

01121
53



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

"ESTUDIO DE FACTIBILIDAD TÉCNICO-ECONOMICO DE LAS
DIFERENTES PROPUESTAS PARA LA AMPLIACION DEL
PUERTO DE VERACRUZ, VER.,,

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO CIVIL
P R E S E N T A N
JOSE NEGUIB (GONZALEZ SARABIA
VICTOR LEANDRO GARCIA
RUBEN MENDEZ GARCIA
PABLO ALBERTO RETANA VILLAMAR

ASESOR: ING. RAFAEL ABURTO VALDES



MEXICO, D.F.

2003

a



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



FACULTAD DE INGENIERÍA
DIRECCIÓN
FING/DCTG/SEAC/UTIT/035/03

Señores
JOSÉ NEGUIB GONZÁLEZ SARABIA
VÍCTOR LEANDRO GARCÍA
RUBÉN MÉNDEZ GARCÍA
PABLO ALBERTO RETANA VILLAMAR
Presente

En atención a su solicitud me es grato hacer de su conocimiento el tema que propuso el profesor ING. RAFAEL ABURTO VALDES, que aprobó esta Dirección, para que lo desarrollen ustedes como tesis de su examen profesional de INGENIERO CIVIL.

"ESTUDIO DE FACTIBILIDAD TÉCNICO-ECONÓMICO DE LAS DIFERENTES PROPUESTAS PARA LA AMPLIACIÓN DEL PUERTO DE VERACRUZ, VER."

- INTRODUCCIÓN
- I. CARACTERÍSTICAS DEL PUERTO ACTUAL
- II. ESTUDIO DE MERCADO
- III. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL PUERTO
- IV. IDENTIFICACIÓN DE SITIOS ALTERNATIVOS PARA LA AMPLIACIÓN DEL PUERTO Y SUS ANTEPROYECTOS
- V. EVALUACIÓN TÉCNICO-ECONÓMICA DE ALTERNATIVAS
- VI. CONCLUSIONES

Ruego a ustedes cumplir con la disposición de la Dirección General de la Administración Escolar en el sentido de que se imprima en lugar visible de cada ejemplar de la tesis el Título de ésta.

Asimismo les recuerdo que la Ley de Profesiones estipula que deberá prestar servicio social durante un tiempo mínimo de seis meses como requisito para sustentar Examen Profesional.

Atentamente
"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"

Cd. Universitaria a 31 Marzo 2003
EL DIRECTOR

M. C. GERARDO FERRANDO BRAVO
GFB/GMP/mstg.

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo recepcional.
NOMBRE: GONZÁLEZ Sarabia
José Néguib
FECHA: 21 de marzo
FIRMA:

“Estudio de Factibilidad Técnico-Económico de las Diferentes Propuestas para la Ampliación del Puerto de Veracruz, Ver.”

A mi Mamá,

A mis tíos Paco, Lutty, Luis, Lourdes y Elvira,

A mi Mamá Lichita y Letty,

A mis hermanos y sus familias,

A los Sarabia,

A todos mis amigos y amigas

A los maestros que me dieron clases

A todos, gracias por haberme demostrado los diferentes sentimientos de la vida:
Gratitud, Ilusión, Tragedia, Alegría, Egoísmo, Desaliento, Muerte, Envidia, Miedo, Cariño, Risas,
Llanto, Tristeza, Rencor, Paciencia, Superación, Amistad, Pobreza, Riqueza, Pasión, Perdón,
Fe, Paz, Sinceridad, Engaño, Soledad, Justicia y AMOR...

...y así poder formarme tal cual soy y poder llegar hasta aquí satisfecho de ella, la cual es un
"Carnaval".

J. Nequib
Otoño del 2mil3

1

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

**Mi más amplio reconocimiento
y agradecimiento a todas las personas
e instituciones que contribuyeron a esta realización.**

Víctor

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

A LA MEMORIA DE MI MADRE

Por que este esfuerzo sea parte del
camino por el que volveré pronto a su lado

"...por mi Madre, bohemios, que es dulzura
vertida en mi amargura
y en esta noche de mi vida, estrella..."

**POR TU EJEMPLO DE AMOR
Y DE RESPETO
GRACIAS MAMÁ !!!**

**A mi familia entera en especial a mis hermanos
por su apoyo incondicional en todo momento.**

Rubén

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

El más profundo agradecimiento
A las tres mujeres que formaron parte de este Proyecto:
Mi MADRE, que puso todo su empeño para sacarme adelante,
Mi ESPOSA, que en todo momento estuvo conmigo,
Mi HIJA, que ha sido y será parte de mi inspiración.

A mi maestro de toda la vida, JOSE LUIS y a su esposa
Aunque muchas veces no compartamos las mismas ideas.

P. Alberto

Noviembre del 2003.

Tema: Estudio de Factibilidad Técnico-Económico de las Diferentes Propuestas para la Ampliación del Puerto de Veracruz, Ver.

Prologo

Introducción	1
I. Características del Puerto Actual	9
I.1 Generales	9
I.2 Procesos Físicos	11
- Fisiografía	
- Climatología	
- Oceanografía o Procesos Costeros	
I.3 Condiciones Económicas	22
I.4 Condiciones Sociales	27
I.5 Zona de Influencia y Condiciones Actuales	28
II. Estudio de Mercado	33
II.1 Operación Portuaria (Movimientos de Carga)	33
II.2 Estimación de la Demanda	45
II.3 Proyección de Tráfico del Nuevo Puerto	48
- Como Puerto Comercial	
- Como Puerto Industrial	
III. Diagnóstico de la Situación Actual del Puerto	64
III.1 Situación Actual	64
III.2 Necesidades de Ampliación	70
III.3 Requerimientos:	77
- Barco de Diseño	
- Muelles u Obras de Atraque	
- Terrenos Disponibles	
- Obras Exteriores	
IV. Identificación de Sitios Alternativos para la Ampliación del Puerto y sus Anteproyectos	81
IV.1 Alvarado	88
IV.2 Antón Lizardo	98
IV.3 Bahía de Vergara	105
V. Evaluación Técnico-Económica de Alternativas	122
V.1 Descripción General	123
V.2 Volúmenes de Obra, Costos, Beneficios y Alcances	127
V.3 Análisis Beneficio-Costo, TIR	131
V.4 Elección de la Mejor Opción	136
VI. Conclusiones.	137
Bibliografía	144
Glosario de Términos	147
Anexo de Mapas	152

h

Prologo

Históricamente el puerto de Veracruz ha sido pieza fundamental para el desarrollo económico del país, desde su origen ha sido y es el mejor comunicado de los puertos de la republica mexicana, sus excelentes conexiones carreteras y ferroviarias le han permitido comunicarse con otros estados importantes de la republica, además, su posición geográfica con respecto a la cuenca del golfo, Estados unidos y Europa, ha permitido que las mas importantes navieras del mundo hagan escala obligada en el puerto, lo que se traduce en el intercambio de gran cantidad de mercancías con varios paises.

En los últimos años, el movimiento de carga que se ha presentado en el Puerto de Veracruz ha tenido un crecimiento muy acelerado, esto ha evidenciado que a muy corto plazo la capacidad de carga del puerto sea rebasada; algunos estudios preliminares indican que para el año 2005 la capacidad del Puerto de Veracruz sea insuficiente debido a que no se cuenta con espacio para nuevas posiciones para el atraque que son requeridas por el intenso trafico marítimo que se presenta en el puerto, esto aunado, a que las nuevas generaciones de naves marítimas han aumentado considerablemente su capacidad de carga lo que indica que necesariamente el calado de estas embarcaciones es mayor al que tienen los muelles actuales en el puerto.

En este sentido, se han hecho diversos estudios importantes a cargo de varias dependencias gubernamentales (Coordinación General de Puertos y Marina Mercante –CGPyMM-, Administración Portuaria Integral de Veracruz –APIVER-, SCT, principalmente) para tratar de solucionar el problema; dichos estudios justifican la necesidad de ampliación del puerto, lo que ha dado como consecuencia que existan proyectos de diferentes alternativas.

Los estudios más importantes que se han realizado hasta la fecha, son: Estudio para la Localización del Nuevo Puerto de Veracruz, presentado por el Ingeniero Roberto

Bustamante Ahumada de la CGPyMM, en Diciembre de 1999; Estudio de Factibilidad Técnica, Económica y Financiera para la Construcción de un Puerto Comercial en Alvarado, Veracruz, a cargo de ALEPH Ingenieros Consultores, S.A. de C.V., en Enero de 1998; Estudio para la Ampliación y Desarrollo del Puerto de Veracruz, Veracruz, presentado por la empresa INOPESA, en febrero del 2002; y una serie de estudios complementarios (Programa Maestro de Desarrollo del Puerto de Veracruz, 2000-2010, Estimación de la Demanda Potencial en el Puerto de Veracruz, entre otros).

El presente trabajo tiene como finalidad el análisis de dichas alternativas bajo un enfoque técnico y económico en tiempo y forma tales que nos permitan elegir la opción que más se ajuste a las necesidades del Puerto de Veracruz.

Introducción.

México cuenta con 10,000 km. de litoral, con una infraestructura portuaria constituida por 90 puertos y 17 terminales donde la mayor actividad de embarcaciones es la pesquera, en tanto que la de mayor relevancia económica es la de movimiento de carga y pasajeros que se lleva a cabo en 31 puertos comerciales, industriales y turísticos.

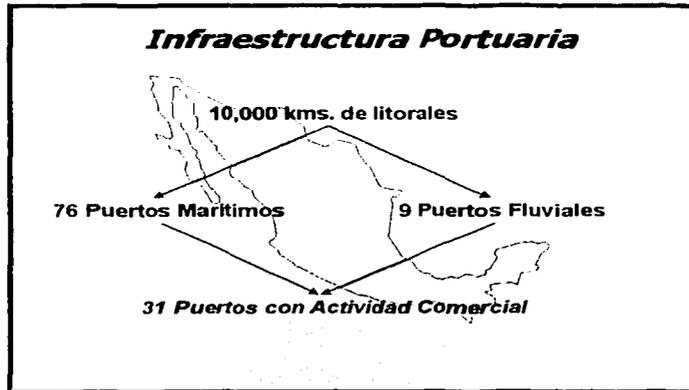


Fig. i.1 Infraestructura Portuaria Nacional

En el litoral del Pacífico los más importantes desde el punto de vista de manejo de carga comercial son: Ensenada, Guaymas, Topolobampo, Mazatlán, Manzanillo, Lázaro Cárdenas y Salina Cruz; a su vez, Cabo San Lucas, Puerto Vallarta y Acapulco se distinguen por su movimiento de cruceros turísticos.

En el Litoral del Golfo de México y el Caribe, Altamira, Tampico, Tuxpan, Veracruz, Coahuila y Progreso son los más significativos en el manejo de carga y Cozumel en lo relativo en el movimiento de cruceros turísticos.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

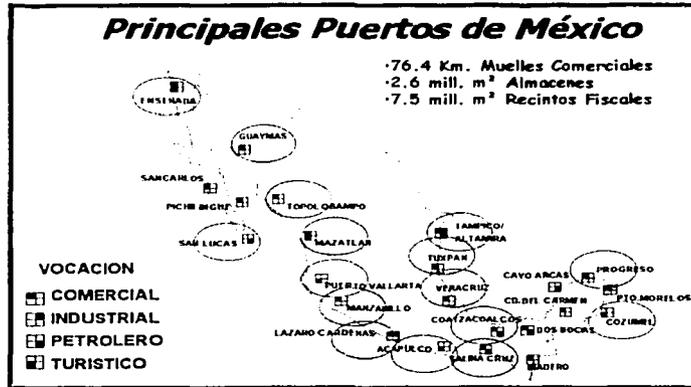


Fig. i.2 Principales Puertos de México

Para tener una visión global de la importancia del sistema marítimo mexicano, cabe mencionar que tan solo durante el año 2002, el transporte carretero, ferroviario, aéreo y por la vía marítima, movilizaron en su conjunto 770.6 millones de toneladas de carga. De este total, el sistema portuario manejó 258 millones, cifra que representa el 33% del total transportado en el país.

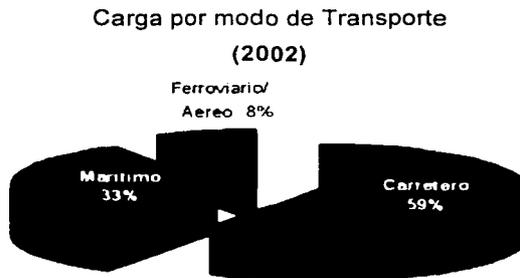


Fig. i. 3 Movimiento Total de Carga al 2002

El transporte marítimo y los servicios portuarios son esenciales para el desarrollo económico del país; además de abastecer a la población de diversas regiones del territorio nacional, son factores determinantes en la competitividad de nuestro comercio exterior, ya que por mar se mueve más del 80% de nuestras exportaciones.

La mayoría de este movimiento de carga se realiza en puertos de tipo comercial, sin considerar petróleo, y sobresale el Golfo de México, que es en donde se presenta la mayor actividad

comercial; de los puertos mencionados anteriormente que están en esa zona, Veracruz es el de mayor importancia.

Desde su fundación en 1519 el Puerto de Veracruz se ha caracterizado por ser un importante cúmulo de sucesos del país: la guerra de los pasteles, las invasiones estadounidenses, el establecimiento del gobierno de la república a causa de la Guerra de Reforma y en la época de la revolución, etc. los cuales lo enriquecen históricamente.



Fig. i. 4 Puerto de Veracruz (1902)

El puerto fue oficialmente inaugurado en 1902 por el Gral. Porfirio Díaz pero ya existían el muelle No. 1 (1880) y el muelle terminal No. 4 (1895) y empieza así el crecimiento de las instalaciones dada la necesidad de cubrir las demandas de ese entonces; así el histórico de las construcciones son:

Fecha	Obra
1920	Se construyen los patios-playa No. 3, 4 y 6
1936	Se construyen los patios-playa No. 5 y 8
1942	Se construye el muelle de la armada
1951	Se concluye el muelle Calafates-Punta del soldado
1952	Se concluye el muelle fiscal No. 2, muelle de altura No. 6, muelle de cabotaje No. 7 y patios-playa No. 9 y 10.
1956	Se concluye el patio-playa no. 7
1975	Se concluye el muelle de PEMEX
1976	Se Concluye el muelle de pesca, muelle de la Escuela Náutica, muelle de granos y muelle de fluidos.
1979	Se concluye el muelle de contenedores.
1980	Se concluyen los atracaderos No. 1, 2, 3 y 4, muelle del club de yates, muelle marginal Oeste No. 2 y el patio de contenedores.
1982	Se concluye el muelle del muro de pescadores, muelle para reparaciones a flote No. 1, atracadero dique flotante, muelle marginal oeste No. 1 muelle de alistamiento y el patio de contenedores vacíos.
1985	Se concluye el patio de vehículos de exportación. Como complemento a las áreas de almacenamiento, existen las siguientes obras: <ul style="list-style-type: none"> - Bodegas de tránsito No. 1, 1-1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13-A, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 21, 22 y 23 - Bodega de tránsito Benito Juárez - Bodegas estacionarias Centro y Norte - Bodegas de azúcar, de granos y de clinker - 30 tanques de PEMEX, 6 de azúcar, S. A.,

TRABAJOS CON
FALLA DE ORIGEN

	38 de la Cía. Mexicana de terminales, y 9 de Latex Distribuidora, S. A. - Silos: 3 de ALUVER, S. A. Y 2 de Cementos APASCO, S. A. De C. V.
1992	Se inicia el proceso de privatización (Requiza Port.)
1993	Se instalan dos nuevas gruas portacontenedores
1994	Se crea la API Veracruz, S. A. de C. V.
2000	Se construye el muelle en espigón de Multipropósito

Tabla i.1 Histórico de Obras del Puerto de Veracruz. Ver.

El puerto en la década de los 80's estaba considerado como un puerto "negro" dada la alta corrupción, robo y sobre todo ineficiencia en los servicios que prestaba, ya que, como en ese entonces era manejado por los sindicatos, estos tenían un poder absoluto en todo el recinto portuario; pero debido a las reformas gubernamentales que se dieron a partir de 1992 cuando se da la requisa portuaria de parte del gobierno federal es cuando los puertos pasan a ser entes "independientes" para que ellos solos se manejen y obtengan sus propios ingresos para su desarrollo, surgen las Administraciones Portuarias Integrales, las API's, las cuales tienen como funciones primordiales:

- Administrar, operar, explotar, planear y promover el puerto
- Sujetarse a un Programa Maestro de Desarrollo Portuario
- Operar terminales y prestar los servicios a través de terceros
- Asignar posiciones de atraque
- Eficientar la operación del puerto
- Constituir el Comité de Operaciones
- Preservar el ambiente y el equilibrio ecológico
- Mantener la seguridad de instalaciones, embarcaciones, personas y bienes dentro del puerto
- Mantener y construir la infraestructura portuaria y marítimas que el puerto requiera

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Desde 1994, cuando se funda la Administración Portuaria Integral de Veracruz (APIVer), el puerto sufrió cambios radicales en la manera de trabajar y trajo como consecuencia que las cifras de sus movimientos aumentaran en corto plazo: de 4.2 millones de toneladas en 1990, para 1995 ya manejaba 6.5 millones de toneladas. lo cual nos indica la alta rentabilidad del puerto y la posibilidad de crecimiento consolidándose como el principal puerto comercial del país.

El puerto de Veracruz está considerado como uno de los puertos comercial más importantes de México y actualmente se consolida como el puntero al manejar 15.8 millones de tons. de carga

comercial para el año 2002. Lo que representó el 33% de contenedores, el 48% de Granel Agrícola, el 72% de Automóviles y 16% de fluidos, sin incluir petróleo a nivel nacional.

El puerto está localizado dentro de la franja donde se da el mayor movimiento de carga a nivel internacional como lo muestra el siguiente croquis:



Fig. i. 5 Posición Geográfica Ventajosa para el Transporte Marítimo a Nivel Mundial

Esto representa una fuerte ventaja con respecto a otros puertos del país, además de que cuenta con fuertes instalaciones en infraestructura ferroviaria y carretera. Siendo además el principal medio donde arriban las grandes importaciones del Norte del Continente y de Europa.

Este crecimiento ha generado además de sendos ingresos para el puerto (tan sólo para el 2002 obtuvo ingresos netos de más de 540 millones de pesos), la amenaza de que se sature en corto plazo en rubros como graneles agrícolas y mineral y carga general, aunado con los cambios que a nivel mundial se están llevando a cabo que provocan que existan buques con mayores capacidades de carga y por ende mayores necesidades en las instalaciones de los puertos, por ello es importante pensar en la necesidad de una ampliación del actual puerto o construir un puerto nuevo el cual satisfaga las demandas planteadas.

Es decir, el reto principal es planear, construir y operar nueva infraestructura portuaria que permita atender la demanda del movimiento de mercancías que se tendrá en el mediano y largo plazo, bajo los estándares de eficiencia y eficacia que exige el transporte marítimo internacional.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

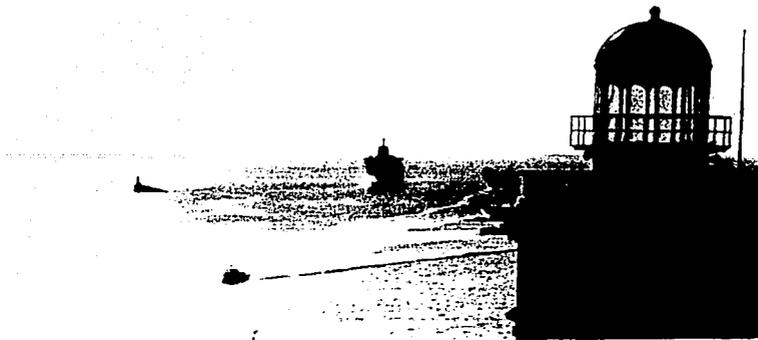


Fig. i. 6 Vista del Faro Antiguo y Entrada de Buque

El objetivo del presente trabajo es identificar la demanda futura de movimiento de carga para el puerto de Veracruz en función de sus zonas de influencia interna y externa (Hinterland y Foreland, respectivamente); determinar si debe continuar como puerto comercial o si es viable considerarlo como de tipo industrial para identificar los requerimientos de infraestructura portuaria y marítima, mediante el análisis de los proyectos propuestos que se han elaborado y finalmente elegir el que se considere más adecuado bajo un criterio técnico-económico y finalmente hacer comentarios y/u observaciones complementarias.

Así en el Capítulo I, Características del Puerto Actual, se definirán las condiciones físicas, socioeconómicas, de comunicación terrestre y marítimas, además de las meteorológicas para tener un contexto general del puerto, de su gente, de su clima, de sus condiciones de viento y mareas, de la industria establecida ahí, las cuales nos servirán para justificar las consideraciones a posteriori de diseño. Así mismo, se definirán las zonas de influencia del puerto a nivel nacional e internacional, es decir, se plantearán su hinterland y su foreland, respectivamente; esto con la intención de tener un panorama claro de quiénes son los consumidores finales de la mercancía que maneja el puerto, además de definir los alcances que en un futuro pueda lograr, así como el origen de dicha mercancía.

Una parte importante de este trabajo es el de identificar las necesidades que definirán el crecimiento del puerto como comercial o bien el de tener la oportunidad de convertirse en industrial, para ello en el capítulo Estudio de Mercado, (II), se especificarán los movimientos de

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

carga del puerto a través de los últimos años (período 1994-2002) para así poder estimar la demanda que se espera tener en el año 2010 y 2025 y, finalmente, determinar la proyección de tráfico en el futuro y definir los alcances del puerto.

Una vez identificadas las necesidades, en el Capítulo III, Diagnóstico de la Situación Actual del Puerto, se describirá la situación de las instalaciones existentes y se justificarán las necesidades de ampliación, finalmente se definirán los requerimientos generales del nuevo puerto para lo cual se especificarán el barco de diseño, las obras de atraque, terrenos disponibles y las obras exteriores.



Fig. i. 7 Vista Nocturna del Puerto

En el capítulo IV, Identificación de Sitios Alternativos para la Ampliación del Puerto y sus Anteproyectos, se analizarán las diferentes propuestas existentes para un nuevo puerto, elaboradas por diferentes empresas solicitadas por la Coordinación General de Puertos y Marina Mercante, de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y la APIVer, los cuales son: Alvarado, Antón Lizardo y Bahía de Vergara, para lo cual se especifican su ubicación, condiciones físicas, obras exteriores de protección, los servicios de transporte terrestre existentes, los terrenos disponibles, los volúmenes de obra, los costos aproximados y los beneficios que tiene cada uno.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

En el capítulo V, Evaluación Técnico-Económica de Alternativas, se evaluarán las tres alternativas considerando un criterio Beneficio-Costo y la Tasa Interna de Retorno (TIR), Volúmenes de Obra, Beneficios y Alcances esperados, para poder elegir la opción óptima.

Por último se concluye con diversos comentarios los cuales tienen la intención de dar recomendaciones y/u opiniones sobre la alternativa elegida y los posibles estudios necesarios que se deberán realizar, para una mejor o adecuada proyección del puerto.

I. Características del Puerto Actual

I.1 Generales

En este capítulo se mencionarán las características generales que identifican al puerto de Veracruz desde su localización, su clima, sus condiciones socioeconómicas, la infraestructura terrestre o de comunicaciones con que cuenta y sobre todo los procesos costeros tanto normales como extremales.



Fig. I.1 Estado de Veracruz

Veracruz (estado), estado situado en la parte media oriental de México; limita al norte con Tamaulipas, al este con el golfo de México y Tabasco, al sureste con Chiapas, al sur con Oaxaca y al oeste con Puebla, Hidalgo y San Luis Potosí.

En primer instancia el estado de Veracruz se localiza al este de la República Mexicana, con 72,815 km² entre los paralelos 17°08' y 22°28' de latitud norte y los meridianos 90°35' y 98°38' de longitud oeste, en la región meridional de la vertiente del golfo.

Su territorio está formado por la sierra Madre oriental y las sierras de Huayacocotla, Zacapoaxtla; Naolinco y Zongolica, en el centro las de Teziutlán y Huatusco, donde se localizan el volcán Pico de Orizaba (máxima elevación del país, con 5.639 m) y el volcán Cofre de Perote. En el sur está la llanura costera cortada por la sierra de los Tuxtlas; tiene numerosas islas como Juana Ramírez, Lobos, la Gallega -más conocida como San Juan de Ulúa- Verde y Sacrificios. Todos los ríos pertenecen a la vertiente del golfo de México; de ellos, los principales son el Pánuco, Tuxpan, Cazones, Tecolutla, Nautla, Papaloapan, Coatzacoalcos y Tonalá. Tiene lagunas costeras como Tamiahua, Alvarado, Sontecomapan y Ostión e interiores como Pueblo Viejo, Tamós, Tortugas, Chairel y Catemaco.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Presenta un clima cálido-húmedo en la llanura costera, templado-húmedo en las partes medias y frío en las partes más altas, y recibe la influencia de los ciclones tropicales en verano y los nortes en invierno y principios de la primavera.

El estado de Veracruz se localiza en la franja intertropical, pero cuenta con una gran diversidad de climas debido a que su territorio posee varias diferencias de altitud, las cuales abarcan desde el nivel del mar hasta la altura máxima del país: 5,700 msnm, que corresponde al volcán Pico de Orizaba. Si bien por su ubicación geográfica cuenta con características tropicales, la influencia de sus serranías las modifican, sobre todo en el centro oeste, lo cual da como resultado que los climas se distribuyan paralelos a la costa de la siguiente manera: cálidos, semicálidos, templados, fríos y semisecos.

Las costas de Veracruz han sido frontera abierta para los visitantes y por ella entran productos provenientes de otros países de América, Europa, Asia y África, sus tres importantes puertos: Veracruz, Tuxpan y Coatzacoalcos, manejan en conjunto el 26% de la carga portuaria del país lo que representa el mayor movimiento de carga en el país. Sus Redes de carreteras y ferrocarril unen entre sí las diversas regiones del estado y al estado mismo con el resto del territorio nacional, con alta seguridad y bajo costo; y próximamente, la construcción de la carretera Veracruz-Tuxpan-Monterrey abrirá una vía directa entre Veracruz y los Estados Unidos de Norteamérica.

Ahora bien las características principales del puerto de Veracruz se describen a continuación:

I.2 Procesos Físicos

Fisiografía

La altitud promedio es de 15 m.s.n.m. y sus coordenadas geográficas son: 19°12'30" latitud norte, 96°05'00" longitud oeste. Limita al norte con La Antigua, al este con el Golfo de México y al sur con Manlio Fabio Altamirano.

El municipio de Veracruz se localiza en la parte media oriente del estado. Cuenta con una extensión territorial de 24 mil 100 Ha que representa el 0.33% de la superficie total del estado. Dista de Jalapa, la Capital del estado, 19 km. De las 24 mil Has. Que conforman el municipio están distribuidas en términos de su uso de suelo de la siguiente manera:

- 2,766 Ha es superficie Agrícola, de los cuales 2,241 Ha son ejidales y 525 Ha es pequeña propiedad
- 19,379 Ha es superficie ganadera de las cuales 5,921 Ha son ejidales y 13,458 son de pequeña propiedad
- 1,955 Ha son de uso urbano incluido el puerto de Veracruz

Tanto la ciudad como el puerto se encuentran asentados sobre formaciones coralíferas que van de Punta Gorda a Punta Mocambo.

La población del Estado es de 6,908,975 habitantes, según el Censo de Población y Vivienda 2000, del cual 457,377 habitantes se encuentran concentrados en el municipio de Veracruz.



Fig. I.2 Vista Panorámica costera

La topografía del municipio se conforma con pequeñas lomas y valles, característica fisiográfica de la llanura costera.

El suelo es regular y de tipo Feozem y Luvisol; el primero lo forma una capa superficial oscura y rica en materia orgánica nutriente; el segundo acumula arcilla en el subsuelo y es susceptible a la erosión.

Climatología

Al hablar del clima del Puerto de Veracruz es necesario hacer mención de dos fenómenos meteorológicos de relevancia que hacen sentir su influencia en el mismo: Los primeros son los ciclones, 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 cálidas del Golfo las elevan, formando así nubes que se precipitan de manera tempestuosa.

El clima es tropical con régimen de lluvias en verano, con una temperatura media anual de 25.4° C. Los meses más calurosos son mayo, junio, julio, agosto y septiembre y las temperaturas máximas extremas oscilan entre 32.5° y 39.5° C.

La precipitación media anual es de 1710 mm, concentrada durante los meses de junio, julio, agosto, septiembre y representa el 76.7% de la total anual, con una humedad relativa promedio anual de 79%.

En la siguiente tabla se describe las normales climatológicas que se presentan en el puerto.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

NORMALES CLIMATOLÓGICAS

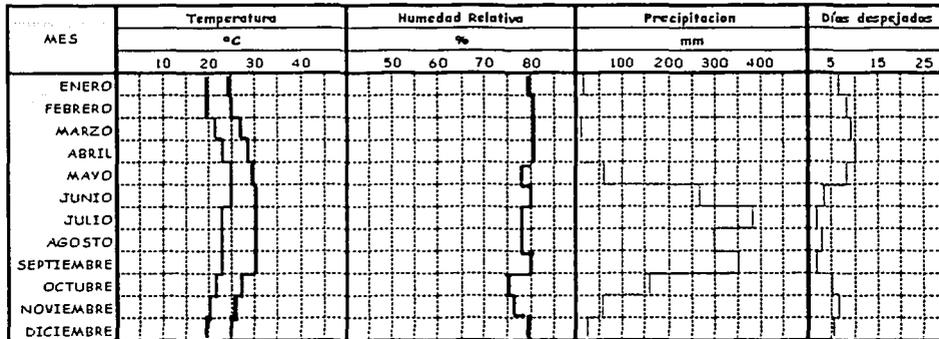


Fig. I.3 Normales Climatológicas

Oceanografía o Procesos Costeros

La oceanografía es el estudio del comportamiento del mar y abarca una amplia gama de fenómenos naturales, siendo los más importantes debido a sus efectos sobre las obras portuarias: el oleaje, las corrientes y las mareas.

El oleaje es el movimiento ondulatorio provocado por la acción del viento, el cual es producto de los desequilibrios atmosféricos, que a su vez son consecuencia de una desigual absorción del flujo energético que la tierra recibe del sol; por otra parte este flujo energético desigualmente absorbido produce desequilibrios en las características físicas del mar, alterando la temperatura y la salinidad en un área concreta del océano, modificando con esto la salinidad de las aguas, resultando desequilibrios hidrostáticos que de ello resulta, provocando las llamadas corrientes; por último, las mareas son movimientos que se deben a fuerzas de origen astronómico, en concreto a la atracción gravitacional del sol y la luna sobre la tierra.

En cuestiones de hidrografía tenemos que la cuenca existente del estado pertenece íntegramente a la vertiente del Golfo de México y la forman, en su mayoría, ríos de poca extensión. En el puerto confluyen únicamente los riachuelos: Medio, Grande y Tonayán.

Los vientos reinantes vienen del N-NE con una frecuencia de hasta 20% del grueso y los dominantes alcanzan una velocidad hasta de 25-31 m/seg como vemos en la rosa de vientos.

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

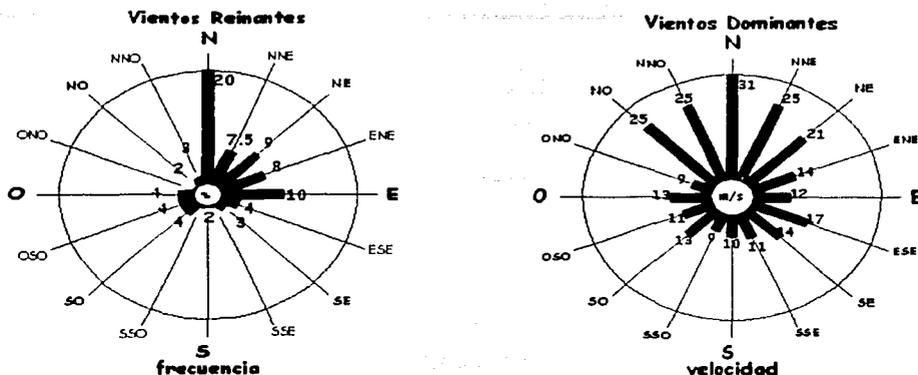


Fig. 1.4 Rosa de Vientos Reinantes y Dominantes

Las características generales del Oleaje se pueden especificar tomando en cuenta la clasificación en tres tipos, que son normal, extremal y provocado por nortes.

Oleaje Normal

Las direcciones N, NE, NO son las que presentan mayor porcentaje de incidencia con 29.49%, 29.34% y 18.85%, respectivamente. Hay que hacer la observación de que en el periodo de octubre a abril el oleaje se incrementa en altura de ola debido a los vientos del norte (nortes) así, en el mes de diciembre se presenta una altura de ola máxima de 1.83 m. y en el mes de noviembre una altura máxima de 1.69 m. Mientras que en los meses restantes la altura de ola significativa normal es menor de 1.5 m.

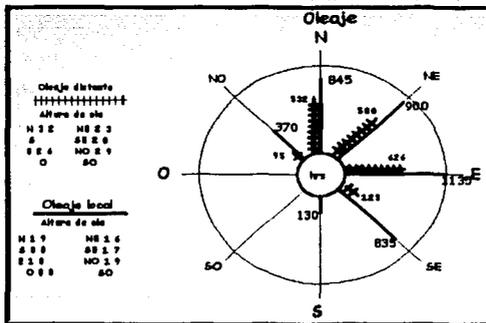


Fig. 1.5 Oleaje

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Oleaje Extremal

El análisis se basa en el conocimiento de los ciclones que han afectado al puerto de Veracruz en un período de 109 años. La altura de ola significativa en aguas profundas para la costa del puerto es de $H_s = 8.8$ m. con períodos medios de $T_s = 10.21$ seg. para el caso del huracán estandar en movimiento.

Oleaje Provocado por Nortes

Este fenómeno local, provocado por desplazamientos de masas de aire frío provenientes del Norte, incide en las llanuras costeras del Golfo de México, moviendo masas de aire y causando fuertes oleajes entre los meses de noviembre y abril. Durante el período 1986-1997 se registraron en promedio 76 eventos anualmente. De acuerdo con lo anterior y dada la forma de incidencia del oleaje sobre la costa, se obtuvo una altura de ola de $H_s = 6.66$ m. con un período medio asociado de $T_s = 8.46$ seg.

Las mareas alcanzan + 1.00 m en Pleamar Máxima Registrada y de -0.75 m de Bajamar Mínima Registrada.

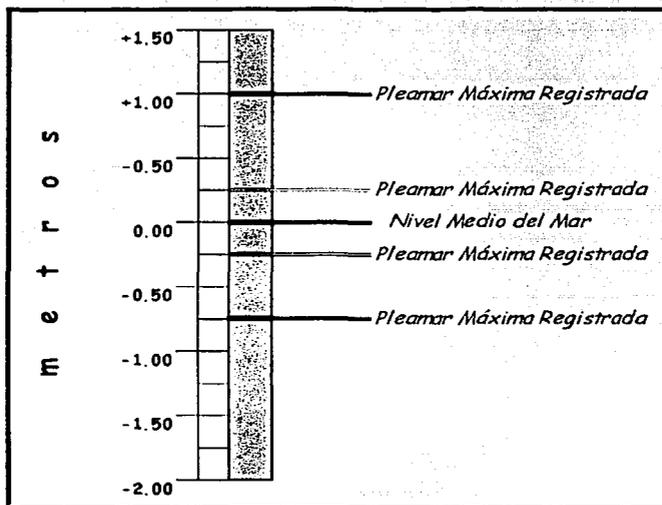


Figura 1.6 Marea en el puerto de Veracruz

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Definición de los planos de referencia utilizados en la figura anterior: *Pleamar Máxima Registrada*: nivel mas alto registrado debido a las fuerza de marea periódica o también a los efectos de condiciones meteorológicas; *Pleamar Media*: promedio de todas las pleamares durante el periodo considerado en cada estación. Cuando el tipo de marea es diurna, este plano se calcula tomando el promedio de la pleamar mas alta diaria, lo que equivale a que la pleamar media en este caso sea el mismo que la pleamar media superior; *Nivel Medio del Mar*: promedio de las alturas horarias durante el periodo considerado en cada estación; *Bajamar Media*: promedio de todas las bajamares durante el periodo considerado en cada estación. Cuando el tipo de marea es diurna, este plano se calcula tomando el promedio de la bajamar mas baja diaria, lo que equivale en este caso a que la bajamar media inferior; *Bajamar Mínima Registrada*: nivel mas bajo registrado debido a las fuerza de marea periódica o también a los efectos de condiciones meteorológicas

En lo que respecta a las corrientes debe mencionarse que si bien estas existen en la zona de referencia, desde el punto de vista de navegación son de magnitud tal que no representan condiciones de importancia.

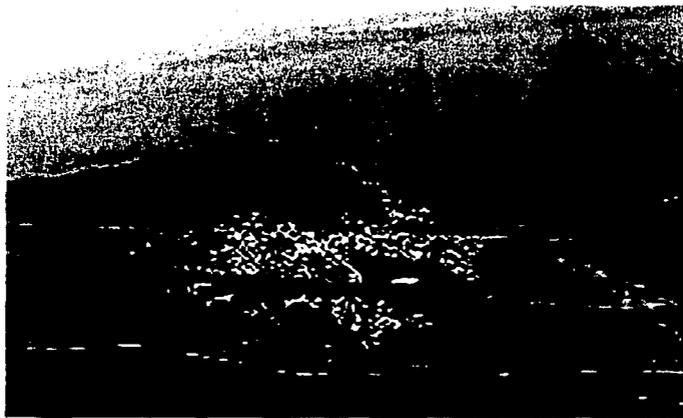


Figura I.7 Vista Aérea Costera

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Estudios de tipo ecológico

Deterioro Ambiental

Es irrefutable la evidencia de que hay una intrincada interdependencia entre la economía mundial y la ecología. Problemas locales tienen efectos globales. La pérdida de fertilidad de los suelos de un país impactan en los precios mundiales de los alimentos.

