

109  
Zey



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

"ANALISIS DE LA TERMINAL DE USOS MULTIPLES"  
PUERTO DE VERACRUZ

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
INGENIERO CIVIL  
P R E S E N T A :  
MIGUEL ANGEL YAÑEZ GOMEZ

DIRECTOR: ING HECTOR LOPEZ GUTIERREZ.



MEXICO, D. F.

MARZO DE 1998.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

259707



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.



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AVENIDA DE  
MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA  
DIRECCION  
60-1-114/96

Señor  
**MIGUEL ANGEL YAÑEZ GOMEZ**  
Presente.

En atención a su solicitud me es grato hacer de su conocimiento el tema que propuso el profesor **ING. HECTOR LOPEZ GUTIERREZ**, que aprobó esta Dirección, para que lo desarrolle usted como tesis de su examen profesional de **INGENIERO CIVIL**.

**"ANALISIS DE LA TERMINAL DE USOS MULTIPLES. PUERTO DE VERACRUZ"**

- INTRODUCCION**
- I. MARCO DE REFERENCIA**
- II. LA TERMINAL DE USOS MULTIPLES (TUM) Y SU OBJETIVO**
- III. LA TUM Y EL PROGRAMA MAESTRO DE DESARROLLO**
- IV. PROYECTO CONCEPTUAL**
- V. SISTEMA OPERATIVO**
- VI. COSTOS Y FINANCIAMIENTO**
- VII. CONCLUSIONES Y COMENTARIOS**
- BIBLIOGRAFIA**

Ruego a usted 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 le 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 HABLARA EL ESPIRITU"  
Cd. Universitaria, a 20 de septiembre de 1996.  
EL DIRECTOR.

  
ING. JOSE MANUEL COVARRUBIAS SOLIS

JMCS/GMP\*jbr

## AGRADECIMIENTOS

*A Dios por ser la luz y fortaleza en mi vida.*

*A mis padres Ma. Ines y Cesar, por su cariño, comprensión y apoyo que siempre me han brindado.*

*A mis hermanos Alma Ivonne y Cesar Leonel , por su cariño, apoyo y ser siempre un buen ejemplo para mi.*

*A mis amigos por su sincera amistad y por todos los buenos momentos que hemos compartido.*

*Al Ing. Hector López Gutiérrez por su colaboración, conocimientos y tiempo para realizar este trabajo.*

*Al Ing. Miguel Angel Rodríguez Vega por su gran apoyo y amistad que desde que nos conocemos siempre me ha manifestado.*

*A la U.N.A.M. por permitirme ser parte de ella.*

*A todas las personas y amigos que quizás no menciono pero que me ayudaron para realizar este trabajo.*

A:

---

---

---

## ÍNDICE

|  | Pag. |
|--|------|
| INTRODUCCIÓN.....  | 1    |
| <br>   |      |
| <b>I.- MARCO DE REFERENCIA</b>                             |      |
| <br>   |      |
| 1.- GENERALIDADES.....                                     | 4    |
| 2.- PUERTO DE VERACRUZ.....                                | 10   |
| <br>   |      |
| <b>II.- TERMINAL DE USOS MÚLTIPLES (TUM) Y SU OBJETIVO</b> |      |
| <br>   |      |
| 1.- Función de la Terminal de Usos Múltiples.....          | 26   |
| 2.- Tipos de buques.....                                   | 29   |
| 3.- Edificios y otras instalaciones.....                   | 32   |
| 4.- Facilidades portuarias.....                            | 38   |
| 5.- Equipos en la terminal.....                            | 40   |
| <br>   |      |
| <b>III.- LA TUM Y EL PROGRAMA MAESTRO DE DESARROLLO</b>    |      |
| <br>   |      |
| 1.- Funciones actuales y funciones futuras.....            | 41   |
| 2.- Opciones operativas.....                               | 46   |
| 3.- Opción seleccionada.....                               | 49   |
| <br>   |      |
| <b>IV.- PROYECTO CONCEPTUAL</b>                            |      |
| <br>   |      |
| 1.- Bases de diseño.....                                   | 50   |
| 2.- Elementos constitutivos.....                           | 54   |
| 3.- Equipo previsible.....                                 | 58   |

V.- SISTEMA OPERATIVO

|                                      |    |
|--------------------------------------|----|
| 1.- Capacidad por tipo de carga..... | 62 |
| 2.- Areas de almacenamiento.....     | 68 |
| 3.- Sistema de desalojo.....         | 69 |
| 4.-Operadores múltiple o único ..... | 70 |

IV.- COSTOS Y FINANCIAMIENTO

|   |    |
|---|----|
| 1.- Costos de inversión.....                        | 71 |
| 2.- Régimen tarifario y de contraprestaciones ..... | 71 |
| 3.- Financiamiento.....                             | 76 |

VII.- CONCLUSIONES Y COMENTARIOS.

|                    |    |
|--------------------|----|
| BIBLIOGRAFÍA ..... | 80 |
|--------------------|----|

---

## INTRODUCCIÓN:

A pesar de los avances tecnológicos, debemos reconocer que la actividad portuaria en México no corresponde aún en su totalidad al nivel de desarrollo del país.

