendaciones:

- Los canales deberán ser rectos de preferencia, y en el acceso tenderán a ser normales a la costa o paralelos a la dirección predominante de los temporales.
- Por ningún motivo se aceptan curvas en “S”.
- El tramo de transición entre mar abierto y zona protegida, debe ser razonablemente recto.

- En el interior del puerto, los cambios de dirección deben ser con los mayores radios de giro posibles, recomendándose las siguientes relaciones:

Deflexión	Radio de giro mínimo
< 25°	>3 E
25° - 30°	≥ 5 E
> 30° (barcos mayores a 30,000 T.P.M.)	> 10 E

- Una sola curva es preferible a una sucesión de pequeñas o finas curvas, si el canal esta adecuadamente señalado.
- El canal debe estar orientado a las corrientes principales, sobre todo en el caso de corrientes por marea o en ríos, con el fin de minimizar desviaciones del barco.
- Cuando existan corrientes transversales o vientos, es deseable que el ancho del canal considere un ángulo de deriva menor a 10° – 15°, para evitar problemas de control del barco.

4.19.4 Longitud del canal de acceso

Toru Kazama (1961) en su libro menciona que la longitud del canal de acceso a la dársena de ciaboga principal, deberá diseñarse de acuerdo a la longitud de frenado del barco de diseño. Este deberá recibir la influencia de los vientos, oleajes y corrientes en la zona no protegida de los rompeolas enfilándose con una velocidad adecuada (generalmente 6 nudos), debido a esto, la longitud del canal en zona de mar, y entre los rompeolas, deberá ser cuando menos cuatro veces la eslora del barco, añadiéndose una longitud de tolerancia en el interior del puerto, se deberá considerar un total de más de cinco veces la eslora del barco de proyecto.

$$\therefore \text{Longitud del canal} \geq 5 E; \quad 5 E = 1,750.00 \text{ m}$$

Otra forma de analizar este concepto es por la composición de la longitud exterior (Le), que depende de la pendiente natural del fondo marino; y por una distancia de parada (Dp),

(Ver ilustración 4-6) necesaria para la maniobra de frenado del barco. Para velocidades del barco superiores a 5 nudos, se utilizará la fórmula:

$$Dp = 4E(V_b^{3/4} / 2.5) + E$$

Donde:

Dp = Distancia de parada

Vb = Velocidad del buque

E = Eslora

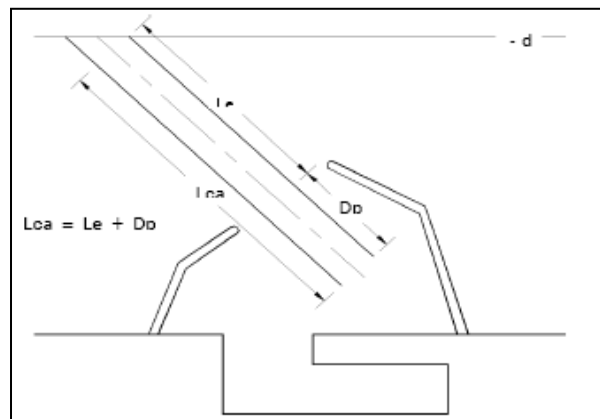


Ilustración 4-6 Longitud de Canal de Acceso.

Existen gráficas para su obtención.

Si se analizará por este método se tendría Dp = 2,222.50 m. Aunque cabe mencionar que este método sólo es aplicable para barcos con frenado propio y no con remolcadores.

El Ingeniero Toru Kazama (1961) menciona que para la longitud del canal de zona de mar y entre los rompeolas, deberá ser de cuando menos cuatro veces la eslora del barco, añadiéndose una longitud de tolerancia en el interior del puerto; por lo tanto se deberá considerar, un total de más de 5 veces la eslora del barco de proyecto.

Entonces tomando como mínimo 5 esloras se tiene:

5 E = 1750.0 m, y para un mayor de 5 E se tendría:

$$6 E = 2,100 \text{ m}$$

Conclusión. La longitud del canal de acceso por lo tanto deberá estar en los 1750.0 metros como mínimo o más para su adecuado funcionamiento estipulado en los diferentes criterios para esta área de agua.

4.19.5 Ancho del canal de acceso

El ancho del canal dependerá de los siguientes factores:

- a) El barco de diseño (nivel de maniobrabilidad, dimensiones, tipo de carga, visibilidad global y velocidad)
- b) Físicos, como vientos, corrientes y oleajes a través del canal.
- c) Distancia libre de cruce entre dos barcos.
- d) Distancia existente a las márgenes del canal.
- e) Profundidad y trazo en planta del canal.
- f) Tipos de carga (común y peligrosa)
- g) Ayudas a la navegación (balizamiento, radar, etc.)

El ancho del canal recomendado por el PIANC para una sola vía de navegación es: (Ver ilustración 4-7)

$$B = Tr + N + \sum_{i=1}^n ni + Tr$$

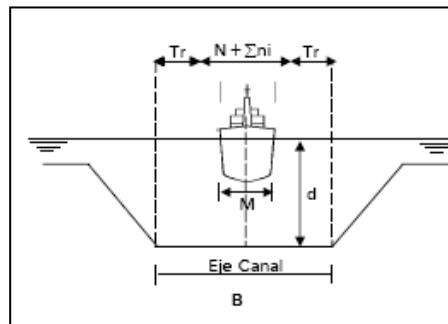


Ilustración 4-7 Ancho de Canal de Acceso.

Y para dos vías con cruce de embarcaciones es:

$$B = Tr + 2N + 2 \sum_{i=1}^n ni + Lf + Tr$$

Donde:

Tr = Franja de resguardo.

N = Franja de maniobrabilidad.

M = Manga del barco.

B = Ancho de la plantilla del canal.

Entonces tendríamos:

$$Tr = 1.5 \cdot 47 = 70.5 \text{ m};$$

$$N = 2 \cdot 47 = 94 \text{ m};$$

$$Tr = 5 \cdot 47 = 235 \text{ m}$$

$$\therefore B = Tr + N + Tr = 399.5 = 400 \text{ m} ;$$

Con lo que respecta al manual de la ONU (New York, 1980) menciona que el valor mínimo de la anchura de un canal de una sola dirección (anchura a pleno calado sería de 5 veces la manga del buque más grande, en ausencia de corrientes transversales). El valor medio en condiciones medias sería de 7 a 8 veces la manga. La anchura efectiva de los canales de una sola dirección varía en los puertos actuales entre 4 y 10 veces las Manga.

Entonces, tomando la condición mínima se tiene:

$$5 M = 235 \text{ m, y ahora tomando las condiciones medias se tendría:}$$

$$7 M = 329 \text{ m}$$

$$8 M = 376 \text{ m}$$

El manual de Puertos (Fernando Hernández de Labra, 1988) menciona lo siguiente:

Puertos pequeños	60 m
Puertos medianos	120 a 150 m
Puertos grandes	150 a 240 m

Otro criterio es que para los canales rectos bastará tomar un ancho de plantilla de una eslora del barco tipo de mayores dimensiones que se estime arribara al puerto. Por lo tanto se tiene actualmente:

$$1 E = 340 \text{ m.}$$

Para canales curvos considerando la maniobra con sus propias máquinas el ancho de la plantilla del canal será:

1.65 E. Para embarcaciones pequeñas.

1.58 E. Para embarcaciones de porte medio.

1.37 E. Para grandes embarcaciones.

Conclusión. Será recomendable tomar en cuenta los anteriores criterios. Sin embargo aunado a lo anterior se tuvo que el ancho deberá estar comprendido en los 300 metros como mínimo. De esta manera se recomienda que sea mayor a esta cantidad para un mejor y eficiente tránsito de los buques.

4.19.6 Profundidad del canal de acceso

Para el cálculo de la profundidad del canal de acceso, partiendo del calado nominal del buque de diseño, se deberán tomar en consideración las referencias que se indican en la siguiente ilustración 4-8:

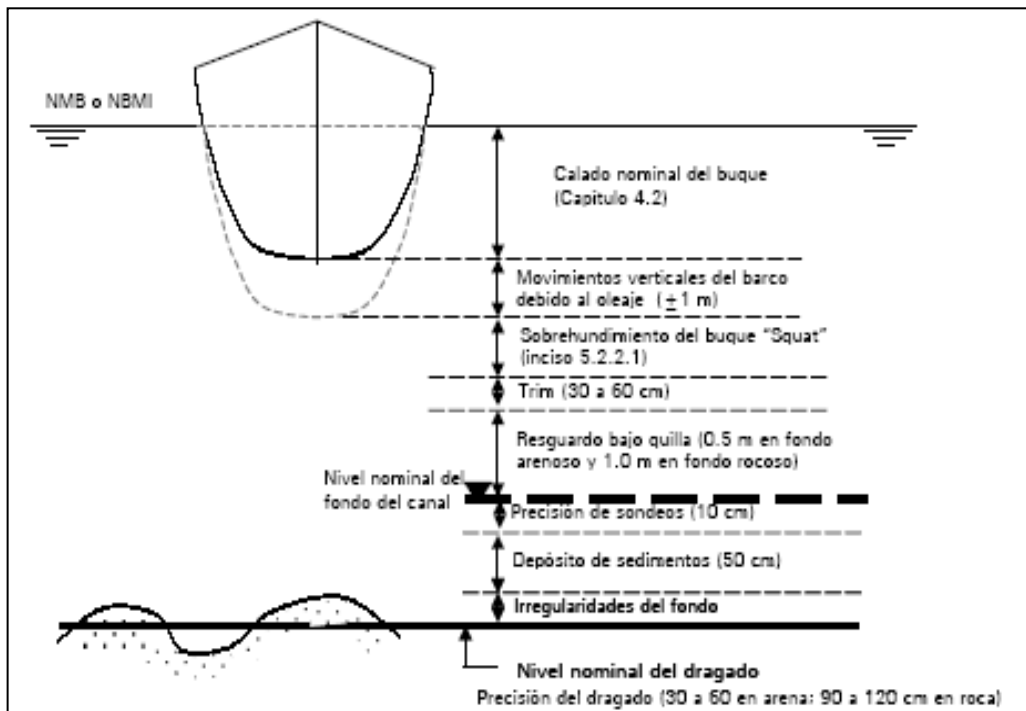


Ilustración 4-8 Consideración para el cálculo de la Profundidad de Canal.

Conclusión. Se tiene un buque de diseño con un calado de 15.0 metros. Por lo tanto, anexando los valores de profundidades de la ilustración 4-8 anterior se tendría que tener un mínimo de profundidad de 17.31 metros. Cabe mencionar que una cota menor a la de 17.31 metros sería de mayor confiabilidad. Así pues es recomendable por ejemplo una profundidad de 17.50 ó 18.0 metros.

4.19.7 Dársena de Ciaboga

Para el dimensionamiento de la Dársena de Ciaboga el Ingeniero Toru Kazama (1961) propone la siguiente tabla:

Tipo de Buque	Tipo de maniobra	Diámetro de la Dársena	Observaciones
De proyecto	Con medios propios	3 E	Aprovechando el viento, anclas, corriente marina, etc.
	Con remolcador	2 E	
Con restricciones topográficas	Con medios propios	2 E	
	Con remolcador	1.5 E	

Por medios propios seria: 3 E = 1,050 metros.

Con remolcadores se tendrá: 2 E = 700 metros.

El Manual de Dimensionamiento Portuario 2001 presenta la siguiente tabla:

Clasificación de las Dársenas	Tamaño	Observaciones respecto al barco
Óptima	4 E	Maniobra fácil
Intermedia	3 E y 2 E	Cierta dificultad y toma más tiempo
Pequeña	< 2 E	Maniobra difícil y requiere ayuda de remolcadores
Mínima	1,2 E	Necesita pivotar en el centro sobre duque o ancla

Óptima: 1,400 m

Intermedia: 1,050 m y 700 m.

Conclusión. Se puede decir claramente que con base a los criterios de Kazama (1961) y el Manual de Dimensionamiento Portuario 2001, que, la Dársena de Ciaboga debe estar comprendida entre los 700 metros como mínimo a los 1400 metros como máximo. Cabe señalar que para condiciones óptimas y en vista de ser un puerto en construcción y por consiguiente nuevo, se recomienda tomar el valor intermedio o medio entre estos dos valores. Teniéndose entonces el valor de 1,050 metros o mayor a este.

4.19.8 Canal Interior de Navegación

Únicamente cuando sea necesario los canales de navegación interiores tendrán un cambio de dirección. De preferencia deben ser rectos. Los accesos de preferencia deberán ser normales a la costa o paralelos a la dirección.

M – Manga crítica de los barcos. $M = 43 \text{ m}$

Concepto	Plantilla	Plantilla (m)
Doble vía sin restricciones de velocidad	$B = 4 \text{ M}$	188
Doble vía con restricciones de velocidad	$B = 3 \text{ M}$	141
Una vía de circulación	$B = 2 \text{ M}$	94

Conclusión. Para los canales de navegación interiores o secundarios será necesario tomar un valor mayor a 2 M para una mejor eficiencia en el recorrido de los diferentes buques. Por lo tanto se recomienda un valor mayor a los 92 metros.

4.19.9 Dársenas de operaciones

Manual de Dimensionamiento Portuario (SCT 2001)⁶⁰

Contenedores: $1.25 E = 438.0 \text{ m}$

Carga Mineral: $1.25 E = 300.0 \text{ m}$

Carga General: $1.25 E = 291.3 \text{ m}$

Carga Agrícola: $1.25 E = 319.0 \text{ m}$

4.20 Superficies de

Tierra

En general se determinan las superficies de tierra en función de los requerimientos de los puestos de atraque de cada terminal especializada, en zona de carga y descarga, zonas de almacenamiento, zonas de enlace, mantenimiento, zona de estacionamiento y zonas de oficinas.