Gradualmente se ha comprendido que el surgimiento de la pobreza, crecimiento de la población, desarrollo industrial, el agotamiento de los recursos naturales y la destrucción del medio ambiente están estrechamente relacionados. El desarrollo de la Tierra para proveer un nivel básico de confort para toda la humanidad y la protección al medio ambiente global son los dos caras de la moneda de la sobrevivencia humana.

En los años 70's, en México, se tomaron las primeras medidas para legislar sobre problemas de contaminación del aire principalmente. Enmarcada jurídicamente en la Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación Ambiental, en 1971 se crea la Subsecretaría de Protección al Ambiente, adscrita a la Secretaría de Salubridad y Asistencia.

El Plan Global de Desarrollo 1980-1982 es el primer instrumento de planeación nacional donde se mencionan estrategias de prevención y control de contaminación de aire, agua y suelo. Subsecuentemente se elaboraron el Programa Nacional de Ecología 1984-1988 y el Programa Nacional de Protección al Medio Ambiente 1990-1994.

Al amparo del Programa para la Protección del Medio Ambiente 1990-1994 se crea en 1992 la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) que cumple sus funciones de protección al ambiente por medio de dos organismos descentralizados y semiindependientes: al Instituto Nacional de Ecología (INE) se le asignaron las atribuciones normativas y de definición de políticas, y a la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) las funciones de vigilancia y fiscalización.

En diciembre de 1994 se creó la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, SEMARNAP, en la que se integraron las funciones de protección ambiental y de recursos naturales dispersos en varias secretarías: en la Secretaría de Pesca, INE y PROFEPA de

SEDESOL, las relativas al manejo del agua que formaban parte de las responsabilidades de la SARH y de su órgano desconcentrado la Comisión Nacional del Agua (CNA).

Otros órganos administrativos desconcentrados que fueron incorporados a la SEMARNAP son el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, el Instituto Nacional de Pesca para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

Sistema Arrecifal Veracruzano

En la zona del Puerto de Veracruz y Antón Lizardo se localiza el Sistema Arrecifal Veracruzano (SAV) que consta de 15 estructuras arrecifales, algunas de ellas bien desarrolladas. En el Puerto de Veracruz encontramos 6 arrecifes, entre los más conocidos están el arrecife de Isla Sacrificios, el de Isla Verde y la Anegada de Adentro. En Antón Lizardo, 15 kilómetros al sur del Puerto, están las estructuras mejor desarrolladas del sistema: el arrecife de la Isla de Enmedio, el arrecife de Santiaguillo, el de la Anegadilla, la Anegada de Afuera, el arrecife Cabezo y Chopas frente al Poblado de Antón Lizardo.

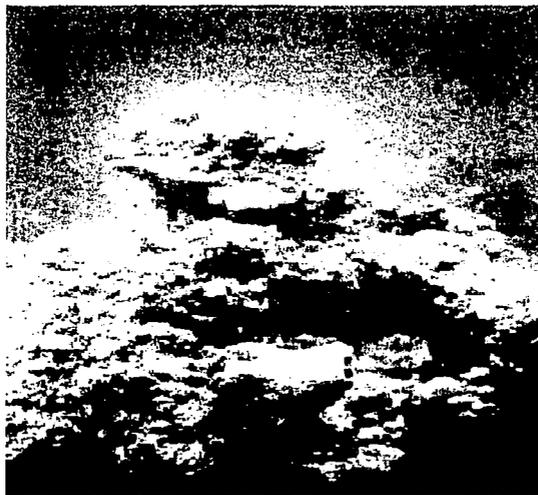


Figura I.8 Arrecife Bajo de la Galleguilla

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Descripción de un Arrecife Tipo de Veracruz

Con el fin de que se entienda la nomenclatura utilizada y se tenga un mejor conocimiento de las condiciones de los arrecifes veracruzanos, haremos una descripción sencilla de un arrecife tipificado, tomando como ejemplo la Anegada de Afuera que es una de las estructuras mejor desarrolladas del sistema.

Es importante como primer punto, delimitar las 3 grandes zonas en que se divide un arrecife, esta división es muy fácil de apreciar *in situ*. Las zonas son:

- Arrecife por Barlovento: Se refiere a la parte del arrecife donde es más intenso el oleaje. También se le denomina Arrecife Frontal. Su profundidad es del orden de los 30 metros.
- Arrecife Somero: Es la zona baja o somera del arrecife. Su profundidad va de 0 a 2 metros.
- Arrecife por Sotavento: Identificada como la parte protegida del arrecife. Su profundidad puede llegar a los 18 metros.

Estas zonas arrecifales se pueden dividir a su vez en zonas más pequeñas, que ya no son tan fáciles de delimitar puesto que toman sus características de la fauna dominante o de los crecimientos característicos. Así se puede hablar de la zona de octocorales o corales blandos (gorgonáceos), de la zona de *Acropora*, de la zona de platos de hexacorales (por el crecimiento en forma de platos de los corales constructores arrecifales) o de la zona del cementerio de *Acropora cervicornis* (por la abundancia de pedacería de este coral).



Figura 1.9 Arrecife Bajo de la Galleguilla

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

**SISTEMA ARRECIFAL VERACRUZANO
CARACTERISTICAS FISIOGRAFICAS**

SECCION VERACRUZ

Arrecife	Profundidad Máxima (m)	Distancia a la Costa (km)	Area (km2)
Arrecife Pájaros	20	1.9	1.94
Isla Sacrificios	20	1.9	0.87
Isla Verde	30	6.3	2.25
Anegada de Adentro	40	8.3	2.4
La Gallega	10	0	2.65
La Galleguilla	20	1.9	1.21
La Blanquilla	30	3.5	1.34

SECCION ANTON LIZARDO

Arrecife	Profundidad Máxima (m)	Distancia a la Costa (km)	Area (km2)
Isla de Enmedio	20	6.8	6.47
El Rizo	20	5.7	4.28
Chopas	20	3.3	8.54
La Blanca	20	3.0	1.83
El Cabezo	30	14.2	18.9
Anegada de Afuera	40	17.2	7.69
Santiagoullo	40	20	1.02
Anegadilla	40	21	0.74

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Tabla I. 1 Sistema Arrecifal Veracruzano

Los arrecifes de Veracruz se protegieron mediante decreto federal publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de agosto de 1992 bajo la categoría de Parque Marino Nacional.

El polígono del SAV abarca aproximadamente 52,000 hectáreas. El SAV tiene una gran importancia para el desarrollo regional, para el comercio marítimo, el turismo y las actividades de pesca. Tiene una gran relevancia ecológica y biológica por su biodiversidad.

Posibles impactos en el SAV

La sedimentación juega un importante papel en la sobrevivencia de los arrecifes coralinos. En los proyectos de infraestructura portuaria necesariamente se involucran procesos de dragado, de remoción de escombros y perforación del subsuelo. Durante el proceso de ampliación de puerto se tendrá que controlar la generación de sedimentos.

Los arrecifes que se verían potencialmente más afectados son los once que crecen frente al puerto de Veracruz. Habría un impacto directo sobre Punta Gorda, Playa Norte y la Gallega y un impacto indirecto sobre el resto provocado por la sedimentación.

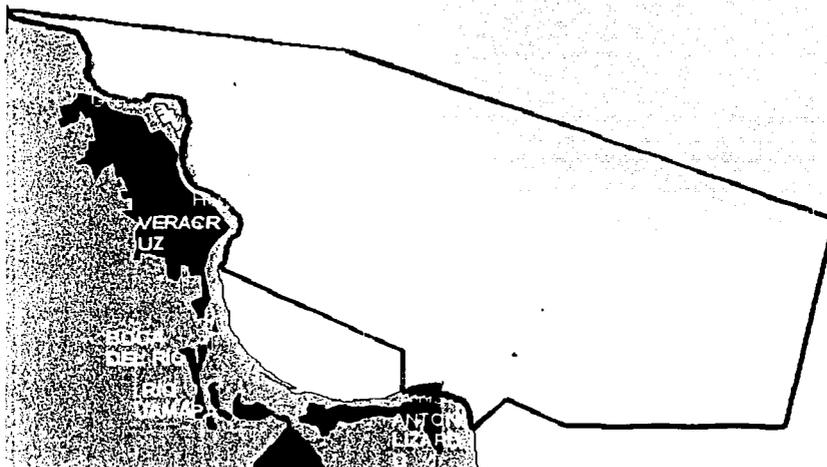


Figura I.10 Polígono del Sistema Arrecifal Veracruzano

A lo largo de la presentación de las diferentes propuestas se especificarán con más detalle las características antes mencionadas con la intención de tener mejores parámetros para su diseño.

I.3 Condiciones Económicas

Las actividades económicas más importantes del municipio son:

Agricultura

Los principales productos Agrícolas son: maíz, frijol, sandía, naranja, sorgo, mango, piña y caña de azúcar en una extensión de 2,766 Ha.

Ganadería

Cuenta con cabezas de ganado bovino, porcino, ovino, caprino, equino, aves y abejas repartidas en 19,379 Ha

Con todo la producción ganadera local es infima por lo que se requiere recurrir a la adquisición de cabezas de ganado de otras regiones del Estado de Veracruz para garantizar el suministro de productos carnicos.



Figura I.11 Ganado de la Región

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Pesca

Su desarrollo ha permitido la creación de cooperativas pesqueras que operan en un muelle y un embarcadero pero esta actividad no tiene mayor relevancia ni para el puerto ni para el municipio.

Industria

La ciudad de Veracruz concentra las actividades industriales de tipo pesado: metalurgia, siderurgia y otras plantas de diversas clases y más de cien industrias agroalimentarias. Así entonces se tienen en el municipio 478 industrias de las cuales 265 son microempresas, 193 son pequeñas, 18 son medianas y 2 grandes. De las que destacan las dedicadas a la fabricación de pinturas y solventes; seguidas de las industrias de alimentos entre las que se pueden citar Maseca, Bimbo, Cuetara, Empacadora del Golfo, etc; de elaboración de aguas purificadas; de plásticos como Rotoplas; petroquímica como el Sardinero; siderúrgicas como Tubos de Acero de México, S. A., MetalVer y Aluminio de Veracruz, S. A..



Figura I.12 Industrias en el Puerto

Población económicamente activa

Se distribuye de la siguiente forma:

Sector primario: Agricultura, ganadería, caza y pesca: 2.0 %

Sector Secundario: Minería, extracción de petróleo y gas natural, industria manufacturera, electricidad, agua y construcción: 24.0%

Sector Terciario: Comercio, transporte y comunicaciones, servicios, financieros de administración, pública y defensa, comerciales y sociales, profesionales y técnicos, restaurantes, hoteles y personal de mantenimiento: 67%

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

No especificado: 2.9%

No Identificados: 4.1 % catalogados como desempleados, referidos a la población de 14 años y más.

Servicios

Un importante porcentaje de los habitantes del puerto se dedica a una gran variedad de servicios que atienden a la población y a los visitantes, como son hoteles, restaurantes, discoteques, parques, centros culturales, abasto, etc. En este rubro se generan alrededor de 10,000 empleos directos y casi el doble de indirectos.



Figura I.13 Monumentos Históricos del Puerto

Hotelería

Un potencial importantísimo del puerto es su atractivo turístico. Es el centro turístico más antiguo del país y el más representativo del estado.

Existen 166 establecimientos de hospedaje debidamente clasificados en los cuales se concentran casi 7,000 cuartos de hotel.

Durante muchos años fue el balneario marítimo más visitado por el turismo nacional. Se caracteriza por sus relevantes históricos, monumentos, edificios antiguos, playas, formidable equipamiento urbano y un grupo hospitalario por excelencia. Para el año 2000 la afluencia de turistas fue de 1.45 millones de personas.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Comercio

De acuerdo con el último Censo del INEGI, el municipio cuenta con casi 10 mil establecimientos comerciales de diferentes giros como: almacenes de ropa, zapaterías, papelerías, mueblerías, ferreterías, materiales para construcción, tiendas de discos, abarrotes, etc.

En lo que se refiere a la infraestructura de comunicaciones el Estado de Veracruz está comunicado por diversas carreteras federales: la no. 180, que une los puertos del estado con el Pto. de Tampico, Tamps. y Villahermosa, Tab.; la no. 140, une el puerto de Veracruz con Puebla, Pue.; la no. 150 une al Pto. de Veracruz, Córdoba y Orizaba con Puebla, Pue. formándose tres ejes troncales que se unen con la red carretera nacional, quedando comunicado totalmente el puerto.

El municipio dispone de 75.8 km de carreteras federales, estatales y caminos rurales.

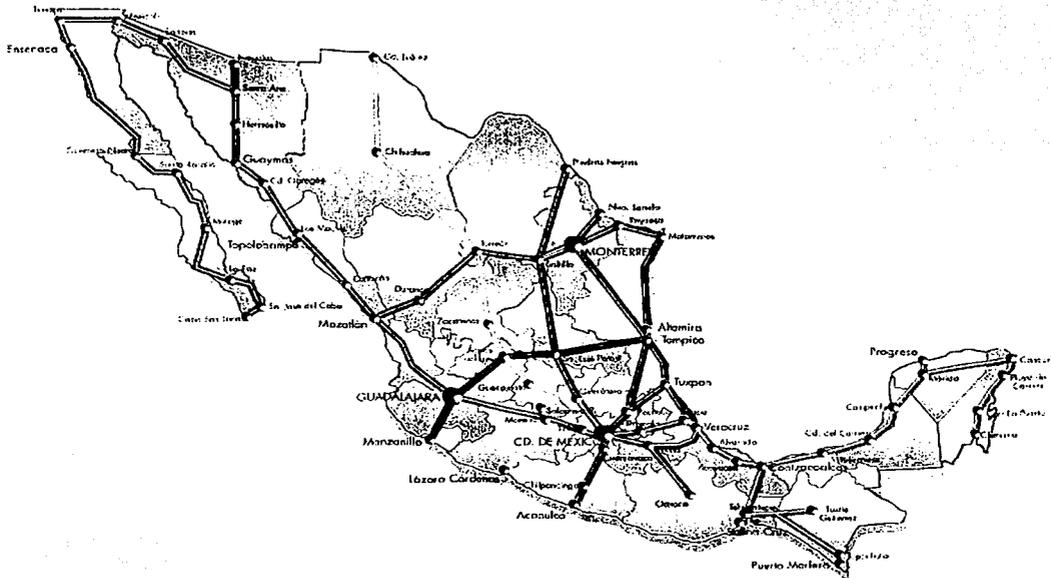


Figura I.14 Red Carretera Nacional

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

I.4 Condiciones Sociales

El municipio de Veracruz cuenta con una población de 457,337 habitantes como ya se mencionó, existen en el municipio 3,163 hablantes de lengua indígena, siendo la principal el zapoteco.

En lo que respecta a la religión la católica es la predominante, seguidos de los protestantes, judíos y otras congregaciones

Entre la instituciones médicas que otorgan servicios de salud pública se encuentra el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE) con 4 unidades médicas, Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) con 4 unidades médicas, Servicios Coordinados de Salud Pública (SCSP) con 46 unidades médicas. El sector privado cuenta con algunos establecimientos médicos que revisten gran importancia.



En la ciudad de Veracruz se ubican 141 planteles de preescolar, 234 primarias, 80 de secundaria y 49 bachilleratos, 7 Facultades de la Universidad Veracruzana, el Instituto de investigaciones Medico-Biológicas, el Centro de Iniciación Musical Infantil, los Talleres Libres de Creación Artística y los grupos artísticos de la Universidad Veracruzana, entre los que destacan la Orquesta Universitaria de Música Tradicional, el Ballet Folklórico del Puerto de Veracruz y el Grupo Nematatlán. El

analfabetismo se ubica en el 5.03% del total de la población mayor de 15 años.

El municipio cuenta con 123,544 viviendas con una ocupación de 3.68 habitantes/vivienda.

Los servicios públicos con que cuenta el municipio son: alumbrado público, mantenimiento del drenaje, recolección de basura y limpia pública, seguridad pública, pavimentación, mercados y central de abastos, rastros, servicios de parques y jardines monumentos y fuentes, agua potable y drenaje. Donde el 90.3% de las viviendas cuenta con agua entubada; el 94.6% tiene descarga de aguas negras; el 98.8% esta conectada a la red pública de energía eléctrica.

Por otra parte el personal contratado para las maniobras en el puerto por parte de diferentes empresas como CICE, CPV, TMM, ICSVE y TCE, fue para diciembre de 2002 de 34,330 personas y para ese mismo mes pero en el 2001, 45,027, lo que representa un porcentaje de 23.8%.

I.5 Zona de Influencia y Condiciones Actuales

Interna (Hinterland)

La definición de las áreas o zonas de influencia (Hinterland) de un puerto por una parte, no es precisa y por otra, esta sujeta a muchas interpretaciones. Al respecto, cabe mencionar algunos elementos importantes.

El primero está relacionado con las distancias o áreas de influencia propiamente dichas, en las cuales, se divide la geografía del país en términos de las penetraciones o influencias de cada puerto de la república.

Evidentemente, estas penetraciones no dependen solo de las distancias sino también de otros factores como las comunicaciones disponibles en términos de carreteras y su calidad, las vías ferroviarias, la disposición y calidad de servicios complementarios, entre otros aspectos.

Lo anterior debe considerarse para la definición del área de influencia del puerto de Veracruz, ya que la procedencia o destino de la carga determina en buena medida el puerto de entrada o salida de la misma. Sin embargo, en la determinación del "hinterland" del puerto, influyen otros aspectos, como el destino final o el origen de la carga.

En este sentido, la Ciudad de México se convierte en la zona de influencia natural de Veracruz frente a cualquiera de los puertos del Golfo.

Ahora bien, como se menciono anteriormente, se estima que la zona de influencia del puerto de Veracruz comprende las regiones económicas que abarcan el 80 % de la población del país, el 75 % del PIB. Y el 40 % de la población económicamente activa.

En el siguiente mapa se puede observar los estados comprendidos dentro de el área de influencia.



Figura 1.16 Zona de Influencia del puerto de Veracruz. Ver.

De aquí se desprende que el hinterland primario lo definen los estados que conforman el 86.8% del total de la carga que se mueve en el puerto; por otra parte, el hinterland secundario 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 del puerto, pero es en Veracruz precisamente en donde estos estados concentran el mayor volumen de carga que manejan por los puertos del país.

Veracruz atiende a la gran mayoría de los estados de la república mexicana, constituye el principal puerto para el manejo de carga en contenedores, carga a granel, y carga de fluidos. Donde se desprende, entonces que la participación en el total nacional es de: Población 70%, PEA 39.8%, PIB 65% y en Parques Industriales 23.2%

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

De manera más específica la zona de influencia por tipo de carga es:

Porcentaje de carga de acuerdo con el hinterland primario.						
Tipo de carga	Puebla	Veracruz	Edo. Méx.	D. F.	Jalisco	Total
Carga general	11.25 %	24.19 %	5.50 %	59.06 %	-----	100.00%
Carga contenerizada	20.84 %	14.06 %	16.58 %	48.52 %	-----	100.00%
Granel agrícola	19.34 %	19.34 %	9.19 %	38.56 %	13.57 %	100.00%
Granel mineral	-----	46.78 %	16.98 %	36.28 %	-----	100.00%
Carga de fluidos	-----	46.78 %	16.98 %	36.28 %	-----	100.00%

Tabla I.2 Cuadro Resumen Hinterland Primario por tipo de Carga

Donde apreciamos que efectivamente el D. F., o mejor aun, el Valle de México, tiene el mayor porcentaje de movimiento de carga hacia esa zona, seguido del Estado de Veracruz.

Externa (Foreland)

Con lo que respecta a la zona de influencia externa, el puerto de Veracruz en su trafico de altura mantiene una relación comercial importante con 26 países que en su conjunto representan el 94 % de un total de 13.7 millones de toneladas manejadas.

Destaca el intercambio con E.U.A. ya que representa el 55% de total de movimiento de carga de altura; así como el de Europa y América latina con participación de 17 % y 14 %, respectivamente.

Del continente Europeo en orden de importancia, sobresalen Alemania con el 50 %, Bélgica con el 26 % y España con el 24 % del total de los movimientos de carga de altura.

Por su parte los países más representativos de América Latina son: Venezuela, Panamá, Cuba y Brasil.

En cuanto al intercambio por puertos, los mayores volúmenes de carga se tienen con los 16 puertos siguientes que en conjunto representan el 61 % del total manejado por los 26 veintiséis países.

Cuadro representativo del intercambio comercial entre el puerto de Veracruz y los 16 puertos de mayor volumen de carga.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Puerto	País	Toneladas
Nueva Orleáns	E. U. A.	2,328,801
Houston	E. U. A.	1,116,330
Galveston	E. U. A.	532,336
Bremenhaven	Alemania	408,554
Amberes	Bélgica	338,387
Beaumont	E. U. A.	223,279
Corpus Cristi	E. U. A.	181,985
Comfort	E. U. A.	168,666
Quetzal	Guatemala	163,884
Santos	Brasil	149,112
Thundey Bay	Canadá	146,367
Róterdam	Holanda	138,697
Hamburgo	Alemania	131,102
Barcelona	España	118,584
Puerto Cabello	Venezuela	117,474
L Habana	Cuba	117,475
	TOTAL	6,381,460

Tabla I.3 Cuadro Resumen Foreland

En los que se refiere a exportaciones e importaciones, los siguientes esquemas muestran por que el puerto de Veracruz es de suma importancia para el desarrollo económico del país.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

II. Estudio de Mercado

II.1 Operación Portuaria (Movimiento de Carga)

El Puerto de Veracruz es el puerto comercial más importante de México como consecuencia de la ventajosa posición geográfica con relación al centro del país y la gran actividad económica que se desarrolla en su zona de influencia, como se mencionó anteriormente. Sin embargo su desarrollo ha sido difícil en los últimos años en virtud de la falta de espacio para atraque y de la carencia de nuevas posiciones de atraque que son requeridas por el intenso tráfico marítimo, provocando grandes demoras y problemas logísticos de operación del puerto, además de la creciente que presentan sus movimientos de carga.

A nivel nacional la carga manejada en los puertos en el período de 1994 al 2000 tuvo un incremento del 31.76% con una tasa media de crecimiento anual del 4.7%. En el 2001 prácticamente se mantuvo constante el movimiento de carga respecto al 2000.

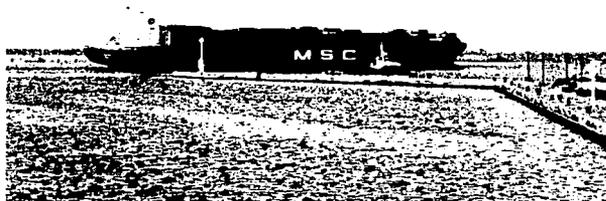


Fig. II.1 Movimiento de Carga

MOVIMIENTO NACIONAL PORTUARIO DE CARGA SEGUN TRAFICO							
(MILES DE TONELADAS)							
TRAFICO	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
ALTURA	122,675.00	123,052.00	145,131.00	159,023.00	168,867.00	164,097.00	176,695.00
CABOTAJE	62,700.00	63,588.00	63,450.00	60,765.00	68,513.00	67,335.00	67,558.00
TOTAL	185,375.00	186,640.00	208,581.00	219,788.00	237,380.00	231,432.00	244,253.00

Tabla II.1 Movimiento Nacional Portuario de Carga según Tráfico

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

El movimiento nacional registrado en el 2000, por tipo de carga, se presenta en el siguiente cuadro:

MOVIMIENTO NACIONAL POR TIPOS DE CARGA 2000				
(MILES DE TONELADAS)				
TIPO DE TRAFICO	ALTURA	CABOTAJE	TOTAL	No. ARRIBOS
	176,695.00	67,558.00	244,253.00	19,916.00

Tabla II.2 Movimiento Nacional por Tipos de Carga para el 2000

La cifra 244.25 millones de toneladas de carga durante 2000 es comparable con la carga manejada en un buen numero de puertos del mundo.

Sin embargo, ésta se ve afectada tanto por los volúmenes asociados a los embarques petroleros, como por la operación de terminales especializadas como las de Isla de Cedros, Punta Venado, Guerrero Negro o la Isla de San Marcos. Eliminando estas operaciones, se obtiene lo que normalmente se conoce como la carga comercial, que se maneja en los puertos catalogados como Puertos Comerciales, cuyas cifras por tipo de carga son las siguientes:

MOVIMIENTO PORTUARIO POR TIPO DE CARGA EN PUERTOS COMERCIALES 2000			
(MILES DE TONELADAS)			
TIPO DE CARGA	ALTURA	CABOTAJE	TOTAL
GENERALESUELTA	7,657.31	5,496.97	13,154.28
GENERAL CONTENERIZADA	9,943.13	24.06	9,967.19
GRANEL AGRICOLA	11,075.50	729.61	11,805.11
GRANEL MINERAL	14,268.29	7,346.90	21,615.19
OTROS FLUIDOS	4,895.91	142.09	5,038.00
TOTAL	47,840.14	13,739.63	61,579.77

Tabla II.3 Mov. Portuario por Tipo de Carga en Puertos Comerciales 2000.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Estas 61.58 millones de toneladas se dividen en partes casi iguales entre los puertos marítimos localizados en el Pacífico (30.38 mill. Ton.) y aquellos que se localizan en el Golfo y el Caribe (31.2 mill. Ton.)

MOVIMIENTO PORTUARIO DE CARGA EN PUERTOS COMERCIALES 2000			
(MILLONES DE TONELADAS)			
LITORAL	ALTURA	CABOTAJE	TOTAL
PACIFICO			
Manzanillo	6.21	2.21	8.42
Lázaro Cárdenas	10.49	3.81	14.30
Salina Cruz	0.15	-	0.15
Guaymas	1.30	2.11	3.41
Topolobampo	0.28	3.77	4.05
GOLFO			
Veracruz	13.67	0	13.67
Tampico	6.14	0.5	6.64
Altamira	5.66	0.1	5.76
Tuxpan	1.58	0.03	1.61
Coatzacoalcos	2.26	0.41	2.67
Progreso	1.81	0.11	1.92

Tabla II.4 Mov. Portuario de Carga en Puertos Comerciales 2000

Aunque los tonelajes son prácticamente idénticos destacan los puertos del Golfo y Caribe por tener una mayor importancia en términos de lo que es el tráfico de altura, el cual está asociado con el comercio exterior del país.

En relación a los puertos del Pacífico, Lázaro Cárdenas ocupa el primer lugar en la carga total manejada con 14.3 millones de toneladas, de las cuales, 10.49 millones de toneladas son de altura y 3.81 millones de toneladas son de cabotaje, ubicándose como el puerto más importante en este tipo de operaciones. En segundo lugar, se encuentra el puerto de Manzanillo con un total de 8.42 millones de toneladas de las cuales 6.21 millones son de altura y 2.21 millones son de cabotaje, (en el 2000).

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Dentro de las estadísticas correspondientes a los puertos del Golfo y Caribe, cuyas cifras se presentan a continuación, destaca el Puerto de Veracruz, en el cual, la carga de altura durante 2000 ascendió a 13.67 millones de toneladas, mientras que el cabotaje no representa un volumen significativo. Por otra parte le sigue Tampico con 6.64 millones de toneladas y Altamira con 5.76 millones de toneladas.

De lo anterior, destaca la importancia portuaria de Veracruz al ser superado sólo por Lázaro Cárdenas en el tonelaje total y tener la primacía de todos los puertos en cuanto al tráfico de Altura para el año 2000.

La separación entre exportaciones e importaciones de la carga de altura total del país, es la siguiente:

MOVIMIENTO NACIONAL POR TIPOS DE CARGA DE ALTURA 2000			
(MILES DE TONELADAS)			
TIPO DE CARGA	IMPORTACION	EXPORTACION	TOTAL
GENERAL SUELTA	3,438.97	4,241.32	7,680.29
GENERAL CONTENERIZADA	5,484.41	4,458.72	9,943.13
GRANEL MINERAL	12,542.89	20,384.44	32,927.32
PETROLEO Y DERIVADOS	15,983.62	93,710.59	109,694.20
FLUIDOS	3,833.09	1,488.66	5,321.75
GRANEL AGRÍCOLA	10,530.88	597.00	11,127.88
TOTAL	51,813.84	124,880.73	176,694.58

Tabla II.5 Movimiento Nacional por Tipos de Carga de Altura 2000

La razón por la que el Puerto de Veracruz es el más importante en términos del tonelaje del tráfico de altura, se basa en las entradas asociadas a las importaciones del país, al representar más del 28% de todo el movimiento de altura para el 2000 de los puertos comerciales.

Finalmente, hay dos elementos adicionales que muestran la gran importancia del puerto. El primero de ellos está relacionado con su liderazgo en el manejo de carga contenerizada y el

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

segundo se refiere al absoluto liderazgo del puerto en términos de buques manejados en su tráfico de altura.

En lo referente al manejo de carga contenerizada, las cifras para el año 2000 son las siguientes:

MOVIMIENTO DE CONTENEDORES EN VERACRUZ 2000									
TIPO	CARGADOS			VACIOS			TOTAL		
	IMP.	EXP.	SUMA	IMP.	EXP.	SUMA	IMP.	EXP.	SUMA
20'	68,277	43,468	111,745	6,362	31,293	37,655	74,639	74,761	149,400
40'	88,967	51,180	140,147	8,548	46,612	55,160	97,515	97,792	195,307
SUMA	157,244	94,648	251,892	14,910	77,905	92,815	172,154	172,553	344,707
TEU's	246,211	145,828	392,039	23,458	124,517	147,975	269,669	270,345	540,014

Tabla II.6 Movimiento de Contenedores en Veracruz 2000

Donde podemos observar la supremacía del puerto al manejar un total de 392,039 TEUS, de contenedores cargados, seguido de Manzanillo con 315,024 TEUS y de Altamira con 129,705 TEUS, debido a las operaciones de la terminal especializada de contenedores operada por ICAVE, principalmente.

Cabe destacar que para 1990, la terminal especializada de contenedores movía 24 cajas por hora/buque en operación. en 1994, había alcanzado un promedio de 53 cajas por hora/buque en operación y, en 1999m bajo el control de la empresa ICAVE, el rendimiento llego a la cifra promedio de 86 contenedores por hora/buque en operación. Esta última cifra significa que el rendimiento operativo fue 3.6 veces mayor al estándar inicial de 1990, lo cual lo convierte en un puerto competitivo a nivel mundial.

En lo referente al numero de buques manejados por el puerto de Veracruz, podemos observar que el mayor número de ellos transportan carga contenerizada, con lo que se comprueba que a nivel mundial existe una tendencia para manejar todo tipo de carga en contenedores, seguido de la carga general suelta, como se aprecia en la siguiente tabla.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

**MOVIMIENTO DE BUQUES POR TIPO DE CARGA EN
VERACRUZ 2000**

TIPO DE CARGA	ALTURA	CABOTAJE	TOTAL
GRAL SUELTA	551	1	552
GRAL CONTENERIZADA	677	-	677
GRANEL AGRICOLA	214	-	214
GRANEL MINERAL	88	-	88
PETROLEO Y DERIVADOS	-	37	37
FLUIDOS	145	-	145
TOTAL	1,675	38	1,713

Tabla II.7 Movimiento de Buques por Tipo de Carga en Veracruz 2000

Si tomamos en cuenta la cifra de un trafico de 1,675 buques para el año 2000, comparándola con otros puertos nacionales vemos que Veracruz ocupa el primer lugar, y Manzanillo ocupa el segundo lugar con 1,077 buques y Altamira con 1,059 buques, representando 20.7%, 13.3% y 13.1% del total de buques que arribaron (8,074) a los puertos comerciales del país.

La Serie Histórica del Movimiento Portuario nos sirve para visualizar y analizar el movimiento de carga que se ha realizado en el Puerto de Veracruz en la última década y que explica su desarrollo. Se aprecia que Veracruz ha tenido una crecimiento medio anual de 11.7% en el periodo comprendido de 1990 al 2002, a la par del comercio de altura que presenta la misma tasa, comprobándose que la carga de altura ha tenido un crecimiento constante a diferencia del cabotaje que es mayor (22.1%), dado que el puerto en los últimos años ha tomado el papel de puerto concentrador.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

SERIE HISTORICA DEL MOVIMIENTO PORTUARIO

(Toneladas)

VERACRUZ, VER

CONCEPTO \ AÑO	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
BUQUES OPERADOS(5)					1 245 0	1 123	1 346	1 451	1 609	1 633	1 690	1 693	1 623
TONELAJE MANEJADO(1)	4 157 100 0	4 465 300 0	5 164 600 0	5 965 500 0	6 884 400 0	6 480 600 0	9 546 099 9	9 945 985 12	505 120 13	1 81 726 14	616 368 15	163 353 15	755 832
POR TIPO DE TRAFICO													
IMPORTACION	3 424 700 0	3 448 200 0	4 251 700 0	4 812 100 0	5 542 900 0	4 400 300 0	7 085 959 7	1 177 631	9 569 235 10	538 292 11	882 239 12	274 932 13	13 070 641
EXPORTACION	710 700 0	1 037 100 0	932 900 0	1 106 500 0	1 337 200 0	2 078 200 0	2 402 823 2	523 007	2 777 559	2 642 892	2 933 688	3 846 426	2 663 937
CABOTAJE					4 300 0	2 200 0	57 317	245 346	158 326	541	461	41 994	21 254
POR TIPO DE CARGA													
GRAL SUELTA (4)	738 100 0	1 070 300 0	957 200 0	985 800 0	1 245 900 0	1 167 300 0	1 359 477 1	1 468 800	1 728 683	1 423 014	1 974 509	1 957 450	2 122 595
GRAL CONTENERIZADA(1)	1 103 000 0	1 276 800 0	1 777 000 0	1 987 200 0	2 454 800 0	2 193 800 0	2 506 453 3	2 232 345	3 774 204	4 391 097	5 074 769	4 956 866	5 037 663
GRANEL AGRICOLA	1 407 400 0	1 109 300 0	1 483 800 0	1 900 800 0	2 050 300 0	1 971 000 0	703 291 1	1 172 737	1 429 870	1 085 127	1 336 390	1 673 327	1 822 655
GRANEL MINERAL	401 600 0	322 600 0	362 600 0	449 200 0	414 000 0	328 100 0	4 050 806 3	3 315 448	4 676 320	5 391 630	5 551 386	5 868 369	5 919 648
FLUIDOS	507 000 0	706 300 0	604 000 0	642 500 0	719 300 0	820 500 0	926 071	756 655	896 043	886 859	879 335	707 342	853 271
VEHICULOS AUTOMOTORES (Unid)							107 707	115 872	180 175	247 708	301 960	354 319	417 534
CONTENEDORES (TEUS)	57 950	65 910	86 697	94 413	119 231 0	224 579 0	265 171	364 259	427 415	484 523	540 516	543 327	548 422

(1) Incluye tara de llenos y peso de vacios (4) Considera buques con mas del 80% (5) Incluidos los buques tipo crucero

Tabla II 8 Historico de Movimiento del Movimiento Portuario del Puerto de Veracruz Ver

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Desde 1999, la Carga Contenerizada se ha consolidado como uno de los flujos más dinámicos del puerto, que para ese año representó el 33% y para el año 2002 fue de 15:795,832 ton., equivalentes al 31% , sufriendo un decremento para este tipo de carga, el cual se compensa con el aumento del granel agrícola, equilibrando así el crecimiento del movimiento total anual.

El Granel Agrícola, como se mencionó anteriormente, se ha convertido en un tipo de carga muy importante en el puerto. El manejo de granos tiene dos vertientes, por una parte, la descarga se opera mediante sistemas mecanizados que conducen el producto a instalaciones especializadas y, por otro lado, se mantiene el sistema semimecanizado de descarga directa de buque a vehículo de transporte terrestre. Pero el gran problema de los granos es que el aumento en el rendimiento operativo de la descarga no ha sido acompañado por un descenso en el tiempo de estadía de los buques en puerto. Cabe mencionar que de acuerdo a las cifras presentadas en el Histórico, este tipo de carga ha tenido un fuerte incremento a partir de 1996, en que se aceleraron las importaciones.

Otros flujos de carga, han disminuido su participación en el movimiento total de carga a través de los años, tal es el caso de la Carga General no Contenerizada y los Fluidos.

En general, se observa un incremento constante en el periodo de 1996-2002 en cuanto al manejo de carga. Esto también repercute en el número de buques operados que muestra una tendencia creciente principalmente en el manejo de carga de importación en tanto que el volumen de carga de exportación tiende a disminuir a partir del 2001.



Fig. II..2 Muelle de Pescadores

Por otra parte, el tiempo de estadía del buque en el puerto varía de acuerdo al tipo de carga que estos manejan o transportan, así para un buque portacontenedores atendido en la terminal especializada en promedio para 1999 era de 19 hr, para granel agrícola en terminal operada con sistema mecanizada el tiempo de estadía es el más alto del puerto ya que alcanza la cifra promedio de 7 días, tal cantidad de tiempo perdido, se refleja en cadenas poco eficientes y sobrecostos operativos derivados de la inmovilización de la carga. Por otra parte, los buques de granos operados en terminales mecanizadas alcanzaron tiempo de fondeos promedios de 3 días. En todos los casos la razón principal del fondeo es la saturación de los muelles.