Nuestro sistema portuario tiene todavía que alcanzar los niveles de competitividad y eficiencia exigidos por la apertura comercial y por la globalización de la economía mundial. Es así que enfrentamos grandes retos que significan cada vez más y mayores oportunidades.

Por lo que se refiere a la productividad portuaria, las principales limitaciones derivan de la falta de instalaciones especializadas y del equipamiento insuficiente o tecnológicamente superado.

Por otra parte, también se advierten, en un número importante de puertos, flujos de tráfico insuficientes para la amortización de inversiones en equipos con tecnología de punta, lo que genera un círculo vicioso.

La productividad también se ve afectada por la insuficiente coordinación que se da entre las distintas autoridades que participan en las actividades de supervisión y control de mercancías.

Desde el punto de vista de las telecomunicaciones, los puertos aún no cuentan con sistemas modernos y homogéneos que faciliten el manejo de las mercancías y el desarrollo del transporte multimodal.

Ante esta problemática, se ha venido trabajando en un profundo proceso de transformación del sistema portuario nacional para mejorar la calidad de los servicios y ampliar y modernizar su infraestructura, mediante la participación de los sectores social y privado, la descentralización de la administración y operación de los puertos, y el establecimiento de un entorno que promueva su competitividad.

Durante 1994, se llevaron a cabo los procesos de licitaciones de las terminales de usos múltiples en los puertos de Altamira, Lázaro Cárdenas y Manzanillo, así como de las dos principales terminales de contenedores del país, ubicadas en Manzanillo y Veracruz. En todos los casos, los nuevos operadores garantizaron la adecuada prestación de los servicios al público y asumieron el compromiso de realizar las inversiones necesarias para ampliar y modernizar la infraestructura y los equipos.

Atendiendo a lo anterior el presente trabajo trata el caso específico de la Terminal de Usos Múltiples (T.U.M.) del puerto de Veracruz con el objetivo fundamental de analizar tanto técnica como económicamente este proyecto, así como proponer una opción que garantice mejorar la eficiencia y calidad de los servicios del puerto, tomando como base el Programa Maestro de Desarrollo del puerto de Veracruz.

El trabajo se encuentra compuesto de siete capítulos a través en los cuales se analiza el proyecto de la T.U.M.

El primer capítulo servirá como marco de referencia, presentando los conceptos básicos relativos a los sistemas portuarios, al puerto y a la planeación portuaria; con el fin un mejor entendimiento de las términos que en los capítulos subsecuentes se mencionaran.

También se incluyen los datos principales del puerto de Veracruz para conocer su situación actual.

En el Capítulo II se define teóricamente a las Terminales de usos Múltiples, haciendo mención de sus principales funciones, los diferentes tipos de buques que puede atender, sus instalaciones y edificios que las conforman, equipo recomendado para una operación óptima, así como también las facilidades portuarias que ofrecen estas terminales.

En el tercer capítulo se analiza El Programa Maestro de Desarrollo del Puerto en lo referente a la determinación de la construcción de la T.U.M. y sus estrategias, para así proponer posibles opciones operativas y poder seleccionar la más adecuada para las características y necesidades del puerto.



En el Capítulo IV se determinará los elementos constitutivos de la terminal de acuerdo a las bases de diseño y por último también se incluirá el equipo previsible para la terminal.

El capítulo V tratará todo lo relativo al sistema operativo de la terminal, en el que se determinará la capacidad por tipo de carga , las áreas de almacenamiento, el sistema de desalojo de las carga así como la forma de operación por uno o varios operadores.

En el capítulo VI se realizará un análisis económico y financiero del proyecto de acuerdo con los costos de inversión y el régimen tarifario y de contraprestaciones para determinar el financiamiento y rentabilidad del proyecto.

Finalmente en el capítulo VII se presentan las conclusiones obtenidas del análisis realizado en el presenta trabajo así como las recomendaciones para tener los mejores resultados del proyecto.

Se incluye al final una relación de las obras consultadas para la elaboración de este trabajo.