⁶⁰ Manual de Dimensionamiento Portuario (SCT 2001)

Básicamente los puestos de atraque dependen de las siguientes áreas de acuerdo al Manual de Dimensionamiento Portuario (2001)

- *Muelle o frente de atraque*. Sus dimensiones dependen de tres factores: características de la embarcación, el sistema de operación portuaria y las condicionantes físicas.
- *T.1 = Área de carga y descarga*. Es la superficie necesaria para subir o bajar la carga del barco. Utilizar.
- *T.2 = Área de transferencia de la carga de la zona de muelle o del transporte terrestre al almacenamiento*. Está es el área que se requiere para la maniobra de traslación de la carga a su almacenamiento o hacia T.1.

Estas dos áreas están en función principalmente del equipo a utilizar para las actividades de carga y descarga; pudiendo ser: (carga general, a granel y contenerizada)

- *T.3 = Áreas de almacenamiento cubierto o descubierto*. Las dimensiones de esta área dependen de las características de la carga y del equipo para maniobrarla y pueden ser bodegas cubiertas (bodegas de tránsito o almacenamiento, pórticos, cobertizos, silos, tanques y depósitos). También pueden ser descubiertas (patios).
- *T.4 = Accesos, vialidades con sus estacionamientos y controles*. Dependen del tipo de la carga, del equipo de transporte y sus respectivos vehículos.
- *T.5 = Instalaciones de conservación y mantenimiento de quipos*. Esta área dependerá del tipo de equipo, maquinaria y vehículos utilizados en esa terminal.
- *T.6 = Servicios generales y especiales*. Aquí se pueden citar por ejemplo: suministro de agua potable, suministro de energía eléctrica e iluminación, suministro de combustible, drenaje sanitario y pluvial, comunicaciones, manejo de desechos,, equipo contra incendio, sanitarios y médico de urgencia, avituallamiento, entre otros.

A continuación se presentan las áreas requeridas por puesto de atraque para cada terminal especializada.

4.20.1 Terminal Especializada de Contenedores

El dimensionamiento del puesto de atraque para contenedores, debe tomar en cuenta las siguientes consideraciones⁶¹:

- 1) *Las embarcaciones de contenedores tienen altos costos de operación que en cierta parte, dependen de la ubicación regional y nacional de los atracaderos que brindan servicios a buques oceánicos y buques de enlace.*
- 2) *Debe tomarse en cuenta que las operaciones de carga – descarga se deben de poder efectuar las 24 horas del día durante todo el año.*

Para la primera etapa se tiene lo siguiente; Características del buque de diseño:

T.P.M. = 7,000 TEU's

Eslora = 320.00 m

Manga = 43.00 m

Calado = 14.50 m

Para la longitud del puesto de atraque se tiene:

$L. P. A. = E + M = 320.00 \text{ m} + 43.00 \text{ m} = 363.00 \text{ m} \approx 365.00 \text{ m}$

T.1. Área de carga y descarga; Características de la grúa de pórtico:

Alcance delantero: 50.00 m

Alcance trasero: 15.43 m

Distancia entre railers: 27.43 m

Altura bajo spreader: 36.00 m

Carga nominal: 60 – 70 ton

$T.1. = H + C.a. + \text{distancia al borde del muelle y ancho de patas de la grúa.}$

$T.1. = 40.0 \text{ m} + 5.0 \text{ m} + 1.0 \text{ m} = 46.0 \text{ m} \approx 50.0 \text{ m}$

T.2. Área de transferencia.

El mínimo recomendado para buques de 4 y 5 generación es de 15 metros. Para este caso se tomará de 20 metros.

⁶¹ Fuente; Programa Operativo Anual 2010 Administración Portuaria Integral de Veracruz, S.A. de C.V.

$$T.1. + T.2. = 70.0 \text{ m}$$

T.3. Área de almacenamiento

Para esta área también conocida como patio de almacenamiento o de contenedores se tendrán grúas transtainer con la siguiente característica:

Distancia entre patas:	21.23 m
Distancia bajo spreader:	18.00 m
Carga nominal:	40 – 50 ton

$$T.3. = 21.23 \text{ m}$$

Actualmente se manejan contenedores de 20 y 40 pies en el Puerto de Veracruz. Para este caso se tomará el valor de 40 pies por contenedor debido a que en un futuro se manejarán contenedores de este tipo; por lo tanto se tomará como estándar los contenedores de 40 pies.

$$2.35 + 0.41 \text{ por espaciado mínimo entre contenedores} = 2.76 = 2.80 \text{ m}$$

$$21.23 / 2.8 = 7.58 = 7 \text{ contenedores en ancho de transtainer.}$$

$$18.0 / 2.45 = 7.35 = 7 \text{ contenedores bajo transtainer.}$$

$$365 - (20 \times 2 \text{ lados laterales del muelle por motivo de vías y/o vialidades}) = 325.0 \text{ m}$$

Se recomienda tener un espacio mínimo entre bloques de 25 m como ancho y 20 m como largo⁶²

$$\therefore \text{ Se proponen tres bloques con dos espacios intermedios de 25.0 m. } 325 - 50 = 275 \text{ m}$$

$$275 / 3 = 91.67 \text{ m}$$

$$12 \text{ m/contenedor} \times 7 \text{ contenedores} = 84 \text{ m} + 7 \times (0.81 \text{ m de espaciado entre ellos})^{63} = 89.70 \text{ m}$$

Así pues tendremos tres bloques de: $7 \times 7 \times 7 = 343$ contenedores/bloque (Ver ilustración 4-9)

⁶² Manual de Dimensionamiento Portuario (SCT 2001)

⁶³ Manual de Dimensionamiento Portuario (SCT 2001)

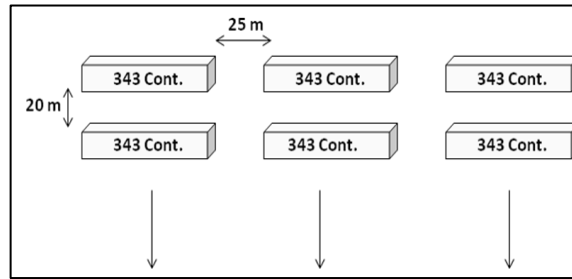


Ilustración 4-9 Bloques de contenedores de 7x7x7

343 contenedores x 3 bloques = 1029 contenedores

7000 + 30% = 9100

1029 x 9 = 9261 contenedores (capacidad total a almacenar)

T.3. = $(20 \times 9) + (9 \times 21.23) = \mathbf{372.0 \text{ m}}$

A parte de las áreas de almacenamiento se considerará una Bodega de consolidación y desconsolidación que tiene como objeto cargar y descargar el contenido de los contenedores. De acuerdo a las recomendaciones del Manual de Dimensionamiento⁶⁴, la superficie de esta bodega varía entre 3.500 y 7.800 m². Se propone una bodega de 40.0 m x 120.0 m, dando con esto un área de 4800.0 m².

También se contará con un almacén de contenedores vacíos. El área destinada para ello será de un 5% de la carga del barco = 350 contenedores. Se propone un almacén de 40.0 m x 60.0 m = 2400 m³. Con respecto a la altura, esta podrá permitir la estiba de 3+1.

Las casetas de control como mínimo según el Manual de Dimensionamiento Portuario deben ser de 4.5 m x 4.2 m = 19.0 m². Para las casetas de control se propondrán de 6.0 m x 6.0 m = 36 m².

T.4. Otras áreas (otras vialidades)

4.80 m, para vía de ferrocarril⁶⁵ = 5.0 m

20.0 m para circulación en doble sentido de los vehículos de carga y tracto-camiones

T.5. Mantenimiento, reparación de equipo, contenedores y almacén de repuestos.

⁶⁴ Manual de Dimensionamiento Portuario (SCT 2001)

⁶⁵ Manual de Dimensionamiento Portuario (SCT 2001)

De acuerdo al Manual de Dimensionamiento Portuario (SCT 2001), al no. de contenedores a operar, la importancia de la terminal de contenedores y las características de esta misma se propone lo siguiente:

- Almacén para mantenimiento, reparación de equipo y contenedores: $20.0 \text{ m} \times 40.0 \text{ m} = 800 \text{ m}^2$ + una altura de 12.0 m
- Almacén de repuestos: $20.0 \text{ m} \times 30.0 \text{ m} = 600 \text{ m}^2$ + una altura de 12 m.

T.6. Servicios generales y especiales.

Oficinas: $20.0 \text{ m} \times 10.0 \text{ m}$

Estacionamiento para oficinas: $20.0 \text{ m} \times 20.0 \text{ m}$

Caseta de control para el acceso a oficinas administrativas: $6.0 \text{ m} \times 6.0 \text{ m}$

Estacionamiento para camiones de contenedores: $55.0 \text{ m} \times 300 \text{ m}$. Área hasta para 300 camiones con contenedores.

Ancho total = $577.0 \text{ m} \approx \mathbf{580.0 \text{ m}}$

Área total = $580.0 \times 365.0 \text{ m} = \mathbf{211, 700 \text{ m}^2}$

Para la segunda y tercera etapa se tendrá lo siguiente:

Características del buque de diseño:

T.P.M. = 9200 TEU's

Eslora = 350.00 m

Manga = 47.00 m

Calado = 15.00 m

L. P. A. = $E + M = 350.00 \text{ m} + 47.00 \text{ m} = 397.00 \text{ m} \approx 400.00 \text{ m}$

T.1. = **50.0 m**

T.2. El mínimo recomendado para buques de 4 y 5 generación es de 15 metros. Para este caso y de acuerdo a las características del buque se tomará de: 25.0 m.

T.2. = **25.0 m**

T.3. = **21.23 m**

Actualmente se manejan contenedores de 20 y 40 pies en el Puerto de Veracruz. Para este caso se tomará el valor de 40 pies por contenedor debido a que en un futuro se manejarán contenedores de este tipo; entonces se toma como estándar.

$21.23 / 2.8 = 7.58 = 7$ contenedores en ancho de transtainer.

$18.0 / 2.45 = 7.35 = 7$ contenedores bajo transtainer.

$400.0 \text{ m} - (20 \times 2 \text{ lados laterales del muelle por motivo de vías y/o vialidades}) = 360.0 \text{ m}$

Se recomienda tener un espacio mínimo entre bloques de 25 m como ancho y 20 m como largo

∴ Se proponen tres bloques con dos espacios intermedios de 25.0 m. $360.0 - 50.0 = 310.0 \text{ m}$

$310.0 / 3 = 103.3 \text{ m}$

$12 \text{ m/contenedor} \times 8 \text{ contenedores} = 96.0 \text{ m} + 8 \times (0.81 \text{ m de espaciamiento entre ellos}) = 102.5 \text{ m}$. Así pues tendremos tres bloques de: $8 \times 7 \times 7 = 392$ contenedores/bloque. (Ver ilustración 4-10)

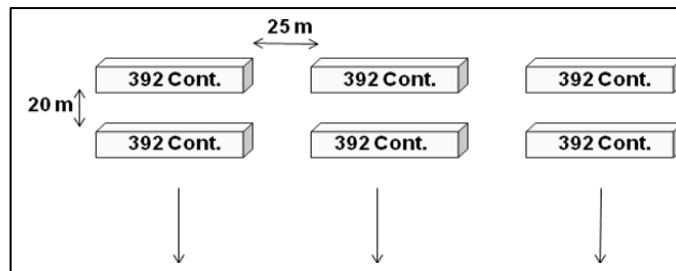


Ilustración 4-10 Bloques de contenedores de 8x7x7

$392 \text{ contenedores} \times 3 \text{ bloques} = 1176 \text{ contenedores}$

$9200 + 30\% = 11,960$

$1176 \times 11 = 12,903$ contenedores (capacidad total a almacenar)

$T.3. = (20 \times 11) + (11 \times 21.23) = 453.53 \text{ m} \approx 455.0 \text{ m}$

La bodega de consolidación y desconsolidación tiene como objeto cargar y descargar el contenido de los contenedores. De acuerdo a las recomendaciones del Manual de Dimensionamiento, la superficie de esta bodega varía entre 3.500 y 7.800 m². Se propone una bodega de 50.0 m x 120.0 m, dando con esto un área de 6,000.0 m².

También se contará con un almacén de contenedores vacíos. El área destinada para ello será de un 5% de la carga del barco = 460 contenedores. Se propone un almacén de 50.0 m x 60.0 m = 2400 m. Con respecto a la altura, esta podrá permitir la estiba de 3+1.

Las casetas de control como mínimo según el Manual de Dimensionamiento Portuario deben ser de $4.5 \text{ m} \times 4.2 \text{ m} = 19.0 \text{ m}^2$. Para las casetas de control se propondrán de $6.0 \text{ m} \times 6.0 \text{ m} = 36 \text{ m}^2$.

T.4. Otras áreas (otras vialidades)

4.80 m, para vía de ferrocarril = 5.0 m

20.0 m para circulación en doble sentido de los vehículos de carga y tracto-camiones

T.5. Mantenimiento, reparación de equipo, contenedores y almacén de repuestos.

De acuerdo al Manual de Dimensionamiento Portuario (SCT 2001), al no. de contenedores a operar, la importancia de la terminal de contenedores y las características de esta misma se propone lo siguiente:

- Almacén para mantenimiento, reparación de equipo y contenedores: $20.0 \text{ m} \times 40.0 \text{ m} = 800 \text{ m}^2$ + una altura de 14.0 m

- Almacén de repuestos: $20.0 \text{ m} \times 30.0 \text{ m} = 600 \text{ m}^2$ + una altura de 14.0 m.

T.6. Servicios generales y especiales.

Oficinas: $20.0 \text{ m} \times 10.0 \text{ m}$

Estacionamiento para oficinas: $20.0 \text{ m} \times 20.0 \text{ m}$

Caseta de control para el acceso a oficinas administrativas: $6.0 \text{ m} \times 6.0 \text{ m}$ Estacionamiento para camiones de contenedores: $55.0 \text{ m} \times 335 \text{ m}$. Área hasta para 340 camiones con contenedores.