En cifras más actuales, tenemos que para el 2002, los tiempos de fondeo más representativos la tuvieron la Carga de automóviles y Contenedores no Especializada con 31% y 30%, respectivamente y, en tiempos de demora, lo tuvieron la carga de Granel Mineral y de Granel Agrícola no especializada ambos, con un 16%, del tiempo de estadía total en puerto de los buques.

En lo que respecta al Movimiento de Carga por Muelle resulta notorio que los muelles más saturados son el 4, 6 y 7 y el de granos. Por lo tanto es necesario determinar la carga que deba dirigirse a otra terminal y reordenar los muelles que queden liberados de la saturación de carga.

Dado que el principal tipo de carga que maneja el puerto es de Altura es decir, de importación-exportación, es importante comentar los productos que la integran:

CARGA DE ALTURA PRODUCTOS PRINCIPALES 2000			
(Miles de Toneladas)			
IMPORTACIÓN		EXPORTACION	
PRODUCTO	TONELADAS	PRODUCTO	TONELADAS
GENERAL SUELTA	1,252.76	GENERAL SUELTA	721.29
ACERO	474.79	TUBO	455.39
AUTOS	152.64	AUTOS	210.88
ALAMBRON	105.23	AZUCAR	32.20
COBRE	99.36	COBRE	7.18
ALUMINIO	97.13	ACERO	4.92
RIELES	80.47	CEMENTO	2.20
PAPEL	41.89	RUEDAS DE FERROCARRIL	41.89

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

OTROS	201.24	OTROS-	33.37
GRAL CONTENERIZADA	2,404.81	GRAL CONTENERIZADA	1,520.99
GRANEL AGRÍCOLA	5,551.38	GRANEL AGRICOLA	-
MAIZ	1,600.15		-
SORGO	1,405.72		-
TRIGO	1,113.65		-
SOYA	921.69		-
ARROZ	234.47		-
OTROS	275.71		-
GRANEL MINERAL	1,336.39	GRANEL MINERAL	-
FERTILIZANTES	505.75		-
ARRABIO DE FIERRO	294.66		-
CHATARRA	274.63		-
ALUMINIA	109.96		-
COKE DE PETROLEO	57.09		-
OTROS	94.30		-
OTROS FLUIDOS	763.13	OTROS FLUIDOS	116.21
ACEITE VEGETAL	377.50	MELAZA	116.00
SEBO	127.07	DOP	215.00
AKIL BENCENO	89.76		-
MONOMERO DE ESTIRENO	50.43		-
ACEITE DE PESCADO	49.64		-
OTROS	68.73	OTROS	-
TOTAL	11,308.47	TOTAL	2,358.49

Tabla II.9 Carga de Altura: Productos Principales

Donde el Acero, Autos, Alambrón, Cobre y Aluminio ocupan los primeros sitios de la lista en Carga General Suelta; en Granel Agrícola resaltan el maíz, sorgo y trigo; en Granel Mineral sobresalen los fertilizantes y el arrabio de fierro y la chatarra y, por último en Otros Fluidos, el aceite vegetal, el cebo y el akil benceno.

En lo que respecta a los ingresos del puerto tenemos que éstos provienen de los servicios que proporcionan empresas privadas y de la Administración Portuaria Integral de Veracruz (APIVer) que se encarga de la mayor parte del manejo del almacenaje. La APIVer desarrolla y da

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

mantenimiento a la infraestructura – muelles, vías de navegación, obras de protección, bodegas, vialidades, patios, etc.- Se planea descargar estas funciones en empresas privadas.

La inversión de las actuales empresas privadas – cesionarias, prestadoras de servicios se da en infraestructura, equipamiento y operación de las terminales.

El Estado de Resultados de esta administración en el periodo de 1994-1999 se muestra en la tabla II.10. Esta tabla permite analizar el comportamiento de los conceptos financieros en un esquema de ingresos, egresos y utilidades. Así entonces los ingresos más representativos se tienen en cesiones y arrendamientos así como en tarifas por uso de infraestructura (puerto, atraque, muellaje); Los egresos representan casi el 90% de los ingresos cada año pero son principalmente los destinados a la inversión en infraestructura; por ultimo, en 1994 se tuvo una utilidad bruta de 134.75 millones de pesos que indicaba un fuerte movimiento comercial pero en 1994 y 1995 con unas cifras de 15.67 y 11.50 millones respectivamente se refleja la fuerte caída de la economía del país. En 1998 se tuvo la más alta cifra en donaciones al gobierno federal disminuyendo el diferencial de utilidad bruta. Por otra parte, las Contraprestaciones al Gobierno Federal también muestran un incremento constante y se espera que se mantenga por los siguientes diez años. En 1998 se tiene una fuerte inversión en infraestructura pero en 1999 se tuvo un manejo de carga alto que se refleja principalmente en mayores ingresos por cesiones y arrendamiento.

ESTADO DE RESULTADOS FINANCIEROS DE LA APIVER 1994 - 1999

CONCEPTO	1994	1995	1996	1997	1998	1999
PUERTO	45 058 857 37	44 015 570 75	35 759 195 31	44 391 643 66	89 952 702 70	87 180 066 34
ATRAQUE	5 158 583 94	20 273 750 36	55 059 165 21	59 456 556 12	74 342 978 51	61 675 694 74
MUELLEAJE	32 940 113 41	13 471 533 78	22 498 661 91	28 450 258 42	42 396 316 23	46 229 679 14
ALMACENAJE	106 589 690 67	67 585 928 38	41 158 909 98	40 942 555 33	65 199 874 54	28 122 136 59
CESIONES Y ARRENDAMIENTOS	30 080 936 53	32 961 534 94	22 114 715 13	131 389 083 52	153 407 815 15	172 290 406 82
ARRENDAMIENTO DE EQUIPOS	58 932 503 48	35 885 928 76	14 462 196 65	15 248 260 81	6 038 272 71	3 289 099 36
MANIOBRAS Y SERVICIOS	180 312 91	0 00	15 400 690 43	21 503 080 20	19 712 312 09	18 244 278 88
PRODUCTOS FINANCIEROS	134 841 76	12,651 407 00	7 577,942 60	10,465 564 20	42,919,807 56	39 315,020 12
OTROS	16 293 656 08	57 761 025 24	10 285 032 63	108 544 714 32	6 017 351 86	6 975 983 33
INGRESOS TOTALES	296,379,496.15	284,606,679.21	224,326,509.85	460,391,716.58	499,987,431.34	463,322,365.32
INFRAESTRUCTURA	79,005,524 35	111,483,673 75	66 353,079 48	92 686,084 42	169,722,333 58	72,047 384 11
CONTRAPRESTACION AL GOB FED	9 529 724 27	12,936,440 93	33 853,253 21	51 704 907 74	65,295,891 31	68 066 379 07
CESIONES Y ARRENDAMIENTOS	6,733,380 88	7,737,116 71	5,269,402 61	9 679 987 66	7,843,514 52	18,976,410 20
ARRENDAMIENTO DE EQUIPO	35,360,458 63	24,564,687 54	9,386,051 99	37,782,299 20	516,697 07	2,849,094 80
DEPRECIACIONES	0 00	0 00	3,965,229 61	6,149,642 33	4,414,354 59	2,794,200 63
GASTOS DE ADMINISTRACIÓN	31 001,192 13	26 679,262 31	17,847,021 62	18,002,767 46	20,766,869 58	38 422,071 57
OTROS GASTOS	0 00	0 00	18,536 99	420,078 23	-22,493 56	129,394 36
DONACIONES AL GOB FED	0 00	85,532,645 07	76,132,256 40	195,362,483 20	212,871,254 40	202,387,500 00
COSTOS TOTALES	161,630,280 26	268,933 826 32	212 824 831 91	411 788 250 24	481 408 421 50	405 672 434 75
UTILIDAD BRUTA	134 749 215 89	15,672,852 90	11,501 677 94	48 603 466 34	18,579,009 84	57 649 930 57
RESULTADOS POR POSICION MONETARIA	3 799 517 86	1 704 935 38	112,325 03	5,864 854 55	25 921 056 63	24 290 813 49
IMPUESTOS ISR y P T U	44 680 770 79	1 292 444 32	1 185 801 58	18 068 935 58	24,744,358 44	15 700 933 90
UTILIDAD NETA	86 268 927 23	12,675,473 19	10 315 876 37	24 669 676 21	-32 086 405 23	17 658 183 19

* El porcentaje referidos en los conceptos de COSTOS TOTALES UTILIDAD BRUTA IMPUESTOS Y UTILIDAD NETA están referidos a los INGRESOS TOTALES

* Los datos financieros expuestos están en valor original, es decir, a valor presente 2000

* Datos proporcionados en pesos mexicanos

Tabla II.10 Estado de Resultados de la APIVer 1994-2002

TESTES CON FALLA DE ORIGEN

II.2 Estimación de la Demanda

El objetivo de proyectar la demanda potencial del puerto de Veracruz es determinar los requerimientos de servicios portuarios, es decir, las necesidades de ampliación de la infraestructura portuaria, debido al alto índice de ocupación de la capacidad instalada, elevados tiempos de estadías de los barcos que incrementan los costos por espera de los buques en fondeo, etc.

Los resultados aquí expuestos están basados en el trabajo realizado por Econo Consultores, S. A. de C. V.: "Estimación de la Demanda Potencial en el Puerto de Veracruz", mayo de 1999, el cual comprende un período de estudio de 1994 a 1998 para proyectar hasta el año de 2010.

En ese estudio, primeramente se hizo una clasificación de acuerdo al código aduanero que los identifica tanto de las exportaciones como de las importaciones que se han realizado a través del puerto de Veracruz con el objeto de pronosticar a futuro el comportamiento de dichos productos a nivel nacional, para posteriormente, estimar la demanda potencial de este importante centro de actividad portuaria en términos de productos y finalmente, traducir dichas proyecciones a los diferentes tipos de carga.

Para estos productos, la demanda potencial a futuro, se obtuvo a partir de la proyección de las estadísticas de volumen manejado. Para obtener dichas proyecciones, se utilizaron técnicas de estimación basadas en el concepto de regresión lineal múltiple, considerando el siguiente modelo general:

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_nX_n + u$$

Donde Y es la variable dependiente, cuyo comportamiento se desea modelar y que el caso de los productos catalogados como estables corresponde al volumen de carga manejado, a es un término independiente que indica el nivel de la variable dependiente y X₁, X₂, ..., X_n, son variables independientes o explicativas de la dependiente. La definición de las variables dependientes e independientes, será particular a cada uno de los productos cuyo comportamiento se estime.

De lo anterior se desprende que existen muchos productos, ya sean importados o exportados que presentan una **relación estable** y perfectamente definida entre la operación portuaria y la evolución en el comercio exterior del país, es decir, aquellos productos cuya relación con el comercio exterior del país y su comportamiento a través del tiempo presenta pequeñas variaciones. Sin embargo, en otros casos, la complejidad del producto y su relación con el puerto, exige revisar elementos adicionales para poder predecir la demanda potencial correspondiente como es el caso de los cereales; maíz, trigo, sorgo, soya y semillas.

De los productos que podemos mencionar que se consideraron como estables tenemos:

PRODUCTOS
Fundición hierro y acero
Grasas y aceites animales o vegetales
Manufacturas de fundición de hierro o acero
Aluminio y manufacturas de aluminio
Productos químicos inorgánicos
Productos químicos orgánicos
Productos diversos de la industria química
Calderas, máquinas y artefactos mecánicos

Tabla II.11 Productos Estables

Para este tipo de productos (estables) se puede asegurar que la demanda potencial coincide con la demanda real, ya que independientemente de que se registren diferenciales de costos, tiempos de fondeo, irregularidades en la operación del puerto y problemas en la prestación de servicios complementarios, éstas mercancías siguen utilizando el puerto con la misma frecuencia.

Considerando el análisis que realizó dicha empresa, para un periodo de tiempo de 10 años a partir del 2000, se tiene lo siguiente:

- Para la carga general se estima que la Tasa de Crecimiento Media Anual (TMCA), sea de 8.8%. pronosticando que de 2000 a 2005 el crecimiento prácticamente se ha duplicado, y de 2005 al 2010 el crecimiento ya no es notable.
- El tipo de carga que se estima que tenga un mayor crecimiento es el Granel Mineral, con una TMCA de 16.5% esto debido al auge que se espera tenga dicha carga.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

- La carga que se espera no tenga un crecimiento muy representativo son los Fluidos, ya que , la TMCA estimada es de 1.0%.

TIPO DE CARGA	2000	2005	2010	T.M.C.A.
				2000-2010
CARGA GENERAL (tons.)	948,941.00	1,890,176.00	2,197,405.00	8.8%
CONTENERIZADA ESPECIALIZADA (TEU'S)	497,405	665,640	857,635	5.6%
CONTENERIZADA NO ESPECIALIZA (tons.)	690,689.00	1,163,932.00	1,467,748.00	7.8%
GRANEL AGRICOLA (tons.)	5,984,438.00	7,771,782.00	10,378,820.00	5.7%
GRANEL MINERAL (tons.)	851,394.00	2,802,440.00	3,937,275.00	16.5%
FLUIDOS (tons.)	1,019,482.00	1,013,015.00	1,121,456.00	1.0%
TOTAL CARGA (Tons)	12,835,913.00	18,399,624.00	23,783,788.00	6.4%
TOTAL BUQUES	1,706	2,070	2,245	2.8%

Tabla II.12 Estimación de la Demanda

Ahora bien utilizando datos del 2002, proporcionados por empresas y usuarios del puerto, la APIVer ha modificado la tabla anterior, donde los datos son más confiable dado que son más actuales y reales.

Entonces los datos son:

Tipo de Carga	Capacidad de servicios al 2000		Demanda Prevista (Toneladas)		
	Número de buques	Toneladas	2002	2005	2010
Carga General	565	2'804,636	2'035,748	2'722,824	3'768,533
Carga contenerizada	838	7'810,815	5'155,141	6'108,648	8'599,560
Fluidos	173	1'144,580	735,636	970,048	1'194,665
Granel agrícola	263	7'730,938	6'103,105	7'395,392	11'785,550
Granel mineral	94	2'253,931	1'740,260	2'239,744	3'237,240
Total	1933	21'744,900	15'769,889	19'436,656	28'595,548
No. contenedores (TEU'S)	786	795,720	569,000	674,243	1'004,366

Tabla II.13 Estimación de la Demanda con Datos Actualizados

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

II.3 Proyección de Tráfico del Nuevo Puerto.

Antes del análisis es importante definir los puertos de tipo comercial y de tipo industrial; un puerto comercial, según la clasificación que hace la UNCTAD, toma en cuenta el papel del puerto en el desarrollo económico de un país y en el comercio internacional, son los llamados puertos de 1ra. Generación y que presentan:

- Nivel de desarrollo incipiente y con miras a impulsar el desarrollo económico de una región
- El puerto es un eslabón entre dos modos de transporte y es parte del proceso incipiente de comercialización
- El puerto se ve como un elemento potencial de desarrollo económico y no como un negocio con beneficios financieros.

Y, por otra parte, un puerto industrial es de los llamados de 2da. Generación y sus características son:

- Comienza la participación del sector privado en la industrialización
- El desarrollo portuario obedece al fenómeno de economía de escala en el Transporte Marítimo
- En las zonas públicas para terminales comerciales tiene participación el sector privado

Primeramente presentaremos un panorama general de las empresas, comerciales y/o industriales, que se encuentran tanto en el puerto como en el estado de Veracruz, con la finalidad de determinar cuáles podrían utilizar las instalaciones de un nuevo puerto o bien, si se mantendrían operando en las condiciones actuales, es decir, utilizando solo instalaciones de un puerto comercial.

El 10% de todos los activos industriales del país se generan en el estado, esto se comprueba al tener presencia las principales empresas nacionales e internacionales como Albright&Wilson Troy, Eastman, Fermex, Grupo Apasco, Grupo Bimbo, Grupo Mexichem, Nestlé, Sabritas y Tamsa, repartidos de la siguiente manera: el 47% en productos alimenticios, bebidas y tabaco; 15% en industria de la madera, productos y muebles; 15% productos metálicos, maquinaria, equipo e instrumentos de precisión; 13% textiles, prendas de vestir e industria del cuero; 5% productos minerales no metálicos (excluye petróleo y carbón) y 5 % otros.

Ahora bien en cuestiones de inversión extranjera, a finales del 2002 se localizaban en todo el estado 202 empresas, localizándose solo en el municipio de Veracruz 103, es decir, el 51%, destacándose que los principales inversionistas son estadounidenses 34.2%, españoles 17.3%, entre otros, ubicándose en actividades de la industria manufacturera, que registra el 33.2% del total; en sector servicios se encuentra el 31.1%; en comercio, el 27.7%; en construcción, el 2.0%; y en otros sectores, el 6.0%.

Entre enero de 1999 y septiembre de 2002, las empresas con inversión extranjera en Veracruz materializaron inversiones por 60.2 millones de dólares (md), monto que equivale al 0.1% de la inversión extranjera directa (IED) materializada en ese lapso (61,087.3 md), y al 11.2% de la inversión captada por los estados de la Región Golfo y Caribe del país (539.4 md). Con ello, el Veracruz ocupó la cuarta posición entre los estados de la Región Golfo y Caribe que en ese lapso recibieron inversión foránea.

La inversión extranjera en Veracruz se destinó a la industria manufacturera, que recibió 90.9% del total; los servicios, que recibieron 8.2% y el comercio 0.9%.

El Estado cuenta actualmente con tres parques industriales:

1. Bruno Pagliai, en el Puerto de Veracruz con 411 Ha
2. Ixtac, Córdoba-Orizaba con 21 Ha
3. Córdoba-Amatlan, Centro del Estado con 28 Ha

Que hacen un total de 460 Ha. Por otra parte están en desarrollo cinco nuevos parques industriales, que son:

1. Las Bajadas, Al centro del estado, 25 Ha
2. Pánuco, Al norte del estado, 28 Ha
3. Tuxpan, Al norte del estado, 30 Ha
4. Orizaba, Centro del estado, 25 Ha
5. Nanchital, Al sur del Estado, 25 Ha

En lo que respecta a la industria maquiladora se han identificado en la Entidad cuatro importantes corredores industriales ubicados estratégicamente, de norte a sur del territorio, buscando el crecimiento ordenado de las actividades productivas y preponderantes del Estado: el que va de Poza Rica-Tuxpan-Tantoyuca-Pánuco-Cerro Azul; Xalapa-Perote-Jalacingo-

Martínez de la Torre-Nautla; Veracruz-Córdoba y San Andrés Tuxtla-Lerdo-Tres Valles-Tierra Blanca. Por otra parte se establecieron, en el 2000, 11 nuevas maquiladoras, incremento que se debe, en buena medida, a las ventajas competitivas que ofrece la Entidad, como son:

- Disposición de mano de obra calificada
- Abundancia de recursos hidrológicos, gas y electricidad
- El índice más bajo de rotación laboral del país
- Los incentivos otorgados a través del Consejo Estatal de Fomento Económico: programas de capacitación y especialización técnica de los recursos humanos en sectores estratégicos, Fondo para Micro y Pequeña Empresa, Fondo para Mediana y Gran Empresa, Disposición de bienes muebles e inmuebles propiedad del Estado, simplificación en trámites administrativos, etc.

Como podemos ver, la entidad cuenta con una gran infraestructura que es adecuada para el correcto funcionamiento tanto para industrias, maquiladoras principalmente, como del comercio en general.

El parque industrial más importante es el que se ubica en el municipio de Veracruz, en el puerto: Ciudad Industrial Bruno Pagliai, el cual cuenta con 136 empresas de capital nacional y extranjero dedicadas a actividades industriales, comerciales y de servicios, donde destacan:

Industrial		
	EMULSIONES CONSTRUCCIONES Y ADITIVOS	EVA MEX
	TURBINAS SOLAR	METALYZINC
	KOCH MATERIALS DE MEXICO	RHODIA ESPECIALIDADES
	POLYCAR DE MEXICO	DRAKI DE MEXICO
	COVINTEC	SALEM MEXICANA
	TECNICOS EN ALUMINIO Y CRISTAL TEMPLADO	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS NACIONALES
	PEMEX	PROTECTORES DEL

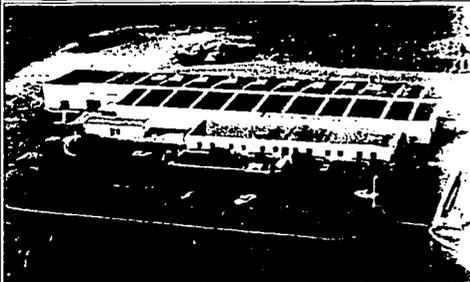
TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

			GOLFO														
		LINEA 3 TAMSA	ALETAS Y BIRLOS														
		EXPORTADORA DE CAFÉ CALIFORNIA	POLIDUCTOS DE MORELIA														
		CONDUCTORES ELECTRICOS RONAHE	MAQUINSEV														
		ROTOPLAS	I. P. E. S. A.														
MATERIALES Y EQUIPO PETROLERO	SIPPER	<table border="1"> <tr><td>THERMO FOAM</td></tr> <tr><td>INMOBILIARIA LACOSA</td></tr> <tr><td>CRUZ ZETINA</td></tr> <tr><td>SIEMSA</td></tr> <tr><td>VERACRUZANA DE PINTURAS Y CUARZO</td></tr> <tr><td>MIGUEL A. SANCHEZ SILVA</td></tr> <tr><td>BERNARDO YUNEZ CRUZ</td></tr> <tr><td>PLUS ULTRA EDITORES</td></tr> <tr><td>POLIDECO</td></tr> <tr><td>MANTTO. E INSTRUMENTACION IND.</td></tr> <tr><td>IMPERMEABILIZANTES Y PINTURAS COP</td></tr> <tr><td>BROWN AND SONS</td></tr> <tr><td>PRINVER</td></tr> <tr><td>WEATHERFORD</td></tr> </table>		THERMO FOAM	INMOBILIARIA LACOSA	CRUZ ZETINA	SIEMSA	VERACRUZANA DE PINTURAS Y CUARZO	MIGUEL A. SANCHEZ SILVA	BERNARDO YUNEZ CRUZ	PLUS ULTRA EDITORES	POLIDECO	MANTTO. E INSTRUMENTACION IND.	IMPERMEABILIZANTES Y PINTURAS COP	BROWN AND SONS	PRINVER	WEATHERFORD
THERMO FOAM																	
INMOBILIARIA LACOSA																	
CRUZ ZETINA																	
SIEMSA																	
VERACRUZANA DE PINTURAS Y CUARZO																	
MIGUEL A. SANCHEZ SILVA																	
BERNARDO YUNEZ CRUZ																	
PLUS ULTRA EDITORES																	
POLIDECO																	
MANTTO. E INSTRUMENTACION IND.																	
IMPERMEABILIZANTES Y PINTURAS COP																	
BROWN AND SONS																	
PRINVER																	
WEATHERFORD																	
INDUSTRIAS PLASTICAS DE TUBERIAS	VITANOVA																
VERACRUZANA DE CILINDROS	MACOINVER																
AGROASOCIACION APICOLA	SANDVER																
AGA DE MEXICO	TECNICOS TUBULARES																
RUSTIKART	METALURGICA MATUS																
GRUPO BALSAN	CORDELES HILOS Y SACOS																
SIMI	MANUFACTURERA DEL GOLFO																
GRASAS ARLA	UNIPHARM DE MEXICO																
REMISA	INDUSTRIAS UNIDAS AGROPECUARIAS																
COOPER CAMERON DE MEXICO	COMMERCIAL RESINS DE MEXICO																
HYDRIL	BETTIS DE MEXICO																
SULFATOS Y QUIMICOS DEL MAR	FUNDICION DEL GOLFO																

Tabla II.14 Industrias Establecidas en el Parque Industrial Bruno Pagliai

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Comercio



GAMESA	MADISA
SABRITAS	OPERADORA GUARDIAN
TUVANSA	FOSQUIBA
CEMEX COMERCIAL	PROQUIBA
INFRA	DISTRIBUIDORA HISA
SEISCO	LIVERPOOL
TRANSMETAL DE VERACRUZ	INDUSTRIAS MONTERREY
NESTLE MEXICO	INDUSTRIAS GOES
HERRAMIENTAS TRUPER	IRMA ADELSBERGER BOLAN
ORGANIZACIÓN SAHUAYO	AVENTIS CROPSCIENCE MEXICO
VULCANUS DE MEXICO	SIEMENS
PROSI	CONSORCIO COMERCIAL ARVI
DIPROCESA	MESSER GRIESHEIM DE MEXICO
JUGOS DEL VALLE	NACIONAL DE ACEROS
THOMSON DE VERACRUZ	PROMOTORA PEÑO
RISOUL, CIA.	LAMPU
PASTEURIZADORA AGUASCALIENTES COMERCIO TABACALERA FLOR FINA	

Tabla II.15 Comercio Establecido en el Parque Industrial Bruno Pagliai

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Servicios		
SERVICIO FRAMBOYAN	TRANSPORTES HERRERA	I.M.S.S.
GUTIERREZ DE VELASCO	ROSA MA. JAIME GARCIA	SERVICIOS Y ALMACENES DE VERACRUZ
S A N I V E R	SRA. ROSA MA. RODRIGUEZ CALLEJA	UNION DE CREDITO IND. DEL AUTOTRANSPORTE
MANUEL ALVAREZ CUETO	FLETES MEXICANOS	SK ENGIENEERING & CONSTRUCTION
CONSTRUCCIONES M.S., S.A.	ALMACENADORA GOLMEX	TRANSPORTES XALAPA
C.F.E.	ABELARDO GONZALEZ RALERO	ARDURA DE MEXICO
ALMACENADORA REGIONAL DEL GOLFO	INMOBILIARIA VERMEX	T E L M E X
R E V E C O N	INMUEBLES EJE DEL GOLFO	ALMACENADORA REGIONAL DEL GOLFO
INDUSTRIAS DE MANTENIMIENTO	DUMEZ COPISA	HECTOR MENDEZ OLOARTE
TRANSPORTES JEOMARA	SALUBRIDAD Y ASISTENCIA	JOSE ENRIQUE LEO OCAMPO
T I V S A	TRANSPORTES ASOCIADOS DE MÉXICO	RESTAURANTE EL CAÑO
INGENIERIA PERICO	GRUPO KORUÑA	ADMINISTRACION, COMPUTACION, CONT.
BANAMEX	VITAL	SOLUCIONES INTEGRALES EN LOGÍSTICA
MATERIALES Y EQUIPO PETROLERO		

Tabla II.16 Empresas que Ofrecen Servicios en el Parque Industrial Bruno Pagliai

Considerando la estimación de la demanda realizada en el apartado anterior, se pueden efectuar los ejercicios predictivos de productos clasificados. En este sentido, debemos recalcar que para la actividad portuaria lo importante es el tipo de carga que estos productos

representan. Es decir, que lo que al puerto le interesa, es conocer las predicciones sobre los tonelajes de estos, pero expresados en términos de: Carga General no Contenerizada, Carga Contenerizada, Granel Agrícola, Granel Mineral y Fluidos.

En este sentido, se ha proyectado para los tres escenarios básicos que pueden presentarse:

- Primeramente se supone y se proyecta el tráfico de carga para un **escenario real**, es decir, aquel en el que se presentan las condiciones necesarias y suficientes para que el flujo de carga en general, tenga un comportamiento similar al proyectado.
- Para la segunda proyección del tráfico de carga, suponemos un **escenario pesimista**, en el cual se espera que el flujo de carga presentará el mínimo, considerando los intervalos de confianza para cada uno de los productos analizados.
- En un tercer caso, para la proyección de carga, se supone que se presentará un **escenario optimista**, en el cual se espera que el puerto reciba un flujo de carga que supere las expectativas de un escenario real.

Una vez que se ha proyectado el tráfico de carga total para estos tres escenarios, podemos conocer los parámetros del crecimiento del flujo de carga y así tener puntos de comparación entre uno y otro escenario, lo cual será determinante para conocer las necesidades y los requerimientos para el diseño de la infraestructura del nuevo puerto.

Para tener una idea mas clara del crecimiento en el flujo de carga total para el puerto de Veracruz, se han realizado las graficas de la proyección del tráfico de carga en forma individual, es decir, General, Contenerizada, Granel Agrícola, Granel Mineral, y Fluidos, considerando también los tres escenarios básicos.

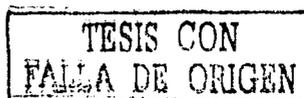
Del análisis de la capacidad del puerto y de la estimación de la demanda, la proyección de tráfico sobre estos tipos de carga, quedan de la siguiente manera:

Para el movimiento de la carga total, los datos quedan agrupados de la siguiente manera:

PROYECCION DEL TRAFICO (ESCENARIO REAL)						
AÑO	GENERAL	CONTENERIZADA	G AGRICOLA	G MINERAL	FLUIDOS	TOTAL
TONELADAS						
1998	1,729,000.00	2,864,000.00	4,676,000.00	1,429,000.00	897,000.00	11,595,000.00
1999	1,833,784.00	3,090,640.00	6,718,869.00	1,611,576.44	943,095.74	14,197,965.18
2000	1,919,991.00	3,255,950.00	7,263,685.00	1,693,050.73	984,633.57	15,117,310.30
2001	2,006,197.00	3,421,260.00	7,800,969.00	1,774,525.01	1,026,171.40	16,029,122.41
2002	2,092,404.00	3,586,570.00	8,331,170.63	1,855,999.30	1,067,709.23	16,933,853.16
2003	2,178,611.00	3,751,880.00	8,854,721.95	1,937,473.58	1,109,247.06	17,831,933.59
2004	2,264,818.00	3,917,190.00	9,372,047.56	2,018,947.87	1,150,784.90	18,723,788.33
2005	2,351,025.00	4,082,500.00	9,883,561.44	2,100,422.16	1,192,322.73	19,609,831.33
2006	2,437,232.00	4,247,810.00	10,360,107.66	2,181,896.44	1,233,860.56	20,460,906.66
2007	2,523,428.00	4,413,121.00	10,829,280.50	2,263,370.73	1,275,398.39	21,304,598.62
2008	2,609,645.00	4,578,431.00	11,291,326.68	2,344,845.01	1,316,936.22	22,141,183.91
2009	2,695,852.00	4,743,741.00	11,746,479.66	2,426,319.30	1,358,474.05	22,970,866.01
2010	2,782,059.00	4,909,051.00	12,009,554.50	2,507,793.58	1,400,011.88	23,608,469.96
2011	2,868,266.00	5,074,361.00	12,273,211.63	2,589,267.87	1,441,549.71	24,246,656.21
2012	2,954,473.00	5,239,671.00	12,537,366.47	2,670,742.15	1,483,087.54	24,885,340.16
2013	3,040,679.00	5,404,981.00	12,801,935.28	2,752,216.44	1,524,625.37	25,524,437.09
2014	3,126,886.80	5,570,291.00	13,065,484.32	2,833,690.73	1,566,163.20	26,162,516.05
2015	3,213,093.63	5,735,601.00	13,318,175.02	2,915,165.01	1,607,701.03	26,789,735.69

Tabla II.17 Proyección del Tráfico. Escenario Real

La grafica correspondiente a la proyección del flujo de carga total en los tres escenarios mencionados es la siguiente:



PROYECCION DE CARGA TOTAL

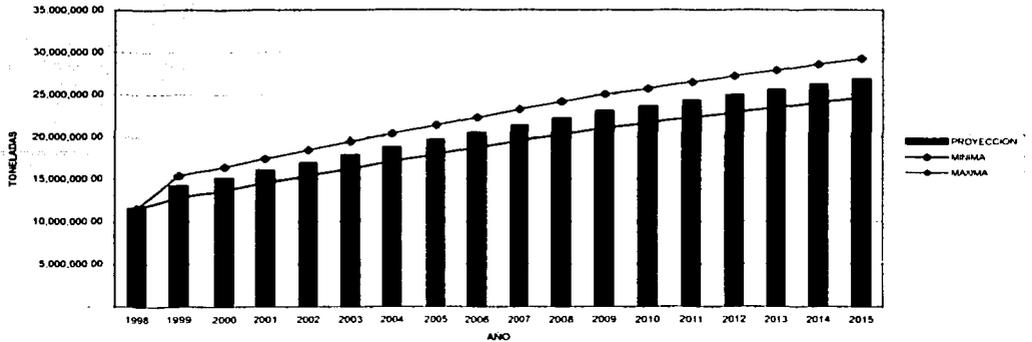


Fig. II.3 Proyección para Carga Total 2000-2015

El estudio de demanda muestra que el puerto actual puede atender la demanda futura con niveles de eficiencias aceptables hasta el 2005-2007.

En los siguientes cuadros, se presentan los proyecciones para el trafico de carga en los escenarios faltantes (escenario pesimista y escenario optimista), los cuales se han presentado en la grafica anterior.