## I.- MARCO DE REFERENCIA

### 1.- GENERALIDADES

En este apartado se describirán algunos conceptos generales sobre el sistema portuario , el puerto y la planeación portuaria, con la finalidad de tener un panorama previo a los términos que en los capítulos subsecuentes se manejaran.

Un sistema portuario es un conjunto de elementos interrelacionados, cada uno con una o varias funciones y cuyos objetivos son participar, en alguna forma, en el desarrollo y aprovechamiento del litoral de una región o de un país y en la vinculación entre los transportes marítimo y terrestre.

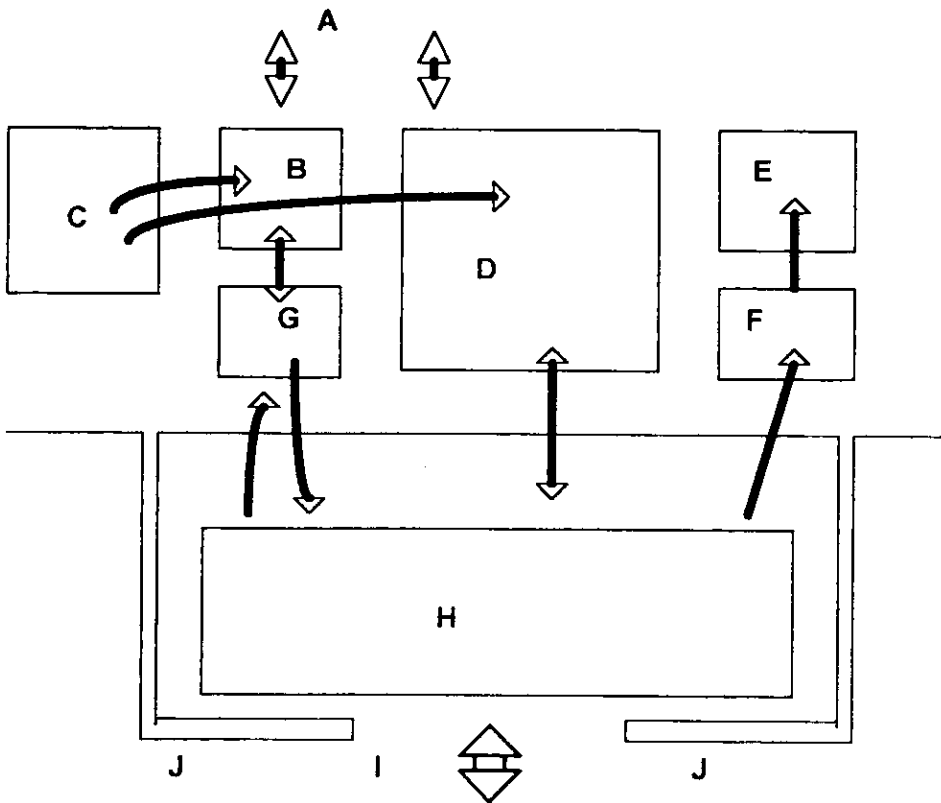
El carácter del sistema queda definido por los elementos integrantes entre los cuales es pieza fundamental la zona de frontera entre tierra y agua que se utiliza para dar servicio a los barcos y a la carga por ellos transportada.

En este sentido, el término puerto debe entenderse como esa zona frontera y por lo tanto es un elemento del sistema, que sirve al comercio y a la industria y por consecuencia al transporte especialmente el marítimo. Dicho de otra forma, sistema portuario y puerto son dos conceptos diferentes.

En términos generales, un sistema portuario se integra por los siguientes elementos que varían dependiendo de la planeación del sistema:

- A. Acceso carretero y ferroviario; eventualmente acceso fluvial.
- B. Áreas de tierra destinadas a industrias que no demandan frente de agua pero que utilizan los servicios del puerto.
- C. Areas de tierra para actividades de apoyo a las industrias y cuya existencia se requiere como resultado de las actividades económicas estimuladas por el puerto.
- D. Areas de tierra destinadas a industrias , centros de almacenamiento y redistribución regional, que disponen de frentes de agua exclusivas para sus operaciones.

- E. Areas de tierra destinadas a almacenamiento y a maniobras diversas en directa relación con la carga y descarga de embarcaciones.
- F. Muelles de uso público que están íntimamente vinculados con las áreas de tierra mencionadas en el párrafo precedente.
- G. Frentes de agua destinados a una o varias industrias o actividades que sin disponer de muelles propios requieren de transporte marítimo.
- H. Areas de agua destinadas a las maniobras de diversa índole de las embarcaciones que llegan al puerto.
- I. Canal de acceso al puerto.
- J. Obras de protección contra el oleaje, obras complementarias como faros, balizas, boyas y en general sistemas de ayuda a la navegación, sistemas de servicios tales como bomberos, control de contaminación, vigilancia, etc.