Ancho total = $645.0 \text{ m} \approx 650.0 \text{ m}$

Área total = $650 \times 400.0 \text{ m} = 260,000 \text{ m}^2$

Para estas condiciones será necesario tres puestos de atraque. Teniendo en total cinco puestos de atraque.

4.20.2 Terminal Especializada para Granel Agrícola

Actualmente se registraron aproximadamente 212 buques de carga agrícola, de la cual el mayor número de estos correspondió a maíz como granel agrícola.

Por lo tanto se tendrán silos de almacenamiento los cuales realizan una función de regulación entre el transporte terrestre y el marítimo, agilizando y reduciendo el tiempo de la operación de carga. Además que son recomendados para zonas no sísmicas, por lo cual son óptimas para la zona del estado de Veracruz.

Los silos se utilizan especialmente para el almacenamiento de cereales y otros productos que requieren protección de la humedad y parásitos (maíz, trigo, sorgo, centeno etc.). Pueden ser únicos o múltiples y normalmente se construyen de concreto reforzado, con depósitos celulares de planta circular o hexagonal de entre 6 y 12 m de diámetro y 30 a 40 m de altura.

Para la primera y segunda etapa del proyecto se propone lo siguiente; Características del buque de diseño:

T.P.M. = 80, 000 Ton

Eslora = 240.00 m

Manga = 36.50 m

Puntal = 19.40 m

Calado = 14.00 m

Desplazamiento = 98, 000 Ton

Para la longitud del puesto de atraque se tiene:

L. P. A. = E + M = 240.00 m + 36.50 m = 276.50 m $\approx$ **280 m**

T.1. Área de carga y descarga.

T.1. = H1 + H2 + H3

H1 – ancho entre ejes del cargador;

H2 – distancia al costado del barco;

H3 – distancia al volcador;

H1 – 12.0 m

H2 – 4.0 m

H3 – 10.0 m

C.a. - 15.0 m

} La carga agrícola que actualmente llega al puerto de Veracruz es básicamente de importación. Por lo que se propone elevadores de cangilones. Es muy recomendable por su relación costo-rendimiento (1000 – 5,500 ton/hrs)

T.1. = 26.0 m $\approx$ **30.0 m**

T.2. = Área de transferencia.

T.2. = 20.0 m⁶⁶ mínimo recomendable. Se propone de **30.0 m** por la cantidad a mover y el no. de silos que se tendrán.

T.3. Área de almacenamiento.

Capacidad del buque: 80, 000 ton + 25% = 100,000 ton – total a almacenar

Maíz = 680 kg/m³ = 0.68 ton/m³

0.68 ton/m³ – 1 m³

100, 000 – x; x = 147, 058.8 m³

Diámetro silo: 10.0 m

Altura silo: 40.0 m

$$\text{área} = \frac{\pi D^2}{4} = 78.54 \text{ m}^2;$$

Vol. = área x altura = 78.54 m² x 40.0 m = 3, 141.6 m³

No de silos = vol. total / vol. silo = 147, 058.8 m³ / 3, 141.6 m³ = 46.8 = 48 silos

48 silos / 2 = 24 silos en cada lado, y:

24 / 4 = 6 grupos de cuatro

T.3. = **42.0 m**

T.4, Accesos

T.4 = Ancho de autotransporte + Control de acceso

Ancho de autotransporte ilustración 4-11

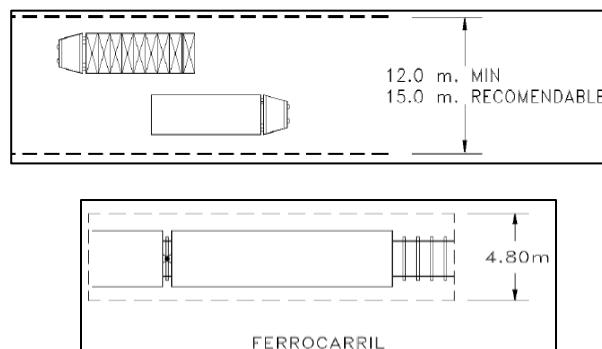


Ilustración 4-11 Ancho de carriles

⁶⁶ Manual de Dimensionamiento Portuario (SCT 2001)

Control de acceso = 4,20 m mínimo recomendable. Se propone de 5 m.

$$T.4 = 15.0 + 4.8 + 5 = 24.8 \text{ m} \approx \mathbf{25.0 \text{ m}}$$

T.5, Área de Conservación y Mantenimiento

$$\mathbf{T.5 = 30 \text{ m}}$$

$$\text{Ancho total} = T.1 + T.2 + T.3 + T.4 + T.5$$

$$At = 30.0 \text{ m} + 30.0 \text{ m} + 42.0 \text{ m} + 25.0 \text{ m} + 30.0 \text{ m} = 157.0 \text{ m} \approx \mathbf{160.0 \text{ m}}$$

$$\text{Área total} = 160.0 \text{ m} \times 280.0 \text{ m} = \mathbf{44,800 \text{ m}^2}$$

Será necesario con estas condiciones 1 puesto de atraque.

Para la tercera etapa es el mismo procedimiento; solo que, algunas características cambian, así como algunas dimensiones. Por lo tanto se tendrá lo siguiente; Características del buque de diseño:

$$T.P.M. = 100,000 \text{ Ton}$$

$$\text{Eslora} = 255.00 \text{ m}$$

$$\text{Manga} = 39.00 \text{ m}$$

$$\text{Puntal} = 20.80 \text{ m}$$

$$\text{Calado} = 15.30 \text{ m}$$

$$\text{Desplazamiento} = 121,000 \text{ Ton}$$

$$L. P. A. = E + M = 255.00 \text{ m} + 39.00 \text{ m} = 294.00 \text{ m} \approx \mathbf{300.00 \text{ m}}$$

$$T.1. = \mathbf{30.0 \text{ m}}$$

$$T.2. = \mathbf{30.0 \text{ m}}$$

$$T.3. \text{ Capacidad del buque: } 100,000 \text{ ton} + 25\% = 125,000 \text{ ton} - \text{total a almacenar}$$

$$\text{Maíz} = 680 \text{ kg/m}^3 = 0.68 \text{ ton/m}^3$$

$$0.68 \text{ ton/m}^3 - 1 \text{ m}^3$$

$$125,000 - x; \quad x = 183,823.53 \text{ m}^3$$

$$\text{Diámetro silo: } 10.0 \text{ m}$$

$$\text{Altura silo: } 42.0 \text{ m}$$

$$\text{área} = \frac{\pi D^2}{4} = 78.54 \text{ m}^2;$$

$$\text{Vol.} = \text{área} \times \text{altura} = 78.54 \text{ m}^2 \times 42.0 \text{ m} = 3,298.68 \text{ m}^3$$

$$\text{No de silos} = \text{vol. total} / \text{vol. silo} = 183,823.53 \text{ m}^3 / 3,298.68 \text{ m}^3 = 55.73 = 56 \text{ silos}$$

$$56 \text{ silos} / 2 = 28 \text{ silos en cada lado, y:}$$

$$28 \text{ silos} / 4 = 7 \text{ grupos de cuatro.}$$

$$T.3. = \mathbf{42.0 \text{ m}}$$

T.4. = **25.0 m**

T.5. = **30.0 m**

Ancho total = **160.0 m**

Área total = $300.0 \text{ m} + 160.0 \text{ m} = \mathbf{48,000 \text{ m}^2}$

Para estas condiciones será necesario un puesto de atraque; teniéndose en total dos puestos de atraque.

4.20.3 Terminal Especializada para Granel Mineral

Para la primera y segunda etapa se considerará lo siguiente:

B. D. = 60,000 ton.

Eslora = 220.00 m

Manga = 33.50 m

Calado = 12.80 m

L.P.A. = $E + M = 220 + 33.50 = 253.50 \text{ m} \approx \mathbf{255.00 \text{ m}}$

T.1. Área de carga y descarga = **30.0 m**

T.2. Área de transferencia = **20.0 m**

T.3. Área de almacenamiento.

El granel mineral que actualmente maneja en mayor cantidad el Puerto de Veracruz es el carbón mineral (pet-coke)⁶⁷. Por lo tanto se tiene que:

Peso volumétrico = $1.2 - 1.6 \text{ ton/m}^3$ ⁽⁶⁸⁾

Teniendo un buque de diseño de 60,000 ton + 30% = 78,000 ton

Tomando 1.4 ton/m^3 para el carbón se tendrá:

$78,000 \text{ ton} / 1.4 \text{ ton/m}^3 = 55,714.29 \text{ m}^3$.

⁶⁷ Puerto de Veracruz, movimiento de carga y buques, diciembre 2003; Puerto de Veracruz, movimiento de carga y buques, diciembre 2004; Puerto de Veracruz, movimiento de carga y buques, diciembre 2005; Puerto de Veracruz, movimiento de carga y buques, diciembre 2006

⁶⁸ http://redescolar.ilce.edu.mx/redescolar/publicaciones/publi_rocas/prim_2005/carbon.htm

Proponiendo un apilamiento como se muestra en la ilustración 4-12 con las siguientes características:

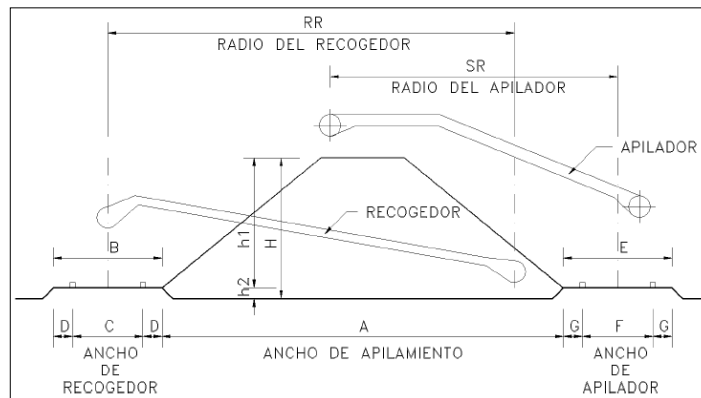


Ilustración 4-12 Equipo transportador de bandas.

$B = \text{ancho de apilamiento (base mayor)} = 30.0 \text{ m}$

$b = \text{ancho de apilamiento (base menor)} = 10.0 \text{ m}$

$h = \text{altura del apilamiento} = 11.0 \text{ m}$

Área del trapecio de apilamiento = 220 m^2

Longitud de la línea de apilamiento = $L.A. = L.P.A. - 50.0 \text{ m} = 200.00 \text{ m}$

Volumen de apilamiento = $200.0 \text{ m} \times 220 \text{ m}^2 = 44,000 \text{ m}^3$

$\therefore 55,714.29 \text{ m}^3 / 44,000 \text{ m}^3 = 1.27 = 2 \text{ líneas de apilamiento}$

T.3. = 50 m

T.4. Accesos, vialidades, estacionamiento y control.

Para el autotransporte con doble carril se tiene 12.0 m como recomendable al igual que para las vías de ferrocarril. El control de acceso o caseta de control, se propone de 6.0 m x 7.0 m, y la oficina de 10.0 m x 10.0 m.

Se tendrá un área de $3,690 \text{ m}^2$ para aproximadamente 65 camiones de transporte de carga.

T.4. = 75.0 m

T.5. Mantenimiento, reparación de equipo y maquinaria.

Se propone lo siguiente:

Un taller con las siguientes dimensiones: $24.0 \text{ m} \times 16.0 \text{ m}^2 = 384.0 \text{ m}$ y una altura de 10.0 m

Un almacén de equipo de $24.0 \text{ m} \times 15.0 \text{ m} = 360.0 \text{ m}^2$ y una altura de 10.0 m

Un almacén de repuestos de $20.0 \text{ m} \times 15.0 \text{ m} = 300.0 \text{ m}^2$ y una altura de 6.0 m

L.P.A. = 255.00 m

A.P.A. = 200.00 m

Área total = 51, 000 m².

Para estas dimensiones será necesario un puesto de atraque.

Para la tercera etapa se tendrá lo siguiente:

B. D. = 80, 000 ton.

Eslora = 240.00 m

Manga = 36.50 m

Calado = 14.00 m

L.P.A. = E + M = 240.00 + 36.50 = 276.50 m $\approx$ 280.00 m

T.1. Área de carga y descarga = **30.0 m**

T.2. Área de transferencia = **20.0 m**

T.3. Área de almacenamiento.

Teniendo un buque de diseño de 80,000 ton + 30% = 104,000 ton

Tomando 1.4 ton/m^3 para el carbón se tendrá:

$104,000 \text{ ton} / 1.4 \text{ ton/m}^3 = 74, 285.71 \text{ m}^3$.

Proponiendo un apilamiento de las siguientes características se tendrá:

B = ancho de apilamiento (base mayor) = 30.0 m

b = ancho de apilamiento (base menor) = 10.0 m

h = altura del apilamiento = 11.0 m

Área del trapecio de apilamiento = 220 m^2

Longitud de la línea de apilamiento = L.A. = L.P.A. – 50.0 m = 230.00 m

Volumen de apilamiento = $230.0 \text{ m} \times 220 \text{ m}^2 = 50,600 \text{ m}^3$

$\therefore 74, 285.71 \text{ m}^3 / 50, 600 \text{ m}^3 = 1.46 = 2 \text{ líneas de apilamiento}$

T.3. = 50 m

T.4. Accesos, vialidades, estacionamiento y control.

Para el autotransporte con doble carril se tiene 12.0 m como recomendable al igual que para las vías de ferrocarril. El control de acceso o caseta de control, se propone de 6.0 m x 7.0 m, y la oficina de 10.0 m x 10.0 m.

Se tendrá un área de 4, 320 m² para aproximadamente 73 camiones de transporte de carga.

T.4. = **75.0 m**

T.5. Mantenimiento, reparación de equipo y maquinaria.