PROYECCION MINIMA DEL TRAFICO (ESCENARIO PESIMISTA)						
TONELADAS						
AÑO	GENERAL	CONTENERIZADA	G AGRICOLA	G MINERAL	FLUIDOS	TOTAL
1998	1,729,000.00	2,864,000.00	4,676,000.00	1,429,000.00	897,000.00	11,595,000.00
1999	1,604,189.00	2,827,933.00	6,237,521.00	1,337,953.00	827,300.00	12,834,896.00
2000	1,688,703.00	2,984,793.00	6,744,700.00	1,408,043.00	866,628.00	13,692,867.00
2001	1,773,217.00	3,141,653.00	7,244,876.00	1,478,133.00	905,956.00	14,543,835.00
2002	1,857,731.00	3,298,514.00	7,738,464.00	1,548,224.00	945,284.00	15,388,217.00
2003	1,942,245.00	3,455,374.00	8,225,868.00	1,618,314.00	984,612.00	16,226,413.00
2004	2,026,759.00	3,612,234.00	8,707,482.00	1,688,404.00	1,023,940.00	17,058,819.00
2005	2,111,273.00	3,769,094.00	9,183,691.00	1,758,495.00	1,063,269.00	17,885,822.00
2006	2,195,787.00	3,925,954.00	9,627,380.00	1,828,585.00	1,102,597.00	18,680,303.00
2007	2,280,301.00	4,082,814.00	10,064,212.00	1,898,675.00	1,141,925.00	19,467,927.00
2008	2,364,815.00	4,239,674.00	10,494,417.00	1,968,765.00	1,181,253.00	20,248,924.00

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

2009	2,449,329.00	4,396,534.00	10,918,210.00	2,038,856.00	1,220,581.00	21,023,510.00
2010	2,533,843.00	4,553,394.00	11,163,371.00	2,108,946.00	1,259,909.00	21,619,463.00
2011	2,618,357.00	4,710,255.00	11,409,073.00	2,179,036.00	1,299,237.00	22,215,958.00
2012	2,702,871.00	4,867,115.00	11,655,238.00	2,249,127.00	1,338,565.00	22,812,916.00
2013	2,787,385.00	5,023,975.00	11,901,789.00	2,319,217.00	1,377,893.00	23,410,259.00
2014	2,871,900.00	5,180,835.00	12,147,390.00	2,389,307.00	1,417,221.00	24,006,653.00
2015	2,956,414.00	5,337,695.00	12,382,894.00	2,459,397.00	1,456,549.00	24,592,949.00

Tabla II.18 Proyección del Tráfico. Escenario Pesimista

PROYECCION MAXIMA DEL TRAFICO (ESCENARIO OPTIMISTA)

TONELADAS

AÑO	GENERAL	CONTENERIZADA	G AGRICOLA	G MINERAL	FLUIDOS	TOTAL
1998	1,729,000.00	2,864,000.00	4,676,000.00	1,429,000.00	897,000.00	11,595,000.00
1999	1,997,012.00	3,403,533.00	7,200,219.00	1,804,334.00	1,011,731.00	15,416,829.00
2000	2,096,182.00	3,587,169.00	7,782,670.00	1,898,275.00	1,056,702.00	16,420,998.00
2001	2,195,352.00	3,770,805.00	8,357,063.00	1,992,215.00	1,101,673.00	17,417,108.00
2002	2,294,522.00	3,954,441.00	8,923,877.00	2,086,156.00	1,146,644.00	18,405,640.00
2003	2,393,692.00	4,138,077.00	9,483,576.00	2,180,097.00	1,191,615.00	19,387,057.00
2004	2,492,862.00	4,321,713.00	10,036,613.00	2,274,037.00	1,236,586.00	20,361,811.00
2005	2,592,032.00	4,505,350.00	10,583,432.00	2,367,978.00	1,281,556.00	21,330,348.00
2006	2,691,202.00	4,688,986.00	11,092,835.00	2,461,918.00	1,326,527.00	22,261,468.00
2007	2,790,372.00	4,872,622.00	11,594,349.00	2,555,859.00	1,371,498.00	23,184,700.00
2008	2,889,542.00	5,056,258.00	12,088,237.00	2,649,799.00	1,416,469.00	24,100,305.00
2009	2,988,712.00	5,239,894.00	12,574,749.00	2,743,740.00	1,461,440.00	25,008,535.00
2010	3,087,882.00	5,423,530.00	12,855,738.00	2,837,681.00	1,506,411.00	25,711,242.00
2011	3,187,052.00	5,607,166.00	13,137,350.00	2,931,621.00	1,551,382.00	26,414,571.00
2012	3,286,222.00	5,790,802.00	13,419,495.00	3,025,562.00	1,596,352.00	27,118,433.00
2013	3,385,392.00	5,974,438.00	13,702,082.00	3,119,502.00	1,641,323.00	27,822,737.00
2014	3,484,563.00	6,158,074.00	13,983,578.00	3,213,443.00	1,686,294.00	28,525,952.00
2015	3,583,733.00	6,341,711.00	14,253,456.00	3,307,383.00	1,731,265.00	29,217,548.00

Tabla II.19 Proyección del Tráfico. Escenario Optimista

Las graficas correspondientes a la proyección del flujo por tipo de carga, de acuerdo a los datos de las tablas anteriores, (real, pesimista y optimista) quedan como se muestra.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

PROYECCION DE CARGA GENERAL

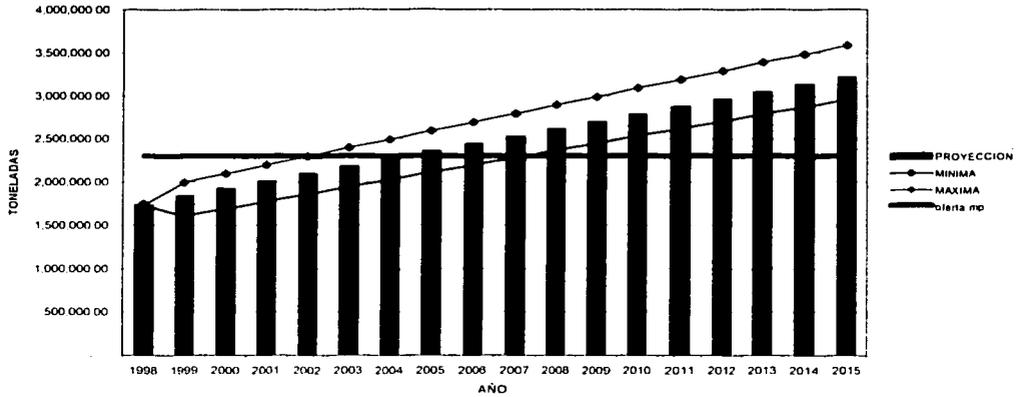


Fig. II.4 Proyección para Carga General

- Que para la Carga General, se espera que para el año 2004 la capacidad máxima actual del puerto empieza a ser insuficiente, como se observa en la gráfica, fig. II.2

PROYECCION DE CARGA CONTENERIZADA

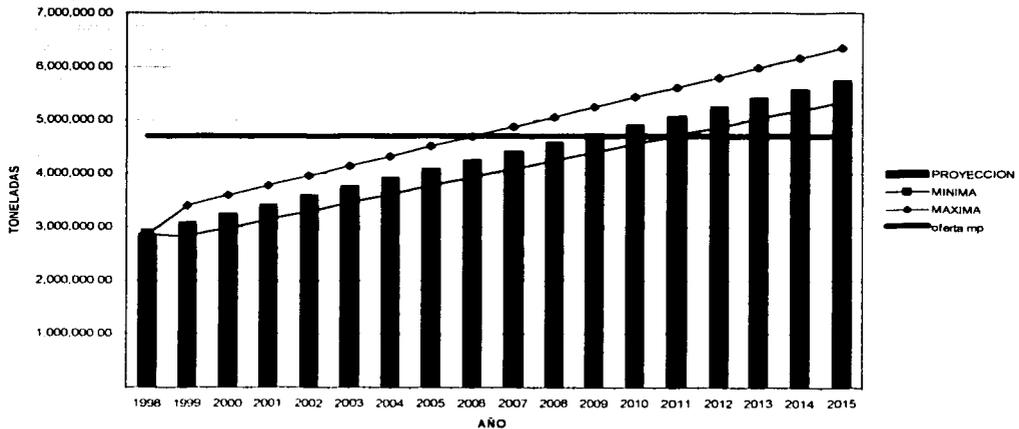


Fig. II.5 Proyección para Carga Contenerizada

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

- Así mismo en el para el año 2008, se espera que para Carga Contenerizada, empiece a sufrir el mismo fenómeno, ya que los 4.6 millones de toneladas de carga que se espera manejar en ese año, sería igual a la oferta máxima proyectada, por lo que se iniciaría el proceso de saturación de las instalaciones

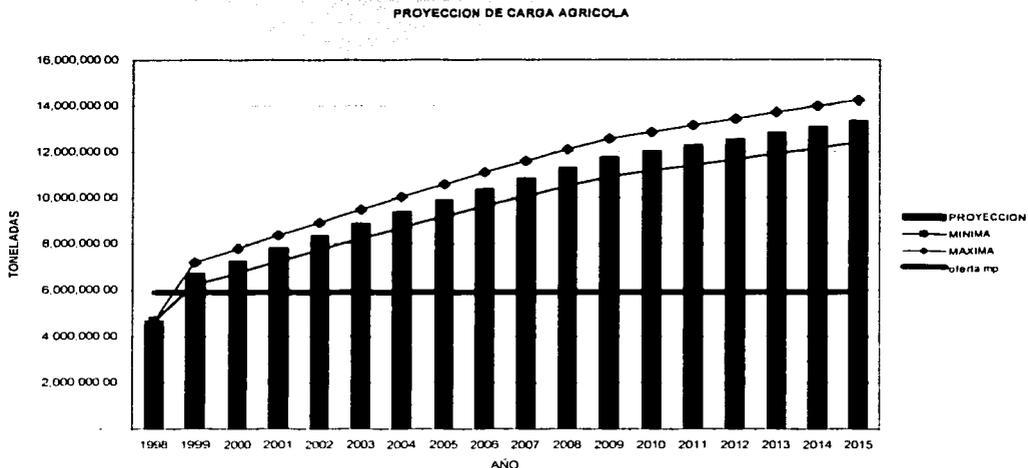


Fig. II.6 Proyección para Granel Agrícola

- Por otra parte, en lo que respecta al Granel Agrícola y Granel Mineral, se esperaba que para el año 2000, el puerto fuera incapaz de cubrir la demanda para este tipo de mercancía, sin embargo, hoy en día, este problema ha sido resuelto al construirse las instalaciones adecuadas y sobre todo optimizándose los índices de operación, para entonces esperar que hasta el 2005 esta situación realmente sea crítica.

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

PROYECCION DE CARGA MINERAL

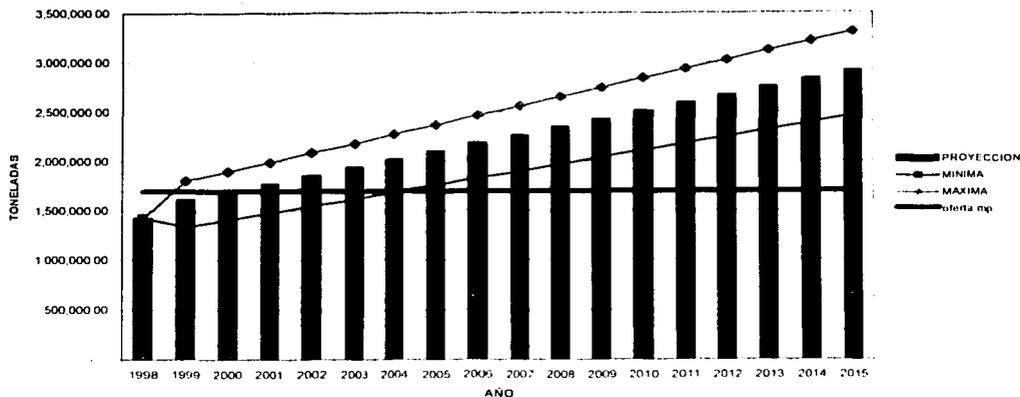


Fig. II.7 Proyección para Mineral

PROYECCION DE FLUIDOS

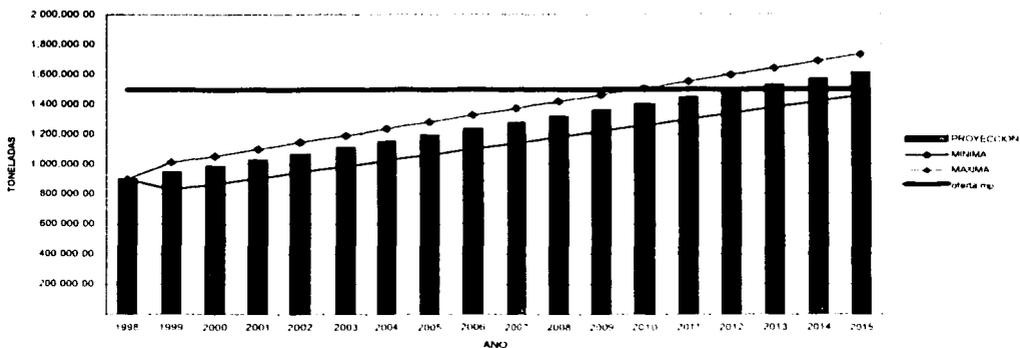


Fig. II.8 Proyección para Fluidos

- Finalmente en lo que respecta a los Fluidos el estudio arrojó que para el año 2012 sea superada la oferta máxima proyectada.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Para la proyección del tráfico del nuevo puerto debemos considerar además varios factores, por una parte, debemos tomar dos indicadores que reflejan de manera inmediata el impacto de la reestructuración del puerto. Esto es, primero el rendimiento de las maniobras de carga y descarga de los buques, medido en toneladas/hora buque en operación o en contenedores/hora buque en operación, y segundo, el tiempo de estadía de las embarcaciones en el puerto. Por otro lado, debemos considerar aquellos factores que a mediano plazo demanden mayor infraestructura en el puerto, como: la capacidad de oferta del puerto, la demanda que a nivel mundial se presente, las características físicas de los nuevos buques y la tasa de crecimiento en diversos rubros de tipos de mercancías que se manejan, como se analizó en el anterior apartado.

Como se mencionó anteriormente el promedio de en el rendimiento operativo de carga contenerizada es de 3.6 veces mayor al estandar en 1990, sin duda se trata de un indicador muy sobresaliente que refleja una transformación sustancial en la actividad portuaria y por lo tanto en el crecimiento de infraestructura en el puerto. El tiempo de estadía en el puerto ha tenido una reducción significativa de 1990 a la fecha puesto que las embarcaciones permanecen ahora menos del 40% de lo que lo hacían hace diez años, situación sumamente beneficiosa para las líneas navieras que recalán en el puerto y a los usuarios en general.

Pero para el año 2002, se alcanzaron altos índices de ocupación de la capacidad instalada. La ocupación de muelles fue mayor del 65% donde ya se considera crítico, ya que para el diseño, el índice óptimo de ocupación debe ser alrededor del 50%. Por tal motivo, se tuvieron costos por espera de buques en fondeo de alrededor de 7 millones de USD, para el año 2002, y se ve que este índice tiende a incrementarse.

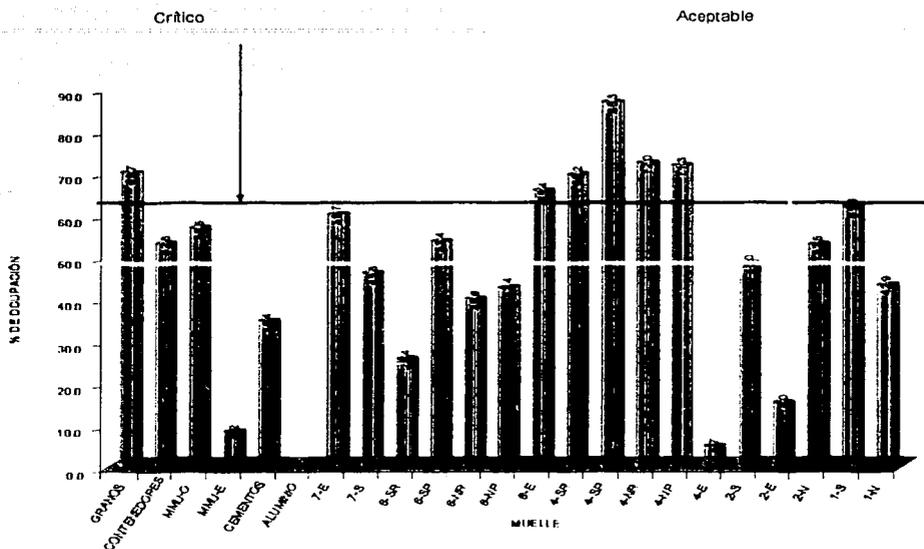


Fig. II.9 Porcentaje de Ocupación de Muelles 2002

En lo referente a la capacidad de oferta del puerto, como se vio en la parte de Estimación de la Demanda, tenemos que en general se espera un crecimiento acelerado y constante de la mayoría de la carga en el puerto, ver tabla II.13 Estimación de la Demanda con Datos Actualizados. De aquí se resume que el puerto tendría que especializarse en las cargas que maneja, es decir, General, Contenerizada, Granel Agrícola, Granel Mineral y Fluidos y aunado a que, como se detallo anteriormente, existe la infraestructura industrial (Parque Industrial Bruno Pagliai), para que se sigan estableciendo empresas ahí, por lo que no se necesitaría una zona portuaria industrial en el nuevo puerto.

Es decir, la visión del puerto deberá seguir siendo orientada de un puerto de tipo comercial, que cuente con una comunidad portuaria unida, con una infraestructura, tecnología y personal

suficiente y apto, acorde con las necesidades antes mencionadas, que le permitan ofrecer servicios integrados eficientes, seguros y con tarifas competitivas, bajo un concepto intermodal, servicios logísticos y de valor agregado a las mercancías, que aseguren que éstas lleguen a su destino en el momento adecuado y en las condiciones requeridas por el cliente.



Fig. II.10 Fondeo de Buques

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

III. Diagnóstico de la Situación Actual del Puerto

III.1 Situación Actual

La intención de este apartado es presentar la infraestructura portuaria, (instalaciones y



Fig. III.1 Vista Panorámica del Puerto

servicios) con la que cuenta el puerto actualmente con la finalidad de entender con que opera, y como alcanza los niveles de productividad que se han estado comentando.

En la Introducción de este trabajo se comentó como se ha ido desarrollando el puerto de Veracruz desde su fundación hasta la actualidad, ver Tabla I.1, teniéndose así un panorama histórico.

Ahora bien, el puerto actualmente dispone de 8 muelles distribuidos en 3.5km de longitud, 71,325m² de almacenamiento cubierto, 18,707m² de patios de almacenamiento y 116 hectáreas de ampliación norte para el desarrollo portuario; en una forma más detallada el puerto cuenta con la siguiente infraestructura:

Obras de atraque

El puerto esta constituido por cinco Terminales Especializadas., y cuatro muelles de usos múltiples:

• Terminal Combustibles	311 m.
• Terminal Aluminio	180 m
• Terminal Cementos	207 m.
• Terminal Contenedores	339 m.
• Terminal Usos Múltiples	220 m.
Suma	<u>1,257 m</u>

Muelles de usos múltiples:

• Muelle 6	302 m
• Muelle 4	380 m
• Muelle 2	180 m
• Muelle 1	<u>200 m</u>
Suma	1,062 m

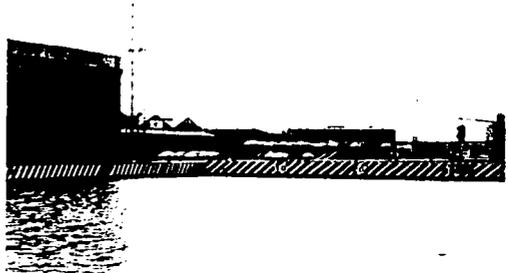


Fig. III.3 Muelle No. 1 (Automóviles)

Áreas de Navegación

Canal de acceso

- Ancho 200 m
- Profundidad 13.50 m

Canal de Navegación

- Ancho 200 m
- Profundidad 12.80 m



Fig. III.4 Canal de Acceso

Áreas de Almacenamiento

• Descubierta	57,673 m ²
• Cubierta	48,602 m ²
• Bodegas	27,947 m ²
• Patios	70,000 m ²
• Silos	<u>4,800 m²</u>
Suma	209,022 M ²



Fig. III.5 Bodega de Almacenamiento

Obras de Protección

- Rompeolas Sureste 920 m
- Rompeolas Noroeste 738 m
- Rompeolas Norte 2,814 m

Equipo Unidades

- Básculas de camiones, 2
- Básculas de furgones, 4
- Top Loader, 2
- Tractocamiones, 12
- Remolques 40 tons., 16
- Semiremolques, 12
- Tolvas, 22
- Succionadoras P/120 y 175 ton., 14
- Tracmobile P/800 200, 1,300 ton.,
- Remolcadores PatioP*70, 10 ton., 15
- Semiremolques, 12
- Montacargas capacidad 3 y 4 ton., 9
- Montacargas 2 y 3 ton., 22
- Montacargas, 70
- Camión pipa, 1
- Trascavos, 4
- Vehículos Auxiliares, 39
- Camiones P/8 100 ton., 41
- Tractos, 15
- Tracmobile, 2
- Moto Vans, 9
- Grúa Pórtico, 4
- Grúas Transtainer, 5
- Grúas 41 Ton., 2
- Grúas de Marco P/40 ton., 4
- Grúas Bull Moos, 5
- Grúas para Vacíos, 3
- Grúas Telescópicas, 4
- Grúas para llenos, 3
- Grúas de pluma, 4
- Grúa de Celosia, 1
- Almejas de 1 y 2 m3, 22
- Cargadores frontales de 42, 45, 20 7 y 30 ton., 12



Fig. III.6 Rompeolas N..E y S. E.



Fig. III.7 Grúa en la TUM

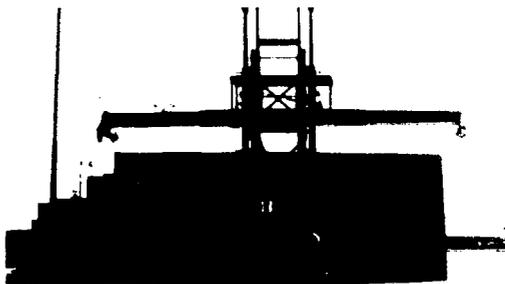


Fig. III.8 Grúa Portacontenedor

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Principales líneas navieras de servicio regular

- Transportación Marítima Mexicana
- Lykes Lines
- Hapag Lloyd
- Crowley
- Sean Land
- Ivaran
- Maersk
- Contship
- Melbridge
- Zim
- Libra
- Nordana
- Cagema

Señalamientos y Ayuda a la Navegación

El puerto cuenta con seis balizas exteriores y un faro, en la Isla de sacrificios y siete balizas en el interior del recinto portuario para garantizar la seguridad de las embarcaciones y de las instalaciones mismas.

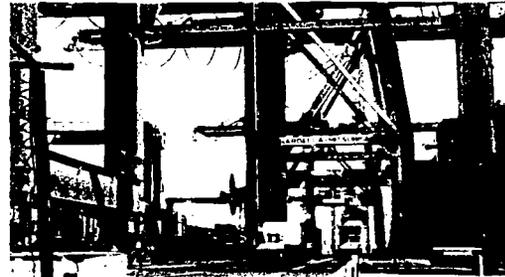


Fig. III.9 Grúa de Pórtico en ICAVE

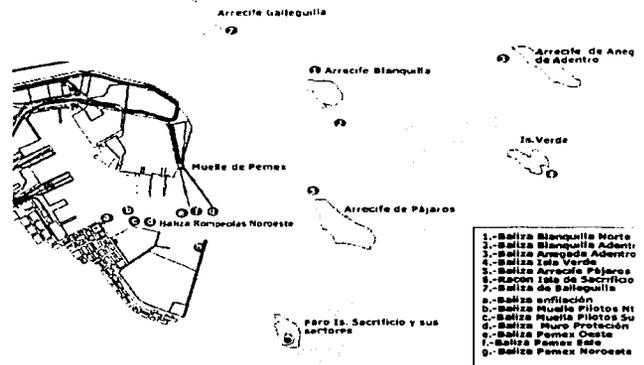


Fig. III.10 Señalamiento y Ayudas a la Navegación



Fig. III.11 Faro Isla de Sacrificios

III.2 Necesidades de Ampliación

Como se ha visto en los apartados correspondientes a Proyección de Trafico y Situación Actual, la infraestructura existente en el Puerto de Veracruz esta llegando a sus limites de operación, tanto en capacidad para el manejo de carga, como para el ingreso de buques de mayor calado.

En este sentido, es necesario señalar que la capacidad de expansión de la infraestructura del puerto de Veracruz ha llegado a su limite, ya que en los últimos años en la zona norte prácticamente se han duplicado las superficies de las áreas de tierra, sin embargo, los frentes de agua, es decir, las posiciones de atraque apenas se han modificado, puesto que existe la imposibilidad de crecimiento con nuevas posiciones de atraque, por lo que sólo resta elevar los niveles de operación actuales en todos los diferentes tipos de carga, áreas de almacenamiento y con los elementos que integran el servicio modal, es decir el ferroviario y el terrestre.



Fig. III. 12 Entrada al Puerto

Entonces, en el corto y mediano plazo el problema sigue planteado ¿Hacia donde puede o debe crecer el puerto de Veracruz? Pensar en otra extensión del puerto da a lugar a la aparición de múltiples alternativas que más adelante se analizarán, dado que es la parte medular de este trabajo.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Para tener una mejor idea de lo que se necesita, dadas las características del movimiento de carga además de las exigencias que a nivel mundial se dan, (ver tabla), es necesario introducir el concepto de Puerto de 3ra. Generación:

Los puertos de tercera generación, son también llamados puertos logísticos, porque siguen los principios de la logística internacional referidos a la rapidez, frecuencia, oportunidad y bajo costo con el que se manejan mercancías en flujos internacionales de comercio. La importancia de este tipo de puertos está asociada con la ubicación estratégica respecto de las corrientes de distribución internacional de carga.

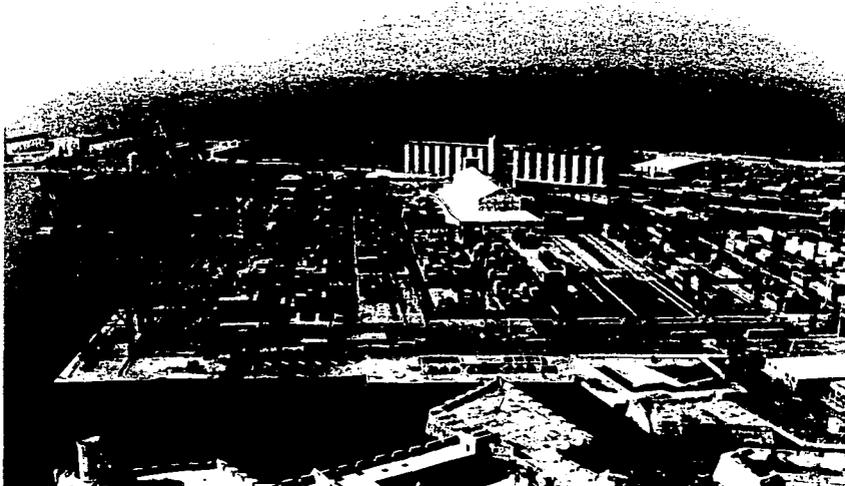


Fig. III. 13 Instalaciones de ICAVE

Así, un puerto Logístico es aquel que tiene las siguientes características:

- Ubicados estratégicamente con respecto a flujos internacionales de comercio.
- La participación del Sector Privado se da en todas las facetas de desarrollo del puerto y el gobierno sólo mantiene un papel de coordinador y dueño absoluto del suelo y el frente de agua

- Se da el concepto integrado de servicio multimodal donde se concentran cargas de otros puertos y se transfieren bajo responsabilidad de un solo representante
- Existe un control de información electrónica de la carga (sistemas EDI Electronic Data Interchange)
- Puntos de destino de Líneas navieras de Ruta fija y debe existir siempre una posición de atraque abierta

En este sentido, se debe pensar que en el concepto de puerto de Tercera Generación, al que debe aspirar Veracruz va más allá de la idea tradicional de recinto portuario que funciona como una estructura en si misma, por el contrario, el moderno puerto de tercera generación esta cada vez más integrado a actividades y servicios que se encuentran en las grandes ciudades o metrópolis portuarias.

Diversos estudios de puertos Europeos y Norteamericanos muestran como la dependencia entre puerto y ciudad se ha incrementado en la actual etapa de desarrollo del intermodalismo y la Globalización Económica. La ciudad proporciona la el entorno ideal para concentrar actividades de negocios vinculadas al puerto, tales como los modernos servicios logísticos requeridos por las cadenas productivas globalizadas, los servicios de comunicación esenciales para controlar y administrar los flujos de carga y los inventarios, los servicios financieros especializados, cuyo asiento inevitablemente se realiza en aglomeraciones urbanas, así como las actividades tradicionales de agenciamiento de las cargas y los buques.



Fig. III. 14 Descarga de Buque Granelero

De acuerdo con las tendencias de los buques que arribaran al puerto de Veracruz, en el cuadro siguiente se indican las características promedio y máximas que se han observado durante los últimos años, así como también las dimensiones máximas de los buques que se podrá recibir a futuro por tipo de carga, tomando en consideración la profundidad que puede darse al puerto en sus diversos muelles y su canal de acceso, así como también las dimensiones de la dársena de ciaboga.

TIPO DE CARGA	SITUACIÓN ACTUAL DE BUQUES					SITUACIÓN A FUTURO DE BUQUES	
	ESLORA PROMEDIO (m)	ESLORA MÁXIMA (m)	T R B PROM EDI (ton)	EMBARQUE PROMEDIO (ton)	PROPOR CION DE EMBARCACIONES (%)	ESLORA MÁXIMA (m)	CALADO MÁXIMO (m)
Carga general fraccionada	159	183	12,457	10,700	69	200	10
Carga general unitizada	168	200	21,857	2,241	57	200	10
Contenedores especializados	233	290	35,722	13,729	62	300	12-14
Contenedores zona 1	156	174	11,929	2,479	52	200	10
Granel agrícola mecanizado	190	202	24,641	34,109	52	235	12
G. agrícola semimecanizado	185	219	20,214	22,831	66	240	10
Granel mineral mecanizado	164	164	17,161	29,049	100	200	10
G. mineral semimecanizado	173	200	17,222	17,202	61	200	10
Fluidos	161	183	14,257	5,395	31	200	10-12

Tabla III.

Sabemos que la región del golfo actualmente no cuenta con infraestructura que permita el arribo de buques contenerizados con calado mayor a 13 metros, incluyendo los puertos norteamericanos. Esto hace ver que si se quiere aprovechar al máximo el crecimiento de la carga contenerizada y ofrecer servicios a este tipo de embarcaciones que están transitando actualmente, es necesario construir infraestructura acorde con los nuevos requerimientos y que esta se complementa con desarrollos intermodales que le permitan tener una posición más competitiva.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Fig. III. 15 Muelle No. 2

De tal manera que, para que el puerto de Veracruz responda eficientemente como apoyo en el desarrollo económico de México, se requiere de su ampliación y es por ello que se trabaja en forma prioritaria en la definición y futura construcción del nuevo puerto de Veracruz, el que debe dimensionarse para proporcionar servicio seguro a las nuevas embarcaciones, que para abatir costos son día con día de mayores dimensiones y es por ello que el nuevo puerto deba nacer como puerto profundo a un mínimo de 16 m y prever la posibilidad de que tenga mayor profundidad a un futuro quizá no muy lejano, para dar servicio a buques porta contenedores de los que ya se habla, tendrán capacidad de transportar de 12 a 15 mil TEU's por barco.

Ahora bien, la visión del comercio marítimo internacional en los próximos años pronostica un incremento en las alianzas estratégicas entre líneas navieras de servicios regulares a escala mundial, con el objetivo de lograr un mayor control sobre las rutas y los nuevos mercados, además del aumento también en las dimensiones de los buques, principalmente de contenedores, para garantizar mayor capacidad de carga, propiciado esto por la mayor tendencia a la consolidación de las mercancías, al control de su distribución, y para garantizar un medio de transporte seguro, económico, confiable y óptimo de manejo para el cliente.

El cambio mostrado en la estructura geográfica de los mercados comerciales, se ha visto fuertemente influenciado por el desarrollo de los servicios intermodales y de los llamados "puerta a Puerta", mismos que día con día van haciendo más necesario el uso y dominio de sistemas informáticos y comunicaciones para promover el desarrollo e intercambio de

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

información entre los agentes que están involucrados en el transporte marítimo, como son las mismas empresas de transporte, los agentes aduanales y los operadores portuarios, las líneas navieras, las administraciones portuarias y por ende las autoridades que regulan la actividad de los puertos en todo el mundo, lo que elimina las fronteras y las distancias, según sean las necesidades del cliente.



Fig. III.16 Buque Portacontenedores

La tendencia del mercado de transporte marítimo establece la siguiente generación de buques que cubrirán las principales rutas comerciales del mundo y que impulsaran el crecimiento de la carga contenerizada a gran escala:

TIPO DE BUQUE	CAPACIDAD	ESLORA PROMEDIO (m)	MANGA	CALADO MAXIMO (m)
HEDW CS 5860	5,864	276	40.00	14.00
P&O Nedlloyd Southampton	6,674	300	42.80	14.00
Sovereing Maersk	6,600	347	42.80	14.50
HDW CS 6800	6,800	305	40.00	14.00
HDW JUMBO	8,000	332	46.00	14.00
Suez-Max Ship	11,989	400	50.00	17.00
P&O "FLIGHT OF FANCY"	15,000	400	69.00	15.00
Malaca-Max Container Ship	18,154	400	60.00	21.00

Tabla III. Fondo de Buques

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

A la fecha llegan al puerto de Veracruz buques porta contenedores de 6,000 TEU's, con la ampliación del puerto se dará la opción a que lleguen los de 12,000 y 15,000 TEU's de capacidad que ya existen, y un futuro, cuando la demanda de servicios lo exija según el tipo de carga, como se ha proyectado, debe pensarse en la construcción de terminales especializadas en contenedores utilizando para su manejo grúas de marco y requiriéndose de un puerto más profundo que bien puede llegar a los 24 m.

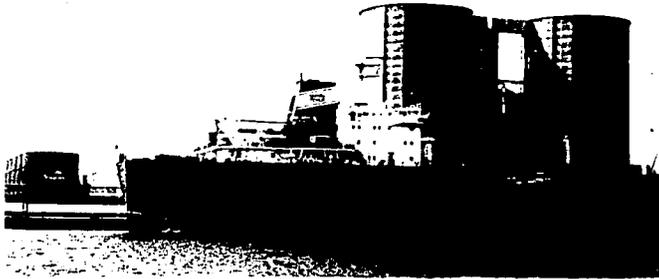


Fig. III. 17 Muelle de Fluidos

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

III.3 Requerimientos:

Los requerimientos hoy día para desarrollar un puerto con características internacionales son:

- Factores Físicos
 - o Profundidad de 17 m. ó más en canales de navegación y muelles
 - o Operación con base en terminales especializadas, equipos modernos y amplias áreas de maniobras y de almacenamiento
 - o Espacios para desarrollar actividades de valor agregado e industriales
 - o Modernos enlaces ferroviarios y carreteros, terminales intermodales, y servicios complementarios adecuados
 - o Operar los 365 días del año
 - o Su ubicación no debe ser en vías fluviales, para minimizar los costos de dragado, tener una navegación segura y una mayor continuidad de la operación



Fig. III. 18 Silos

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Barco de Diseño

Por lo anterior, y de acuerdo a las características del tráfico de carga analizado podemos considerar que el barco de diseño es:

- Portacontenedores de 12,000 TEU's: 400 m de eslora, 50.00 m de Manga y Calado de 17 m
- Granelero de 206 m de Eslora, 29 de manga y 11 de calado
- De Carga General, de 50,000 TPM

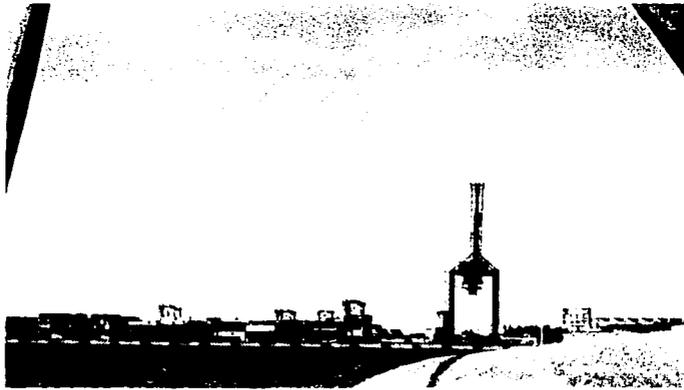


Fig. III. 19 Muelle ICAVE

Muelle y Obras de Atraque

Entre las instalaciones portuarias , de obras de abrigo, balizamientos, accesos y áreas marítimas y terrestres, destacan por su inmediata relación con la transferencia de mercancías:

- Las terminales. Conjunto de muelle, área terrestre o instalaciones, destinado al tráfico específico de un grupo determinado de mercancías.
- Los muelles. Muelle será el conjunto formado por una obra de atraque y una zona de maniobra aneja, de anchura limitada, y formando parte parcial o totalmente d el obra de atraque.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

- **Atraque.** Cualquier infraestructura que permita en forma directa o indirecta el atraque y amarre del buque para realizar o no transferencia de mercancías entre el mismo y la tierra.

El diseño del muelle tipo del nuevo puerto deberá dimensionarse de manera que no imponga restricciones de operación en la etapa actual y futura; es decir, deberá estar concebido para recibir las condiciones de carga más desfavorable, tanto en atraque y amarre de los barcos, así como el equipamiento y productos que por él puedan manejarse.

Capacidades de atraque

El recinto portuario de Lázaro Cárdenas puede albergar 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.



Fig. III. 20 Terrenos Disponibles

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Terrenos disponibles

Se requiere, para el caso de un puerto industrial, de terrenos que ofrezcan industrias se establezcan ahí, que cuenten con frentes de agua, o bien de almacenes donde establezcan el valor agregado a sus productos

Se puede establecer que se necesita para este puerto, un área de por lo menos 1,500,000 m² para establecer las instalaciones de almacenamiento

Obras de Exteriores:

Las obras exteriores son las estructuras que se construyen en área marítima para crear, proteger y mantener un puerto.

- Escolleras. Son obras que tienen la función de encauzar y hacer estable el canal de acceso al puerto al protegerlo del oleaje y de posibles azolves.

Se entiende que un canal es estable cuando permanece invariable en profundidad, ancho de plantilla y posición.

- Los rompeolas son obras que se oponen a la dirección del oleaje y su función es crear al otro lado de la estructura, el área marítima abrigada que es el puerto, al mismo tiempo que el rompeolas impide el paso de las olas, también es posible que detenga el acarreo litoral, evitando azolvamiento en la entrada del puerto.
- Espigón es la obra, generalmente en posición perpendicular a la línea de costa, que tiene la función de proteger a la playa de erosiones producidas por el oleaje e impedir el paso del acarreo litoral. En algunos puertos se construyen espigones en áreas próximas a la entrada para detener los acarreos y evitar o reducir el azolvamiento.

Las características anteriores serán detalladas en cada uno de las propuestas de ampliación y/o nuevo puerto ya que con en solo hecho de estar ubicados en diferentes localidades, las condiciones fisiográficas varían de manera importante.

IV. Identificación de Sitios Alternativos para la Ampliación del Puerto y sus Anteproyectos.

Introducción

Como ya se ha visto el Puerto de Veracruz es el puerto mas importante de México, en él se estima que se maneja el 30% del trafico portuario total y cerca del 50% de la carga que se mueve a través de los puertos de la costa del Golfo y el Caribe, además es y será dentro de los próximos 25 años la entrada principal a la región mas industrializada y con la mayor densidad de población del país lo que implica flujos comerciales intensos de productos con mayor densidad económica.

Debido a que la capacidad del Puerto de Veracruz se verá rebasada en los próximos años, es necesario desarrollar nuevas instalaciones para atender la demanda de servicios que será generada por el movimiento de carga que se espera en el futuro.

Perfil general del nuevo puerto

Los requerimientos de los usuarios por mejores y mas eficientes métodos para el manejo de cargas, o para la recepción de embarcaciones modernas y de mayores dimensiones deben cubrirse con instalaciones adicionales y nuevos muelles para mantener la competitividad del Puerto de Veracruz, por lo que la mejor ubicación de su nueva ampliación será aquella que mantenga la mayor relación posible con el puerto actual además de su modernización y vinculación con los nuevos esquemas de transporte intermodal de los corredores de transporte para que sean eficientes y con las tendencias de desarrollo del comercio exterior de México lo que contribuirá con el cumplimiento de los objetivos del sector marítimo portuario mexicano que consisten en promover el arribo de las líneas navieras mas eficientes a los puertos del país y el mejoramiento de su infraestructura para apoyar el comercio exterior el cual es piedra angular del crecimiento económico del país.

Para que el Puerto de Veracruz responda eficientemente como apoyo en el desarrollo económico de México, se requiere que su ampliación deba dimensionarse para proporcionar servicio seguro a las nuevas embarcaciones, que para abatir costos, son día con día de mayores dimensiones y es por ello que el nuevo puerto deba nacer con un calado mínimo de 16 m y prever la posibilidad de su mayor profundización a futuro, para poder dar servicio a buques porta contenedores, de los que ya se habla, que tendrán capacidad de transportar de 12 a 15

mil TEU's por barco. A la fecha llegan al Puerto de Veracruz buques porta contenedores de 3,500 TEU's; con la ampliación del puerto, se dará la opción a que lleguen los de 6,000 TEU's de capacidad, que ya navegan por los mares del mundo y cuando la demanda lo exija, deba pensarse en la construcción de terminales multimodales las cuales constan de muelle especializado, patio de almacenamiento, bodega de consolidación y desconsolidación, patio propio para armado de trenes con salida a la troncal y patio de operación multimodal.

Limitantes y saturación

Con un tráfico de 15.8 millones de toneladas en el año 2002 y de acuerdo a las proyecciones de carga y a los flujos de mercancías que pasan por el puerto se prevé que para el año 2010 manejara mas de 28 millones de toneladas, este incremento se dará principalmente en granel agrícola, contenedores, automóviles y carga en general por lo tanto las características generales del nuevo proyecto estarían orientadas a tomar los excedentes que el actual no podrá manejar.