En la actualidad y en especial en los países en vías de desarrollo como en México, el puerto es considerado como un lugar donde se concentran cargas por mar y tierra con el fin manejar grandes volúmenes de carga y lograr así una economía de escala que brinde mayores beneficios económico tanto a los usuarios como al puerto.

Con este nuevo enfoque en los puertos desaparece el concepto de zona de influencia lo que permitira manejar indistintamente carga del o para el país ó carga internacional con origen o destino al país donde se ubican. Esta forma de transportar carga da origen a los puentes terrestres y a la integración de cadenas multimodales altamente eficientes y competitivas.

La función principal de un puerto es la servir al comercio y a la industria como un punto de enlace entre los medios de transporte especialmente el marítimo y terrestre.

Por otra parte la mayor parte del comercio entre las naciones se realiza por vía marítima a través de los puertos del mundo.

El tráfico de carga general es el que mejores resultados produce en términos de valor agregado para el puerto. También es de gran interés para la economía regional y nacional por el gran impacto en la cadena de transporte y el balance del comercio exterior; el transporte de carga marítima es el más conveniente en cuanto a recorridos de largas distancias y grandes volúmenes. La energía que se utiliza para mover la carga es menor que en otros medios de transporte y los impactos ambientales se minimizan.

Un puerto tiene la enorme oportunidad de servir al beneficio del público como un conducto al comercio, un estimulante para los negocios y un contribuyente para el mejoramiento de la vida.

Desde hace algunos años la carga general en su mayoría se mueve por contenedores en los principales puertos del mundo, sobre todo en los países desarrollados y cada vez más en los subdesarrollados. El contenedor es el instrumento que da surgimiento al transporte multimodal y a los ahorros en tiempo y dinero en el manejo de carga.

Actualmente el desarrollo de un puerto se basa en la planeación estratégica a plazo medio y largo de nuevas instalaciones, más, en el caso de un puerto existente como el de Veracruz.

La planeación estratégica puede definirse como un proceso sistemático y continuo que facilita al puerto y a su dirección determinar claramente su misión, dirección y actividad.

Este tipo de planeación define la misión del puerto para el futuro con base en las características de su entorno, de los usuarios y demandantes, por medio de un plan el cual se dimensiona en el largo plazo en términos cualitativo y las etapas intermedias en términos cuantitativos pero con base en la evolución esperada adelantándose al futuro en forma proactiva.

Un proceso proactivo considera que el entorno es incierto, cambiante y fuera del control de la organización y que ésta deberá de desarrollar la capacidad y habilidad para adaptarse a él.

La planeación estratégica ofrece al los puerto un número mayor de posibilidades de desarrollo con mayor viabilidad de éxito. Anteriormente el desarrollo portuario estaba sujeto a una planeación que se basaba en las tendencias del pasado para pronosticar el futuro, los proyectos e inversiones eran específicos, cuyo incumplimiento se consideraba como falla de la planeación y los ajustes se efectuaban por reacción, es decir, una vez que las fallas habían ocurrido.

La planeación estratégica sigue el siguiente proceso:

#### *1.- Evaluación del entorno externo del puerto*

Se ven todos los factores positivos o negativos que hay entorno al puerto y que van a beneficiarlo o perjudicarlo, por medio de las siguientes acciones:

- a) Estudio de mercado actual y potencial: se estudiarán las actividades estratégicas de la región y de sus clientes, la evolución de los mercados actuales y los efectos de la competencia que propicia desvíos de carga a otros puertos. Este análisis es de carácter cualitativo y es necesario manejar cifras y tendencias.

b) Evaluación de valores aportados por los clientes del puerto en cadenas logísticas:

Se define la estructura de las cadenas, es decir, se busca la manera de mover e incrementar el mercado actual, y en cuanto al mercado potencial ubicarlo.

Se califica la calidad de los servicios de acuerdo a los siguientes aspectos: costo, frecuencia, oportunidad y eficiencia.

Para determinar el valor de los productos se debe conocer su estructura, es decir, su sensibilidad de como se encuentran en el mercado, si suben un poco, o si bajan de valor y que tanto lo va a afectar.

c) Evaluación de tendencias de evolución tecnológica.

Toma en cuenta los cambios en la tecnología del transporte marítimo o de los equipos portuarios.

d) Evaluación de aspectos regulatorios y administrativos.

Son disposiciones no relativas directamente a la actividad portuaria como reglamentos comerciales y de transporte, el medio ambiente, normas de seguridad, etc.

e) Evaluación de la problemática social relacionada con el puerto.