Se propone lo siguiente:

Un taller con las siguientes dimensiones: 24.0 m x 16.0 m = 384.0 m² y una altura de 10.0 m

Un almacén de equipo de 24.0 m x 15.0 m = 360.0 m² y una altura de 10.0 m

Un almacén de repuestos de 20.0 m x 15.0 m = 300.0 m² y una altura de 6.0 m

$$\underline{L.P.A.} = \underline{280.00 \text{ m}}$$

$$\underline{A.P.A.} = \underline{200.00 \text{ m}}$$

$$\underline{\text{Área total}} = \underline{56,000 \text{ m}^2}$$

4.20.4 Terminal especializada para Carga General.

Para la primera etapa se tendrá lo siguiente:

B. D. = 70, 000 ton.

Eslora = 233.00 m

Manga = 32.30 m

Calado = 13.70 m

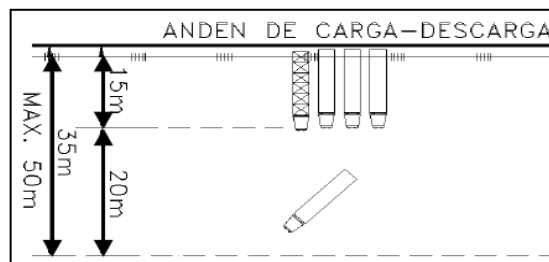


Ilustración 4-13 .- Ancho para la transferencia al almacenamiento

$$L.P.A. = E + M = \mathbf{266.00\ m}$$

$$T.1. \text{ Área de carga y descarga} = \mathbf{12.0\ m}$$

$$T.2. \text{ Área de transferencia.}$$

$$2 \text{ carriles para montacargas} = 5.80 \times 2 \approx 12.0 \text{ m}$$

$$2 \text{ carriles para tracto-camiones} = 4.5 \times 2 \approx 10.0 \text{ m}$$

$$2 \text{ vías para ferrocarril} = 4.8 \times 2 \approx 10.0 \text{ m}$$

Ancho para la transferencia al almacenamiento = 28.0 m, ver ilustración 4-13

$$T.2. = \mathbf{60.0\ m}$$

$$T.1. + T.2. = 72.0 \text{ m}$$

$$T.3. \text{ Área de almacenamiento.}$$

Para esta área se propone bodegas de tránsito. Algunas de las condicionantes⁶⁹ son:

- Según el tonelaje a nivel del puesto de atraque almacenado y de entrega directa (carga de tránsito en un período máximo de 15 días)
- Se recomienda evitar columnas interiores
- Determinación del volumen neto necesario según la densidad de la carga, previendo un 20% más. En casos específicos, se recomienda incrementar un 40% más por imprevistos relativos al movimiento del hinterland.
- Altura de apilamiento de 1 a 3 metros.

Para la longitud de la bodega de tránsito se puede obtener de la siguiente manera:

$$L.A. = L.P.A. - (25.0 \times 2) \rightarrow \text{espacio en los extremos del puesto de atraque para vialidades.}$$

$$L.A. = 216.0 \text{ m}$$

Superficie mínima requerida para la bodega de tránsito:

$$Sa = Tm * \alpha * 1/p * \eta/345 * 1/\beta * \gamma \quad ; \quad \text{donde:}$$

Sa: superficie de almacenamiento (m²)

⁶⁹ *Manual de Dimensionamiento Portuario (SCT 2001)*

Tm: movimiento anual de mercancías (ton)

α : % de carga a almacenar

p: peso que se puede almacenar por m² (1.5 a 2.0 ton/m²)

η : intervalo de llegada de la embarcación

β : % de superficie útil de almacenamiento, mayor del 75%

γ : coeficiente de seguridad para tomar en cuenta los tiempos de carga

Tm = carga de la 1 y 2 etapa: 4, 110, 004 ton + 30% = 5, 343, 005.2 ton

α = 80%

p = 2 ton

η = 2 días

β = 75%

γ = 1.15

Por lo tanto se tendrá como superficie mínima: 18,999.73 m²

Se propone por consiguiente una bodega de dimensiones: 140.0 m x 140.0 m = 19, 600 m²

Para el patio de carga negra, se parte de la expresión anterior; solo que, esta vez, el porcentaje de carga a almacenar será de 15% para esta área teniéndose por lo tanto un área mínima de: 3, 562.45 m². Por lo tanto se propone un área de las siguientes dimensiones: 35.0 m de longitud y 110.0 m de ancho. Área = 3850.0 m²

Para el área de cargas peligrosas o especiales (cobertizos), se tomara la expresión anterior utilizada, solo que, se tomara un porcentaje de 5% de la carga total a almacenar. Teniéndose como área mínima: 1, 187. 48 m². Por lo tanto se propone un área con dimensiones: 16.0 m de longitud y 75.0 m de ancho. Área = 1200 m²

T.3 = 140.0 m

T.4. Accesos, vialidades, estacionamiento y control.

Para el autotransporte con doble carril se tiene 12.0 m como recomendable al igual que para las vías de ferrocarril. El control de acceso o caseta de control, se propone de 6.0 m x 7.0 m, y la oficina de 10.0 m x 10.0 m.

Para el estacionamiento se tendrá un área de 151.0 m x 35.0 m = 5, 285 m². Con capacidad para almacenar hasta 92 tracto-camiones.

T.5. Mantenimiento, reparación de equipo y maquinaria.

Se propone lo siguiente:

Un taller de mantenimiento con las siguientes dimensiones: 30.0 m x 20.0 m = 600 m² y una altura de 10.0 m

Un almacén de equipo de 20.0 m x 20 m = 400.0 m² y una altura de 10.0 m

Un almacén de repuestos de 15.0 m x 20.0 m = 300.0 m² y una altura de 6.0 m

$$\underline{L.P.A. = 266.00 \text{ m}}$$

$$\underline{A.P.A. = 325.00 \text{ m}}$$

$$\underline{\text{Área total} = 86,450 \text{ m}^2.}$$

Para la tercera etapa se tendrá:

B. D. = 100,000 ton.

Eslora = 256.00 m

Manga = 39.30 m

Calado = 15.10 m

L.P.A. = E + M = **296.00 m**

T.1. Área de carga y descarga = **12.0 m**

T.2. Área de transferencia.

2 carriles para montacargas = 5.80 x 2 ≈ 12.0 m

2 carriles para tracto-camiones = 4.5 x 2 ≈ 10.0 m

2 vías para ferrocarril = 4.8 x 2 ≈ 10.0 m

Ancho para la transferencia al almacenamiento = 28.0 m

T.2. = **60.0 m**

T.1. + T.2. = 72.0 m

T.3. Área de almacenamiento.

Para la longitud de la bodega de tránsito se puede obtener de la siguiente manera:

L.A. = L.P.A. – (25.0 x 2) → espacio en los extremos del puesto de atraque para vialidades.

L.A. = 246.0 m

Superficie mínima requerida para la bodega de tránsito:

$S_a = T_m * \alpha * 1/p \eta/345 1/\beta * \gamma$; donde:

S_a : superficie de almacenamiento (m^2)

T_m : movimiento anual de mercancías (ton)

α : % de carga a almacenar

p : peso que se puede almacenar por m^2 (1.5 a 2.0 ton/ m^2)

η : intervalo de llegada de la embarcación

β : % de superficie útil de almacenamiento, mayor del 75%

γ : coeficiente de seguridad para tomar en cuenta los tiempos de carga

T_m = carga de la 3 etapa - 1 y 2 etapa: 2, 328, 482 ton + 40% = 3, 259, 875 ton

α = 80%

p = 2 ton

η = 2 días

β = 75%

γ = 1.15

Por lo tanto se tendrá como superficie mínima: 11, 592.15 m^2

Se propone por consiguiente una bodega de dimensiones: 145.0 m x 90.0 m = 13, 050 m^2

Para el patio de carga negra, se parte de la expresión anterior; solo que, esta vez, el porcentaje de carga a almacenar será de 15% para esta área teniéndose por lo tanto un área mínima de: 2, 173.52 m^2 . Por lo tanto se propone un área de las siguientes dimensiones: 40.0 m de longitud y 75.0 m de ancho. Área = 3, 000.0 m^2

Para el área de cargas peligrosas o especiales (cobertizos), se tomara la expresión anterior utilizada, solo que, se tomara un porcentaje de 5% de la carga total a almacenar. Teniéndose como área mínima: 724.51 m^2 . Por lo tanto se propone un área con dimensiones: 20.0 m de longitud y 60.0 m de ancho. Área = 1, 200 m^2

T.3 = 120.0 m

T.4. Accesos, vialidades, estacionamiento y control.

Para el autotransporte con doble carril se tiene 12.0 m como recomendable al igual que para las vías de ferrocarril. El control de acceso o caseta de control, se propone de 6.0 m x 7.0 m, y la oficina de 10.0 m x 10.0 m.

Para el estacionamiento se tendrá un área de $151.0 \text{ m} \times 35.0 \text{ m} = 5,285 \text{ m}^2$. Con capacidad para almacenar hasta 92 tracto-camiones.

T.5. Mantenimiento, reparación de equipo y maquinaria.

Se propone lo siguiente:

Un taller de mantenimiento con las siguientes dimensiones: $30.0 \text{ m} \times 20.0 \text{ m} = 600 \text{ m}^2$ y una altura de 10.0 m

Un almacén de equipo de $20.0 \text{ m} \times 20 \text{ m} = 400.0 \text{ m}^2$ y una altura de 10.0 m

Un almacén de repuestos de $15.0 \text{ m} \times 20.0 \text{ m} = 300.0 \text{ m}^2$ y una altura de 6.0 m

$$\underline{L.P.A. = 296.00 \text{ m}}$$

$$\underline{A.P.A. = 325.00 \text{ m}}$$

$$\underline{\text{Área total} = 96,200 \text{ m}^2}.$$

4.20.5 Terminal Especializada para Automóviles.

Las áreas de agua deben localizarse en las zonas de menor agitación dentro del puerto por el modo de operación de la embarcación, buscando utilizar el tipo de muelle más conveniente: en esquina.⁷⁰

Buque de diseño:

30,000 T.P.M

Eslora = 231.0 m

Manga = 32.0 m

Calado = 10.2 m

$L.P.A. = E + M + \text{Long de la rampa } (40.0 \text{ m})$

$L.P.A. = 231.0 + 32.0 + 40.0 = 303.0 \text{ m} \approx 305.0 \text{ m}$

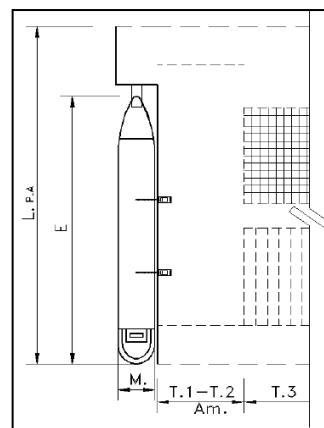


Ilustración 4-14 .- Muelle en esquina.

Para T.1 y T.2 se recomiendan $53.5 \text{ m}^{71} \approx 55.0 \text{ m}$

Ilustración 4-14

⁷⁰ Manual de Dimensionamiento Portuario (SCT 2001)

⁷¹ Manual de Dimensionamiento Portuario (SCT 2001)

Como condicionantes generales ⁷²se tiene:

- La salida de vehículos de carga del buque se debe proyectar para ser lo más rápida y fluida posible.
- La maniobra de carga de la embarcación requiere mayor tiempo, por lo que se requieren estacionamientos de vehículos, considerando además, que la llegada de vehículos – carga al puesto de atraque es intermitente y la pretensión de lograr que al arribar la embarcación, esté completo el volumen por cargar.
- La rampa de la embarcación o del muelle, deberá tener 5 metros mínimo de ancho cuando es de un carril, y 7 metros mínimo en dos carriles, 9.0 metros normal (PIANC).
- La o las pendientes de las rampas fijas de muelle, deberán ser en todos los casos menores al 10%.
- Para el proyecto deberá tomarse en cuenta el nivel mínimo de marea baja y el de la alta máxima, siendo recomendable localizar el muelle en sitios donde en rango de variación del nivel de agua fluctúe alrededor de 1.50 m, para que resulte económica la instalación.

Un esquema tradicional del transbordo con rampas de muelle y buque se presenta en la ilustración 4-15.

Las pendientes recomendables son:

En el área de tierra: 1:10 máx.

En el área de transición: 1:8 máx.

En la embarcación: 1:6 máx.

Para la primera etapa se tiene lo siguiente:

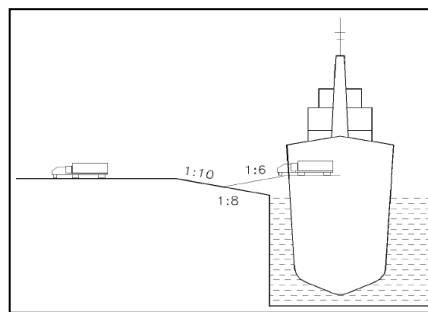


Ilustración 4-15 Rampas de muelle y buque

B.D. = 30, 000 T.P.M.

Eslora = 231.0 m

Manga = 32.0 m

Calado = 10.2 m

⁷² IDEM

$$L.P.A. = E + M + (\text{Long. de la rampa}) = 231.0 \text{ m} + 32.0 \text{ m} + 40^{73} = \mathbf{303.0 \text{ m}}$$

T.3. Para el almacenamiento de los automóviles se propone una bodega y un patio para autos. La bodega almacenará el 70% del total, mientras el patio podrá almacenar el restante.

Para el buque de diseño en esta etapa, puede almacenarse una capacidad aproximada de 15,000 autos. Por lo tanto se tiene un total a almacenar de $15,000 + 25\% = 18,750$ automóviles.