El nivel de ocupación de muelles que se presenta en el puerto es del orden de 65 a 70% en promedio y se considera como crítico, pudiendo llegar en el corto plazo a niveles inaceptables de operación provocando el aumento de los tiempos de fondeo que son una causa de sobre costo a las mercancías y de pérdida de competitividad de ciertos productos debido a las horas que un buque espera para acceder al muelle asignado, que si bien es cierto el sobre costo disminuyo de 27.8 mdd en 1998 a 7 mdd en el 2002 se sigue considerando un alto costo por los efectos nocivos que puede arrojar sobre los grandes logros de la reestructuración portuaria en Veracruz.

Tomando en cuenta que en el año 2002 el conjunto de posiciones de atraque opero al 70% lo que equivale a haber trabajado 255 días al año con un promedio diario de manejo de carga de 61,788 toneladas por día se deduce que con el arreglo actual del puerto se podrá alcanzar a mover eficazmente cerca 22.5 millones de toneladas anuales, para lo cual se requiere agilizar el complejo sistema de revisión aduanal y el desalojo de carga que actualmente prolonga el tiempo de estadía de la carga y eleva costos de operación así como la carga y descarga de buques y recepción de productos para ser exportados sobre todo en su relación con el autotransporte y el ferrocarril.

El proyecto de ampliación del Puerto de Veracruz fuera del espacio físico original se basa en los pronósticos realizados de la capacidad de carga y las limitantes que impone la actual configuración del puerto como son el tamaño de los buques que pueden ser atendidos; restricciones de las operaciones provocadas por una poca disposición de áreas de tierra; limitación de crecimiento debido al área urbana circundante; dificultades de navegación de los buques; conexiones y accesos ferroviarios y carreteros congestionados afectando la infraestructura urbana debido al peso y frecuencia de paso de vehículos pesados. Por lo tanto la ampliación del puerto deberá estar adecuada con una revisión del uso de las instalaciones actuales y su posible desintegración en el manejo de carga buscando su incorporación en actividades recreativas, para generar sinergias entre la relación ciudad puerto, es decir, además de ampliar la capacidad del puerto se debe procurar que sus operaciones tengan la menor afectación posible en el funcionamiento de la ciudad.

Entonces, con suficientes bases se tiene conocimiento de que el actual Puerto de Veracruz tiende a su saturación de muelles para ciertas cargas por la imposibilidad de crecimiento de su infraestructura portuaria y por la tasa de crecimiento en diversos tipos de mercancía que se manejan, por lo tanto el tema de la ampliación del puerto no puede omitirse por mas tiempo.

Acciones realizadas

Las acciones realizadas que en los últimos 5 años ha llevado a cabo la APIVER para optimizar la eficiencia operativa en el puerto son: la apertura y construcción de nuevas áreas de tierra que se encontraban inhabilitadas en la parte norte del puerto y las resultantes del desmantelamiento de edificios o bodegas que ya no eran ocupadas o eran viejas e inoperantes. Las instalaciones construidas obedecen al enorme crecimiento de la carga en los últimos años e incluyen zonas de almacenamiento, bodegas, patios para contenedores, patios para vehículos, actividades logísticas (consolidación y desconsolidación), aduana marítima y el estacionamiento de camiones, todas ellas para el uso de los operadores privados, también se han incrementado y mejorado los indicadores de rendimiento operativo, por ejemplo, en carga contenerizada a niveles internacionales y en la programación de arribos, es decir, hay mejoras en la primera maniobra (buque-patio) que son las maniobras de carga y descarga de buques y en la movilización de la mercancía desde los muelles hasta las zonas de almacenamiento del puerto mediante la modernización de instalaciones y de movimiento de carga no obstante estas medidas solo permitirán enfrentar los problemas de falta de capacidad no mas allá del año 2005

por lo tanto es necesario el aumento de la capacidad sobre todo en instalaciones semi-mecanizadas y/o terminales no especializadas mediante el desarrollo de nuevas instalaciones y posiciones de atraque los cuales apenas se han modificado.

Alternativas

Ya que uno de los objetivos principales del Puerto de Veracruz es mantenerse como puerto comercial para la exportación de bienes de alto valor agregado mediante el uso de contenedores y terminales especializadas para los mercados Europeo, de Centro y Sudamérica y del Caribe que opere con tecnologías de punta y sistemas administrativos con procedimientos de alta eficiencia para proporcionar servicios justo a tiempo y atender a terminales especializadas para recepción y manejo de materias primas con zonas cercanas para procesos de transformación así como a zonas para terminales de industrias de exportación y su integración con el parque industrial Bruno Pagliai y visualizando al puerto como un centro de negocios múltiples sujetos a la evolución y dinamismo de los mercados a los que son afectos dichos negocios y no como un sistema puro de carga-descarga-almacenamiento y tomando en cuenta que la competitividad de un puerto no depende de la eficiencia de la operación interna sino de la del conjunto de todos los eslabones de manejo y despacho de carga, se han mencionado dentro del ámbito portuario para la ubicación de la ampliación del Puerto de Veracruz, algunos lugares potencialmente factibles que van desde sitios con importante infraestructura portuaria como son Tuxpan y Coatzacoalcos, o lugares que no cuentan con estructuras ni equipamiento previo, como son los casos que en el presente capítulo se establecen en una región de radio no mayor de 70 km desde el puerto actual (figura IV.1) en la zona costera al norte y al sur limitada por la zona conocida como Punta Gorda y el cauce del Río Papaluapan respectivamente, teniendo como sitios potenciales de desarrollo los siguientes: Alvarado, Antón Lizardo y Bahía de Vergara. Estas alternativas varían en cuanto al monto de su inversión en infraestructura básica; el número de posiciones de atraque por construir; áreas disponibles para la operación portuaria o para la ubicación de industrias exportadoras así pues se desarrollara en los subtemas siguientes para cada sitio potencial, su ubicación, las características físicas entre otros aspectos, con el objeto de definir la mejor alternativa de desarrollo para los próximos 50 a 100 años.

Por otra parte la organización empresarial actualmente establecida en el puerto (experimentada y concedora de los servicios portuarios) es parte fundamental del éxito del puerto y lo será

también para fortalecer la discusión sobre la selección de la ubicación óptima para construir la ampliación del Puerto de Veracruz que le permita hacer frente de manera competitiva a las necesidades de infraestructura que le demanda el crecimiento de sus mercados, además dicha comunidad portuaria esta comprometida en participar en la planeación y desarrollo del futuro crecimiento del recinto portuario de Veracruz,.



Figura IV.1 Región de sitios potenciales para la ampliación del nuevo Puerto de Veracruz

Ya que no todas las alternativas son opciones viables por los costos y la dispersión de actividades a continuación hacemos una breve descripción de los sitios considerados como potenciales para posteriormente presentar su análisis detallado: Puerto pesquero de Alvarado, entrando por la desembocadura del Río Papaloapan este proyecto requiere fuertes inversiones en infraestructura no sólo portuaria, sino carretera, ferroviaria y de adecuación de instalaciones ajenas al puerto para ser viable, además, dispersar la carga en puertos pequeños dificulta la obtención de economías de escala; En la zona de Antón Lizardo, al sur de la Escuela Naval, aquí los costos de integración con la infraestructura carretera y ferroviaria son menores y la cercanía con la ciudad de Veracruz permite menor dispersión de los flujos de carga y de las

cadenas de transporte, aunque no existe desarrollo portuario previo, también tendrían que ser habilitados servicios de vivienda desde el inicio de la construcción; En la Bahía de Vergara, al norte del actual puerto, en esta tercera opción, se realizaría la ampliación dentro del mismo puerto, en las zonas de reserva portuaria, como se verá más adelante una solución de este tipo evitará la dispersión de los flujos, propiciarla, el desarrollo de economías de escala y estimulara la sinergia de colaboración y competencia entre los diversos actores que intervienen en el desarrollo del puerto.

El Puerto de Veracruz ha mantenido su liderazgo dentro del comercio exterior del país gracias a un enfoque de planeación estratégica sin embargo Veracruz debe aspirar al concepto de puerto de tercera generación que consiste en estar cada vez mas integrado a actividades y servicios que se encuentran en las grandes ciudades. Las características principales de la planeación estratégica son: basar su objetivo como un concepto cualitativo, la demanda es establecida por los usuarios actuales o potenciales de acuerdo a las expectativas de crecimiento de los mercados en que participan, pronosticar la demanda de usuarios "invisibles" con base en índices macroeconómicos y una oferta inicial mínima, el entorno del puerto es el área virtual configurada por los usuarios actuales que por razones de conveniencia y competencia de los mercados en los que participan mueven su producto por el puerto, en cuanto a la inversión publica esta se realiza en infraestructura básica indispensable para el asentamiento de terminales. Con lo anterior se prevé que la evolución del puerto sea acorde con al crecimiento de los mercados existentes y la operación de nuevos negocios y sus mercados asociados. Esta forma de planeación permite determinar estrategias y formular objetivos que, al traducirse en programas y actividades, otorguen ventajas competitivas al puerto en sus esfuerzos por aumentar y atraer nuevos tráficos. Así el puerto adelanta la oferta a la demanda, es decir, adopta una posición proactiva monitoreando las condiciones del entorno y el mercado para modificar a tiempo o adoptar la estrategia correspondiente y evitar el deterioro del puerto.

En lo que aquí concierne para los tres anteproyectos hacemos un análisis considerando las características de planeación estratégica.

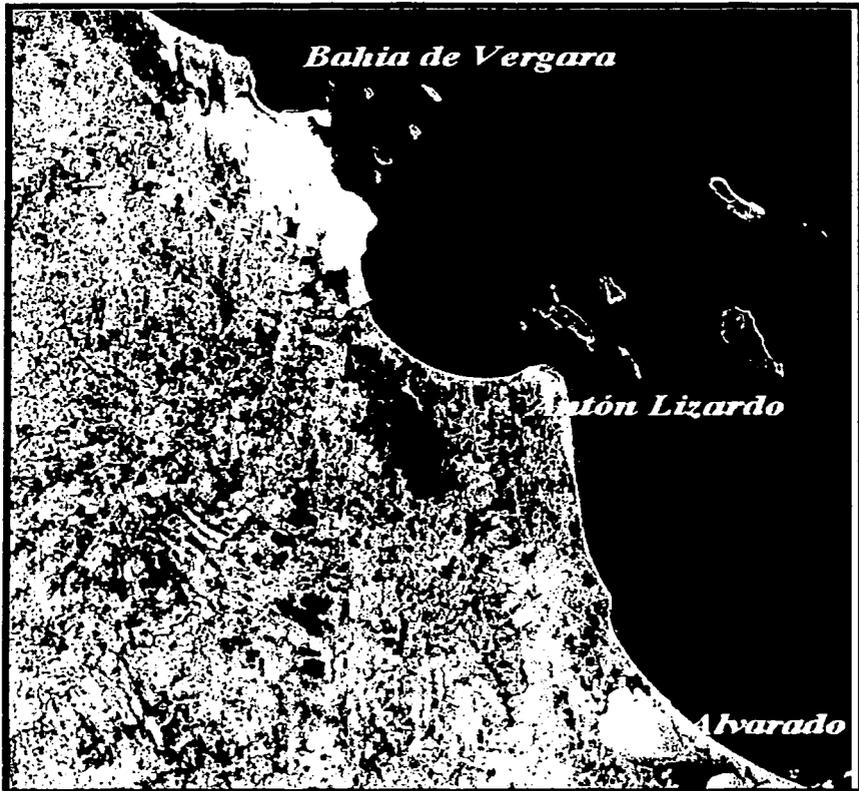


Figura IV.2 Región de sitios potenciales para la ampliación del Puerto, Zona Arrecifal

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

IV.I Alvarado

Adecuación de un puerto alternativo, en la desembocadura del Río Papaluapan.

La saturación del Puerto de Veracruz es un problema latente, y por esto es necesario ubicar un puerto alternativo para lo cual unos de los sitios considerados es la zona de Alvarado. Con el propósito de estudiar las características de dicha ubicación así como la propuesta de la infraestructura básica considerada, en este subtema se contó con el apoyo de dos estudios que son: "Estudio de Factibilidad Técnica, Económica y Financiera para la Construcción de un Puerto Comercial en Alvarado, Ver." y "Estudio para la Localización del Nuevo Puerto de Veracruz" presentados por ALEPH Ingenieros Consultores SA de CV y por el Ing. Roberto Bustamante Ahumada respectivamente.

En ambos estudios son consideradas dos opciones en Alvarado a saber: a) dentro de la laguna de Alvarado y b) en el canal de comunicación de la laguna con el mar, el cual funciona como la desembocadura del río Papaloapan. Es importante mencionar que para cualquiera de las dos alternativas debido a la distancia al puerto actual y a los pocos servicios de apoyo, este nuevo puerto funcionaría solo como receptor de excedentes de carga provenientes del actual puerto.

En cuanto a la alternativa localizada dentro de la laguna de Alvarado esta presenta fuertes inversiones en obras inducidas que son necesarias para la comunicación del nuevo puerto con el poblado de Alvarado que van desde la construcción de un puente de grandes dimensiones que permita el paso de los buques de mayores dimensiones, una carretera perimetral a la laguna e incluso el establecimiento de un servicio de paso utilizando transbordadores para el cruce de vehículos así como un cruce submarino del canal de acceso para el gasoducto de 48 pulgadas de diámetro, aunque también cuenta con ciertas ventajas, como el desarrollo urbano que necesariamente se gestara por actividades portuarias e industriales y el desarrollo del turismo en general, estas son las menos lo que conlleva a incrementar la complejidad en la ejecución del proyecto con la respectiva consecuencia en elevados costos y las grandes inversiones que comprometerían la capacidad financiera de la APIVER provocando que esta alternativa tenga menos relevancia que la segunda por lo cual en este subtema se establece que de ambas alternativas en el puerto de Alvarado, la que presenta una mayor viabilidad es la que localizaría el nuevo puerto en la margen izquierda del canal de comunicación entre Alvarado y el Golfo de México por lo tanto se describirá a continuación dicha alternativa.

Características físicas:

Las características físicas de la laguna de Alvarado y de la zona circunvecina constituyen factores importantes que deben ser considerados para la implementación de un puerto en la zona por lo que a continuación se describen y analizan los principales procesos físicos de la zona.

El complejo lagunar mencionado anteriormente es el cuerpo receptor previo a la descarga al mar de los ríos Papaloapan y Acula. La laguna de Alvarado tiene un superficie de 45 km² y un volumen medio de 80 millones de m³. Por otra parte la precipitación anual total es del orden de 2,060 mm con la época de avenidas entre los meses de junio a octubre, su evaporación es de alrededor de 1,800 mm, la temperatura va de los 22.2°C a 28.6°C. En cuanto a los vientos de la zona se observa que las direcciones N, NO, NE, E y SE son las predominantes con magnitudes de 2 a 14 m/s.

Las aportaciones fluviales constituyen un factor que refleja los efectos de descarga y de sedimentación asociada al gasto, así como del transporte litoral, lo que implica dragados de mantenimiento en la zona del canal de acceso y en las dársenas. Los oleajes provenientes del NO, hacen necesaria la protección del recinto portuario mediante la prolongación de ambas escolleras.

El caudal que llega a la Laguna de Alvarado alcanza un total aproximado de 1,306 m³/s. distribuido de siguiente forma:

Río Papaloapan	1,092.6 m ³ /s	83.6%
Río Tecomate	13.8 m ³ /s	1.06%
Ríos y Lagunas	147.4 m ³ /s	11.3%
Río Estanzuela	1.9 m ³ /s	0.15%
Río Acula	50.8 m ³ /s	3.89%

Tabla IV. 1 Laguna de Alvarado Ver.

El canal de comunicación entre la Laguna de Alvarado y el Golfo de México lleva un volumen de 4,320 m³ por día compuesto en su mayor parte por material en suspensión y por material de fondo, así el sistema lagunar de Alvarado sufre un asolvamiento de 2.9 cm por año, y

como consecuencia de las aportaciones de sedimentos la profundidad disminuyó 1.50 m en los últimos 50 años

En la laguna de Alvarado se tiene registrados los siguientes tipos de fondo: arenoso, limo arcilloso, areno-limo-arcilloso, desechos urbanos. Vale la pena mencionar que el material limo arcilloso no es adecuado para el relleno de áreas ganadas al mar por lo que se tendría que descargar en el mar provocando un impacto ambiental considerable.

El oleaje normal o distante que incide frecuentemente y en condiciones normales en la desembocadura de la laguna de Alvarado es el proveniente del Norte, Noreste y Este (las mismas direcciones que los vientos) con valores significativos de 3.26, 2.33 y 2.64 m respectivamente. Respecto al oleaje local que es aquel de periodo corto como consecuencia de la acción local de los vientos las direcciones predominantes son las mismas que para el oleaje normal, con valores de 2.12, 1.47 y 1.66 m respectivamente. Por otra parte en cuanto al análisis del oleaje ciclónico se obtuvieron una altura de caída de 4 m y periodo de 7 segundos como características extrémas consideradas para el diseño de estructuras de protección, así como para la definición de la elevación de la plataforma del puerto.

Como consecuencia de las direcciones predominantes del oleaje y de la orientación de la línea de costa, la zona está sometida a un transporte litoral manifiesto al existir suficiente material potencialmente transportable. La dirección predominante del transporte litoral es en sentido Oeste – este, con una magnitud del orden de 245,000 m³ por año, originando que en la zona contigua a la escollera Oeste de la desembocadura de la laguna de Alvarado se observe frecuentemente el incremento de la playa, debido a que el acarreo litoral tiende a desalojar los materiales de esa zona; adicionalmente, puede apreciarse precisamente la parte interior del canal de acceso, en la zona contigua a la escollera Oeste, una zona de bajos aparentemente debida a la poderosa descarga de sedimentos provenientes de los ríos y de la laguna y al efecto de la escollera Este.

Descripción del anteproyecto

Para este proyecto se considera la disposición de una área adicional al NO de las dos posiciones de atraque iniciales, la cual potencialmente dispondrá de todos los servicios y sobre todo, la intercomunicación con modos de transporte carretero y ferroviario, también se consideran otras zonas en la margen opuesta (derecha) del canal de comunicación, las cuales pueden albergar futuras etapas sin embargo esta requerirá de importante infraestructura adicional para acercar el ferrocarril hacia su zona de influencia. Cabe mencionar que esta alternativa requiere de una menor inversión inicial en su primera etapa y tiene un impacto ecológico moderado sin embargo su potencial de tierra aunque adecuado tiene pocas posibilidades de expansión. A continuación se presentan los requerimientos necesarios para el establecimiento del puerto en Alvarado.

Áreas de agua:

- o Canal de acceso de 1,860 m de longitud y 120 m de ancho
- o Dársena de maniobras de 532 m de diámetro
- o Dársena de servicios en una superficie de 540 m x 155 m
- o Prolongación de las escolleras 1,440 m

Áreas terrestres:

- o Terminal de contenedores de 280 m x 500 m
- o TUM de 270 m x 500 m; Una posición de atraque

Sistemas de transporte terrestre:

- o Acceso carretero de cuatro vías de circulación y ferroviario

Obras adicionales:

- o Modificación de las tuberías de PEMEX (Gasoducto y Oleoducto)

Se recomienda profundizar en los análisis de costos y de la posibilidad de construir mas de dos muelles ya que con 5 muelles se podría justificar la construcción del puerto por los mayores ahorros que se tendrían al mover mayores volúmenes de carga

Obras de atraque

Como ya se menciona en la primera etapa de la construcción de este puerto se contempla que la capacidad suficiente para atender el tráfico de carga es igual a las magnitudes excedentes del Puerto de Veracruz, así pues en la terminal de contenedores se propone una posición de atraque de 280 m y una terminal de usos múltiples (TUM) también con un solo muelle de 270 m de largo.

Cabe mencionar que el barco de diseño para este caso en particular de las dos terminales propuestas son: Porta contenedores de 30,000 TPM, de 266 m de eslora, 31 m de manga y calado de 11.5 m; y barco granelero de 206 m de eslora, 29 m de manga y 11 m de calado. Por otra parte en cuanto al diseño del muelle la elevación de su plataforma esta localizada en la cota 4.00 msnbm compuesta por la magnitud de la marea astronómica (0.39 m), la marea de tormenta (1.10 m), la semi amplitud del oleaje ciclónico (2 m) y un bordo libre de 50 cm de seguridad.

Terrenos disponibles

Debido a la falta de disposición de terrenos y por las dificultades para hacerlos, el Puerto de Alvarado solo debe concebirse como un puerto comercial pues se ocuparían del orden de 130 ha. las cuales solo alojarían las dos terminales antes mencionadas y resultan insuficientes para el volumen de carga esperado en el mediano y largo plazo.

Instalaciones

Este proyecto contempla como instalaciones primordiales para el manejo exclusivo de los excedentes de carga del Puerto de Veracruz lo siguiente:

- Terminal de contenedores de 280 m x 500 m; Una posición de Atraque;
 - Capacidad para 4,320 TEU's
 - Bodega de Consolidación y Desconsolidación
 - Taller de mantenimiento
 - Estación de combustible
 - Subestación eléctrica

- Planta de tratamiento
- Edificio para oficinas administrativas
- Estacionamiento para equipos y Transportes
- TUM de 270 m x 500 m; Una posición de atraque
- Zona para manejo de granel mineral, agrícola y carga general
- Bodega de almacenamiento

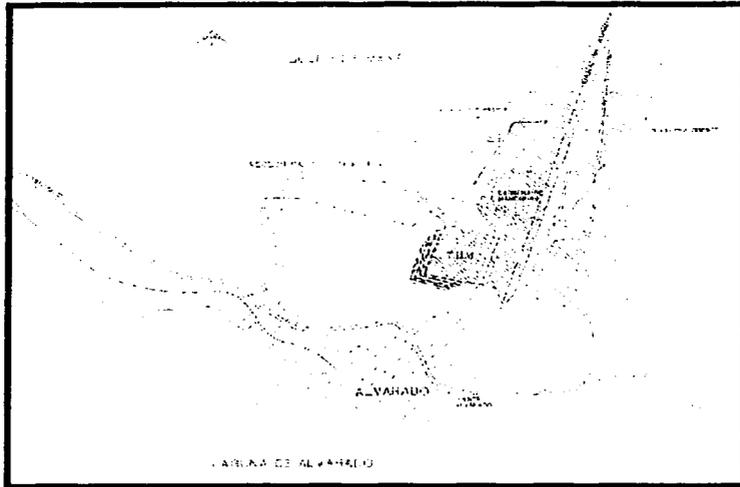


Figura IV.5 instalaciones del puerto en Alvarado

Estudios

Entre los estudios necesarios para complementar de manera adecuada la proyección del nuevo puerto se deben desarrollar principalmente los estudios siguientes: hidrodinámica de la laguna de Alvarado, pronóstico de requerimientos de dragado de mantenimiento, estudio de mecánica de suelos y sus afectaciones. Los estudios mencionados tienen la finalidad de ampliar el conocimiento de la región para tener una mejor perspectiva en la implementación del puerto

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Costos

Como parte importante de esta alternativa se deberán de considerar además de los costos mostrados en la siguiente tabla con fines de una comparación equitativa entre las diferentes alternativas mostradas en este capítulo, los costos generales de las obras que esta alternativa requiere para su adecuación.

Infraestructura Básica		
Elemento de Evaluación	Alvarado	
	Cantidad	Importe
Obras de protección (Km.)	1.44	348.0
Dragado (millones de m ³)	59.0	1,830.5
Accesos carreteros	45.0	350.0
Accesos ferroviarios	40.0	280.0
Adquisición de terrenos (Ha.)	400.0	40.0
Movimiento de tierras (millones de m ³)	21.0	945.0
Reubicación de habitantes	1000	25.0
Centro urbano (hab.)	40,000.0	3,400.0
Servicios y Vialidades	lote	600.0
Impactos Ambientales	lote	1,100.0
Inversión Total (millones de pesos)		8,919.1

Tabla IV.2 Laguna de Alvarado Ver.

Las obras de adecuación para este puerto incluyen la modificación del trazo de las tuberías de PEMEX (gaseoducto y oleoducto) que cruzan la desembocadura de la laguna. En la presente tabla se observa el costo aproximado de dicha adecuación adicional a los costos mostrados anteriormente de infraestructura básica.

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
GASEODUCTO	m	2,891.00	870.1	2,515,508.40
OLEODUCTO	m	2,891.00	870.1	2,515,508.40
			TOTAL	\$5,031,016.8

Tabla IV.3 Laguna de Alvarado Ver.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Limitantes

- Dentro de la Laguna de Alvarado la baja profundidad registrada hacen que la proyección del canal de acceso y de navegación así como de dársenas sea limitada en el sitio
- Espacios insuficientes para el desarrollo requerido de acuerdo con el perfil general establecido para el nuevo puerto ni frentes de agua suficientes para atender las demandas de mediano y largo plazo.
- La puesta en operación del puerto requiere de fuertes inversiones en accesos terrestres y de infraestructura urbana (carretera, FFCC, puente, ducto de PEMEX, etc.).
- Los costos de dragados de mantenimiento anual resultarían sumamente onerosos (1 millón de m³ al año).
- Por la distancia al puerto actual y la carencia de servicios de apoyo, esta opción se convertirían sólo en puerto satélite receptor de excedentes de cargas.
- Impacto de tipo ambiental por la importancia del dragado de mantenimiento de los aportes del Río Papaluapan
- Apoyo urbano precario

IV.2 Antón Lizardo

Construcción de un nuevo puerto en la zona de Antón Lizardo al sur de la Escuela Naval

La competencia comercial con otros países hace necesario el desarrollo de centros industriales que requieran de frentes de agua, es decir, un puerto industrial de grandes proporciones el cual puede ubicarse en Antón Lizardo y además permitirá absorber excedentes de carga del Puerto de Veracruz.

Para el desarrollo del presente subtema se contó principalmente con el "Estudio para la Localización del Nuevo Puerto de Veracruz APIVER" del Ing. Roberto Bustamante Ahumada, dicho estudio se basa en la descripción general del desarrollo de un nuevo puerto de tipo industrial en el cual gracias a la extensión de terreno disponible el proyecto podría ser bastante provechoso tomando en cuenta los siguientes conceptos; el portuario; el inmobiliario, el turístico, el desarrollo de zonas habitacionales y la producción de alimentos.

Antón Lizardo absorbería los excedentes de carga que en su momento tenga el actual puerto y por la cantidad de terrenos disponibles daría la opción de instalación de industrias exportadoras que requerirán de frente de agua y aquellas que solo requieren ubicarse próximas a un puerto marítimo y hacer sus productos mas competitivos al disminuir costos de transporte por emplear embarcaciones de gran porte con fletes marítimos reducidos.

Por otra parte es importante mencionar que para el caso de Antón Lizardo los terrenos disponibles tienen una gran diferencia de niveles (de 5 a 15 m) lo cual representa el aumento de la complejidad en la ejecución del proyecto, sin embargo la SCT actualmente desarrolla estudios que toman en cuenta la topografía de la zona

Ubicación:

El nuevo puerto se localizaría al Norte de la carretera Veracruz-Alvarado en las coordenadas 19°04' de latitud Norte y 95°59' de longitud Oeste, en una punta rodeada de formaciones arrecifales llamadas El Gote, Blanca, Chopas y Rizo con suficiente área para el asentamiento de industrias y zonas habitacionales. Esta ubicación afectaría a tres poblados existentes que son: Las Barracas, El Bayo y El Zapote.

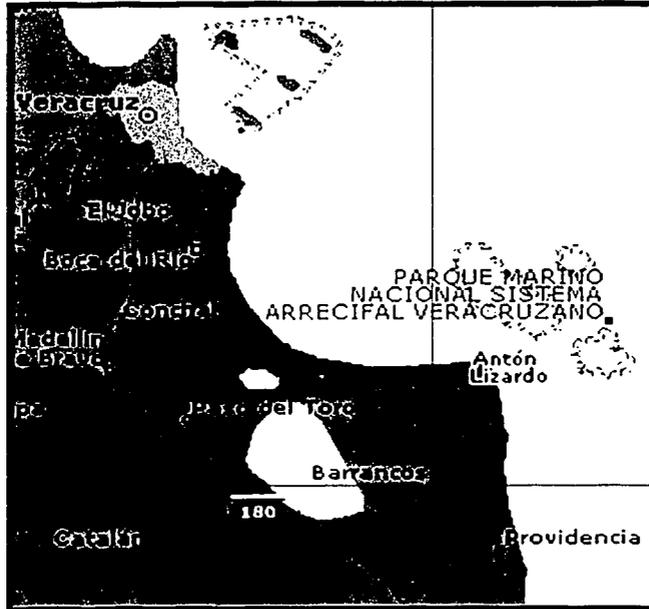


Figura IV. 6 Localización de Antón Lizardo

Características físicas:

Antón Lizardo está poblado por pescadores actualmente dedicados en su mayor parte al turismo, debido principalmente a la creación del Parque Marino Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano que es una extensa zona en la que está restringida la pesca comercial y deportiva, además, protege a la costa del embate de las olas, sobre todo en la época de nortes.

En un primer sondeo se cuantificaron unas 12 mil hectáreas de terreno con 14 km de frente de mar hacia el Este, con suelo arenoso fácil de dragarse y apropiado para cimentaciones de edificaciones portuarias, industriales y urbanas. En cuanto a comunicaciones, limita al oeste con la carretera Veracruz - Alvarado a 10 kilómetros cruza el ferrocarril y la carretera de 4 carriles que conecta con la Ciudad de México vía Córdoba - Orizaba y desde Tinajales parte la carretera de 4 carriles hacia el Sureste. Por el lindero del predio cruza el gasoducto de 48 pulgadas de diámetro Ciudad PEMEX-Reynosa así como líneas de alta tensión. El recurso del

agua es abundante en la zona ya que el Río Jamapa que desemboca en Boca del Río cruza próximo al poblado de Paso del Toro.

En la punta de Antón Lizardo, por efectos de los oleajes que se presentan en la región, cambia la dirección de tendencia de acarreo de Norte a Sur, a la dirección Sur a Norte, este fenómeno ha originado la formación de un tómbolo formada por arena de mar, en la zona donde se propone la entrada del puerto, el oleaje resultante llega a la playa prácticamente en dirección normal, sin tendencia al acarreo, es decir, no se tendrán problemas de asolvamiento.

Descripción del Anteproyecto:

El desarrollo portuario incluye:

- Un canal de acceso de 300 m de plantilla
- 2,560 m de rompeolas de protección
- Profundidad de 16 metros en dársenas interiores y de 16 a 18 metros en el canal de navegación
- 96 Posiciones de atraque de 325 metros de longitud cada una
- Acceso carretero y ferroviario en 15 Km.
- Dársena de ciaboga de 750 m de diámetro
- 21 millones de m³ de material de dragado
- Vialidades (ferroviaria 15 Km. y carretera 15 Km.)
- áreas disponibles 12,000 Ha

Obras exteriores

Con la disposición de las obras exteriores propuestas, en dirección casi perpendicular a la línea de costa, se protegería a la futura zona portuaria en todas las direcciones del oleaje, salvo con la que coincide con el eje del canal de acceso y para esa dirección se pierde buena parte de la energía del oleaje, por la fricción de la ola con el talud de los rompeolas.

Los rompeolas deben construirse en una primera etapa, así como el dragado del canal de acceso y en las dársenas de ciaboga deberá realizarse en la medida que se requieran nuevas posiciones de atraque. Los dos rompeolas se desplantarían a 16 metros de profundidad. Como la función del rompeolas es básicamente retener arena del fondo marino, pueden construirse solo con enrocamiento los dos rompeolas hasta la profundidad de 8 metros y continuar con diques sumergidos, elevándose 4 metros del fondo marino.

Obras de atraque:

En las dársenas con posiciones de atraque a uno y otro lado colindando con áreas adecuadas de terrenos para construir importantes industrias, pueden alojar 46 posiciones de atraque (de 325 m cada una) en 7.5 Km de longitud de dársena, existiendo la posibilidad de llegar a 96 posiciones de atraque si hubiese demanda para ello, lo que de cualquier manera habrá de preverse en la planeación general del desarrollo.

Los dos canales de acceso contarían con adecuadas vialidades tanto de ferrocarril como de carretera para el desalojo de la carga. En la figura IV.7 se observa la disposición de muelles y de infraestructura básica portuaria propuesta.

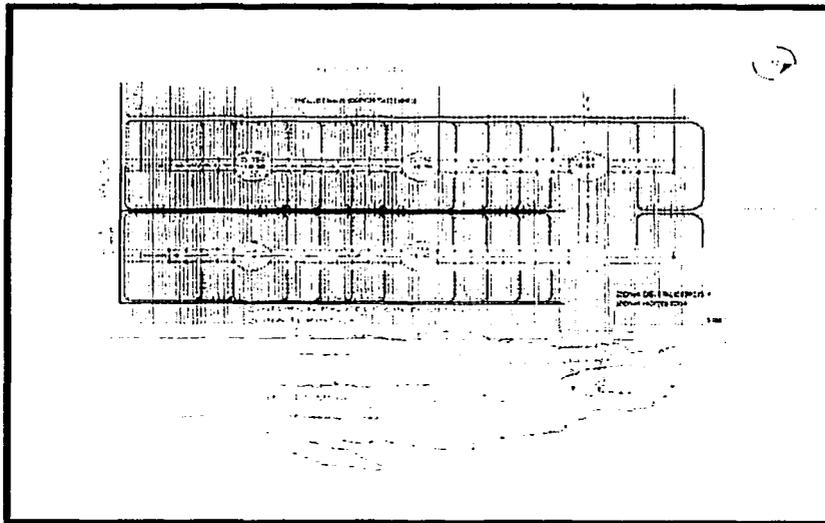


Figura IV.7 Disposición del nuevo puerto en Antón Lizardo

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Terrenos disponibles

Se construiría un puerto con suficiente espacio para la operación de terminales portuarias altamente eficientes, para el desarrollo de actividades logísticas, para el manejo de carga y para la instalación de plantas industriales. Lo anterior es factible gracias a la gran cantidad de terreno disponible previendo zonas habitacionales y residenciales que permitan a los trabajadores adquirir vivienda de interés social y a los ejecutivos disponer de áreas específicas. De las 12,000 hectáreas de superficie total de terreno 6,000 podrían asignarse para actividades portuarias e industriales y 6,000 para zonas habitacionales, comerciales, turísticas y pequeñas industrias.

Por otra parte esta alternativa ofrece distintas áreas de oportunidad en negocios que a continuación se describen:

- Portuario. El nuevo puerto tomará la carga excedente que el Puerto de Veracruz ya no podrá manejar en los próximos años.
- Inmobiliario. Habrá demanda de áreas que cuenten con red carretera y ferroviaria para establecer distintos tipos de industrias incluyendo las exportadoras.
- Habitacionales. Desde el inicio de la construcción del puerto habrá demanda de terrenos para futuras zonas urbanas para desarrollos habitacionales de interés social, de nivel medio y de tipo residencial.
- Alimentaria. Pueden generarse importantes desarrollos agropecuarios y de agroindustrias que se ahorrarían costos de transporte y generarían nuevos empleos aunque su permanencia dependería del desarrollo del conjunto.

De estos diversos negocios se pueden recuperar las inversiones de infraestructura portuaria y de adquisición de terrenos sobre todo del negocio inmobiliario.

Instalaciones

En los terrenos de la zona plana que tienen cotas entre 8 y 10 m, se pueden ubicar las instalaciones portuarias inmediatas a los muelles a una cota de 5 metros con rampas de acceso para el transporte carretero y ferroviario

Estudios

Para la presente alternativa se cuenta únicamente con la propuesta general, sin embargo en la actualidad la Secretaría de Comunicaciones y Transportes desarrolla un proyecto alternativo, de menor magnitud que el anterior pero con mayor información técnica que se encuentra en etapa preliminar.

Utilizando técnicas de restitución fotogramétrica la SCT definió un polígono en el que se ha desarrollado un anteproyecto para el nuevo puerto dicho polígono tiene un área total de 17'322.8 Ha. De los cuales el puerto ocupa 2'860 has; el resto, 14'462.80 has es área industrial así del área potencial existen dos zonas cuyas condiciones topográficas podrían adecuarse para su uso portuario con las siguientes características:

- Plantilla de 300 metros en el canal de navegación.
- Dársena de ciaboga de 560 metros de diámetro.
- Posibilitaría la construcción de 44 posiciones de atraque en 14,500 m de muelle.

Debe hacerse a detalle el estudio financiero ante distintos escenarios de demanda de terrenos industriales y portuarios con su reflejo en demanda de terrenos habitacionales.