Atiende a la relación puerto-sociedad

*2.- Definición de la misión, metas y objetivos del puerto.*

Se define desde un punto de vista de los factores evaluados del entorno externo:

**Misión.-** se refiere al propósito de largo plazo del puerto, es decir, que se espera de el y que funciones va a desarrollar.

**Metas.-** son los resultados a largo plazo para cumplir con la misión, define y amplia cualitativamente lo que se quiere del puerto en un momento específico.

**Objetivos.-** son los resultados a corto plazo, enunciando que se necesita hacer para cumplir las metas.

### *3. Análisis de la situación actual del puerto (entorno interno).*

Una vez evaluado el entorno del puerto y definida su misión, se analizará la situación que enfrentará el puerto definiendo su fortaleza, debilidades, amenazas y oportunidades. Teniendo así una visión realista de las oportunidades actuales y futuras de negocios y su relación con las características de desarrollo presentes y la perspectiva del futuro desempeño del puerto, es decir, un retrato del puerto ahora y un perfil de sus características del futuro, basados en proyecciones de tendencias y oportunidades observadas. Los conceptos antes mencionados pueden definirse de la siguiente forma:

**Fortalezas:** son los aspectos positivos que ayudan al desarrollo del puerto

**Debilidades:** son los aspectos negativos presentes en el puerto y que dificultan el desarrollo de este.

**Amenazas:** son aspectos negativos futuros que pueden impedir o dificulta el cumplimiento de la misión.

**Oportunidades:** son aspectos positivos potenciales que ayudan al desarrollo del puerto.

### *4. - Identificación de factores críticos.*

Se revisa si se cumple con la misión, metas y objetivos del puerto, en caso contrario se regresara al punto (2).

### *5. - Definición de las estrategias alternativas.*

Se definen estrategias alternativas para lograr la misión, objetivos y metas del puerto.

La definición de cada alternativa debe tener, por lo menos, una descripción de la políticas clave y aspectos de mercado tratados, el plan general de mejoras por parte de la directiva, estimación de costos y beneficio por orden de magnitud, implicaciones organizacionales y el posible lapso para su instrumentación.

### *6.- Selección de la estrategia óptima.*

Se elige la estrategia óptima de acuerdo al entorno del puerto para cumplir con la misión, objetivos y metas del puerto.

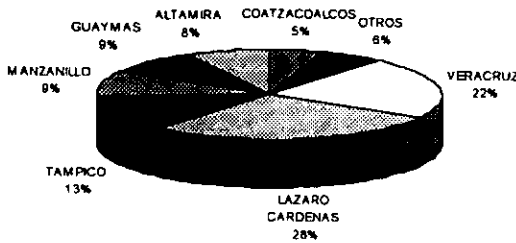
### *7.- Instrumentación de la estrategia elegida*

Se llevan a cabo las líneas de acción de acuerdo al entorno del puerto con el fin de cumplir con la misión, metas y objetivos del puerto.

2.- EL PUERTO DE VERACRUZ

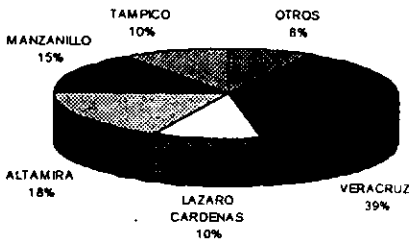
EL PUERTO DE VERACRUZ EN EL CONTEXTO NACIONAL.

En 1995 ocupó el segundo lugar en movimiento de carga con 6,478,700 tons que representan el 17 % del total nacional y en lo que respecta a los contenedores ocupa el 1er lugar con 224,579 TEUS que representan el 39 % del total nacional como se puede ver en la siguiente gráfica:



CARGA OPERADA DE ALTURA (Miles de tons)

|            | ALTURA   | %   | TOTAL    | %   |
|------------|----------|-----|----------|-----|
| TOTAL 1994 | 24,831.2 | 100 | 34,207.8 | 100 |
| VERACRUZ   | 6,880.2  | 28  | 6,884.4  | 20  |
| TOTAL 1995 | 29,308.1 | 100 | 37,565.9 | 100 |
| VERACRUZ   | 6,478.5  | 22  | 6,480.7  | 17  |



CONTENEDORES OPERADOS

|            | TEU'S   | %   |
|------------|---------|-----|
| TOTAL 1994 | 549,932 | 100 |
| VERACRUZ   | 256,055 | 47  |
| TOTAL 1995 | 571,494 | 100 |
| VERACRUZ   | 224,579 | 39  |



## ZONA DE INFLUENCIA

Veracruz se localiza en un lugar estratégico a 420 km de la Ciudad de México con un mercado de 40 millones de consumidores en su zona de influencia, los principales consumidores que abarca son Campeche, Chiapas, Coahuila, Distrito Federal, Edo. México, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nuevo León, Puebla, Querétaro, Sonora, Tamaulipas, Tlaxcala, Veracruz . También cuenta con enlaces marítimos con Estados Unidos, Canadá, Centro y Sur de América, Europa, Africa y a través del canal de Panamá con la cuenca del Pacífico con el sur de Asia. En la figura 1 se pueden apreciar la zona de influencia así como también sus vías de comunicación que a continuación se mencionaran.