Dimensiones y pesos de automóviles:

<http://www.supermotor.com/ginebra2003/fiat.htm>

<http://www.arqhys.com/construccion/estacionamientos-dimenciones.html>

<http://www.chileanrentacar.cl/cenmodel.htm>

<http://elmundomotor.elmundo.es/elmundomotor/especiales/2005/02/salonginebra/coches/cadillac/bls/3.html>

<http://www.interempresas.net/Plastico/Articulos/Articulo.asp?A=5237>

<http://www.fiatautopress.com/download/GRUPPO01~06 SCHEDE TECNICHE F/060322 F Sedici ST ESP.pdf>

Se considera a cada auto con un área aproximada de 12 m^2 para el movimiento y estacionamiento de este. Entonces se tendrá: $18,750 \times 75\% = 14,062$ autos $\times 12 \text{ m}^2 = 168,744 \text{ m}^2$.

Esta área será dividida en 6 pisos con una altura de cada piso de 5.0 m.

$$168,744 \text{ m}^2 / 6 = 28,124 \text{ m}^2$$

Dimensión de la bodega: Se propone una bodega de $250.0 \text{ m} \times 115.0 \text{ m} = 28,750 \text{ m}^2$. (Capacidad para almacenar un total de 14,375 automóviles)

Un patio para almacenar el 25% de los automóviles: $18,750 \times 25\% = 4,688$ autos $\times 12 \text{ m}^2 = 55,056 \text{ m}^2$. Por lo tanto se propone un área de: $250.0 \text{ m} \times 221.0 \text{ m} = 55,250 \text{ m}^2$ (Capacidad para almacenar un total de 4,604 automóviles)

En esta etapa sólo se requerirá 1 atraque.

Para la 2 y 3 etapa se tendrá:

⁷³ Manual de Dimensionamiento Portuario (SCT 2001)

B.D. = 50, 000 T.P.M.

Eslora = 287.0 m

Manga = 32.2 m

Calado = 12.4 m

L.P.A. = E + M + (long. de la rampa) = 287.0 m + 32.2 m + 40 ≈ **320.0 m**

T.1 y T.2 ≈ **55.0 m**

T.3. Para el almacenamiento de los automóviles se propone una bodega y un patio para autos. La bodega almacenará el 70% del total, mientras el patio podrá almacenar el restante.

Para el buque de diseño en esta etapa, puede almacenarse una capacidad aproximada de 25,000 autos. Por lo tanto se tiene un total a almacenar de $25,000 + 25\% = 31,250$ automóviles.

Se considera a cada auto con un área aproximada de 12 m^2 para el movimiento y estacionamiento de este. Entonces se tendrá: $31,250 \times 75\% = 23,438$ autos $\times 12 \text{ m}^2 = 281,256 \text{ m}^2$.

Esta área será dividida en 7 pisos con una altura de cada piso de 5.0 m.
 $281,256 \text{ m}^2 / 7 = 40,179.5 \text{ m}^2$

Dimensión de la bodega: Se propone una bodega de $270.0 \text{ m} \times 150.0 \text{ m} = 40,500 \text{ m}^2$.
(Capacidad para almacenar un total de 23,625 automóviles)

Un patio para almacenar el 25% de los automóviles: $31,250 \times 25\% = 7,812$ autos $\times 12 \text{ m}^2 = 93,744 \text{ m}^2$. Por lo tanto se propone un área de: $280.0 \text{ m} \times 335.0 \text{ m} = 93,800 \text{ m}^2$
(Capacidad para almacenar un total de 7,817 automóviles)

En esta etapa se requerirán 2 atraques.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

Los constantes adelantos y progresos de la industria marítima y del comercio internacional, están arrojando como resultado un incremento exponencial en el uso de los puertos a nivel mundial que tratan de mejorar los precios (reducir) y mejorar la eficiencia operacional.

- *La producción mundial creció a una tasa media anual del 2.75%*
- *La carga mundial transportada por vía marítima aumentó a una tasa media anual de 4.20%⁷⁴*

Veracruz no está exenta de la globalización marítima y por su posición geográfica se convierte en un puerto influyente en el intercambio comercial nacional e internacional, prácticamente desde su fundación en 1902. Presenta deficiencias en los accesos urbanos (conectividad vial y ferroviaria), protección al medio ambiente, logística en el tránsito de mercancías y normas aduanales y administrativas acordes al desarrollo tecnológico y falta de áreas terrestres por lo que se concluyendo lo siguiente:

- » ***Profundidades insuficientes que convierten en un cuello de botella y limita la posibilidad de aumentar el tráfico y atender a los nuevos buques de mayores dimensiones que navegan en la actualidad.***
- » ***Equipamiento insuficiente con respecto al volumen que opera del 100% del tráfico solo el 40% se opera en terminales mecanizadas y el restante en instalaciones semimecanizadas y sistemas convencionales, ya que solamente la carga contenerizada presenta una mecanización especializada en su totalidad***
- » ***Alta estadía de buques en muelles.***
- » ***Alto índice de fondeo de embarcaciones.***
- » ***Alta incidencia de enmiendas (movimientos internos).***

⁷⁴ Fuente: Programa Nacional de Desarrollo Portuario 2030 de SCT

RECOMENDACIONES

En base a la problemática indicada durante el análisis actual de Puerto de Veracruz, se enlista las siguientes acciones inmediatas que requieren ser atendidas a la brevedad:

- ✓ *Mantener y aumentar las profundidades operativas de los canales de acceso, fondeaderos, zonas de maniobras y muelles así como ensanchar canales.*
- ✓ *Optimizar la utilización de las áreas existentes en el recinto portuario.*
- ✓ *Modernizar permanentemente el equipo de manipulación.*
- ✓ *Promover el establecimiento de empresas industriales y comerciales en el puerto.*
- ✓ *Mejorar la infraestructura vial, accesos inmediatos e intermedios al puerto.*
- ✓ *Establecer un plan de expansión portuaria tomando en cuenta las áreas adyacentes al puerto.*
- ✓ *Se anexa propuesta para el nuevo puerto alterno, ubicado en la Bahía de Vergara.*

GLOSARIO DE TERMINOS

1. **ACODERAR.** Dar una codera a un cable sobre la que está fondeada la nave o a otro objeto fijo cualquiera, para presentar el costado de aquella a un punto determinado.
2. **ACTIVIDAD COMERCIAL.** Cuando las instalaciones portuarias se dediquen, preponderadamente, al manejo de mercancías en tráfico marítimo.
3. **ACTIVIDAD PESQUERA.** Cuando las instalaciones portuarias se dediquen, preponderadamente, al manejo de embarcaciones y productos específicos de la captura u del proceso de la industria pesquera.
4. **ACTIVIDAD PETROLERA.** Cuando las instalaciones portuarias se dediquen, preponderadamente, al manejo de productos relacionados con la industria petrolera.
5. **ACTIVIDAD TURÍSTICA.** Cuando las instalaciones se dediquen, preponderadamente a la atención de cruceros turísticos, pasajeros, yates y actividades acuático recreativas.
6. **ADMINISTRACIÓN PORTUARIA INTEGRAL (API).** Sociedad mercantil quien, mediante concesión para el uso, aprovechamiento y explotación de un conjunto de puertos, terminales e instalaciones, se encarga de la planeación, programación operación y administración de los bienes y la prestación de los servicios respectivos.
7. **ALMACENAJE.** La guarda de mercancías en almacén, patios o cobertizos.
8. **ALTURA.** Cuando solo se atienden embarcaciones, personas y bienes en navegación entre puertos, terminales o marinas nacionales con puertos del extranjero.
9. **AMARRE DE CABOS.** Es el servicio que se presta para sujetar las embarcaciones cuando se atracan a los muelles o a las boyas. También se tiene la maniobra contraria de desamarre de cabos.
10. **ANTEPUERTO.** Área de agua ubicada cerca de la entrada, generalmente es atravesado por el canal de acceso, su función es propiciar una expansión de la energía del oleaje que pasa por la bocana y dar servicio para maniobras o fondeo de las embarcaciones.
11. **ÁREA DE MANIOBRAS.** Área que tiene la función de permitir las maniobras de carga y descarga que se realizan en los muelles.
12. **ARQUEO BRUTO O TONELAJE DE REGISTRO BRUTO (T.R.B).** Es el volumen total de los espacios internos de la nave que sirven de alojamiento, bodegas y servicios de buque.

13. ARQUEO NETO O TONELAJE NETO DE REGISTRO (T.N.R).

Es el volumen del porte del buque destinado a la carga transportada.

14. ARQUEO. Medida convencional para medir el volumen de la nave. La tonelada de arqueo o tonelada MOORSON equivale al volumen de 100 ft³ o 2.832 m³.

15. ARRIBO. Llegada de la embarcación a un puerto para cargar o descargar, o para evitar algún peligro.

16. ASTILLERO. Lugar en un puerto destinado para la construcción y reparación de embarcaciones. Sitio donde éstas son equipadas, preparadas o se les proporciona un servicio de mantenimiento.

17. ASTILLERO. Lugar o sitio en un puerto destinado para la construcción de embarcaciones. Establecimiento marítimo donde las embarcaciones son equipadas, preparadas o se les proporciona servicio de mantenimiento; propiamente la función principal es la construcción de embarcaciones nuevas.

18. ATRACADERO. Paraje o instalación donde pueden atracarse las embarcaciones, generalmente menores.

19. ATRACAR. Acercar, arrimar el costado de una embarcación a cualquier parte, especialmente a un muelle.

20. AUTOBÚS. Vehículo automotor diseñado y equipado para el

transporte público o privado de más de nueve personas, de seis o más llantas.

21. AVITUALLAMIENTO. Es el suministro de todos aquellos insumos que requiere la embarcación y sus tripulantes para la realización de sus viajes.

22. AVITUALLAMIENTO. Suministro de todos aquellos insumos que requiere la embarcación y sus tripulantes para la realización de sus viajes.

23. BABOR. Lado izquierdo de una embarcación mirando de popa a proa hacia el lado izquierdo de la nave.

24. BALIZA. Cualquier señal levantada en una posición visible sobre una costa, un banco de arena, un arrecife, un muelle, etc. que sirve de guía o advertencia a los navegantes. Hay balizas de señal, de refugio, de enfilación, flotantes, iluminadas, etc.

25. BARCO. Artefacto de madera, hierro o acero que flota en el agua y puede transportar personas o cosas, también se le denomina con los sinónimos: navío, buque o embarcación.

26. BOCANA. Es la entrada de mar abierto a la zona abrigada, puede ser natural o artificial, en cuyo caso estará limitada por rompeolas o escolleras debidamente señalizados.

27. BODEGA. Estructura o depósito cubierto para guardar mercancías con riesgos mínimos.

-
28. **BOYA.** Cuerpo flotante sujeto en el fondo del agua, que se coloca como señal o como elemento de amarre.
29. **CABOTAJE.** Cuando sólo se atienden embarcaciones, personas y bienes en navegación entre puertos, terminales y marinas nacionales.
30. **CALADO.** Distancia vertical medida desde la parte sumergida más baja de un barco hasta la superficie del agua (línea de flotación). En un puerto es la altura que alcanza la superficie del agua sobre el fondo.
31. **CAMIÓN REMOLQUE.** Vehículo destinado al transporte de carga, constituido por un camión unitario con un remolque acoplado mediante un mecanismo de articulación.
32. **CAMIÓN UNITARIO.** Vehículo automotor de seis o más llantas, destinado al transporte de carga con peso bruto vehicular mayor de 4 toneladas.
33. **CANAL DE NAVEGACIÓN.** Zona navegable más importante del puerto, en ella el barco aún en movimiento pasa de mar abierto a la zona protegida y debe de realizar además la maniobra de parada.
34. **CANAL SECUNDARIO.** Son vías navegables dentro del puerto que permiten a las embarcaciones realizar su rutina de entrada o salida, comunicando al canal de navegación principal con las distintas áreas que conforman el puerto.
35. **CAPACIDAD DE ATRAQUE.** Es el número de tramos de atraque que posee un muelle y que pueden ser utilizados simultáneamente.
36. **CAPACIDAD DE CARGA.** Definida como Toneladas de Peso Muerto (T.P.M.).
37. **CAPACIDAD DE OPERACIÓN.** Es el número de embarcaciones que un muelle está en posibilidad de atender en forma eficaz y fluida. Su magnitud depende de los parámetros operacionales de la flota, de los servicios así como de las características físicas de la instalación.
38. **CARGA CONTENEDORIZADA.** Carga manejada en contenedores que se intercambian entre los modos de transporte.
39. **CARGA GENERAL, FRACCIONADA O SUELTA.** Es la carga que se maneja en sacos, cajas, bultos, pacas, piezas, maquinaria, etc.
40. **CARGA MUERTA.** Es la suma del peso de todas y cada una de las partes estructurales del muelle.
41. **CARGA TOTAL POR PUERTO.** Es la suma de la carga de tráfico de altura y cabotaje que se mueve por el puerto.
42. **CIABOGA.** Maniobra de una embarcación.
43. **COBERTIZO.** Espacio cubierto que carece de muros.
44. **CONTENEDOR.** Equipo de transporte suficientemente resistente para permitir su uso

repetido, que facilite su traslado y transbordo por uno o varios modos de transporte sin necesidad de manipulación intermedia de la carga.