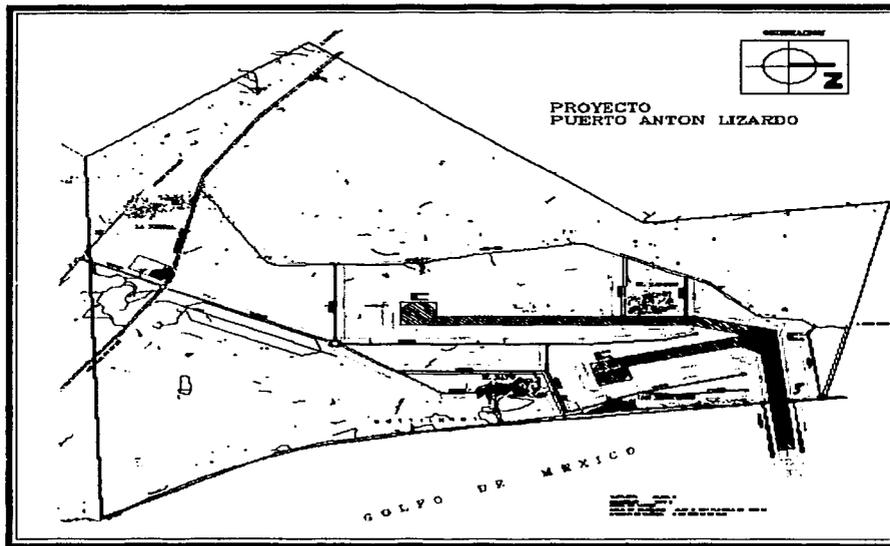


Figura IV.8 Plano de Infraestructura en Antón Lizardo

Costos

Basándonos en el polígono de la SCT para definir la infraestructura básica los costos del proyecto se presentan a continuación:

Infraestructura Básica		
Elemento de Evaluación	Antón Lizardo	
	Cantidad	Importe
Obras de protección (Km.)	4.80	1,160.00
Dragado (millones de m ³)	79.00	2,451.00
Accesos carreteros	15.00	140.00
Accesos ferroviarios	15.00	142.00
Adquisición de terrenos (Ha.)	3,375.00	350.00
Movimiento de tierras (millones de m ³)	103.40	4,653.00
Reubicación de habitantes	3,000.00	75.00
Centro urbano (hab.)	40,000.00	3,400.00
Servicios y Vialidades	lote	600.00
Impactos Ambientales	lote	1,200.00
Inversión Total (millones de pesos)		14,171.00

Tabla IV. 4 Infraestructura Básica para Antón Lizardo

Limitantes

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

A continuación se mencionan las siguientes limitantes:

- Ambiental. Es necesario conservar la zona de protección ecológica arrecifal, para lo cual el puerto estará ubicado tierra adentro y únicamente se afectará en la ubicación del canal de acceso en un ancho aproximado de 500 metros.
- El asentamiento de industrias estará sometido a un estudio previo de impacto ambiental y las nuevas unidades habitacionales deberán contar con un sistema de tratamiento de aguas residuales y un sistema eficiente de disposición de desechos.
- Constructivo. Como consecuencia de lo anterior, el material excavado no puede disponerse en la zona costera. Es necesario entonces buscar un lugar de tiro de material excedente en un sitio próximo al desarrollo.
- Poblacional. Se requeriría reubicar a más de 3 mil habitantes, que significa la creación de por lo menos, 750 viviendas con la urbanización correspondiente.

IV.3 Bahía de Vergara

Ampliación hacia el Norte del actual Puerto de Veracruz en Bahía de Vergara.

El sitio conocido como Bahía de Vergara ha sido frecuentemente contemplado dentro del Programa Maestro de Desarrollo del Puerto de Veracruz para albergar futuras etapas de ampliación del puerto debido a la cercanía y sinergias que le otorgan las instalaciones actuales aprovechando las conexiones ferroviarias y carreteras existentes, además de vincularse con la nueva terminal de carga aérea e impulsar el desarrollo de la zona industrial Bruno Pagliai.

En consecuencia la Bahía de Vergara (figura IV.9) ha sido motivo para desarrollar estudios y propuestas relacionadas con esta ubicación y las características físicas que podría adoptar el nuevo puerto, destacando entre ellos el "*Estudio para la Localización del Nuevo Puerto de Veracruz, Ver. Administración Portuaria Integral de Veracruz, S.A. de C.V*" presentado en Diciembre de 1999 por el Ing. Roberto Bustamante Ahumada, el cual analiza dos propuestas en Bahía de Vergara (alternativas 1 y 2); el "*Estudio para la Ampliación y Desarrollo del Puerto de Veracruz, Ver*" presentado por la empresa INOPESA en Febrero de 2002, mostrando un enfoque específico respecto a la opción en Bahía de Vergara (alternativa 3).

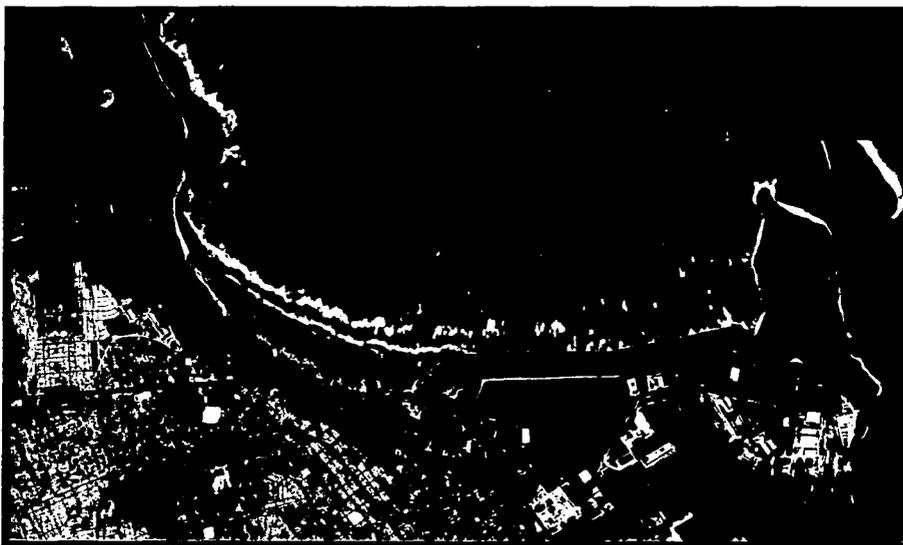


Figura IV.9 Vist satelital de la Bahía de Vergara

Ubicación:

La Bahía de Vergara se ubica inmediatamente al Norte del Puerto de Veracruz entre las siguientes coordenadas geográficas: 19°13' y 19°14' de latitud Norte y 96°08' a 96°11' de longitud Este, el lugar en cuestión está limitado de manera natural por dos bordes denominados Punta Majagua en el extremo Norte de la bahía y el Bajo de la Gallega junto a la zona Norte del puerto, ambos extremos de la bahía forman parte de el Sistema Arrecifal Veracruzano.

A continuación se describen las alternativas estudiadas:

Alternativa 1:

Esta primera alternativa ha sido motivo de evaluaciones de tipo económicas y financieras basadas en un comparativo de inversión contra el número de posiciones de atraque y área disponible respecto a otras alternativas mostradas en dicho estudio, planteando solo consideraciones físicas simplistas indicando el número de nuevas posiciones de atraque que se tendrían y definiendo un perfil general del nuevo puerto. Localizada inmediatamente al Oeste del Bajo de la Gallega se propone una área relativamente pequeña de terrenos ganados al mar por 56 has. y 8 nuevas posiciones de atraque en 2,137 m de muelles al abrigo de un rompeolas de 1,600 m de longitud, dragando 7.16 millones de m³ y por la cercanía al puerto sólo se necesitarían 4 Km. de vialidades.

Sin embargo esta alternativa no contemplaría ninguna otra ampliación de instalaciones ni de vías de comunicación por lo que el manejo de mercancías se vería afectado seriamente por problemas viales y de revisión aduanal en las instalaciones actuales. Debido a las limitaciones de espacio esta alternativa no es solución, a pesar de la relativa baja inversión de 797.43 mdp en infraestructura básica, para el problema de mediano plazo que se tiene en Veracruz. En la figura IV.3.2 se muestra el croquis de la ubicación y algunas consideraciones físicas como son el rompeolas y el número de nuevas posiciones de atraque propuestas para esta alternativa.

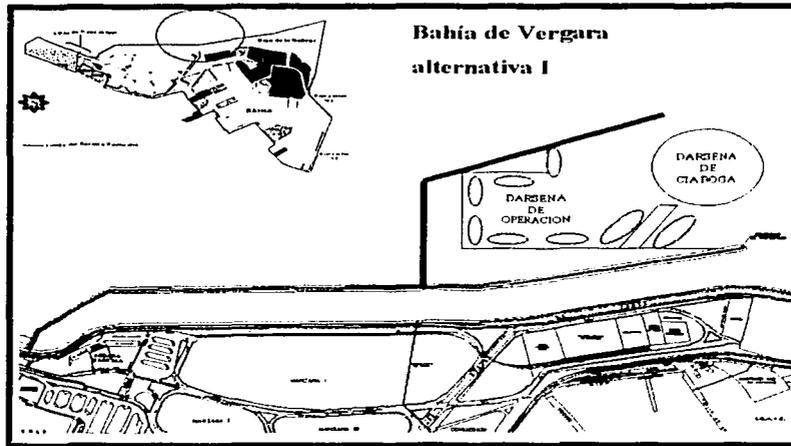


Figura IV.10 Croquis de ampliación en Bahía de Vergara alternativa I

Alternativa 2:

En esta propuesta se considera la totalidad de la bahía con lo cual la capacidad de manejo de carga es mayor que en la alternativa anterior y en consecuencia su vida útil es de mas de 50 años.

Una de las principales ventajas de este proyecto es que las obras exteriores, de protección contra el oleaje y acarrees litorales, pueden ser construidas por etapas lo que coloca a esta alternativa en mejores condiciones financieras respecto a las contempladas en Alvarado y Antón Lizardo, pudiéndose poner en servicio con una relativa baja inversión.

Dentro de la bahía se contempla en términos generales la siguiente infraestructura básica: rompeolas Noroeste a partir de Punta Gorda; zonas de agua para la construcción de 35 posiciones de atraque; rompeolas Norte a partir del rompeolas de protección al puerto actual dando una longitud total de ambos rompeolas de 4,800 m; material de dragando 15,200,000 m³; 10 Km. de vialidades y 8,000 m de bordos de contención; 326 has. de terrenos ganados al mar y una inversión aproximada de 2,280 mdp solo en infraestructura básica.

La evaluación en este caso basada en los mismos conceptos que la alternativa anterior resultan más favorables para la presente alternativa sin embargo el nivel de detalle no es suficiente como para determinar la elección definitiva. En la figura IV.3.3 se observa la configuración propuesta para la infraestructura básica.

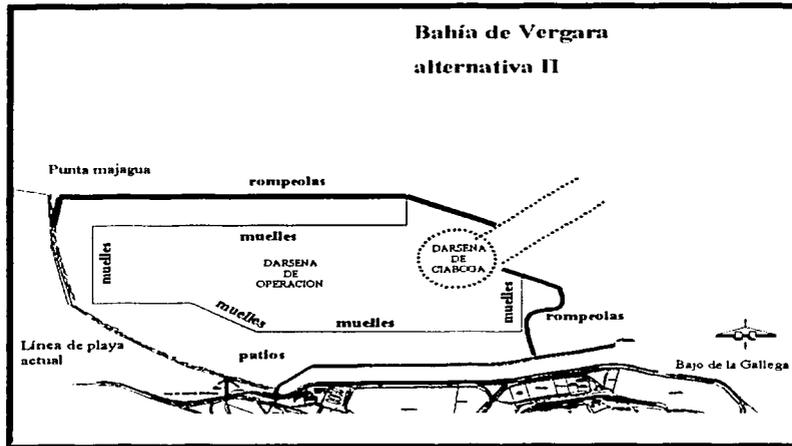


Figura IV.11 Croquis de ampliación en Bahía de Vergara alternativa II

Alternativa 3:

Este proyecto ha sido motivo de numerosos estudios minuciosos basados en análisis de ingeniería portuaria con consideraciones relativas a la evolución de la carga para poder definir demandas, características y resultados de las dimensiones totales y número de nuevas posiciones de atraque propuestas, como más adelante se verá, esta opción ofrece mejores condiciones de viabilidad para su ejecución ya que el nuevo puerto se desarrolla a partir del puerto actual, creando una sola unidad portuaria lo que permitiría hacer un uso óptimo de la infraestructura existente, sin embargo será igualmente sometida a la evaluación que se realizara posteriormente junto con las propuestas mencionadas en los subcapítulos anteriores.

Considerada como una obra que sería complementada en un plazo de 25 años en su infraestructura básica y basándose en el análisis de flujos de ingresos de la API se encuentra que el financiamiento con sus propios recursos de las instalaciones básicas es viable, dejando la construcción, operación y transferencia de muelles a cargo de la iniciativa

privada. Así este proyecto resolvería las necesidades portuarias de Veracruz durante un lapso superior a los 50 años dada la disposición de la capacidad de desarrollo para afrontar las demandas futuras para el manejo de carga evitando ser un "puerto satélite" receptor de los excedentes de carga del actual Puerto de Veracruz. Entre las ventajas más importantes se pueden mencionar que las obras de protección contra el oleaje, viento y depósito de sedimentos, pueden ser construidas por etapas desde Punta Majagua hacia el Puerto de Veracruz, resolviendo el problema actual del puerto pues se dispondría con conexiones hacia la carretera Veracruz – Cardel de 4 carriles y su conexión ferroviaria con la vía Jalapa, además la APIVER puede ampliar su recinto portuario, integrando la zona federal marítimo terrestre del actual puerto hasta Punta Majagua.

Gracias a que esta alternativa cuenta con un nivel de detalle real y basándose en la mayor cantidad de estudios disponibles para su elaboración, entre ellos, el estudio de diversas opciones propuestas por la Gerencia de Estudios de Ingeniería Civil de la Comisión Federal de Electricidad para la posición óptima del rompeolas respecto a niveles de profundidad, depósito de sedimentos y protección en las áreas de navegación principalmente, del cual se seleccionó la denominada Alternativa 6, modificada en lo relativo a las profundidades de desplante de sus partes extremas, donde se designan los rompeolas Oriente y Poniente que de acuerdo con su ubicación, tienen una longitud aproximada de 3.5 kilómetros, y 2.8 kilómetros, respectivamente como se aprecia en la figura IV.3.4.

Se considera para los efectos del presente trabajo que esta alternativa es la más adecuada a tomar en cuenta en el presente subcapítulo por lo que nos enfocaremos a esta en las líneas siguientes.

Características físicas:

Las características meteorológicas como son el viento, mareas y oleaje son prácticamente las mismas que rigen en la zona del puerto por lo que para el diseño de la configuración de las obras de protección, en términos generales, obedece a la incidencia de los vientos del Norte y Noreste, de esta manera el canal de acceso se orienta en dirección NE por tenerse oleaje en esa dirección de menores alturas que del oleaje de dirección Norte, en cuanto a la dirección Este se tendrían adecuadas condiciones de operación. Al complementarse el proyecto, cuando la demanda lo exija, quedaría un boca de acceso al puerto con 385 m de plantilla y con el

rompeolas propuesto la difracción de la ola ayuda a que su energía se abata en forma importante a corta distancia de la bocana, dejando aprovechable el resto del interior del puerto.

En cuanto al depósito de sedimentos, se tienen los bajos de Punta Gorda y La Gallega, por lo que no habría arena de las playas, que por acción del oleaje se movieran hacia el Sur o sea que el nuevo puerto con las disposición de obras exteriores que se plantea respecto al oleaje quedaría exento de problemas de azolve y por tanto de costos de mantenimiento por dragado.

Por otra parte respecto a las áreas de tierra necesarias se pueden mencionar que no interfiere en el desarrollo urbano dado que son terrenos con uso de suelo agrícola y ganaderos distribuidos en ejidos y pequeñas propiedades.

En relación a los arrecifes situados en ambos extremos de la bahía es importante mencionar que forman parte del Sistema Arrecifal Veracruzano, sin embargo el de Punta gorda se encuentra en franco estado de azolve y colonización de pastos marinos provocando su extinción, mientras que los arrecifes de La Gallega y La Galleguilla presentan partes conservadas y partes deterioradas.

Descripción del anteproyecto:

Bahía de Vergara representa un sitio potencial para el desarrollo de una sola unidad portuaria del mismo Puerto de Veracruz como uno de los más modernos del continente Americano, por su viabilidad económica, ubicación estratégica y sus conexiones a los sistemas ferroviarios y carreteros, así como al aeropuerto Heriberto Jara Corona y la ciudad industrial Bruno Pagliai. El propósito de proyectar el nuevo puerto se establece en el Plan Maestro de Desarrollo del Puerto de Veracruz 2000-2010 así como los objetivos para responder a la demanda en los niveles de movilización de carga e impedir su saturación en breve tiempo.

A continuación se mencionan los datos técnicos del proyecto que contemplan una serie de trabajos en plazos corto, mediano y largo:

-De acuerdo a la disposición propuesta de frente de atraque se tendrá espacio suficiente para 30 posiciones de atraque en 9,500 m de muelles de 316 m en promedio cada una, que permitirán el arribo de buques de gran calado superando la movilización, con mucho, del flujo de carga del actual Puerto de Veracruz.

-Rompeolas poniente 3,451 m, rompeolas oriente 2,879 m.

-Material dragado 31,388,525 m³

-Vialidades (ferroviaria 15 Km. y carretera 13 Km.)

-Profundidad de 16 m en dársenas y canal de acceso (18 m a largo plazo)

-Terrenos ganados al mar 326.4 Ha

-Áreas de agua 340 Ha

-Instalaciones aduaneras, de energía eléctrica, ductos para conectar los muelles a las zonas de almacenamiento, etc.

Obras exteriores

El proyecto consiste esencialmente en la construcción de dos importantes rompeolas con una longitud total de 6,330 m:

El primero denominado rompeolas Poniente con una longitud total aproximada de 3,451 m comenzando en la zona de Punta Gorda de manera perpendicular a la línea de costa a una distancia del orden de 1 Km, hacia el Este continúa con dirección SE formando una amplia zona para hacer rellenos utilizando el producto del dragado de manera paralela a la línea de costa dejando zonas de agua de suficiente amplitud para la construcción de varias posiciones de atraque con lo que podría entrar en operación la primera etapa del nuevo puerto, con un inversión relativamente baja, ya que habría que construir de obras exteriores una longitud menor al 50% de las que constituyen el proyecto total. Con esta obra se protege amplia área de agua contra los oleajes del Norte, Noreste y del Este, que son las direcciones que pueden incidir.

El segundo rompeolas llamado rompeolas Oriente con una longitud total aproximada de 2,879 m parte del actual rompeolas Norte, que actualmente sirve de protección al Puerto de Veracruz, con dirección hacia el Norte que hasta la altura del Bajo de la Gallega, cambia su dirección hacia el Oeste para definir la zona de entrada definitiva del futuro puerto en Bahía de Vergara.

La disposición de ambos rompeolas busca ajustar la profundidad de desplante para que sea la menor posible, asegurando a su vez la existencia de áreas de agua protegidas suficientes para garantizar la navegación segura de los buques y satisfacer la demanda de crecimiento del puerto. La profundidad del desplante del rompeolas Oriente varía entre 11 y 14 m de profundidad y el Poniente entre 12 y 13 m de profundidad. Asimismo se aprecia que el trazo de los rompeolas protege al puerto de los oleajes y vientos del norte, que son los más significativos y desfavorables para la operación del puerto.

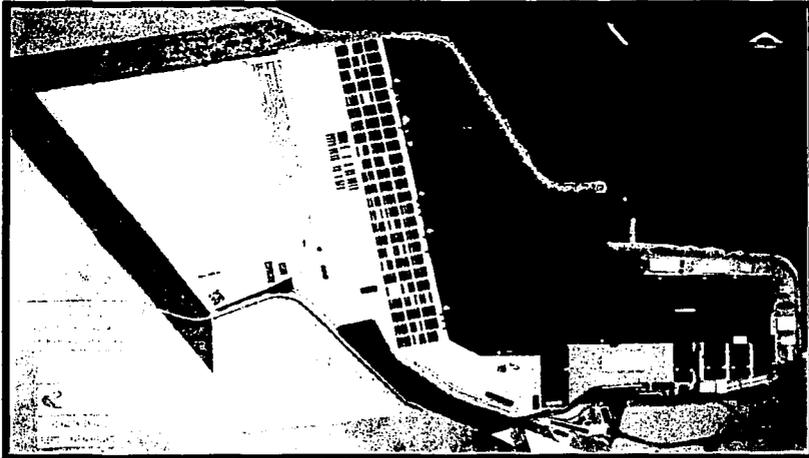


Figura IV.12 Configuración propuesta de obras exteriores

Obras de atraque

Los muelles se construirían desde la zona de Punta Majagua, de manera paralela a la línea de costa conforme se ganen los terrenos al mar, y frente a ellos otra línea de muelles en espigón según el tipo de mercancías por manejar.

A continuación se muestran las características generales de los muelles según el tipo de terminal propuesta:

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

TERMINALES	NUMERO DE POSICIONES DE ATRAQUE	LONG. APROX. X POSICIÓN (m)	LONG. TOTAL DE ATRAQUE (m)	SUPERFICIE (Ha)
CONTENEDORES "A"	3	360	1,080	97.4
CONTENEDORES "B"	3	360	1,080	97.4
CONTENEDORES "C"	2	360	720	54.9
AUTOMÓVILES	3 (opción a 4)	280	840	56.8
T.U.M.	7	250	1,750	41.1
GRANEL MINERAL	2	370	740	11.7
GRANEL AGRÍCOLA "A"	4	320	1,280	13.4
GRANEL AGRÍCOLA "B"	2	300	600	17.8
FLUIDOS	3	310	930	22.6
CARGA GRAL NTE	1	480	480	10.3
TOTAL	30		9,500	423

Tabla IV.5 Características de muelles según el tipo de terminal

La longitud por posición de atraque incluye una eslora del buque de diseño más las distancias de seguridad necesarias entre cada posición, de acuerdo con las recomendaciones de la SCT.

Las terminales de granel mineral propuestas consideran los requerimientos de espacio requeridos por las empresas especializadas en movimiento de este tipo de carga y también manejarían cemento cuando sea necesario.

Las posiciones de la terminal de carga general pueden ser utilizadas para el movimiento de automóviles cuando se requiera.

Las terminales de contenedores se plantearon considerando un área de patios de estiba de contenedores, una zona de consolidación, una terminal multimodal y una zona de almacén y valor agregado de mercancías.

Aunque para la proyección a futuro considerada, la demanda del puerto para el manejo de fluidos no requiere terminales nuevas, se prevé la existencia de una terminal para el manejo de este tipo de productos, con tres posiciones de atraque de 300 m cada una y podrá destinarse al manejo de cargas diversas en caso de que la demanda de fluidos no sea muy elevada.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Existirá una zona de agua destinada a los servicios para las embarcaciones, principalmente remolcadores, ubicada en el extremo sur de la dársena entre la terminal de automóviles y la TUM, compuesta por tres pequeños muelles en espigón y su respectiva zona en tierra.

Asimismo, se propone la construcción de una Aduana Marítima ubicada en un área cercana a las terminales de contenedores. Dicha aduana contará con una superficie aproximada de 23.5 Ha.

Terrenos disponibles

En la línea actual de playa se ganaría mayor superficie de terrenos al mar, al rellenar zonas con profundidades menores, del orden de 326.4 Hectáreas y de 340 Ha de agua en dársenas de operación y ciaboga.

Las áreas de tierra son adecuadas para el desarrollo de las líneas de negocio relacionadas con la logística de mercancías, existiendo la posibilidad de establecer conexiones carretera y ferroviaria para uso exclusivo del puerto, adicional a lo anterior no existen problemas de tenencia de la tierra dado que el régimen de propiedad no dificulta las negociaciones para su adquisición, de la misma manera no se interfiere con el desarrollo urbano evitando con ello las problemáticas, por ejemplo, de congestión vial ya que la Bahía de Vergara es una zona designada para el desarrollo portuario en el Programa Parcial de Ordenamiento Urbano del Área Norte de la Zona Conurbana Veracruz-Boca del Río-Medellín-Alvarado.

Es importante destacar que la ampliación del puerto en la Bahía de Vergara extendería el patrimonio inmobiliario federal ya que se trata de un desarrollo que contempla terrenos ganados al mar.

Instalaciones

El nuevo puerto iniciaría sus operaciones en zona próxima a punta Majagua y se iría desarrollando rumbo al Este, por lo que todo movimiento de mercancías en esta unidad portuaria sería ajena al movimiento de carga actual al puerto de Veracruz, habiendo necesidad de contar con instalaciones aduaneras en esta nueva zona del puerto, además deberán

proporcionarse los servicios para el nuevo puerto como son energía eléctrica, agua potable, drenaje, servicios contra incendios, etc..

Para la participación de la APIVER en este proyecto, solo bastaría ampliar el actual recinto portuario utilizando la zona federal marítimo terrestre, desde el puerto de Veracruz hasta Punta Majagua, adicionando los terrenos federales que colinden con la zona así como las áreas de agua para llevar a cabo este proyecto

Dado que las terminales de carga especializadas forman parte fundamental de las instalaciones del puerto para determinar la capacidad de manejo de carga del mismo, a continuación se describen algunas de sus principales características:

a) Terminales de contenedores "A" y "B"

- Frente de agua: 1,080 m de longitud de atraque; 3 posiciones
- Superficie de la terminal (sin considerar la zona de valor agregado): 97.4 Ha de superficie

b) Terminal de contenedores "C"

- Frente de agua: 720 m de longitud de atraque; 2 posiciones:
- Superficie de la terminal (sin considerar la zona de valor agregado): 54.9 Ha de superficie

c) Terminal de automóviles

- Frente de agua: 1,339 m de longitud de atraque; 3 posiciones
- Superficie de la terminal: 56.8 Ha de superficie

d) Terminal de usos múltiples (TUM)

- Frente de agua: 1,951 m de longitud de atraque; 7 posiciones
- Superficie de la terminal: 41.1 Ha de superficie

e) Terminal de granel mineral

- Frente de agua: Muelle en peine, 130 m de ancho; 2 posiciones
- Superficie de la terminal (total): 11.7 Ha

f) Terminal de granel agrícola "A"

- Frente de agua: 2 muelles en espigón; 4 posiciones (2 muelles en espigón)
- Superficie de la terminal (total): 13.4 Ha de superficie
- Características de silos: 24 silos, Diámetro: 16 m, Área en piso: 201 m² por silo, Altura: 40 m, Volumen: 8,040 m³ por silo; volumen total: 193,000 m³ por 24 silos

g) Terminal de granel agrícola "B"

- Frente de agua: 600 m de longitud de atraque; 2 posiciones
- Superficie de la terminal: 17.8 Ha de superficie

- Características de silos: 12 silos, Diámetro: 16 m, Área en piso: 201 m² por silo, Altura: 40 m, Volumen: 8,040 m³ por silo; volumen total: 96,500 m³ por 12 silos

h) Terminal para el manejo de fluidos

- Frente de agua: 1,077 m de longitud de atraque; 3 posiciones
- Superficie de la terminal: 22.6 Ha de superficie

i) Terminal de carga general norte

- Frente de agua: 480 m de longitud de atraque; 1 posiciones
- Superficie de la terminal: 10.3 Ha de superficie

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Por otra parte las dimensiones de las áreas de agua en Bahía de Vergara propuestas una vez realizado el análisis correspondiente de dimensionamiento en base a las características físicas del barco de diseño propuesto son:

Ancho del canal de acceso: -----385.2 m

Diámetro de la dársena de ciaboga: -----694.0 m

Ancho de los canales interiores: -----300.0 m

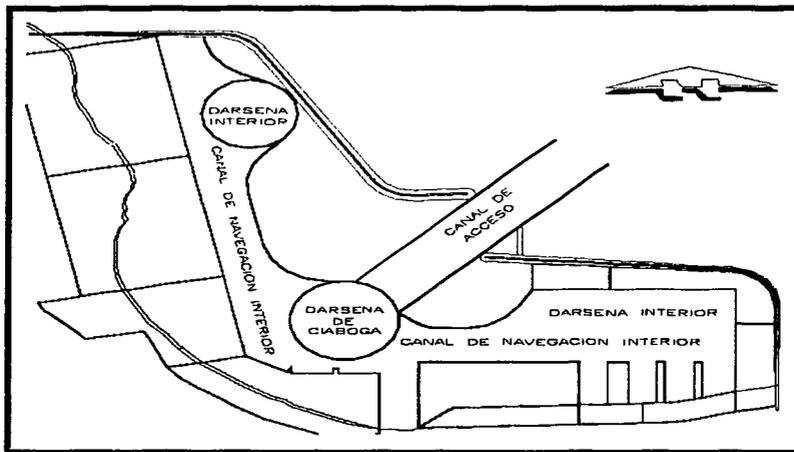


Figura IV.13 Áreas de navegación

En cuanto a la demanda de servicios básicos para el correcto funcionamiento de las instalaciones y edificios se pueden mencionar entre otros: agua potable, drenaje, energía eléctrica, etc. basándose en la demanda general de dichos servicios para Parque Industriales

especificados en la Norma Mexicana NMX-R-046-SCFI-2002 se obtienen los siguientes parámetros:

Para una área de 686 ha. se recomienda satisfacer una demanda de agua potable de 662.5 litros por segundo y una demanda mínima de 331.3 litros por segundo. Para el caso de suministro de agua potable a buques la demanda a cubrir es de 979.1 litros por segundo, en ambos casos las cifras corresponden a el largo plazo considerado en el año 2025.

Para el desalojo de aguas residuales se recomienda satisfacer una demanda de 530.0 litros por segundo y una demanda mínima de 331.3 litros por segundo.

En el caso de la energía eléctrica se tiene lo siguiente: Demanda mínima a satisfacer para un área de 686 Ha. De 99,375 kVA y de 165,625.0 kVA de demanda recomendable a satisfacer.

Estudios

En esta sección se mencionan los estudios referentes a este proyecto que se han llevado acabo, los que actualmente se encuentran en elaboración y aquellos que se recomiendan realizar como complemento que servirán como base para la ejecución de proyectos específicos excluyendo los proyectos ejecutivos de cada terminal ya que estos son responsabilidad del beneficiario.

□ Rompeolas:

En cuanto a la definición estructural del rompeolas en el estudio final realizado por el Laboratorio de Hidráulica Marítima del Instituto Mexicano del Transporte, se analiza la sección del rompeolas construida solo con enrocamiento, ya que la pedrera elegida de Balzapote, puede proporcionar la totalidad del material de núcleo que se requiere, así como la totalidad de material para la capa secundaria y para las grandes piezas de coraza cierto porcentaje, lo que habrá que aprovechar, ya que la solución con enrocamiento resulta mas económica que la utilización de piezas prefabricadas. Sin embargo en el estudio se analizan las secciones del rompeolas utilizando piezas prefabricadas tales como: "A-Jacks" y "Core-locs" a efecto de que en igualdad de condiciones de operación, encontrar la solución más económica.

□ **Impacto ambiental:**

El estudio de impacto ambiental muestra resultados positivos ya que los arrecifes de coral que alguna vez existieron en la zona de Punta Gorda están a la fecha cubiertos de arena a consecuencia de fenómenos naturales y en la zona de La Galleguilla, donde existen corales vivos, las obras por construirse quedan distantes del orden de 1 Km., por lo que la afectación al medio ambiente sería mínimo sin embargo con base en los estudios se están cuantificando los posibles impactos ambientales y las áreas de oportunidad para lograr que la ampliación del Puerto de Veracruz sea un proyecto factible con pleno respeto al medio ambiente. Las áreas de oportunidad que se destacan son: el saneamiento de la bahía (ampliación de la planta de tratamiento y colector de aguas residuales); Inversiones en obras para protección y restauración de los arrecifes de la Gallega, Galleguilla y Punta Gorda.

□ **Geotecnia**

Tendido de Líneas Sismo acústicas, Sondeos de Penetración Estándar, Pozos de Lavado, Muestreo de Sedimentos. Estos estudios han mostrado los resultados siguientes: El fondo marino se compone de arenas finas las cuales podrán ser utilizadas para la conformación de rellenos, lo que reducirá considerablemente los costos y problemas de tipo ambiental. Y se considera que el dragado se podrá hacer con equipos de succión

□ **Estudios realizados**

Batimetría del Fondo Marino, Fotografía Aérea, Oceanografía, Prefactibilidad y Plan Maestro de Desarrollo, Localización de Bancos de Materiales, Caracterización Hidrográfica y Oceanográfica: Hidrodinámica costera y transporte de litoral, altura de ola de diseño, operatividad en el recinto portuario

□ **Estudios complementarios recomendados:**

- Disposición de aguas pluviales y residuales. Con el objeto de definir las zonas de descarga así como el manejo del material de dragado ya que se podría afectar el drenaje general de la zona. En cuanto a las aguas residuales se debe de tomar en cuenta la relación de la calidad del agua en la planta de CRAS para que sea aceptado o no por las autoridades ambientales para su disposición a la profundidad adecuada.

- Maniobrabilidad y de ayudas a la navegación. Los primeros sirven para la revisión del trazo, longitud, ancho de plantilla y tirante del canal de acceso,

la dársena de ciaboga y los sistemas operativos de los barcos a la salida y entrada del puerto así como dársenas de operación y muelles desde el punto de vista del atraque de los buques, mediante simulaciones obteniendo recomendaciones de mejoras y de procedimientos de operación.

El segundo buscara tener un sistema centralizado de control del tráfico y establecer las reglas de atraque.

- Plan de aprovechamiento de la zona Norte del nuevo puerto: La porción norte de tierra, ubicada entre el límite de la zona de desarrollo del puerto y el río de la Antigua, debe ser motivo de una planeación, ordenamiento y aprovechamiento equilibrados.
- Proyecto detallado de la conectividad del sistema portuario para su integración multimodal: con objeto de lograr la máxima eficiencia operativa y comercial en la conexión de las carreteras y vías férreas que llegan al puerto, la separación de los flujos urbanos y portuarios, así como las adecuaciones consecuentes.

Costos

El hecho de que con relativa baja inversión puede ponerse en servicio, la ampliación del nuevo Puerto de Veracruz coloca a esta alternativa en mejores condiciones financieras que otras tratadas en este documento, donde hay necesidad de construir el 100% de las obras de infraestructura básica, que siempre representan cuantiosas inversiones.

El costo de la infraestructura de esta alternativa sin considerar la construcción de muelles sería de 4,830 mdp.

Infraestructura Básica		
Elemento de Evaluación	Bahía de Vergara	
	Cantidad	Importe
Obras de protección (Km.)	6.40	1,538.00
Dragado (millones de m ³)	31.40	1,075.00
Accesos carreteros	13.00	92.00
Accesos ferroviarios	15.00	80.00
Adquisición de terrenos (Ha.)	455.00	100.00
Movimiento de tierras (millones de m ³)	2.00	90.00
Reubicación de habitantes	-	-
Centro urbano (hab.)	15,000.00	905.00
Servicios y Vialidades	lote	350.00
Impactos Ambientales	lote	600.00
Inversión Total (millones de pesos)		4,830.00

Tabla IV.6 costo de la infraestructura básica de la ampliación

Limitantes

La zona donde se construiría la Ampliación del Puerto de Veracruz en Bahía de Vergara queda dentro del área que por decreto presidencial se define como zona de protección arrecifal de los alrededores del Puerto de Veracruz y que incluye la zona de acceso al actual puerto y llega hasta la punta de Antón Lizardo.

Se ha iniciado una labor de cabildeo con las autoridades ecológicas, cuyos resultados son de aceptación al proyecto y se continuara con la población en general y con los grupos ecológicos privados para que al contar con la aceptación generalizada, se pueda iniciar la construcción lo antes posible. El principal obstáculo para ejecutar la obra, será obtener la modificación de la línea poligonal que protege al Parque Nacional del Sistema Arrecifal Veracruz (figura IV.3.6) y convencer a la opinión pública sobre los "daños mínimos" al entorno ecológico. La intención será mover la línea poligonal que protege la zona de arrecifes obteniendo las 625 hectáreas que requiere el desarrollo portuario pero compensando con la inclusión de otras 2 mil hectáreas hacia la zona sur del litoral.

Finalmente se presentara un proyecto ecológicamente viable que permita combinar el desarrollo portuario con la conservación del ecosistema marino. La viabilidad ecológica del proyecto anticipa que la oferta para los futuros inversionistas portuarios será incluir en los procesos de

licitación la obligación de destinar recursos adicionales para rehabilitar y conservar las formaciones arrecifales que se mantengan en el lugar.

Por otra parte en lo que respecta al tipo de puerto que se desarrollaría en la zona es importante mencionar que solo puede tener actividades comerciales portuarias eliminándose la posibilidad de ser un puerto industrial por falta de áreas de tierra.

V. Evaluación Técnico-Económica de Alternativas

En esta sección, se desarrolla un estudio de factibilidad que abarca información importante para el proyecto de inversión, en el que se evalúan cualitativa y cuantitativamente las ventajas y desventajas de las opciones identificadas en el capítulo anterior, con la finalidad de compararlas con base a un patrón establecido (Requerimientos, Cap. III.3), y facilitar la elección mas conveniente. Es decir, la evaluación de proyectos pretende abordar el problema de la asignación de recursos en forma explícita, recomendando a través de distintas técnicas que una determinada iniciativa se lleve adelante por sobre otras alternativas de proyectos. Este hecho lleva implícita una responsabilidad social de hondas repercusiones que afecta de una manera u otra a todo el conglomerado social, lo que obliga a que se utilicen adecuadamente patrones y normas técnicas que permitan demostrar que el destino que se pretende dar a los recursos es el óptimo. Este patrón, es una lista de premisas básicas que se deben considerar, y sirve para hacer una comparación de las opciones bajo los mismos términos.