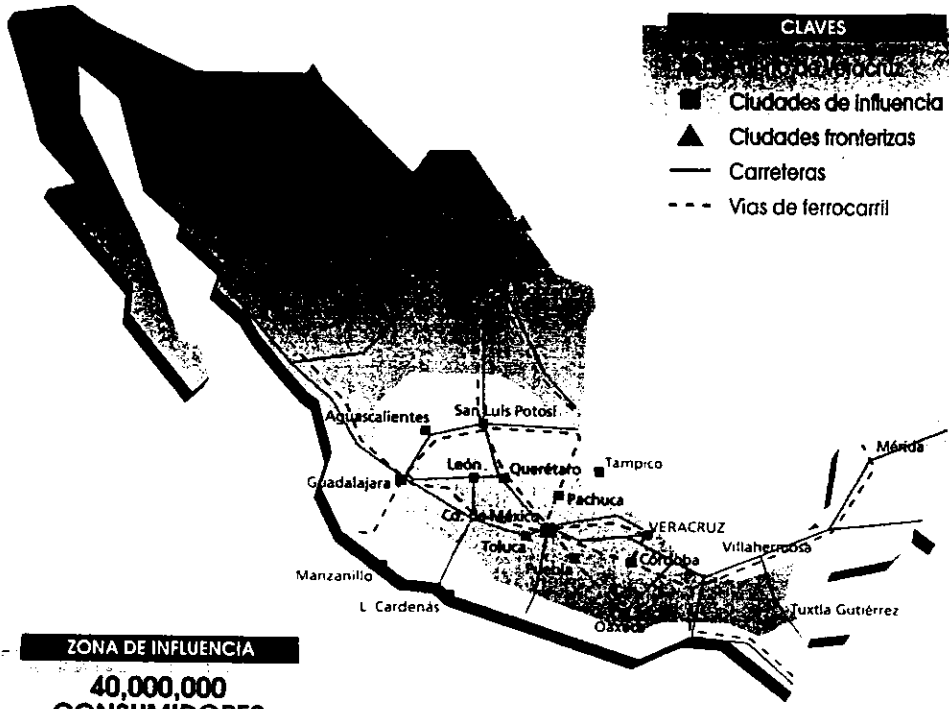
## VIAS DE COMUNICACIÓN

Carretera: la conexión entre el puerto y su zona de influencia económica es magnífica, por la posición privilegiada en que se encuentra, está comunicada con toda la República a través de carreteras federales y estatales que intercomunican al estado de Veracruz con otros estados importantes de México. La carga que se importa o exporta por el Puerto se traslada por la extensa red carretera, conectándolo principalmente con el D.F., los estados de México, Puebla, Querétaro, Hidalgo, Morelos, Guanajuato, San Luis Potosí, Aguascalientes, Jalisco, Michoacán, Guerrero, Oaxaca, Chiapas, Tabasco, etc.

Las modernas carreteras que conectan al Puerto de Veracruz permiten una comunicación rápida y segura entre las diversas entidades del País.

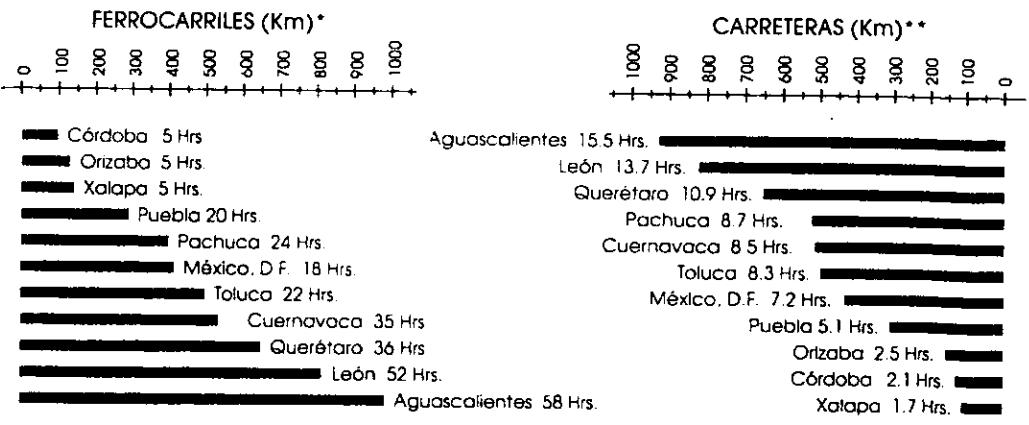
Ferrocarril: a través de este sistema, grandes cantidades de productos como son graneles secos y fluidos pueden enviarse al mercado potencial del puerto a muy bajo costo. El puerto está conectado a la ciudad de México por dos líneas de ferrocarril, vía Jalapa y vía Córdoba.