45. **COSTA.** Franja de tierra de ancho indefinido, que se extiende desde la línea de playa hasta el primer cambio notable del terreno.
46. **CRUCERO.** Es un buque de pasajeros que realiza recorridos tocando varios destinos de un solo o varios países, cuenta con todos los servicios e instalaciones de un hotel flotante de gran categoría.
47. **DÁRSENA DE CIABOGA.** Área marítima dentro del puerto, donde los barcos hacen las maniobras de giro y revire para enfilarse con las distintas áreas del puerto.
48. **DÁRSENA DE SERVICIOS.** Áreas contiguas a los muelles y las complementarias para permitir reparaciones a flote. Son conocidas también como dársenas de atraque, normalmente dependen del frente de atraque.
49. **DESPLAZAMIENTO.** Es el peso del volumen de agua desalojada por el barco en toneladas métricas.
50. **DRAGADO.** Operación que consiste en excavar bajo el agua para limpiar el fondo de los puertos, ríos, canales, lagos, etc.
51. **EQUIPO DE TRANSBORDO.** Son las máquinas, instrumentos y herramientas que se usan en las terminales o estaciones para transferir la carga y/o su equipo de transporte de un medio o modo de transporte a otro.
52. **ESCOLLERA.** Conjunto de obra y piedras o bloques echados al fondo del mar, para proteger en forma de dique, la entrada de un puerto, embarcadero, río, etc. contra el embate del oleaje.
53. **ESLORA.** Máxima dimensión entre las caras externas de la proa y la popa.
54. **ESPIGÓN.** Estructura construida para proteger una costa (usualmente perpendicular a la línea de costa) y que sirve para atrapar el transporte litoral o retardar la erosión de una costa.
55. **ESTADÍA EN PUERTO.** Es el tiempo que dedica la embarcación para efectuar las maniobras de carga o descarga de productos, su mantenimiento y reparaciones, avituallamiento y trámites para iniciar un nuevo viaje.
56. **ESTRIBOR.** Costado derecho de la embarcación, mirando de popa a proa.
57. **FARO.** Torre alta, construida en un sitio elevado para fijar en la parte superior luces que sirvan de guía a los navegantes.
58. **FAUNA.** Población animal de una localidad o región.
59. **FERROPUERTOS.** Es cuando los trenes enteros sin sus locomotoras, pasan de los patios ferroviarios a los barcos y conectan sus puertos de destino con la red férrea sin transbordar la carga; se establece la cadena con economía y rapidez.

-
60. **FLORA.** Población vegetal de una localidad o región.
61. **FONDEADERO.** Áreas de agua que sirven para el anclaje, cuando los barcos tienen que esperar un lugar de atraque, el abordaje de tripulación y abastecimiento, inspección de cuarentena y algunas veces aligeramiento de carga.
62. **FRANCO BORDO.** Es la distancia vertical, medida en la sección maestra, entre la línea de flotación a plena carga y el nivel de la cubierta principal.
63. **GARGA GENERAL UNITARIZADA.** Es la agrupación de un determinado número de artículos para formar una unidad de embarque para facilitar su manejo. Por ejemplo pallets (tarimas), contenedores y vehículos.
64. **GRANEL.** Es la carga que se maneja suelta, es decir, sin envase o empaque. Se aplica a carga seca como granos agrícolas y productos minerales, y fluidos como petróleo y derivados, azufre, melazas, aceites vegetales, etc.
65. **HABILITAR.** Autorizar por parte del Ejecutivo Federal a los puertos, terminales y marinas mediante decreto, para atender embarcaciones en navegación de altura y/o cabotaje, así como determinar su denominación y localización geográfica.
66. **HUB.** Puerto que sirve de conexión y enlace entre diferentes vías de comunicación, debido a su infraestructura.
67. **INFRAESTRUCTURA PORTUARIA.** Son las construcciones integradas por las obras de protección (rompeolas, escolleras, espigones), faros, señales, áreas de fondeo, muelles, patios, accesos ferroviarios, carreteros, fluviales y oleoductos.
68. **INSTALACIONES PORTUARIAS.** Las obras de infraestructura y las edificaciones o superestructuras, construidas en un puerto o fuera de él, destinadas a la atención de embarcaciones, a la prestación de servicios portuarios o a la construcción o reparación de embarcaciones.
69. **LANCHAJE.** Servicio que se presta con una lancha para conducir a los pasajeros, tripulantes, pilotos y autoridades hasta el costado de las embarcaciones para abordarlas o regresarlas a tierra.
70. **LITORAL.** Relativo a las riveras del mar. Costa u orillas del mar.
71. **LONGITUD DE ATRAQUE.** El tramo que en un atracadero o muelle ocupa una embarcación para sus maniobras de carga y descarga; embarque y desembarque de pasajeros.
72. **MANGA.** Es la máxima dimensión transversal del buque.
73. **MAREA.** Movimiento regular y periódico de las aguas de mar, cuyo nivel sube y baja alternativamente debido a la atracción de la luna y del sol. Existen diferentes niveles del mar que se miden respecto al nivel medio del mar. Estos niveles son: pleamar máxima registrada, pleamar media

superior, pleamar media, media de marea, bajamar media, bajamar media inferior y bajamar mínima registrada.

74. **MARINA.** El conjunto de instalaciones portuarias y sus zonas de agua y tierra, así como la organización especializada en la prestación de servicios o embarcaciones de recreo o deportivas.

75. **MASA HIDRODINÁMICA.** Es el peso o masa de agua que rodea al casco de la embarcación.

76. **MILLA NAUTICA.** Una longitud a 1,852 metros o 6,080 pies.

77. **MODOS DE TRANSPORTE.** Son los vehículos que impulsan o arrastran al equipo de transporte, teniendo la suficiente capacidad de espacio y potencia para trasbordo de un lugar a otro sobre un mismo medio natural de desplazamiento.

78. **MONTACARGAS.** Equipo para manipulación de cargas, de autopropulsión eléctrica o mecánica, que cuenta con un mecanismo elevador acondicionado con diversos dispositivos para adaptarse a casi todo tipo de cargas o unidades de carga, cuya triple función es la de levantar, trasladar y estibar.

79. **MOVIMIENTO DE EXPORTACIÓN.** Es la cantidad de carga que se mueve por un puerto nacional con destino a un puerto del extranjero.

80. **MOVIMIENTO DE IMPORTACIÓN.** Es la cantidad de carga que se mueve por un puerto nacional procedente de un puerto extranjero.

81. **MUELLE.** Obra o construcción formada artificialmente a la orilla del mar, río, lago, etc. que puede ser utilizada para atracar las embarcaciones para facilitar el embarque y desembarque de mercancías y personas.

82. **OBRAS DE ATRAQUE Y AMARRE.** Es el conjunto de elementos estructurales que forman un paramento vertical, con suficiente calado para el atraque de los buques y una superficie horizontal para el depósito de mercancías y el movimiento de los medios mecánicos terrestres.

83. **OBRAS EXTERIORES.** Son obras que se construyen con la finalidad de proporcionar abrigo en forma artificial a un sitio en la costa donde existe un puerto o donde se pretende la construcción de uno.

84. **OBRAS INTERIORES.** Dentro de estas se engloban todas aquellas que dan servicio a la embarcación y que no están sometidas directamente a la acción del mar.

85. **OLEAJE.** Son ondulaciones en las capas superficiales del mar generadas por el viento, recorriendo los océanos hasta alcanzar tierra, donde la energía sobrante se disipa sobre la costa.

86. **OPERACIÓN PORTUARIA.** Es el conjunto de todas las operaciones necesarias para realizar el paso de la mercancía desde el transporte marítimo al transporte terrestre en un sentido u otro.

87. **OPERADORES.** Las personas físicas o morales que, en los

-
- términos de la Ley de Puertos, son responsables de terminales o instalaciones portuarias.
88. **OPERATIVIDAD.** Consiste en tener condiciones propicias de oleaje, viento y corrientes, de tal manera que las maniobras de navegación en canales y dársenas puedan ejecutarse.
89. **PATIO.** Área en tierra dentro del puerto, donde se depositan mercancías que pueden permanecer a la intemperie bajo cuidado.
90. **PILOTAJE.** El servicio de pilotaje consiste en conducir una embarcación mediante la utilización de un piloto de puerto para efectuar las maniobras de entrada, salida, fondeo, enmiendo, atraque o desatraque en los puertos, y tiene como fin garantizar y preservar la seguridad de las embarcaciones y de las instalaciones portuarias.
91. **POPA.** Parte posterior de la nave donde se halla el timón.
92. **PRESTADORES DE SERVICIOS.** Las personas físicas morales que, en los términos de la Ley de Puertos, proporcionen servicios inherentes a la operación de los puertos.
93. **PROA.** Parte delantera de la nave.
94. **PUERTO.** Puerto es el conjunto de obras, instalaciones y organizaciones que permiten al hombre aprovechar un lugar de la costa más o menos favorable para realizar operaciones de intercambio de mercancía entre el trabajo terrestre y marítimo, añadiendo el embarque y desembarque de pasajeros.
95. **PUNTAL.** Es la distancia vertical, medida en la sección maestra, entre la quilla y el nivel de cubierta principal.
96. **RECINTO PORTUARIO.** La zona federal delimitada y determinada por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y por la de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca en los puertos, terminales y marinas, que comprende las áreas de agua y terrenos de dominio público destinados al establecimiento de instalaciones y a la prestación de servicios portuarios.
97. **REMOLQUE.** Es el servicio portuario que se presta con remolcadores para auxiliar a las embarcaciones en las maniobras de fondeo, entrada, salida, atraque, desatraque y enmienda, dentro de los límites del puerto, para garantizar la seguridad de la navegación interior del puerto.
98. **RENDIMIENTO DEL BUQUE.** También se define como rendimiento real de operación del buque y se obtiene como el cociente del total de toneladas manejadas entre el total de horas reales empleadas en la operación, o sea sin considerar los tiempos muertos que se presentan durante la permanencia del barco en el muelle. La unidad de medida es el promedio ponderado de las toneladas por hora-buque en operación de todos los buques atendidos.
99. **ROLL ON/ROLL OFF.** Transferencia por rodamiento.

Sistema de transportación marítima que se efectúa con embarcaciones especialmente construidas para que la carga de muelle a barco o viceversa, entre y salga sobre elementos rodantes.

100. **ROMPEOLAS.** Estructura que sirve para proteger una zona costera, puerto, fondeadero o dársena del oleaje.

101. **SERVICIOS DE LÍNEA.** Es el servicio regular de transporte de mercancías con barcos sujetos a itinerarios previamente determinados entre puertos que se tocan a intervalos periódicos y tiene tarifas de fleje predeterminadas.

102. **SQUAT.** Es el hundimiento aparente que experimenta el barco en movimiento y depende fundamentalmente de la velocidad, la distancia entre la quilla y el fondo del trim del barco, del área de la sección transversal del canal y de si el canal está localizado en una vía amplia o estrecha.

103. **SUPERESTRUCTURA PORTUARIA.** Es la integrada por bodegas, cobertizos, estaciones marítimas, equipo portuario y marítimo, subestaciones eléctricas, redes de agua potable y drenaje, plantas de tratamiento de desechos y edificios para oficinas públicas y privadas.

104. **TARA DEL CONTENEDOR.** Peso del recipiente vacío, cuyo valor es de 2.1 toneladas para contenedor de 20 pies y de 3.5 toneladas para contenedor de 40 pies.

105. **TERMINAL.** La unidad establecida en un puerto o fuera de él, formada por obras, instalaciones y superficies, incluida su zona de agua, que permite la realización íntegra de la operación portuaria a la que se destina.

106. **TEU.** Unidad equivalente a un contenedor de 20 pies de largo. Siglas del término en inglés "Twenty Equivalent Unit".

107. **TIPO DE CARGA.** Agrupación de las mercancías que se mueven por los puertos conforme a su forma y características físicas.

108. **TRACKMOVIL.** Tractor que pueda moverse indistintamente sobre vías de ferrocarril o fuera de ellas con llantas neumáticas.

109. **TRACTOCAMIÓN.** Vehículo automotor destinado a soportar y arrastrar semirremolques y remolques.

110. **TRÁFICO DE ALTURA.** Es la cantidad de carga que se mueve por los puertos nacionales con origen o destino en puertos del extranjero.

111. **TRÁFICO DE CABOTAJE.** También conocido como tráfico costero es el volumen de carga que se mueve entre los puertos nacionales.

112. **TRÁFICO PORTUARIO.** Es la cantidad de carga transportada por las embarcaciones y que se mueve a través de un puerto.

113. **TRANSPORTE MULTIMODAL.** Es un servicio puerta a puerta, mediante el empleo de diversos modos de

transporte, con un solo responsable en el traslado de la carga.

114. TRENES DE DOBLE ESTIBA DE CONTENEDORES.

Trenes que están integrados por plataformas articuladas de piso deprimido, bajo peso y altura, cada una de las cuales permite transportar 2 contenedores de 40 ft o sus equivalentes en cada plataforma, estibados en dos niveles sobrepuestos. Requiere de menor fuerza motriz, causando menor daño a las mercancías, posibilita el transporte de artículos de alto riego y reduce el costo promedio del flete por contenedor.

115. TRENES UNITARIOS.

Transportan un solo producto de un mismo destino, utilizando la misma clase de equipo.

116. UTILIZACIÓN DE LA CAPACIDAD.

En cierta medida, indica la productividad del puerto y se calcula como el cociente del total de toneladas de carga operadas en los muelles en el período

considerado entre la suma de la capacidad instalada de los muelles para el mismo período; generalmente se expresa como porcentaje.

117. VIENTO. Corriente horizontal (o casi) de aire que circula con relativa proximidad a la superficie terrestre.

118. ZONA DE DESARROLLO PORTUARIO.

El área constituida con los terrenos de propiedad privada o del dominio privado de la Federación, de las entidades federativas o de los municipios, para el establecimiento de instalaciones industriales y de servicios o de cualquier otra relacionada con la función portuaria y, en su caso, para la ampliación del puerto.

119. ZONA DE INFLUENCIA.

También conocida como "Hinterland", es la zona terrestre atrás del puerto en la cual se consumen, producen o transforman los productos que se mueven a través del puerto.