Dentro de los criterios de evaluación, se debe considerar la importancia de cada uno de los siguientes aspectos, ya que son considerados los más relevantes:

- **Sociales y Políticos:** son los beneficios que recaen sobre la sociedad o sector de la sociedad y que son susceptibles de cuantificarse. Los resultados del análisis permitirán soportar las conclusiones establecidas respecto de la conveniencia de desarrollar el nuevo puerto.
- **Técnicos:** son los diferentes métodos de producción u operación que puedan ser utilizados .
- **Económicos:** son los beneficios monetarios que se esperan por unidad y tiempo invertido
- **Financieros:** son las cantidades de dinero que se necesitarán durante la ejecución del proyecto, las diferentes fuentes de donde se puede obtener y precio que se tiene que pagar por él. Son los riesgos económicos en que se incurre en la ejecución del Proyecto.
- **Ambientales:** se refiere al impacto sobre el medio ambiente que produce el proyecto

En este capítulo se evaluarán los anteproyectos mencionados en el capítulo anterior, primeramente bajo una evaluación ponderada tomando en cuenta a los factores de comparación que consideran la disponibilidad de áreas de agua y zonas de tierra, la existencia

en las cercanías de infraestructura de transporte carretero y ferroviario, las dificultades ambientales asociadas a la implementación del puerto y los impactos socio-económicos que tendrá éste sobre la población del lugar.; luego con un enfoque técnico, es decir, resumiendo las características de cada uno de los anteproyectos, tales como: volúmenes de obra, costos, beneficios, alcances y adversidades o desventajas; por otro lado, se analizará el aspecto Económico, utilizando para ello un análisis de Beneficio-Costo y de Tasa Interna de Retorno (TIR) para así tener las herramientas necesarias para proponer la mejor opción.

V. 1 Descripción General

En este sentido, se considera que es necesario definir los conceptos que han servido de base para la evaluación en dos enfoques:

- La *Evaluación Económica*: En ella el análisis se realiza tomando en consideración a toda la colectividad. Es la evaluación de los costos y beneficios del proyecto que tienen impacto en toda la comunidad. Es una balanza que mide los beneficios monetarios actualizados contra los capitales invertidos actualizados, a una tasa de costo de oportunidad fija. Si los beneficios son mayores que el capital, se invierte.
- Se entiende por *Evaluación Financiera*, al análisis que se realiza siempre tomando como punto de referencia el dinero. Toma en cuenta variables como la magnitud de los ingresos y egresos, medidos en unidades monetarias; ubicación en el horizonte de tiempo de los momentos en los cuales se producen los ingresos y los egresos y la incertidumbre o riesgo asociado con la magnitud y la ubicación de los ingresos y egresos.

Ahora bien, los factores técnicos y económicos son de suma importancia para la toma de decisiones, sin embargo siempre estarán limitados a las condiciones financieras, ambientales y sociales, es decir, que aun cuando ya se tenga el estudio la evaluación técnica y económica mas conveniente, puede presentarse el caso de que no se tengan los recursos ni las fuentes de financiamiento para llevarlo a cabo. También es importante decir que cuando el riesgo del proyecto es muy elevado, es muy posible que se deseche la opción.

En lo referente a impacto ambiental, es sabido que por las grandes dimensiones de este proyecto en sus respectivas alternativas, en su construcción se causará un fuerte impacto sobre el medio ambiente, lo cual no podemos pasar por alto, ya que se convierte en un factor

determinante para la realización del proyecto. En este sentido, la sociedad y el gobierno cada día están más conscientes de que los recursos naturales son limitados, por lo tanto, hay que cuidarlos.

De manera más puntual las definiciones de los parámetros de evaluación son:

A.- Para la calificación ponderada los factores de comparación son:

- Disponibilidad de Áreas de Agua

Se refiere a la existencia en el sitio del suficiente espacio y extensión en zonas de agua para alojar la infraestructura portuaria requerida, es decir, los canales de acceso y navegación, así como las dársenas de maniobras y de servicios. La calificación proporcionada a cada alternativa será mayor entre mayor disponibilidad de zonas de agua exista.

- Disponibilidad de Áreas Terrestres

De manera complementaria a la disponibilidad de áreas de agua, la existencia de zonas terrestres es fundamental para optar por una u otra posibilidad. En forma similar, la mayor calificación la tendrá el sitio que disponga de espacio suficiente para las instalaciones terrestres del puerto, e ira disminuyendo en relación con las dificultades que existan para contar con espacio suficiente.

- Existencia de Infraestructura de Transporte Carretero

El análisis presente considera la existencia de carreteras para efectuar el movimiento de carga hacia los diversos orígenes y/o destinos.

- Existencia de infraestructura de Transporte Ferroviario

Asimismo, la mayor calificación atribuida bajo este concepto para una alternativa dada reflejará mayor facilidad para establecer la unión con el sistema ferroviario.

- **Problemática Ambiental**

La calificación atribuida por este concepto a una alternativa particular reflejará el riesgo y grado de afectación ambiental asociada a la implementación del puerto, considerando que a mayor afectación, menor calificación.

- **Beneficios Socio-Económicos**

Son los impactos directos que tendrá en la economía y en aspecto social de los habitantes del lugar. Estos impactos pueden ser positivos y negativos, expresados a manera de beneficios y afectaciones. Para este caso es el promedio de ambos factores.

B.- Para la evaluación económica y financiera los términos de comparación son:

Valor Presente Neto (VPN): El valor presente neto de un proyecto de inversión no es otra cosa que su valor medido en dinero de hoy, o expresando esta idea de otra manera, es el equivalente en pesos actuales de todos los ingresos y egresos, presentes y futuros, que constituyen el proyecto.

Puede asumir un valor positivo, nulo o negativo:

- $VPN < 0$ el proyecto no es atractivo
- $VPN = 0$ es indiferente
- $VPN > 0$ el proyecto es atractivo

Tasa Interna de Retorno (TIR): es la tasa de descuento que hace que el VPN sea igual a cero, es decir, cuando el VPN es igual a cero, evidencia que los dineros invertidos en el proyecto ganan un interés idéntico a la tasa de descuento utilizada en los cálculos.

La TIR indica el interés que ganan los dineros que permanecen invertidos en el proyecto, por eso recibe este nombre. La TIR es una tasa propia del proyecto, esto es, es una tasa interna del proyecto, totalmente independiente de la situación del inversionista, es decir, de la tasa de interés de oportunidad que percibe y da como resultado el máximo rendimiento que ganan las inversiones realizadas en un proyecto al término de éste.

Esta es una herramienta de gran utilidad para la toma de decisiones financiera dentro de las organizaciones

Método de la Relación Beneficio / costo (B/C)

La relación Beneficio/Costo o índice de Rentabilidad, esta representada por la relación

$$\frac{\text{Beneficios}}{\text{Costos}} = \frac{\text{Ingresos}}{\text{Egresos}}$$

En donde los Ingresos y los Egresos deben ser calculados utilizando el VPN de acuerdo al flujo de efectivo.

El análisis de la relación B/C, toma valores mayores, menores o iguales a 1, lo que implica lo siguiente:

- $B/C > 1$ implica que los ingresos son mayores que los egresos, entonces el proyecto es aconsejable.
- $B/C = 1$ implica que los ingresos son iguales que los egresos, entonces el proyecto es indiferente.
- $B/C < 1$ implica que los ingresos son menores que los egresos, entonces el proyecto no se recomienda.

Al aplicar la relación Beneficio/Costo, es importante determinar las cantidades que constituyen los Ingresos llamados "Beneficios" y qué cantidades constituyen los Egresos llamados "Costos".

Para este trabajo, es necesario tomar en cuenta que la solución o alternativa ideal no existe, y que solo se plantean las alternativas más "factibles", puesto que en un determinado momento la alternativa elegida puede ser no la ideal, pero si la mejor de las disponibles, tal vez, incluso la única. En este sentido se considera ideal a aquel proyecto que no esta condicionado a una toma de decisión política, social y/o ecológica.

V.2 Volúmenes de Obra, Costos, Beneficios y Alcances

Esta parte se refiere a la evaluación puramente técnica. Considerando el criterio de evaluación ponderada, los factores considerados arrojan una calificación global de cada uno de los sitios formando así la siguiente tabla:

Sitio	Disponibilidad de		Infraestructura de Transporte		Problemática Ambiental	Impacto Socio-Económico particular en la Población de la Zona		Calificación Global de la Alternativa
	Areas en Tierras	Areas en Agua	Ferroviano	Carretero		Beneficios	Afectaciones	
1 Alvarado	8	8	8	8	8	9	5	7.25
2 Anton Lizardo	10	10	0	8	4	9	5	6.28
3 Bahía de Vergara	9	10	8	9	9	9	1	8.50

Tabla V.1 Comparativo de Sitios Estudiados. Calificación Ponderada

Como se puede apreciar con una calificación global de 8.50, la zona de Bahía de Vergara sería el sitio que de manera global, y ponderada, resulta más atractivo para la ubicación del puerto alternativo a Veracruz.

Adicionalmente se hará una revisión cualitativa de las tres alternativas, es decir, identificar los beneficios y sus consecuencias adversas:

Alvarado, Ver.

Los Beneficios se orientarán a:

- Propiciar un mayor desarrollo regional por el incremento de la actividad en el poblado
- No habría conflictos en materia de tenencia de la tierra
- Posibles beneficios por la mejora en la circulación de las aguas al dragarse el canal de acceso a la laguna.

Y sus Consecuencias adversas:

- Espacios insuficientes para el desarrollo requerido de acuerdo con la demanda que se estableció para la ampliación

- Importantes problemas de dragado de mantenimiento por los aportes de sedimentos del río Papaloapan
- Impacto ambiental relevante, por la magnitud del dragado
- Escasa infraestructura de servicios de apoyo para la operación portuaria
- Insuficiente apoyo urbano

Antón Lizardo

Los Beneficios que presenta esta opción:

- Disponibilidad de áreas de tierra y frentes de agua para el desarrollo sin límites de plazo menores a 50 años
- Cercanía con accesos carreteros y ferroviarios principales
- Posibilidad de generar desarrollo regional

Adversidades:

- Área marina inmediata al acceso considerada como zona de reserva arrecifal importante (Sistema Arrecifal Veracruzano)
- Cercanía de zona de acantilados en la zona sur del anteproyecto
- No está considerado como zona de desarrollo portuario en el Programa Parcial de Ordenamiento Urbano del Área Norte de la Zona Conurbada Veracruz-Boca de Río-Medellín-Alvarado
- Grandes volúmenes de material proveniente del dragado
- Cercanía con desarrollos residenciales, poblados y/o comunidades
- Régimen de tenencia de la tierra que dificulta las negociaciones para su adquisición
- Carencia de infraestructura de servicios de apoyo a la operación portuaria
- Competencia con el puerto actual que por la cercanía, obligaría a la navieras que manejan contenedores a optar por uno u otro puerto
- Escaso personal capacitado y organización laboral mínima
- Apoyo urbano mínimo tanto en términos de capacidad como de servicios

Bahía de Vergara

Contempla los siguientes beneficios:

- Existen áreas de tierra adecuadas para el desarrollo de las líneas de negocios relacionadas con la logística de mercancías
- Posibilidad de establecer conexiones carretera y ferroviarias para uso exclusivo del puerto
- Zona designada para el desarrollo portuario del Programa Parcial de Ordenamiento Urbano del Área Norte de la Zona Conurbada Veracruz-Boca de Río-Medellin-Alvarado
- Favorece un desarrollo regional más integrado porque se suma la nueva terminal de carga del aeropuerto y se liga con el Parque Industrial Bruno Pagliai.
- No existen problemas de tenencia de la tierra
- Se puede usar la infraestructura existente de servicios de apoyo a la operación portuaria
- Recursos Humanos especializado y suficiente
- Organización empresarial experimentada e involucrada con los negocios del puerto
- Interferencia mínima en el desarrollo urbano.
- Puede entrar en operación la primera etapa en cuatro años.

Adversidades

- El impacto ambiental negativo a los arrecifes de la Gallega y la Galleguilla

Ahora bien, este tipo de análisis es subjetivo y por ende no es suficiente para la toma de decisiones de un proyecto de esta magnitud, pero para los alcances de este trabajo podemos decir que la alternativa de Antón Lizardo es inviable para su desarrollo bajo estos criterios.

Se definen a continuación los conceptos que representan el grueso de los volúmenes de obra y con los que se pueden detectar a simple vista cual proyecto cubre las necesidades de la demanda determinada en los estudios, es decir, las características técnicas:

Así entonces la tabla comparativa es:

Elemento de Evaluación	Alvarado Cantidad	Anton Lizardo Cantidad	Bahia de Vergara Cantidad
Obras de Protección (km)	4.8	4.8	6.4
Dragado (millones de m3)	59.0	79.0	31.4
Accesos carreteros (km)	45.0	15.0	13.0
Accesos ferroviarios (km)	40.0	15.0	15.0
Adquisición de Terrenos (Ha)	400.0	3,375.0	455.0
Movimiento de tierras (millones de m3)	21.0	103.4	2.0
Reubicación de habitantes	1,000	3,000	-
Centro Urbano (hab)	40,000	40,000	15,000
Servicios y Vialidades (km)	50	265	10
Impactos Ambientales (Estudios)	lote	lote	lote

Tabla V.2 Comparativo de Sitios Estudiados. Unidades Físicas

Partiendo de los conceptos y volúmenes de la tabla anterior, se obtiene el costo total para cada proyecto, lo cual nos servirá de base para realizar la evaluación económica y financiera.

Evaluación Económica de Alternativas (en millones de pesos)						
Elemento de Evaluación	Alvarado		Anton Lizardo		Bahia de Vergara	
	Cantidad	Importe	Cantidad	Importe	Cantidad	Importe
Obras de Protección (km)	4.8	1,160.0	4.8	1,160.0	6.4	1,538.0
Dragado (millones de m3)	59.0	1,830.5	79.0	2,451.0	31.4	1,075.0
Accesos carreteros	45.0	350.0	15.0	140.0	13.0	92.0
Accesos ferroviarios	40.0	280.0	15.0	142.0	15.0	80.0
Adquisición de Terrenos (Ha)	400.0	40.0	3,375.0	350.0	455.0	100.0
Movimiento de tierras (millones de m3)	21.0	945.0	103.4	4,653.0	2.0	90.0
Reubicación de habitantes	1,000.0	25.0	3,000.0	75.0	-	-
Centro Urbano (hab)	40,000.0	3,400.0	40,000.0	3,400.0	15,000.0	905.0
Servicios y Vialidades	lote	600.0	lote	600.0	lote	350.0
Impactos Ambientales	lote	1,100.0	lote	1,200.0	lote	600.0
Inversión Total		9,730.5		14,171.0		4,830.0
Diferencia porcentual con respecto al menor		193.40%		100.10%		

Tabla V.3 Costos de los Sitios Estudiados.

En la tabla anterior se puede apreciar que el Proyecto más económico es el correspondiente a Bahía de Vergara, ya que para Antón Lizardo el costo se incrementa un 193.4 %, y para Alvarado se incrementa en un 100.1 %, respecto a el costo menor.

V.3 Análisis Beneficio-Costo, TIR.

Consideraciones Previas a la Evaluación

Para el análisis y evaluación económico de los proyectos, se hicieron las siguientes consideraciones:

- Los aspectos físicos, técnicos, sociales, políticos, económicos y financieros asociados al nuevo desarrollo.
- Los ingresos portuarios se determinaron a partir de la estructura tarifaria vigente, proporcionados por la APIVer.
- Período de análisis del 2002 al 2025
- Tasa de interés TIIE 7.67% anual (2001)
- Costo de intermediación financiera 1.5% anual.
- Período de Gracia de 3 años.
- Período de amortización del capital 7 años.
- Tasa de actualización y mínima atractiva 12% anual.
- Una tasa real del 12.0% anual mínima considerada en la evaluación de proyectos portuarios en la Coordinación General de Puertos y Marina Mercante y en las API's.
- No se consideró nivel inflacionario alguno, luego entonces se evaluó el proyecto a precios constantes de fines del mes de diciembre de 2001.

Este análisis no se realizará para la opción en Antón Lizardo, por haber sido considerado inviable desde la evaluación con calificación ponderada y por sus escasos beneficios y múltiples adversidades, así como por sus altos costos de construcción al representar un 100% más del costo del proyecto menor, Bahía de Vergara, además porque:

- De las 100 Has. requeridas, el 60% del terreno presenta elevaciones en promedio elevaciones de 15 m, dato que se corrobora en el estudio reciente de Aerofotogrametría realizado para la CGPyMM en el 2002, y el 40% restante tiene dunas de entre 20 y 30 m de altura, lo cual demandaría movimientos de tierras considerables para alcanzar la cota cero donde se iniciaría el dragado

- Existen importantes desarrollos ganaderos
- Se requiere reubicar a más de 3000 habitantes
- El conjunto se integra por zonas de manglares que pertenecen al sistema lagunario compuesto por la Redonda, Mandinga Grande, Camaronera y Alvarado
- El canal de acceso para alcanzar una profundidad de 18 m requeriría dragar 4.4 km
- En épocas de lluvias, esta inmensa zona es inundada prácticamente en su totalidad, formándose grandes cuerpos de aguas.
- Se convertiría en un puerto sustituto del actual, con el consecuente costo político , social y económico para el "viejo" Veracruz

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

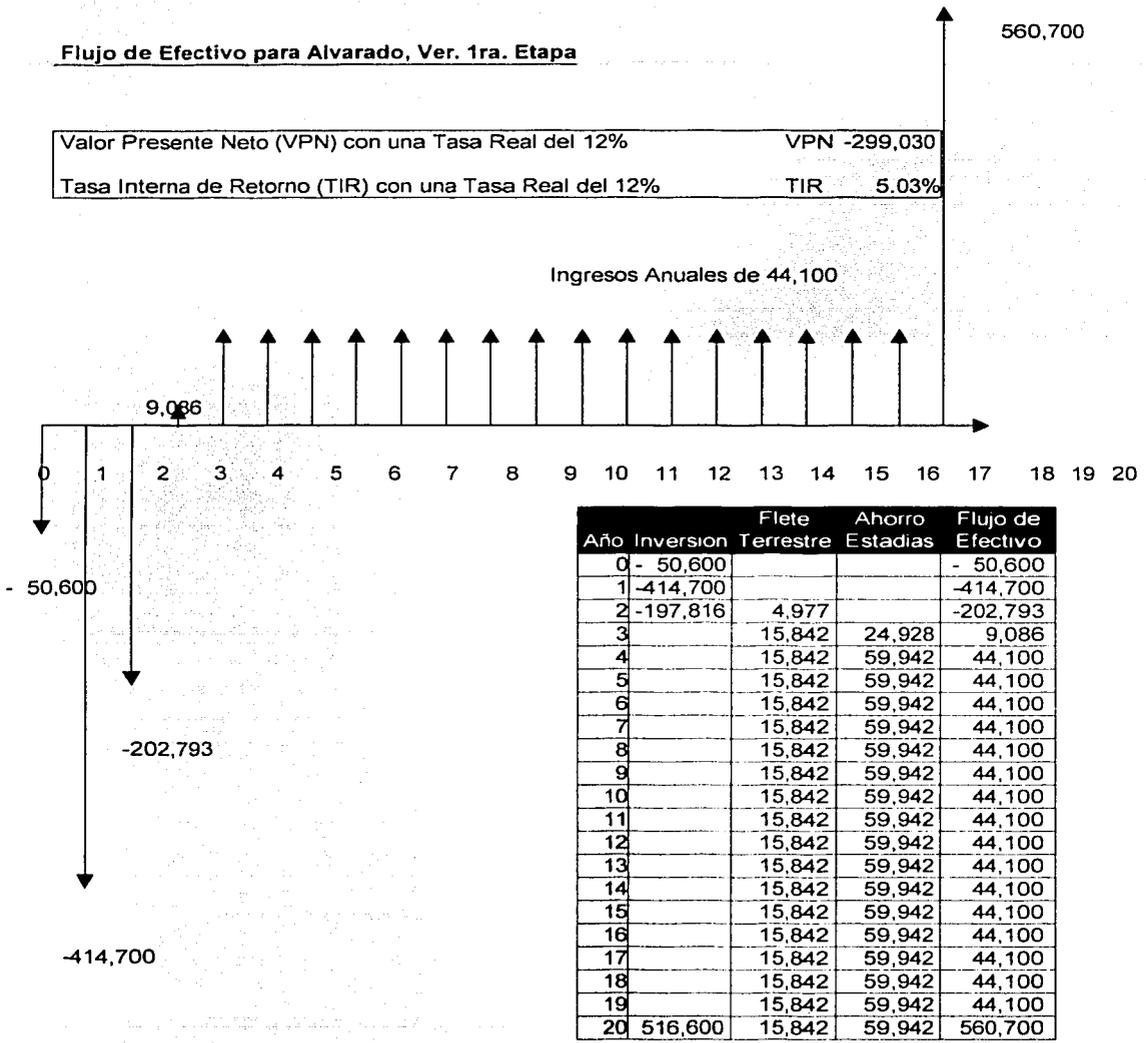
Así entonces para cada una de las alternativas tenemos:

Alvarado, Ver.

El flujo de Efectivo es:

Flujo de Efectivo para Alvarado, Ver. 1ra. Etapa

Valor Presente Neto (VPN) con una Tasa Real del 12%	VPN -299,030
Tasa Interna de Retorno (TIR) con una Tasa Real del 12%	TIR 5.03%



Año	Inversion	Flete Terrestre	Ahorro Estadias	Flujo de Efectivo
0	- 50,600			- 50,600
1	-414,700			-414,700
2	-197,816	4,977		-202,793
3		15,842	24,928	9,086
4		15,842	59,942	44,100
5		15,842	59,942	44,100
6		15,842	59,942	44,100
7		15,842	59,942	44,100
8		15,842	59,942	44,100
9		15,842	59,942	44,100
10		15,842	59,942	44,100
11		15,842	59,942	44,100
12		15,842	59,942	44,100
13		15,842	59,942	44,100
14		15,842	59,942	44,100
15		15,842	59,942	44,100
16		15,842	59,942	44,100
17		15,842	59,942	44,100
18		15,842	59,942	44,100
19		15,842	59,942	44,100
20	516,600	15,842	59,942	560,700

Tabla V.4 Flujo de Efectivo. Alternativa en Alvarado, Ver.

Donde obtenemos que el VPN es de -299.03 millones lo cual permite concluir que, desde el punto de vista económico, la construcción de la primera etapa del puerto de Alvarado no es conveniente como puerto alterno; por otra parte, la TIR del proyecto resulta de 5.03%, la cual es menor que la mínima establecida para proyectos portuarios, reafirmando la conclusión anterior.

Ahora bien para hacer el análisis Beneficio/Costo (B/N), tenemos que el estado de Ingreso y Egresos para la alternativa en Alvarado, Ver. es el siguiente:

Estado de Ingreso y Egreso para Alvarado, Ver. 1ra. Etapa	
CONCEPTO	MILES DE PESOS
INGRESOS	57,535
Infraestructura	
Puerto	8,769
Atraje	9,537
Muellaje	3,395
Servicios	2,450
Cesión de Bienes	33,384
EGRESOS	64,853
Costo de Operación	6,960
Seguros	1,680
Mantenimiento de Infraestructura	7,243
Dragado de Mantenimiento	22,005
Gastos de Administración	5,200
Contraprestación	21,765
Utilidad (Deficit) de Operación	-7318

Tabla V.5 Estado de Ingresos y Egresos. Alternativa en Alvarado, Ver.

Donde B/C es igual a 0.89 y que es menor que a 1, por lo tanto el proyecto no es viable o aconsejable, ya que presenta un déficit anual de alrededor de 7 millones de pesos.

Bahía de Vergara

Por otra parte se considera la opción de proyecto puro, es decir, que la inversión total se realiza 100% con capital propio, es decir, que ApiVer destinaría los recursos provenientes del ejercicio para el financiamiento de las obras, que el Gobierno Federal aportará recursos fiscales y que el sector privado aporta las inversiones necesarias con capital propio.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Entonces los resultados del flujo financiero del proyecto se apuntan en la siguiente tabla:

Evaluación Financiera (miles de Pesos)								
Año	Flujo de Efectivo				Actualizados			
	Ingresos	Egresos	Remanente	Acumulado	Ingresos	Egresos	Diferencia	Acumulado
2002	526,996	379,118	147,878	147,878	470,532	338,498	132,034	132,034
2003	544,825	614,559	69,734	78,144	434,331	489,923	55,592	76,442
2004	619,960	814,952	194,992	116,848	441,275	580,067	138,792	62,350
2005	596,932	1,115,976	519,044	635,892	379,361	709,223	329,862	392,212
2010	1,010,519	772,965	237,554	1,356,451	364,403	278,739	85,664	855,386
2015	1,162,771	516,809	645,962	807,747	237,926	105,749	132,177	339,805
2020	1,301,147	380,800	920,347	4,776,554	151,072	44,213	106,859	236,512
2025	1,534,061	665,069	868,992	9,194,982	101,067	43,816	57,251	610,355
	25,353,166	16,158,184	9,194,982	-	6,488,842	5,878,486	610,355	-

VPN 610 millones de pesos
 B/C 1.10 a la tasa de actualización del 12% anual
 TIR 17.2%
 Tabla V.6 Evaluación Financiera Bahía de Vergara, Ver.

Donde vemos que el valor presente neto es de 610 millones de pesos, siendo viable el proyecto, que la relación B/C es mayor que uno y por ende es factible esta alternativa y por último que la TIR, de 17.2%, es mayor que la requerida por la CGPyMM, por lo que podemos concluir que bajo estos criterios de evaluación utilizados el proyecto de Bahía de Vergara resulta financieramente viable, donde al final del periodo (24.8 años) se habrá recuperado el proyecto íntegramente al alcanzar niveles óptimos de operación y como consecuencia los ingresos esperados.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

V.4 Elección de la Mejor Opción.

Considerando los aspectos anteriores y de acuerdo a el análisis cuantitativo de los proyectos de Alvarado y Bahía de Vergara se tiene que:

Alvarado

La construcción de un nuevo puerto es inviable en esta ubicación porque:

- No dispone de áreas de desarrollo ni frentes de agua suficientes para atender las demandas de mediano y largos plazos
- La puesta en operación del puerto requiere de mayores inversiones en accesos terrestres e infraestructura urbana
- Los costos de dragado de mantenimiento resultarán sumamente elevados
- Por la distancia al puerto actual y la carencia de servicios de apoyo Alvarado se convertirla sólo en un puerto "Satélite" receptor de excedentes de carga
- Del análisis económico, resulta que no es viable el proyecto por arrojar un VPN negativo y una TIR menor a la requerida para proyectos portuarios

Bahía de Vergara

Este sitio es el que más se ajusta a los requerimientos para el desarrollo de un nuevo puerto, y de acuerdo a las evaluaciones antes realizadas, podemos concluir que es la mejor opción, porque:

- El nuevo puerto se desarrolla a partir del puerto actual, creando una nueva unidad portuaria, lo que permitirá hacer un uso óptimo de la infraestructura existente
- El impacto sobre los arrecifes de la Gallega y Galleguilla, será mínimo y el de Punta Gorda será nulo, ya que según los estudios de la APIVer, esta extinto
- La inversión para el inicio de operaciones es considerablemente menor a la requerida a las otras alternativas
- Propiciará la integración de actividades turísticas y recreativas con el puerto y la ciudad, en beneficio de la población local
- Se incorporarán programas de mejoramiento ambiental de la zona norte mediante acciones de forestación y estímulo a especies locales.

VI. Conclusiones

Es evidente que los puertos en México son una pieza clave para los intercambios económicos con el exterior, lo que equivale a decir que son fundamentales para el crecimiento y desarrollo del país, ya que la actividad de nuestros puertos es un reflejo claro de la dimensión y el dinamismo de nuestra economía.

El notable crecimiento de los volúmenes de carga manejados en los puertos mexicanos y la diversificación de los servicios prestados, es consecuencia de los siguientes factores: una nueva organización de los puertos, que se dio en la requisita en 1993 gracias a la Ley de Puertos, de la mayor y mejor infraestructura con la que están dotados y de los altos niveles de eficiencia que las empresas establecidas han alcanzado.

Desde su fundación, en 1994, la Administración Portuaria Integral de Veracruz (APIVer), ha sido una muestra clara de la decisión y del vigor con que México está desarrollando sus actividades portuarias, presentando un modelo creativo y convirtiéndose ya no en un simple administrador sino en un promotor del puerto, al alcanzar en tan sólo 10 años un crecimiento del 260% en la captación y manejo de carga, lo que lo consolida como el puerto comercial más importante del país. Este crecimiento no sólo ha permitido un importante desarrollo económico tanto regional como nacional sino que además dada la demanda esperada por parte de empresas nacionales y extranjeras con las que nuestro país tiene enlaces comerciales, han hecho que el puerto alcance niveles de operación críticos esperándose su saturación a corto y mediano plazo.

Para abatir dicha situación la APIVer ha realizado en los últimos años cambios importantes de infraestructura así como en los sistemas operativos (Plan Maestro de Desarrollo 2000-2010) trayendo como consecuencia la modernización del puerto, obteniendo mejoras en la capacidad de manejo de carga hasta de 21.7 millones de toneladas para el año 2010 sin contemplar la construcción de nuevas posiciones de atraque, por lo que es imposible cubrir los volúmenes de carga esperadas en Granel Agrícolas, Granel Mineral y Contenerizada, principalmente, por tal motivo, es urgente la ampliación del puerto o la construcción de otro, para lo cual se analizaron las diferentes alternativas de sitios propuestos, objeto principal de este trabajo.

En esta sección se plantean conclusiones y recomendaciones en dos bloques generales que, de acuerdo al trabajo y análisis previamente realizado, influyen decisivamente en la

construcción, el desarrollo y la integración modal del Puerto de Veracruz. En primer término, se reflexiona sobre los factores técnicos, políticos, sociales, económicos y ecológicos, que una obra de esta magnitud conlleva. Por otra parte, se menciona una serie de recomendaciones y sugerencias que refuercen a la opción elegida, además, debido a la elevada dinámica de movimiento de carga proyectada para los próximos diez años, en este bloque se plantean también diversas sugerencias para mejorar la integración de cadenas de carga, transporte y distribución.

En los últimos cinco años, el puerto ha realizado diferentes acciones para elevar los índices de productividad de las cuales destacan el desarrollo de nuevas áreas para que los operadores privados almacenen, consoliden y manejen carga; en la zona norte prácticamente se ha duplicado la superficie de las áreas de tierra, sin embargo, los frentes de agua, es decir, las posiciones de atraque, apenas se han modificado; la reubicación de la Aduana Marítima en la zona norte y la reorganización de la circulación interna. Con estas medidas se podría alcanzar a mover eficientemente una cifra cercana a los 28.5 millones de toneladas, cifra muy superior a la que se maneja actualmente en el puerto.

Pensar en otra extensión del puerto da lugar a la aparición de múltiples alternativas, pero no todas son opciones viables por los costos y la dispersión de actividades que, en un momento dado, pueden generarse.

Como se analizó en capítulos anteriores, el desarrollo portuario en Alvarado, no dispone de áreas de desarrollo ni de frentes de agua suficientes para atender las demandas de mediano y largo plazo, por lo que la puesta en operación del puerto requiere de fuertes inversiones en accesos terrestres y de infraestructura urbana (carretera de 4 carriles, FFCC, puente, electricidad, modificación del ducto de PEMEX, etc.), además, los costos de dragados de mantenimiento anual resultarían sumamente onerosos (1 millón de m³ al año), altos impactos ecológicos ya que se verían afectadas las lagunas camaronera y la de Alvarado, esto implica que dispersar la carga en puertos pequeños dificulta la obtención de economías de escala, no olvidar que Alvarado por la distancia al puerto actual y la carencia de los servicios de apoyo, sólo sería un puerto satélite, que atendería sólo los excedentes del puerto actual

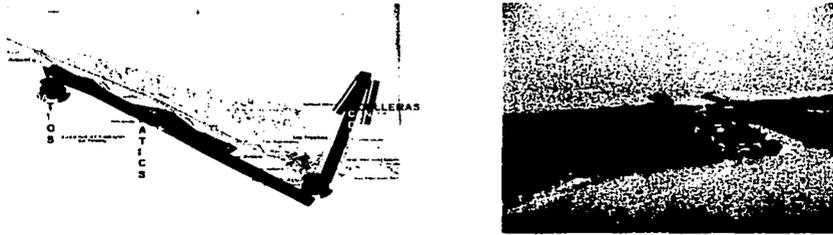


Fig. VI. 1. Plano y Vista aérea de Alvarado, Ver.

Ahora bien, la posibilidad de realizar la construcción del puerto en la localidad de Antón Lizardo, tiene como principal ventaja la disponibilidad de grandes extensiones de terrenos, sin embargo, las condiciones topográficas del sitio demandan de fuertes inversiones en movimiento de tierras debido a las elevaciones del terreno las cuales alcanzan, en algunos puntos, cotas superiores a los 20 metros, además, el material producto de los dragados no puede ser utilizado para rellenos, ni puede ser depositado en el mar debido a problemas de tipo ambiental, ya que en la zona se encuentra el sistema arrecifal mas importante del golfo, y a la existencia de un sistema hidrológico y lagunario en las vecindades de los terrenos. La construcción del puerto alterno en este sitio requiere de considerables inversiones en accesos terrestres para su vinculación con el puerto actual, la utilización de los terrenos para el desarrollo del puerto tendría problemas políticos y sociales debido a las actividades económicas que se realizan en la zona relacionadas con la pesca, la agricultura y la ganadería principalmente, se requeriría reubicar a más de 3 mil habitantes y proporcionar vivienda y servicios urbanos para unas 40,000 personas que dependerían de las actividades del puerto.

El desarrollo portuario en Antón Lizardo, se convertiría en un puerto sustituto al actual, con el consecuente costo político, social y financiero para el actual puerto de Veracruz.



Fig. VI. 2 Vistas aérea de la Zona de Antón Lizardo, Ver.

La tercera opción, considerada anteriormente como la más viable (Cap. V), sería realizar la ampliación dentro del mismo Veracruz, en las zonas de reserva portuaria, ubicadas hacia el norte del puerto en Bahía de Vergara. Esta solución evitará la dispersión de los flujos, propiciando el desarrollo de economías de escala y estimulando las sinergias de colaboración y competencia entre los diversos actores que intervienen en el desarrollo del puerto, se especializaría entonces, en el manejo de los principales tipos de carga manejados actualmente.

El nuevo puerto se desarrolla a partir del puerto actual, cuenta con los servicios de apoyo, tanto urbanos como de comunicación y enlaces terrestres necesarios, lo cual permitirá integrar al puerto con la zona industrial existente (Bruno Plagiai) y la futura terminal aérea de carga, participando en los planes de desarrollo de la ciudad.

Siendo esta la alternativa seleccionada, existe un gran interés por invertir por parte de la comunidad portuaria de Veracruz. Propiciaría la integración de actividades turísticas y recreativas entre el puerto y la ciudad, en beneficio de la población local.

De acuerdo a los estudios realizados en materia ecológica, se determina que no existirá impacto sensible sobre el parque arrecifal. Sin embargo, este punto es uno de los más delicados, ya que el rompeolas poniente que tendría una longitud de 3,451 metros afectaría al arrecife Punta Gorda, el cual se encuentra en franco estado de azolve y colonización de pastos marino según los estudios realizados a cargo de la APIVer, es decir, declaran que

prácticamente están extintos, en la zona afectada y que presentan un deterioro irreversible; el rompeolas oriente con longitud aproximadamente de 2,879 m afectaría a los arrecifes de la Galleguilla y la Gallega, estos últimos, con mejores condiciones. Considerando esta situación, se desarrollan planes de inversión para proteger y restaurar dichos arrecifes como parte del proyecto de la ampliación. En este mismo sentido, se están haciendo los tramites legales necesarios para la modificación del polígono arrecifal protegido, ver figura IV.3.6 Polígono del Sistema Arrecifal Veracruzano, lo cual depende tanto del Gobierno Federal como de todas las instancias o autoridades involucradas.



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Fig. VI. 3 Vistas aérea de la Zona de Bahía de Vergara, Ver.

En cuestiones económicas y financieras, este proyecto es el más viable, ya que, tanto Alvarado como Antón Lizardo alcanzan costos de más del 193% y 100%, respectivamente, más altos que Bahía de Vergara, tabla V.3 Costos de los Sitios Estudiados. Además, las fuentes de financiamiento, dado el gran interés y la factibilidad del proyecto, se estima que la APIVer intervendría con el 35% del costo de la obra destinados a la construcción de rompeolas, dragados, rellenos y vialidades y el resto por empresas privadas (65%) con el objetivo que se construyan muelles, terminales, equipamiento y superestructura.



Fig. VI. 4 Vista aérea del Arrecife la Galleguilla.

Para el segundo bloque, cuyo objetivo es reforzar el análisis de la opción elegida, debemos partir del entendido de que la ampliación del puerto de Veracruz en Bahía de Vergara implica no sólo un compromiso de planeación portuaria, sino principalmente de planeación urbana y regional, por lo que es pertinente considerar:

- En lo inmediato habría que establecer un plan de desarrollo de infraestructura terrestre y ferroviaria que permita separar a las actividades portuarias del tráfico propiamente urbano; y así evitar congestionamientos viales y deterioros a la ciudad y al medio ambiente (Programa de Ordenamiento Urbano Puerto-Ciudad de Veracruz)
- Considerar el establecimiento de zonas de reserva territorial no sólo para la expansión normal de la población, el comercio, la industria y los servicios habituales, sino también para las nuevas actividades logísticas, relacionadas a las cadenas de carga y de distribución física internacional.
- Es necesaria una coordinación efectiva entre todas las instituciones o autoridades y actores involucrados en la operación portuaria para abatir los tiempos de permanencia de la carga en el puerto.