Aeropuerto: el aeropuerto Internacional de Veracruz Heriberto Jara Corona, brinda comunicación con varias ciudades del país, como son: D.F., Tampico, Mérida, Cancún, etc y Estados Unidos vía Houston.



**ZONA DE INFLUENCIA**  
**40,000,000**  
**CONSUMIDORES**  
**POTENCIALES**

**Tabla de distancias y tiempos de recorrido a ciudades importantes con relación al Puerto de Veracruz, en su zona de influencia:**



Velocidades para transportes de carga pesada: \* Velocidad media 30 Km/hr.  
 \*\* Velocidad media 60 Km/hr.

## INFRAESTRUCTURA E INSTALACIONES PORTUARIAS

El puerto cuenta con una área de 570 has, de las cuales 370 son de tierra y 200 son de agua, el canal de acceso al puerto tiene una profundidad de 12.5 protegido por escolleras, cuenta con 19 posiciones de atraque con profundidades que varían de 10 a 12 m.

La infraestructura del puerto está integrada por los siguientes conceptos:

- Areas de agua: bocana, canal de acceso, fondeadero, dársena de ciaboga y dársena de maniobras.
- Obras de protección: espigones, rompeolas y bordos de protección.
- Obras de atraque: muelles, malecones, atracaderos y muros.

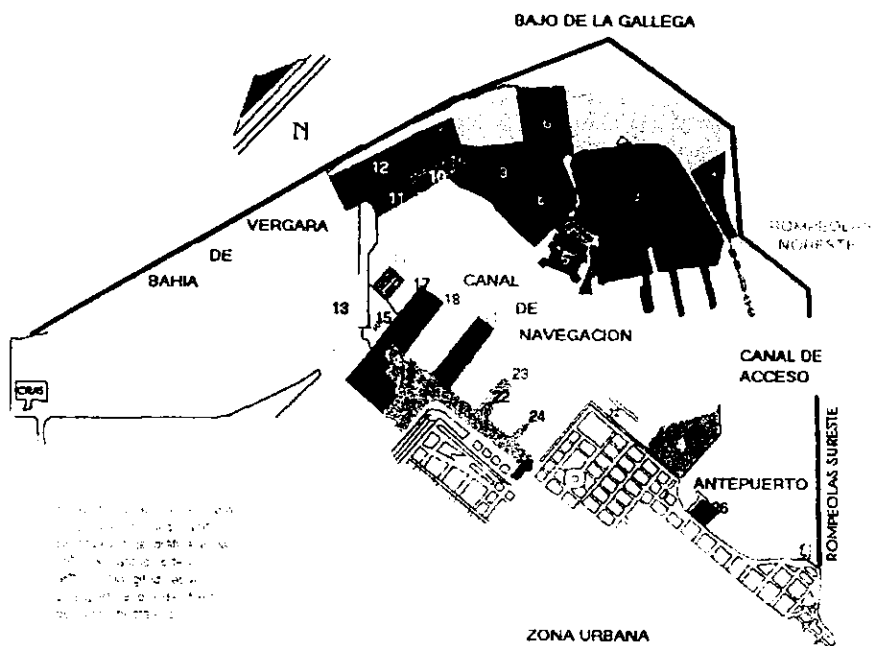
En cuanto a la superestructura, en Veracruz ésta se compone esencialmente de áreas de almacenamiento indicadas a continuación:

- 1 terreno que se utiliza como estacionamiento de trailers
- 3 terrenos que se destinan a almacenaje de contenedores vacíos
- 24 almacenes y bodegas
- 3 almacenes especializados
- 1 cobertizo

En la figura-2 se presentan las características actuales de la infraestructura e instalaciones que incluye, según el caso: superficie, longitud, ancho y profundidad.

Es importante destacar que la infraestructura del puerto tiene muchos años de funcionamiento por lo que esta obsoleta en cierto grado y por otra parte, debido al poco cuidado en los programas de mantenimiento preventivo y correctivo, se requiere de las obras importantes en este aspecto.