SIMBOLOGIA

a	Ancho de la bodega, cobertizo o patio	f.b.l.	Franco bordo del lastrado
a.1	Ancho mínimo del acceso	g	Aceleración de la gravedad
a.c	Ancho del equipo	h'	Altura libre adicional en acceso
A.P.A.	Ancho del puesto de atraque	h	Altura mínima de la bodega o cobertizo
a.v.	Ancho del vehículo estacionado	h.g.	Altura inferior de la grúa del muelle
An	Área neta del barco expuesta a la acción del viento	hc	Altura de cubierta del muelle
B	Ancho de la plantilla del canal	Hs	Altura de ola significativa (m)
Bc	Ancho de corona	I	Distancia medida normalmente al paramento, entre el punto de contacto y el centro de gravedad de la embarcación (m)
C.a.	Ancho de carril para circulación de equipo y vehículo	KD	Coeficiente de estabilidad
C.p.c.	Calado del barco a plena carga	Kd	Distancia del punto giratorio a la popa del barco, expresado en fracción de eslora
CG	Centro de gravedad	Kg	Kilogramos
Cm	Carga muerta	Kv	Coeficiente para determinar el sobre-ancho de una curva, función de la velocidad de reacción del barco
Cpc	Calado a plena carga del barco (m)	L	Longitud del muelle
Cs	Coeficiente sísmico	L.A.	Largo o longitud de la bodega, cobertizo o patio
Cv	Carga viva	L.c	Largo de la fila de contenedores
D	Calado del barco	L.e	Profundidad del estacionamiento
d	Profundidad del tirante de agua	L.P.A.	Longitud del puesto de atraque
da	Distancia de los extremos del barco a los duques de alba de amarre	L1A	Longitud del entre-eje de la bodega o cobertizo
Dp	Distancia de parada		
E	Eslora del barco		
Ea	Empuje activo de tierra		
F.A.	Muelle o frente de atraque		

La	Longitud del área de almacenamiento	R	Radio de giro de la curva
Lca	Longitud del canal de acceso	r.g.	Radio de giro máximo del equipo o vehículo
Le	Longitud exterior de canal de acceso	Rm	Riesgo máximo admisible en un canal
Lf	Franja libre entre franjas de maniobrabilidad	S.P.A.	Superficie del puesto de atraque
Lpp	Longitud entre perpendiculares de un barco	sq	Squat adimensional
M	Manga del barco	T	Período de la ola
N	Franja de maniobrabilidad	TEU	Tweenty Equivalente Unite (unidades equivalentes de 20 pies)
n	Número de elementos (barcos, rocas, filas, etc.)	TPM	Toneladas de Peso Muerto
P	Punto de contacto	Tr	Franja de resguardo del talud
P.A.	Puesto de atraque	TRB	Toneladas de Registro Bruto
r	Radio de giro alrededor del centro de gravedad del barco	W	Ancho de la dársena de servicio

BIBLIOGRAFIA

1. Administración Portuaria Integral de Veracruz S.A. de C.V.; Diciembre 2003; "Estudio de factibilidad de la nueva zona de Actividades Logísticas de Veracruz".
2. Administración Portuaria Integral de Veracruz, Secretaría de Comunicaciones y Transportes; Programa Maestro de Desarrollo Portuario 2006 – 2015.
3. AMIP (Asociación Marítima de Ingeniería Portuaria, A.C.). "I CONGRESO INTERNACIONAL DE INGENIERÍA MARÍTIMO– PORTUARIA". Memorias Técnicas Tomos I y II. México, D.F. 1989.
4. Anuario Estadístico de Movimientos de Carga Administración Portuaria Integral de Veracruz.
5. Comisión Federal de Electricidad, E Manual de Diseño de Obras Civiles. Instituto De Investigaciones de La Industria Eléctrica. México, D.F. 1970.
6. Comisión Nacional del Agua-Servicio Meteorológico Nacional. "TRAYECTORIAS CICLÓNICAS". México D.F. 1967- 2001.
7. García Martínez Bernardo, Edición 1977, "Historia general de México".
8. Hernández de Labra Fernando, Manual de Puertos 1988.
9. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática; Edición 2005; "Anuario de Estadísticas por Entidad Federativa, Veracruz de Ignacio de la Llave".
10. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. "CARTAS DE CLIMAS DE LA REPÚBLICA MEXICANA". México, D.F.
11. Kazama Toru "Nociones Generales de la Planeación Portuaria" 1961
12. Lic. Carlos Salinas de Gortari; Plan Nacional de Desarrollo 1989-1994
13. Lic. Ernesto Zedillo Ponce de León; Plan Nacional de Desarrollo, 1995-2000
14. Lic. Felipe Calderón Hinojosa; Plan Nacional de Desarrollo, 2006-2012
15. Lic. Fidel Herrera Beltrán; Plan Veracruzano de Desarrollo, 2005-2010
16. Lic. Fidel Herrera Beltrán; Tercer Informe de Gobierno de Veracruz 2007.
17. Lic. Vicente Fox Quesada; Plan Nacional de Desarrollo, 2001-2006
18. Martínez Martínez José Luis, Administración Portuaria Integral de Veracruz; "La puerta de México al Mundo"
19. Monroy Vázquez Dinorah Eloísa y Ramírez Cuevas José Miguel, "Planeación de la Infraestructura con Vocación Comercial para la Ampliación del Puerto de

Veracruz”, Sección de Estudios de Posgrado e Investigación de la Maestría en Hidráulica I.P.N.-E.S.I.A. 2008

20. Pindter Vega Julio , Planeación, Administración y Operación Portuaria.
21. Programa Maestro de Desarrollo Portuario 2006-2015, ADMINISTRACIÓN PORTUARIA INTEGRAL DE Veracruz.
22. Reglas de Operación del Puerto de Veracruz, Administración Portuaria Integral de Veracruz, S.A. de C.V 2006.
23. Sánchez Diez Jaime R., 2000; “Estudio sobre Reestructuración Portuaria - Impacto Social Puerto de Veracruz (México)”
24. Secretaría de Comunicaciones y Transportes; 2001; “Manual de Dimensionamiento Portuario 2001”.
25. Secretaría de Marina. "TABLAS DE MAREAS: OCÉANO PACÍFICO GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE". Dirección General de Oceanografía Naval. México, D.F. 1985-2001.
26. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Geofísica. "TABLAS DE PREDICCIÓN DE MAREAS". México, D.F. 1985-2001.
27. Villaseñor Luis E., Edición 1890, “El Puerto de Veracruz: Memoria escrita para la Asociación, de Ingenieros y Arquitectos de México”.

REFERENCIAS ELECTRONICAS VIA INTERNET

- i. ADMINISTRACIÓN PORTUARIA INTEGRAL DE Lázaro Cárdenas;
<http://www.apilac.com.mx/>
- ii. ADMINISTRACIÓN PORTUARIA INTEGRAL DE Veracruz. <http://www.apiver.com>
- iii. ADMINISTRACIÓN PORTUARIA INTEGRAL DE Veracruz:
http://148.223.221.114:7778/portal/page?_pageid=294,948879&_dad=portal&_schema=PORTAL
- iv. Ayuntamiento de Veracruz. <http://www.veracruz-puerto.gob.mx/veracruz/historia.asp?valor=5>
- v. Banderas.com:http://www.banderas.com.mx/historia_de_veracruz.htmEl clima:
<http://www.veracruz-puerto.gob.mx/veracruz/index.asp?valor=5>
- vi. Enciclopedia de los Municipios de México. <http://www.e-local.gob.mx/work/templates/enciclo/veracruz/municipios>
- vii. http://cuentame.inegi.gob.mx/monografias/informacion/ver/territorio/div_municipal.aspx?tema=me&e=30

-
- viii. http://portal.veracruz.gob.mx/portal/page?_pageid=153,4202334&_dad=portal&_schema=PORTAL
 - ix. La región:
http://www.laregion.com.mx/veracruz/especiales/municipios/veracruz/ver_hist.php
 - x. SEMARNAT: <http://www.semarnat.gob.mx/Pages/inicio.aspx>
 - xi. Veracruz en red: www.veracruzenred.com
 - xii. Veracruz.com: http://www.veracruz.com.mx/vera_climas.html
 - xiii. Veracruz.com: http://www.veracruz.com.mx/vera_historia.html
 - xiv. Wikimedia. <http://commons.wikimedia.org/wiki/User:Gengiskanhg/gallery>
 - xv. Wikipedia: http://es.wikipedia.org/wiki/Historia_de_la_ciudad_de_Veracruz
 - xvi. Wikipedia: <http://es.wikipedia.org/wiki/Veracruz>

ANEXO I

ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN 1-1 SISTEMA PORTUARIO NACIONAL.....	18
ILUSTRACIÓN 1-2 REPRESENTACIÓN DEL DESEMBARCO EN CHALCHIHUECAN, HOY VERACRUZ.....	22
ILUSTRACIÓN 1-3 VISTA DE LA CD. DE VERACRUZ AMURALLADA.....	25
ILUSTRACIÓN 1-4 PLACA CONMEMORATIVA INAUGURACIÓN DEL PUERTO, CONTRATISTA S. PEARSON AND SON LIMITED.....	26
ILUSTRACIÓN 1-5 SAN JUNA DE ULÚA 1550.....	26
ILUSTRACIÓN 1-6 PLANO GENERAL DEL PUERTO DE VERACRUZ EN AGOSTO DE 1789, ELABORADO POR EL CAPITÁN DON BERNARDO DE ORTA.....	27
ILUSTRACIÓN 1-7 PLANOS DE LAS SECCIONES DE LOS ROMPEOLAS SURESTE Y NORESTE DE VERACRUZ PROYECTADOS POR PEARSONS & SONS CO. 1895.....	27
ILUSTRACIÓN 1-8 PROYECTO ORIGINAL DE PUERTO DE VERACRUZ 1902.....	28
ILUSTRACIÓN 1-9 BLOQUES DE CONCRETO DE 30 TON.....	28
ILUSTRACIÓN 1-10 PROCESO DE CONSTRUCCIÓN EN EL PATIO DE COLADOS DE ELEMENTOS PREFABRICADOS.....	29
ILUSTRACIÓN 1-11 PROCESO CONSTRUCTIVO DEL MALECÓN DEL PUERTO DE VERACRUZ MEDIANTE BLOQUES DE CONCRETO PREMEZCLADO DE 30 TON DE PESO.....	29
ILUSTRACIÓN 1-12 GRÚA “TITÁN” UTILIZADA PARA LA COLOCACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO EN LA SECCIONES DE LOS ROMPEOLAS NORESTE Y SURESTE.....	30
ILUSTRACIÓN 1-13 EL PUERTO DE VERACRUZ DESPUÉS DE SU INAUGURACIÓN EL 6 DE MARZO DE 1902. VISTA GENERAL.....	30
ILUSTRACIÓN 3-1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL ESTADO DE VERACRUZ DE IGNACIO DE LA LLAVE.....	45
ILUSTRACIÓN 3-2.- VERACRUZ REPRESENTA EL 3.70% DE LA SUPERFICIE TOTAL DEL TERRITORIO NACIONAL.....	46
ILUSTRACIÓN 3-3 MAPA CLIMÁTICO DEL ESTADO.....	46
ILUSTRACIÓN 3-4 MAPA GEOLÓGICO DEL ESTADO DE VERACRUZ.....	48
ILUSTRACIÓN 3-5 ERAS GEOLÓGICAS DEL ESTADO DE VERACRUZ.....	49
ILUSTRACIÓN 3-6 FISIOGRAFÍCO DEL ESTADO DE VERACRUZ.....	50
ILUSTRACIÓN 3-7 OROGRAFÍA DEL ESTADO DE VERACRUZ.....	51
ILUSTRACIÓN 3-8 AGRICULTURA Y VEGETACIÓN DEL ESTADO DE VERACRUZ.....	52
ILUSTRACIÓN 3-9 REGIONES Y CUENCAS HIDROLÓGICAS DEL ESTADO DE VERACRUZ.....	53
ILUSTRACIÓN 3-10 CORRIENTES Y CUERPOS DE AGUA DEL ESTADO DE VERACRUZ.....	53
ILUSTRACIÓN 3-11 REGIONALIZACIÓN SÍSMICA DE LA REPÚBLICA MEXICANA.....	54
ILUSTRACIÓN 3-12 REGIONALIZACIÓN DEL GOLFO DE MÉXICO.....	56
ILUSTRACIÓN 3-13 TRAYECTORIAS DE SISTEMAS TROPICALES Y HURACANES 2005.....	59
ILUSTRACIÓN 3-14 UBICACIÓN DEL MUELLE PETROLERO.....	63
ILUSTRACIÓN 3-15 UBICACIÓN DE MUELLES COMERCIALES.....	64
ILUSTRACIÓN 3-16 UBICACIÓN DE MUELLES TURÍSTICOS.....	65
ILUSTRACIÓN 3-17 UBICACIÓN DEL MUELLE DE LA SECRETARÍA DE MARINA, ARMADA DE MÉXICO.....	65
ILUSTRACIÓN 3-18 UBICACIÓN DEL MURO DE PESCADORES.....	66
ILUSTRACIÓN 3-19 ÁREAS PARA LA NAVEGACIÓN DEL PUERTO DE VERACRUZ.....	68
ILUSTRACIÓN 3-20 LONGITUD DE CANAL DE ACCESO.....	71
ILUSTRACIÓN 3-21 DIAGRAMA DEL ANCHO MÍNIMO DEL CANAL DE ACCESO.....	72
ILUSTRACIÓN 3-22 ANCHO DE CANAL DE ACCESO.....	73
ILUSTRACIÓN 3-23 CONSIDERACIONES PARA CÁLCULO DE PROFUNDIDAD.....	74
ILUSTRACIÓN 3-24 DIMENSIONAMIENTO MÍNIMO DE DÁRSENA DE CIABOGA.....	76
ILUSTRACIÓN 3-25 DÁRSENA DE CIABOGA ACTUAL DEL PUERTO DE VERACRUZ.....	76
ILUSTRACIÓN 3-26.- CANAL INTERIOR DE NAVEGACIÓN.....	78
ILUSTRACIÓN 3-27 DIMENSIONES RECOMENDADAS PARA LAS ÁREAS DE FONDEO INTERIOR.....	78
ILUSTRACIÓN 3-28 UBICACIÓN DE LOS DIFERENTES MUELLES DEL PUERTO DE VERACRUZ.....	81
ILUSTRACIÓN 3-29 UBICACIÓN DE MULLE FISCAL 1.....	83
ILUSTRACIÓN 3-30 UBICACIÓN DE MULLE FISCAL 2.....	84
ILUSTRACIÓN 3-31 UBICACIÓN DE MULLE FISCAL 4.....	85