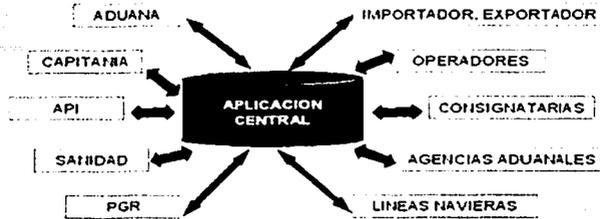


Fig. VI. 5 Criterios de Selección para Revisión

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

- Fomentar entre los usuarios y prestadores de servicio una nueva cultura: concebir el puerto, como centro logístico que articula cadenas productivas globalizadas y como nodo de integración del transporte y la distribución de carga, no como lugar tradicional de carga, descarga y almacenamiento de mercancías.
- Lograr que la ampliación del puerto sea un proyecto sostenible y sustentable con pleno respeto al medio ambiente, tomando medidas como: saneamiento de la Bahía ampliando la Planta de Tratamiento y Colector de Aguas Residuales), inversión en obras para protección y restauración de los arrecifes de la Gallega, Galleguilla y Punta Gorda, incorporación armónica al Programa de Manejo del Sistema Arrecifal Veracruzano.

Ahora bien, como se ha estado comentando, proyectos de este tipo provocan oportunidades en todos los aspectos tanto positiva como negativamente: grupos que sí entienden objetivamente el proyecto y los beneficios y perjuicios que se obtendrían, pero que lo apoyan y, otros que sólo visualizan los daños de manera drástica y dolosa, aprovechándose de cuanto medio tengan en sus manos para derrumbar estos proyectos. Entonces, todas las autoridades que intervendrán para la decisión final de si se lleva o no a cabo esta magna obra, no deben olvidar que es una oportunidad única para generar un cúmulo de beneficios de los más diversos tipos a nivel local, regional y nacional y que se debe visualizar como un desarrollo verdaderamente integrador de los aspectos portuarios, económicos, urbanos, ambientales y sociales.

Así pues, resta recordar que toda obra de la ingeniería civil tiene como fin último el beneficiar a la sociedad mermando a la naturaleza en lo más mínimo para alcanzarlo.

Bibliografía

- Operación, Administración y Planeación Portuarias
Héctor López Gutiérrez
AMIP 1ra. Edición, 1999
- Estimación de la Demanda Potencial en el Puerto de Veracruz
Informe Final
Econo Consultores, S. A. de C. V.
1998
- Programa Maestro de Desarrollo del Puerto de Veracruz 2000-2010
APIVer
2000
- Estudio de Factibilidad Técnica, Económica y Financiera para la Construcción de un Puerto Comercial en Alvarado, Ver.
Aleph Ingenieros consultores, S. A. de C. V.
1998
- Estudio para la Localización del Nuevo Puerto de Veracruz, Ver.
Roberto Bustamante Ahumada
1999
- Los Puertos Mexicanos en Cifras 1994-2000
SCT
México, 5ta. Edición 2001
- Conceptos Básicos de Economía
Alicia Giron, Marcela Astudillo
Instituto de Investigaciones Económicas
Facultad de Ingeniería, UNAM
1994
- Estudio de Revisión y Proyecto de Estabilización del Frente Costero en la Zona de Rellenos de la Parte Norte del Puerto de Veracruz, Ver.
Reporte Final
Consultoría Yáñez-Taylor, S. A. de C. V.
1998
- El Desarrollo Costero de México
Roberto Bustamante Ahumada
Sociedad Mexicana de Geografía y Estadísticas
Academia de Desarrollo Costero
2002
- Anuario Estadístico 2001
SCT
- Ingeniería Marítima y Portuaria

- Guillermo Macdonel Martínez y otros
Alfaomega Grupo Editor S.A de C.V.
2000
- Proyecto y construcción de Obras Marítimas y Portuarias
Curso 17-20 octubre 1994
División de Educación Continua
Facultad de Ingeniería. UNAM
- Síntesis de la Publicación Técnica No 150 "Integración Modal en el Puerto de Veracruz"
Carlos Martner Peyrelongue, María Aurora Moreno Martínez
Investigadores del Instituto Mexicano del Transporte
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
Publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 28 de enero de 1988.
Editorial Porrúa S.A., México, 1994, Décima Edición.
- The NAFTA: Report of Environmental Issues.
The U.S. Government Printing Office
November 1993.
- Centro Mexicano de Derecho Ambiental.
Comercio y Medio Ambiente.
Primera Edición septiembre de 1995.
- The Corporate Planet: ecology and politics in the age of globalization.
Karlner, Joshua.
Sierra Club Books. 1997.
- Ley de Puertos
SCT
1993
- Ley de Navegación
SCT
1993
- Reglamento de la Ley de Navegación
SCT
1998
- Reglamento de la Ley de Puertos
SCT
1994
- Norma NMX-R-046-SCFI-2002 PARQUES INDUSTRIALES – CLASIFICACIÓN
(CANCELA A LA NMX-R-046-SCFI-1999)
Sistema Mexicano de Promoción de Parques Industriales (SIMPI)

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

- Evaluación de Proyectos
Gabriel Baca Urbina
1995, 3ª Edición
McGraw Hill Interamericana de México S.A. de C.V.
- CONFLICT MANAGEMENT AND CONSENSUS BUILDING FOR INTEGRATED
COASTAL MANAGEMENT IN LATIN AMERICA AND THE CARIBBEAN
Frank Rijsberman, editor
RESOURCE ANALYSIS
DELFT, THE NETHERLANDS
DEPARTAMENTO DE DESARROLLO SOSTENIBLE
Banco Interamericano de Desarrollo
12/99, ENV-132, E)
- State of the Environment and Policy Retrospective: 1972-2002
Coastal and Marine Areas
[www.Chapter2marine.pdf](#)
- Shore Protection Manual
U.S. Army Corps of Engineers (USACE)
Coastal Engineering Manual Outline
Part V: Coastal Project Planning and Design
2003
- Diario Oficial de la Federación. 24 de agosto de 1992.
Decreto por el que se declara área natural protegida con el carácter de Parque Marino
Nacional, la zona conocida como Sistema Arrecifal Veracruzano, ubicada frente a las
Costas de los municipios de Veracruz, Boca del Río y Alvarado del estado de Veracruz
Llave, con superficie de 52,238-91-50 hectáreas

Glosario de Términos

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Concepto	Definición
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.
Altura	Cuando se atiende embarcaciones, personas y bienes en navegación entre puertos, terminales o marinas con puertos del extranjero.
Arqueo Bruto o Tonelaje de Registro Bruto (TRB)	Es el volumen total de todos los espacios cerrados de un buque (sin incluir los tanques de lastre), expresado en toneladas Moorson. Se utiliza para el cálculo de pagos de derechos, cuotas, pilotaje, peajes, etc.
Atracar	Acercar, arrimar el costado de una embarcación a cualquier parte, especialmente a un muelle.
Avituallamiento	Es el suministro de todos aquellos insumos que requiere la embarcación y sus tripulantes para la realización de sus viajes.
Babor	Lado izquierdo de una embarcación mirando de popa a proa hacia el lado izquierdo de la nave
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.
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.
Boya	Cuerpo flotante sujeto en el fondo del agua, que se coloca como señal o como elemento de amarre.
Cabotaje	Cuando sólo se atienden embarcaciones, personas y bienes en navegación entre puertos, terminales y marinas nacionales.
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.
Capacidad de Carga	Se define como toneladas de peso muerto (T.P.M.)
Carga contenerizada	Carga manejada en contenedores que se intercambian entre los modos de transporte
Carga general fraccionada o suelta	Es la carga que se maneja en sacos, cajas, bultos, pacas, piezas, maquinaria, etc.

Concepto	Definición
Carga general unitizada	Es la agrupación de un determinado número de artículos para formar una unidad de embarque para facilitar su manejo. Por ejemplo tarimas, contenedores y vehículos.
Ciaboga	Maniobra de una embarcación, consistente en bogar avante los remos de una banda y hacia atrás los de la otra. La misma maniobra en un barco, per medio del timón y la máquina.
Concesión	Título que otorga la SCT para la explotación, uso y aprovechamiento de bienes del dominio público en los puertos, terminales y marinas, así como para la construcción de obras en los mismos, previo cumplimiento de los requisitos de la Ley. En el caso de APIs, sólo se otorga a sociedades mercantiles mexicanas. Fuera de las áreas concesionadas a una API, se otorga a ciudadanos y a personas morales mexicanas.
Contenedor	Caja prismática de sección cuadrada o rectangular, destinada a transportar y almacenar cantidades máximas de todo tipo de productos y embalajes, que encierra y protege los contenidos de pérdidas y daños; que puede ser conducido por cualquier medio de transporte, manejado como "unidad de carga" y trasladada sin remanipulación del contenido. Las dimensiones del contenedor con uso más extensivo son 8x8x20 pies y de 8x8x40 pies.
Costa	Franja de tierra de ancho indefinido que se extiende desde la línea de playa hasta el primer cambio notable de terreno
Darsena	Lugar resguardado del mar y el oleaje en los puertos, para abrigo o refugio de la naves.
Darsena de Ciaboga	Es el área marítima dentro del puerto, donde los barcos hacen las maniobras de giro y revire con el fin de enfilarse hacia las distintas áreas del puerto; es la representación esquemática del círculo de evolución que sigue un barco en esta maniobra, puede o no estar incluida la maniobra de parada
Dragado	Operación que consiste en excavar bajo el agua para limpiar el fondo de los puertos, ríos, canales, lagos, etc.
Escollera	Es una estructura que penetra en el mar abierto y proyectada para evitar el azolvamiento de un canal por los materiales del acarreo litoral, así como dirigir y encauzar una corriente o reflujos de marea (vaciante). Las escolleras se construyen en la desembocadura de un río o de un canal de marea para ayudar a profundizar y estabilizar el canal de navegación.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Concepto	Definición
Eslora	Máxima dimensión entre las caras externas de la proa y la popa.
Espigón	Es una estructura protectora de la costa construida generalmente perpendicular a la línea de playa para atrapar el transporte litoral o retardar la erosión de la playa.
Estríbor	Costado derecho de la embarcación, mirando de popa a proa.
Faro	Torre alta, construida en un sitio elevado para fijar en la parte superior luces que sirvan de guía a los navegantes.
Fondeadero	Son 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; su localización debe de ser estratégica, según la función que se tenga que cumplir, aunque generalmente se ubican junto a los canales de navegación, sin que entorpezcan los movimientos de otros buques.
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.
Infraestructura portuaria	Son las construcciones integradas por las obras de protección (rompeolas, escolleras, espigones, diques), faros y señales, áreas de fondeo, muelles, patios; accesos ferroviarios, carreteras, fluviales y oleoductos.
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.
Litoral	Relativo a las riveras del mar. Costa u orillas del mar
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.
Malecon	Muro perimetral que delimita a la dársena
Manga	Es la máxima dimensión transversal del buque.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Concepto	Definición
Marea	Movimiento regular y periódico de las aguas del 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, medio de marea, bajamar media, bajamar media inferior y bajamar mínima registrada.
Muelle	Obra o construcción formada artificialmente a la orilla del mar, río, lago, etc. que puede ser utilizada para facilitar el embarque y desembarque de mercancías y personas.
Oleaje	Es la acción y efecto de formación de ondas que se desplazan en la superficie de las aguas por la acción de viento.
Peso Muerto	Es el que se integra con el peso de la carga, combustible, agua, viveres, lubricantes, efectos de consumo y tripulación.
Popa	Parte posterior de la nave donde se halla el timón.
Porte	Es el peso de la carga que transporta el buque.
Porte Bruto	Es el peso capaz de transportar el buque.
Porte Neto	Es el peso de la carga máxima transportada por el buque, y que paga su traslado.
Proa	Parte delantera de la nave.
Puerto	El lugar de la costa o ribera habilitado como tal por el Ejecutivo Federal para la recepción, abrigo y atención de embarcaciones, compuesto por el recinto portuario y, en su caso, por la zona de desarrollo, así como por accesos y áreas de uso común para la navegación interna y afectas a su funcionamiento; con servicios, terminales e instalaciones, públicos y particulares, para la transferencia de bienes y transbordo de personas entre los modos de transporte que enlaza.
Recinto Portuario	La zona federal delimitada por la SCT y por la SEMARNAP 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.
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.
Rompeolas	Una estructura que protege del oleaje un área de playa, un puerto o un refugio.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

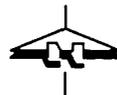
Concepto	Definición
Superestructura portuaria	Es la integrada por bodegas, cobertizos, estaciones marítimas, equipo portuario y marítimo, subestaciones eléctricas, redes de agua potable y drenaje, plantas de tratamiento de desechos y edificios para oficinas públicas y privadas.
Tara del contenedor	Peso 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.
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.
TEU	Unidad equivalente a un contenedor de 20 pies de largo. Siglas del término en inglés "Twenty Equivalent Unit"
TIIE	Tasa de Interés Interbancario, Lo emite en nuestro caso el Banco de México.
TIR	Tasa Interna de Retorno. Es el máximo rendimiento que ganan las inversiones realizadas en un proyecto al término de éste. Se calcula con VPN=0
Viento	Corriente horizontal (o casi) de aire que circula con relativa proximidad a la superficie terrestre.
Viento Dominante	Dirección en la que el viento incide con velocidades máximas durante el período de observación.
Viento Reinante	Dirección en la que incide el viento con mayor frecuencia durante el periodo de observación.
VPN	Valor Presente Neto. Es el valor medido en dinero de hoy, de un proyecto de inversión; es el equivalente en dinero actuales de todos los ingresos y egresos, presentes y futuros, que constituyen el proyecto.
Zona de desarrollo portuario	El área construida 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 cualquiera otras relacionadas con la función portuaria y, en su caso, para la ampliación del puerto.
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.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

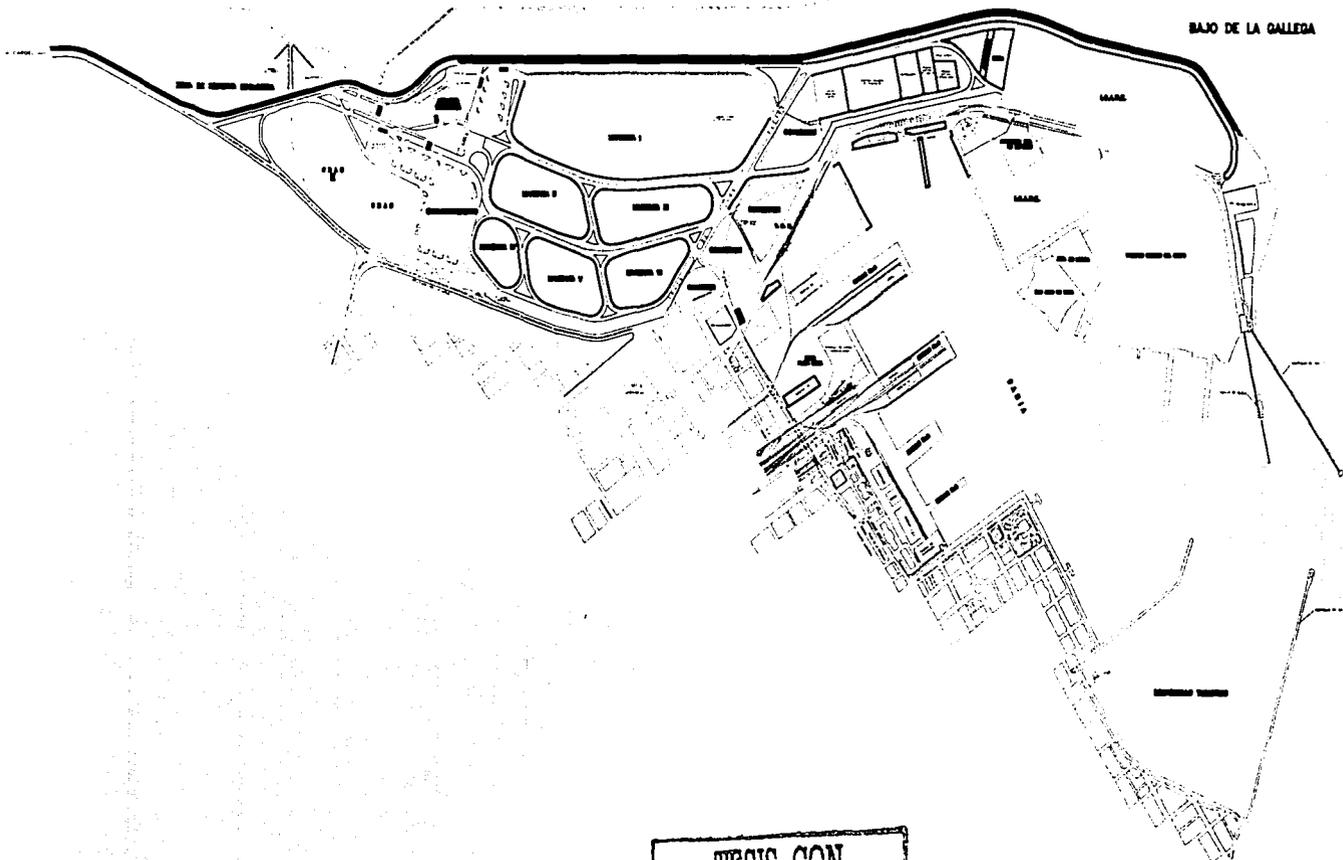
Anexo de Mapas

PROGRAMA MAESTRO DE
DESARROLLO DEL PUERTO DE VERACRUZ.

HOJA DE PLANO



BAJO DE LA GALLETA

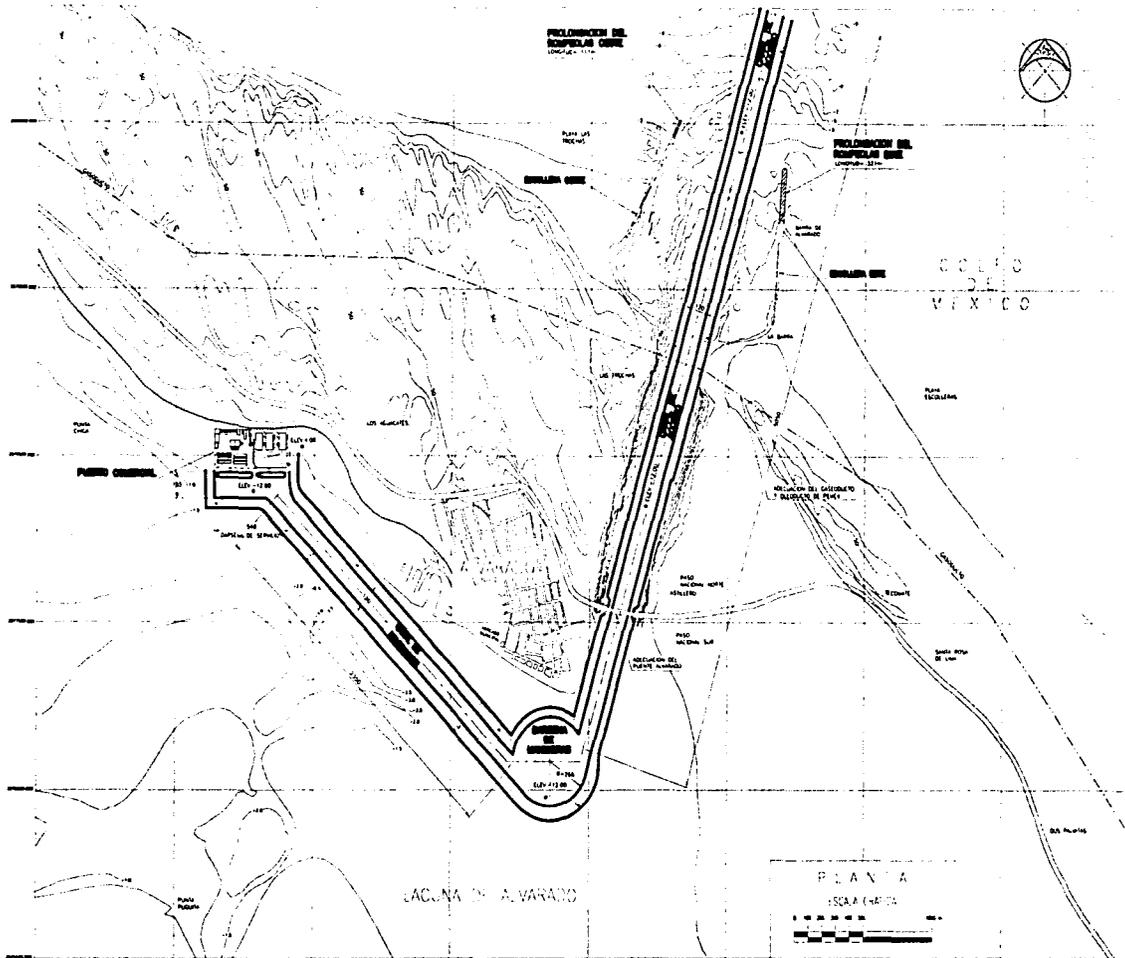


TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Administración
Portuaria Integral
de Veracruz
S.A. de C.V.

PROGRAMA MAESTRO
DE DESARROLLO DEL
PUERTO DE VERACRUZ



COLO
VIAJO

AMARCO

PROYECTO DE LOCALIZACION

PROYECTO DE LOCALIZACION EN EL INTERIOR DE LA LAGUNA DE AVARADO

OBJETIVO DEL PROYECTO
 Localizar el emplazamiento de un puerto comercial en el interior de la laguna de Avarado, en el Estado de Veracruz, México, para facilitar el comercio y el transporte de mercancías.

JUSTIFICACION
 El desarrollo de un puerto comercial en el interior de la laguna de Avarado es necesario para mejorar la conectividad y el comercio en la zona, así como para promover el desarrollo económico y social de la región.

DESCRIPCION DEL PROYECTO
 El proyecto consiste en la construcción de un puerto comercial en el interior de la laguna de Avarado, que incluya un muelle, un embarcadero y un área de almacenamiento de mercancías.

CONDICIONES DEL SITIO
 El sitio seleccionado para el puerto comercial es una zona plana y protegida por una dique, lo que garantiza la seguridad y la estabilidad del puerto.

CONCLUSIONES
 La localización del puerto comercial en el interior de la laguna de Avarado es una alternativa viable y beneficiosa para el desarrollo de la zona.

PLANTA
 ESCALA 1:50,000

LAGUNA DE AVARADO

REVISIONES

REVISION	FECHA	DESCRIPCION
1	12/12/97	EMISION DOCUMENTO



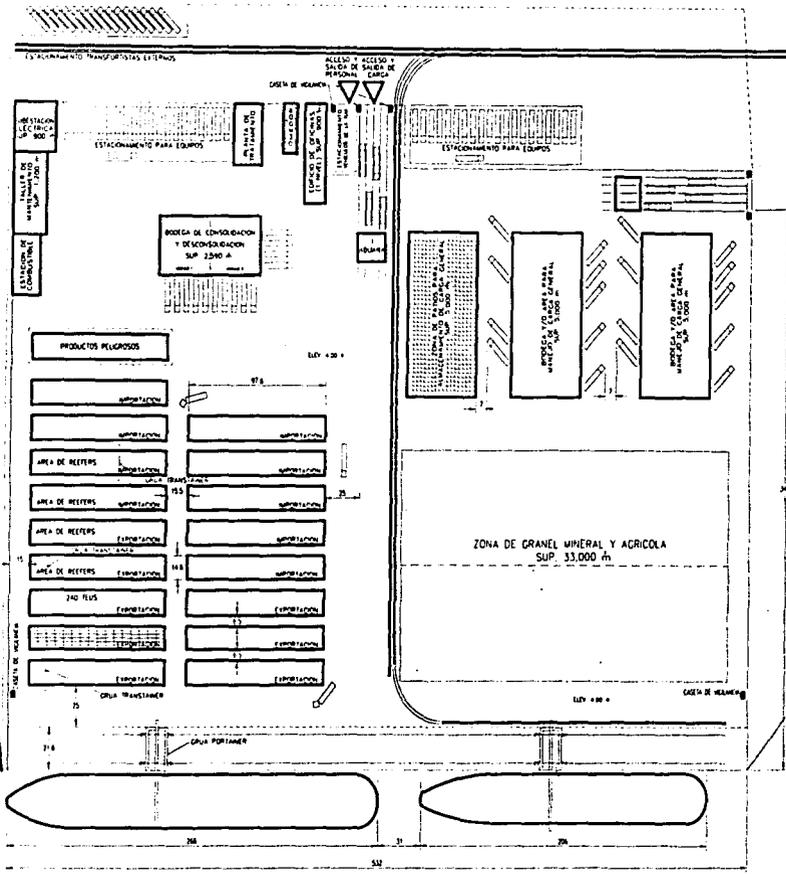
PROYECTO
 DEL INIA
 DEL INIA
 DEL INIA
 DEL INIA

COMISION FEDERAL DE AGUAS Y SANEAMIENTO
 DIRECCION GENERAL DE AGUAS
 DIRECCION DE OBRAS PUBLICAS

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD ECONOMICA Y AMBIENTAL PARA LA PUERTO COMERCIAL EN AVARADO, VER
 ALTERNATIVA 1
 LOCALIZACION DE LA PUERTO COMERCIAL EN EL INTERIOR DE LA LAGUNA DE AVARADO

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

VIA DUCES Y FERROCARRIL A LA TERMINAL ESPECIALIZADA



TESIS CON FALLA DE ORIGEN

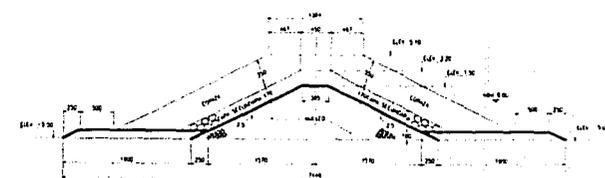
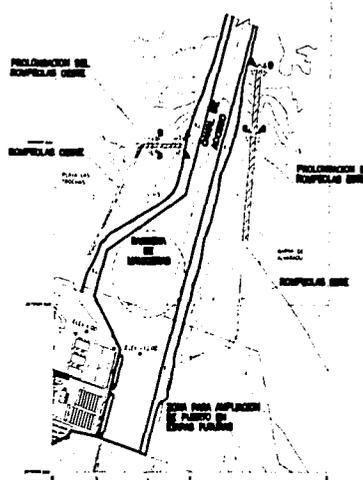
PLANTA

Coiep
 CONSULTORIA S.A. DE C.V.
 PROYECTO: ...
 FECHA: ...

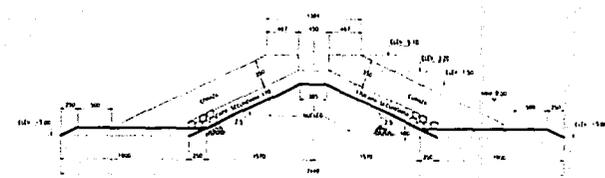
REVISOR	DESCRIPCION	FECHA
0	EMISION DOCUMENTO	12/12/97

SECRETARIA DE ECONOMIA, FINANZAS Y FERIA EXTERNA
 DIRECCION GENERAL DE PUERTOS
 SECCION DE OBRAS Y EQUIPOS

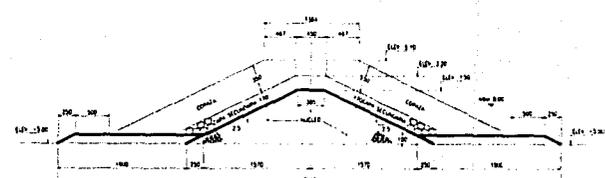
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD TECNICA ECONOMICA Y FINANCIERA PARA UN PUENTE GOBERNAL EN ALVARADO, VER.
PLANTA GENERAL DEL PUERTO



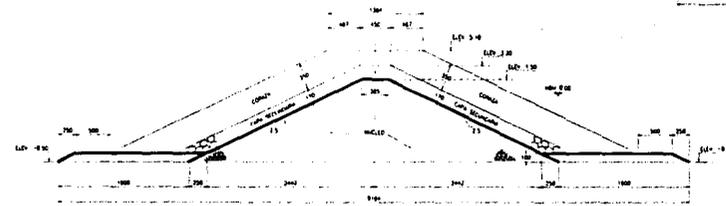
CORTE A A MUNDO



CORTE B B MUNDO
ROMPIOLAS OESTE



CORTE C C MUNDO
ROMPIOLAS ESTE



CORTE D D MUNDO

NOTAS:
aprobado en el momento de la elaboración de este plan.
El costo de este proyecto es de \$ 100.000.000.000.

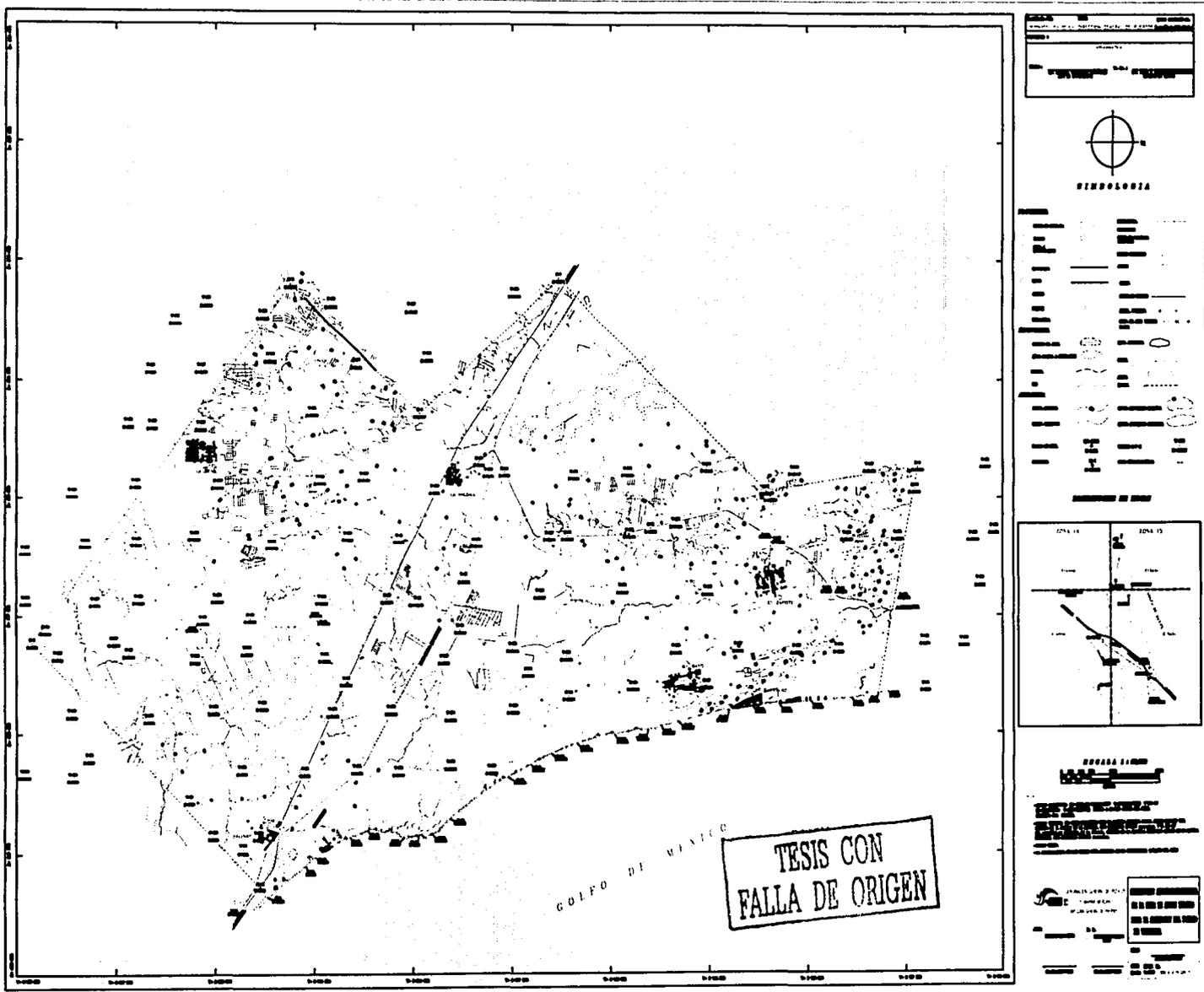
ARCO

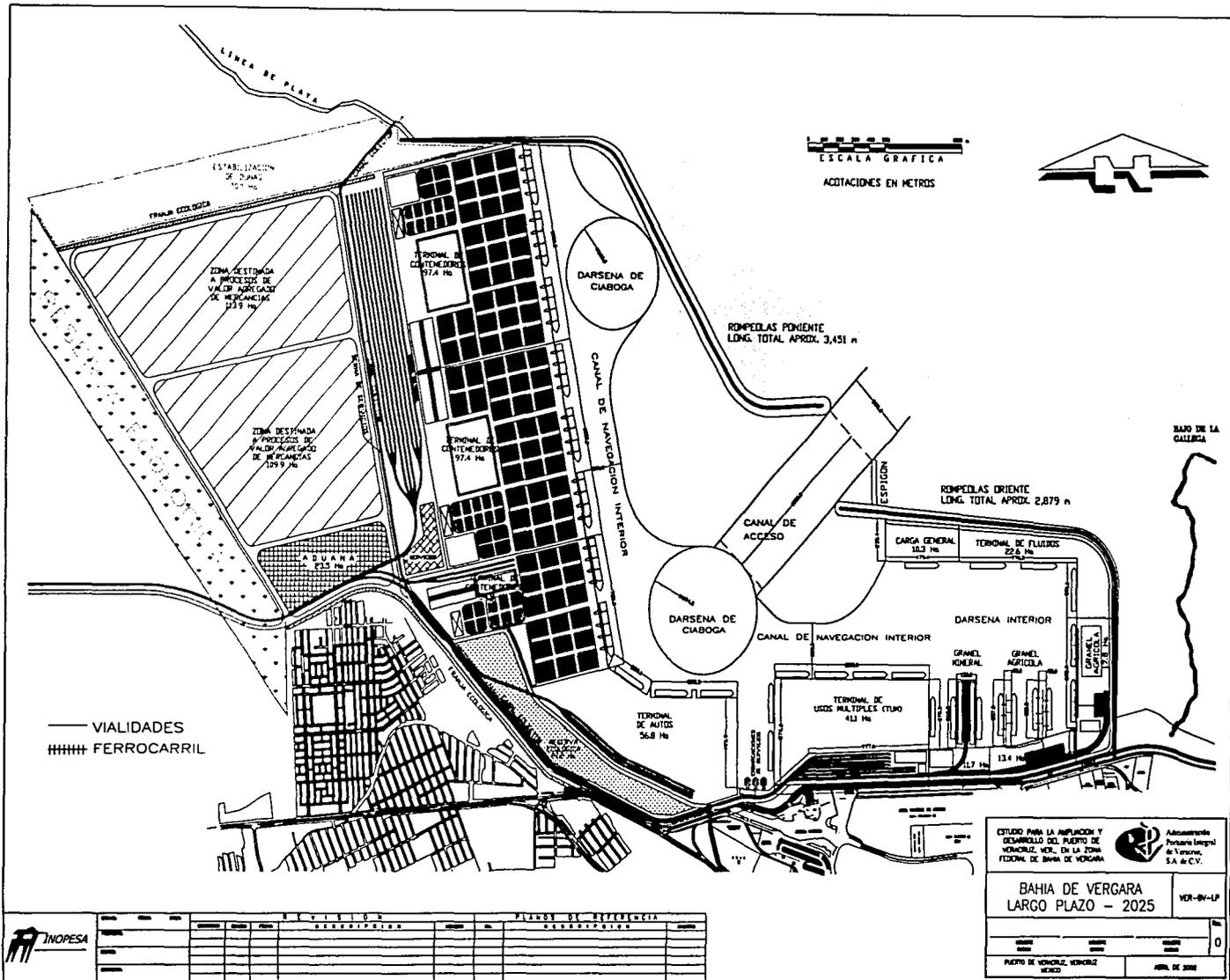
FECHA	REVISIONES	DESCRIPCION	FECHA
	1	ELABORACION DEL PROYECTO	12/12/79
	2	REVISION DEL DISEÑO	
	3		
	4		
	5		

SECRETARIA DE EDUCACION Y CULTURA
DIRECCION GENERAL DE MATERIALES Y EQUIPOS ESCOLARES
DIRECCION DE OBRAS ESCOLARES

SECRETARIA DE EDUCACION Y CULTURA
DIRECCION GENERAL DE MATERIALES Y EQUIPOS ESCOLARES
DIRECCION DE OBRAS ESCOLARES
SECCIONES TIPOICAS PARA LA PROYECCION DE LAS ESCUELAS

TESIS CON FALLA DE ORIGEN





NO.	REVISIÓN		PLANOS DE REFERENCIA	
	FECHA	CONCEPTO	NO.	CONCEPTO



ESTUDIO PARA LA AMPLIACION Y DESARROLLO DEL PUERTO DE VERACRUZ, VER., EN LA ZONA FEDERAL DE BAHIA DE VERGARA

Administración Portuaria Integral de Veracruz S.A. de C.V.

BAHIA DE VERGARA LARGO PLAZO - 2025

VER-BV-LP

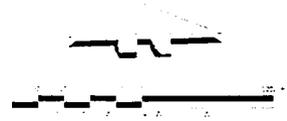
NO. 0

PUERTO DE VERACRUZ, VERACRUZ, MEXICO

ABRIL DE 2008

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

TESIS CON
FALTA DE ORIGEN



LA CIUDAD DE
FERRUCARRI

REVISIÓN PLANO DE REFERENCIA



INSTITUCIÓN DE FERRUCARRI ADMINISTRACIÓN INTEGRAL DE VIVIENDA S.A. DE C.V.			
ANEXO ORIGINAL PLAN DE REFERENCIA			
No. de Hoja:	No. de Hojas:	No. de Hojas:	0
Escala: 1:1000 Fecha: 11/07/07			11/07/07