ILUSTRACIÓN 3-32 UBICACIÓN DE MULLE FISCAL 5.....	87
ILUSTRACIÓN 3-33 UBICACIÓN DE MULLE FISCAL 6.....	88
ILUSTRACIÓN 3-34 UBICACIÓN DE MULLE FISCAL 7.....	90
ILUSTRACIÓN 3-35 UBICACIÓN DE MULLE DE CONTENEDORES.....	91
ILUSTRACIÓN 3-36 HINTERLAND DEL PUERTO DE VERACRUZ (1982).	97
ILUSTRACIÓN 3-37 HINTERLAND DEL PUERTO DE VERACRUZ (1988).	97
ILUSTRACIÓN 3-38 HINTERLAND DEL PUERTO DE VERACRUZ (1988).	98
ILUSTRACIÓN 3-39 HINTERLAND DEL PUERTO DE VERACRUZ (2000).....	99
ILUSTRACIÓN 3-40 HINTERLAND DEL PUERTO DE VERACRUZ (2006).	99
ILUSTRACIÓN 3-41 HINTERLAND ACTUAL DEL PUERTO DE VERACRUZ (2008).....	100
ILUSTRACIÓN 3-42 FORELAND ACTUAL DEL PUERTO DE VERACRUZ (2008).	104
ILUSTRACIÓN 3-43 RED FERROVIARIA NACIONAL.....	108
ILUSTRACIÓN 3-44 RED FERROVIARIA PERTENECIENTE A FERROCARRIL MEXICANO S.A. DE C.V.	109
ILUSTRACIÓN 3-45 RED FERROVIARIA PERTENECIENTE A KANSAS CITY SOUTHERN DE MÉXICO, S.A. DE C.V.	111
ILUSTRACIÓN 3-46 RED FERROVIARIA PERTENECIENTE A FERRO - SUR.....	112
ILUSTRACIÓN 3-47 RED CARRETERA NACIONAL, CORREDORES CARRETEROS.	114
ILUSTRACIÓN 3-48 RED CARRETERA NACIONAL POR TIPO DE RODAMIENTO.....	114
ILUSTRACIÓN 3-49 TERMINAL DE CONTENEDORES DEL PUERTO DE MANZANILLO.....	117
ILUSTRACIÓN 3-50 SILOS DE ALMACENAMIENTO DEL PUERTO DE MANZANILLO.	118
ILUSTRACIÓN 3-51 ACCESO AL PUERTO DE LÁZARO CÁRDENAS.	119
ILUSTRACIÓN 3-52 .- PRINCIPALES SISTEMAS DE CORDILLERAS DE LA REPÚBLICA MEXICANA.	126
ILUSTRACIÓN 3-53 REGIÓN GEOECONÓMICA POTENCIAL	127
ILUSTRACIÓN 4-1 TENDENCIAS DE CRECIMIENTO DE LA FLOTA MUNDIAL	140
ILUSTRACIÓN 4-2 .- ENMIENDA EN LA OPERACIÓN DE DESCARGA EN EL MUELLE FISCAL No.4	141
ILUSTRACIÓN 4-3 .- ENMIENDAS EN LA OPERACIÓN DE DESCARGA EN EL MUELLE FISCAL No. 4	142
ILUSTRACIÓN 4-4 ORIENTACIÓN DE LA BOCANA	159
ILUSTRACIÓN 4-5 .- LONGITUD DEL CANAL DE ACCESO.....	161
ILUSTRACIÓN 4-6 LONGITUD DE CANAL DE ACCESO.....	163
ILUSTRACIÓN 4-7 ANCHO DE CANAL DE ACCESO.....	164
ILUSTRACIÓN 4-8 CONSIDERACIÓN PARA EL CÁLCULO DE LA PROFUNDIDAD DE CANAL.	166
ILUSTRACIÓN 4-9 BLOQUES DE CONTENEDORES DE 7x7x7.....	172
ILUSTRACIÓN 4-10 BLOQUES DE CONTENEDORES DE 8x7x7.....	174
ILUSTRACIÓN 4-11 ANCHO DE CARRILES	177
ILUSTRACIÓN 4-12 EQUIPO TRANSPORTADOR DE BANDAS.....	180
ILUSTRACIÓN 4-13 .- ANCHO PARA LA TRANSFERENCIA AL ALMACENAMIENTO.....	182
ILUSTRACIÓN 4-14 .- MUELLE EN ESQUINA.	187
ILUSTRACIÓN 4-15 RAMPAS DE MUELLE Y BUQUE	188

CUADROS

CUADRO 2. 1 OBJETIVOS DEL PLAN MAESTRO DE DESARROLLO PORTUARIO DE VERACRUZ	42
CUADRO 3. 1 ALTURAS DE MAREAS REGISTRADAS EN LA ZONA DE VERACRUZ	57
CUADRO 3. 2 ÁREAS PARA LA NAVEGACIÓN DEL PUERTO DE VERACRUZ.....	67
CUADRO 3. 3 CARACTERÍSTICAS DEL CANAL DE NAVEGACIÓN PRINCIPAL.	69
CUADRO 3. 4 CRITERIOS PARA EL DIMENSIONAMIENTO DE LA DÁRSENA DE CIABOGA.	75
CUADRO 3. 5 CRITERIOS PARA EL DIMENSIONAMIENTO DE LA DÁRSENA DE CIABOGA.	75
CUADRO 3. 6 CRITERIOS PARA EL DIMENSIONAMIENTO DEL CANAL INTERIOR DE NAVEGACIÓN.	77
CUADRO 3. 7 DIMENSIONES ACTUALES DE LAS DÁRSENAS DE MANIOBRAS DEL PUERTO DE VERACRUZ.	79
CUADRO 3. 8 TIPOS DE DÁRSENAS DE MANIOBRAS.	79
CUADRO 3. 9 DIMENSIONES Y CARACTERÍSTICAS DE LOS MUELLES DEL PUERTO DE VERACRUZ.	80
CUADRO 3. 10 (1) ÁREAS DE ALMACENAMIENTO.	92
CUADRO 3. 11 (2) ÁREAS DE ALMACENAMIENTO.	92
CUADRO 3. 12 CIFRAS IMPORTANTES DEL HINTERLAND ACTUAL DEL PUERTO DE VERACRUZ.	101
CUADRO 3. 13 COMPORTAMIENTO DE LA CARGA EN VERACRUZ.....	101
CUADRO 3. 14 .- COMPORTAMIENTO COMERCIAL DEL PUERTO.....	102
CUADRO 3. 15 PUERTOS MÁS IMPORTANTES DEL MUNDO QUE MANTIENEN RELACIÓN COMERCIAL CON EL PUERTO DE VERACRUZ.	103
CUADRO 3. 16 COMPORTAMIENTO POR TIPO DE CARGA EN EL PUERTO DE VERACRUZ.	103
CUADRO 3. 17 RED FERROVIARIA NACIONAL.	108
CUADRO 3. 18 .- EVOLUCIÓN DEL MOVIMIENTO DE CARGA FERROVIARIA SEGÚN SU TIPO. (EN MILLONES DE TONELADAS).	113
CUADRO 3. 19 LONGITUD DE VIALIDADES POR TIPO.	115
CUADRO 3. 20 DISTANCIA A CIUDADES IMPORTANTES DEL PUERTO DE MANZANILLO.	119
CUADRO 3. 21 DISTANCIA A CIUDADES IMPORTANTES DEL PUERTO DE LÁZARO CÁRDENAS.	121
CUADRO 3. 22 .- DISTANCIA A CIUDADES IMPORTANTES DEL PUERTO DE ALTAMIRA.	122
CUADRO 3. 23 MOVIMIENTO DE CARGA HISTÓRICO EN EL PUERTO DE VERACRUZ.	122
CUADRO 3. 24 MOVIMIENTO DE CARGA HISTÓRICO EN EL PUERTO DE MANZANILLO.	123
CUADRO 3. 25 MOVIMIENTO DE CARGA HISTÓRICO EN EL PUERTO DE LÁZARO CÁRDENAS.	123
CUADRO 3. 26 MOVIMIENTO DE CARGA HISTÓRICO EN EL PUERTO DE ALTAMIRA.	124
CUADRO 3. 27 .- MOVIMIENTO DE CARGA HISTÓRICO POR PUERTO.....	124
CUADRO 3. 28 MOVIMIENTO DE CARGA POR ESTADO QUE CIRCULA POR EL PUERTO DE VERACRUZ.	128
CUADRO 3. 29 PRODUCTIVIDAD AGRÍCOLA HISTÓRICA DEL DISTRITO FEDERAL Y ESTADO DE MÉXICO.	132
CUADRO 3. 30 PRODUCTIVIDAD AGRÍCOLA HISTÓRICA DE LOS ESTADOS DE HIDALGO Y MORELOS.	132
CUADRO 3. 31 PRODUCTIVIDAD AGRÍCOLA HISTÓRICA DE LOS ESTADOS DE PUEBLA Y TLAXCALA.	133
CUADRO 3. 32 .- PRODUCTIVIDAD AGRÍCOLA HISTÓRICA DEL ESTADO DE VERACRUZ.	133
CUADRO 3. 33 RESUMEN DE CONSUMOS Y PRODUCCIÓN DE GRANOS Y OLEAGINOSAS POR ESTADO PARA LA REGIÓN GEOECONÓMICA POTENCIAL.....	133
CUADRO 3. 34 PRINCIPALES EXPORTADORES AGROPECUARIOS EN LA REGIÓN GEOECONÓMICA POTENCIAL.....	134
CUADRO 3. 35 PRINCIPALES INDUSTRIAS DE LA REGIÓN GEOECONÓMICA POTENCIAL	135
CUADRO 3. 36 PRINCIPALES INDUSTRIAS DE LA REGIÓN GEOECONÓMICA POTENCIAL	136
CUADRO 3. 37 PRINCIPALES INDUSTRIAS DE LA REGIÓN GEOECONÓMICA POTENCIAL	136
CUADRO 3. 38 PRINCIPALES INDUSTRIAS DE LA REGIÓN GEOECONÓMICA POTENCIAL	137
CUADRO 4. 1 TENDENCIAS DE CRECIMIENTO DE LA FLOTA MUNDIAL	140
CUADRO 4. 2 HORAS DE FONDEO DE LAS EMBARCACIONES.....	146
CUADRO 4. 3 .- INCREMENTO EN LAS HORAS DE FONDEO DE BUQUES.	146
CUADRO 4. 4 COSTO MENSUAL DEL NÚMERO DE MOVIMIENTOS INTERNOS DE LAS EMBARCACIONES.	148
CUADRO 4. 5 COSTO ANUALIZADO DEL NÚMERO DE MOVIMIENTOS INTERNOS DE LAS EMBARCACIONES.....	148
CUADRO 4. 6 VIDA ÚTIL MÍNIMA PARA ÁREAS DE NAVEGACIÓN O TRAQUE DE CARÁCTER DEFINITIVO (EN AÑOS).....	152
CUADRO 4. 7 RESUMEN DE MOVIMIENTO DE CARGA GENERAL	153
CUADRO 4. 8 RESUMEN DE MOVIMIENTO DE CARGA DE GRANEL AGRÍCOLA	154
CUADRO 4. 9 RESUMEN DE MOVIMIENTO DE CARGA DE GRANEL MINERAL.....	155
CUADRO 4. 10 RESUMEN DE MOVIMIENTO DE CONTENEDORES.....	156
CUADRO 4. 11 RESUMEN DE MOVIMIENTO DE VEHÍCULOS	157

GRAFICAS

GRÁFICA 3. 1 <i>PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL DEL ESTADO DE VERACRUZ</i>	47
GRÁFICA 3. 2 <i>TEMPERATURA MEDIA ANUAL DE ESTADO DE VERACRUZ</i>	48
GRÁFICA 3. 3 <i>RÉGIMEN ANUAL DE OLEAJE EN AGUAS PROFUNDAS PARA LA ZONA XXIII</i>	55
GRÁFICA 3. 4 <i>RÉGIMEN ANUAL DE CORRIENTES</i>	56
GRÁFICA 3. 5 <i>FRECUENCIA DE NORTES CON SUS RESPECTIVOS FRENTE FRÍOS DEL 2005.</i>	58
GRÁFICA 3. 6 <i>INTENSIDAD MÁXIMA DEL VIENTO EN KILÓMETROS POR HORA EN EL 2005.</i>	58
GRÁFICA 3. 7 <i>ONDAS TROPICALES ZONA DEL ATLÁNTICO</i>	59
GRÁFICA 3. 8 <i>DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN EN EL ESTADO DE VERACRUZ</i>	62
GRÁFICA 3. 9 <i>COMPORTAMIENTO DE LA CARGA EN VERACRUZ.</i>	102
GRÁFICA 3. 10 <i>COMPORTAMIENTO POR TIPO DE CARGA EN EL PUERTO DE VERACRUZ.</i>	104
GRÁFICA 4. 1 <i>PRONÓSTICO PARA MOVIMIENTO DE CARGA GENERAL</i>	153
GRÁFICA 4. 2 <i>PRONÓSTICO PARA MOVIMIENTO DE CARGA DE GRANEL AGRÍCOLA</i>	154
GRÁFICA 4. 3 <i>PRONÓSTICO PARA MOVIMIENTO DE CARGA DE GRANEL MINERAL</i>	155
GRÁFICA 4. 4 <i>PRONÓSTICO PARA MOVIMIENTO DE CONTENEDORES</i>	156
GRÁFICA 4. 5 <i>PRONÓSTICO PARA MOVIMIENTO DE VEHÍCULOS</i>	157