FIGURA-2



|   | SUPERFICIE (M2) | LONGITUD (M) | ANCHO (M) | PROF. PROM. (M) |
|---|-----------------|--------------|-----------|-----------------|
| 1 TERMINAL DE PETROLEOS MEXICANOS       | 35,419          | 311          | 26        | 12              |
| 2 DESARROLLO PORTUARIO                  | 67,303          | -            | -         | -               |
| 3 TALLERES NAVALES DEL GOLFO            | 361,000         | -            | -         | -               |
| 4 ARMADA DE MEXICO                      | 291,593         | -            | -         | -               |
| 5 SAN JUAN DE ULUA                      | 33,600          | -            | -         | -               |
| 6 TERMINAL DE CONTENEDORES              | 345,096         | 507          | 20.70     | 11.5            |
| 7 PATIO DE CONTENEDORES VACIOS          | 118,381         | -            | -         | -               |
| 8 REPARACION DE CONTENEDORES            | 30,020          | -            | -         | -               |
| 9 TERMINAL DE GRANOS                    | 31,028          | 185.80       | 20.70     | 11.5            |
| 10 TERMINAL DE ALUMINIO                 | 3,339           | 180          | -         | 8.5             |
| 11 TERMINAL DE CEMENTOS                 | 6,395           | 227          | -         | 10              |
| 12 TERMINAL DE FLUIDOS                  | 78,254          | -            | -         | -               |
| 13 ESTACIONAMIENTO PARA TRAILERS        | 69,295          | -            | -         | -               |
| 14 MUELLE 7                             | 23,595          | 220          | 107.25    | 8.5             |
| 15 ACUANA                               | 12,300          | -            | -         | -               |
| 16 TERMINAL DE CARGA GENERAL Y GRANELES | 51,748          | -            | -         | -               |
| 17 GRANELES MINERALES                   | 4,530           | -            | -         | -               |
| 18 MUELLE 6                             | 36,451          | 302          | 120.70    | 9.5             |
| 19 INSTALACIONES DE SERVICIOS MULTIPLES | 33,353          | -            | -         | -               |
| 20 GRANELES AGRICOLAS                   | 5,700           | -            | -         | -               |
| 21 MUELLE 4                             | 34,750          | 347.5        | 100       | 9               |
| 22 CARGA GENERAL                        | 79,596          | -            | -         | -               |
| 23 MUELLE 2                             | 12,121          | 182          | 66.6      | 9               |
| 24 MUELLE 1                             | 4,140           | 180          | 23        | 9.5             |
| 25 BODEGA DE AUTOS                      | 7,142           | -            | -         | -               |
| 26 MARINA TURISTICA                     | 10,225          | -            | -         | -               |
| A CANAL DE ACCESO                       | -               | 1,200        | 200       | 13.5            |
| B CANAL DE NAVEGACION                   | -               | 1,100        | 200       | 12.8            |
| C ROMPEOLAS NORESTE                     | -               | 738          | -         | -               |
| D ROMPEOLAS SURESTE                     | -               | 920          | -         | -               |

Por lo que se refiere a la infraestructura concesionada, en general se encuentra en buenas condiciones de operación como es el caso de la Terminal de Contenedores, ANDSA, Aluminios, Cementos, Terminales de Fluidos y la Bodega de automóviles.

En el caso de Terminales de Cargas Especializadas (ex UNPASA), la bodega está en buen estado pero en cambio su patio de vías, transportadores aéreos y maquinaria en general está en malas condiciones.

Se inició en una primera etapa el acceso vial al puerto del Boulevard Fidel Velázquez el cual se convierte en la salida a Xalapa y México via Cardel.

Paralelamente se habilitaron 7.4 has. como estacionamiento provisional de trailers, estas obras que en su conjunto mejoraron los congestionamientos que diariamente se hacían en esta zona de la ciudad.

por lo que se refiere a la vialidad interior del puerto, anualmente se realizaron trabajos de bacheo en las zonas donde se presentan hundimientos.

En el mismo caso están las vías del ferrocarril, existiendo un mantenimiento permanente de ellas, cambiando tramos en mal estado y proporcionando apoyo a los operadores cuando existe un descarrilamiento.

Por lo que se refiere al señalamiento horizontal de vialidades y zonas de carga, el mismo se pinta 2 veces al año por lo que se mantiene en buenas condiciones.

En relación al señalamiento vertical, este se modificará en cuanto a sus leyendas, adaptándolo a las condiciones actuales del puerto, añadiéndole algunas señales restrictivas faltantes.

Por otra parte, para poder operar el puerto con un reordenamiento conveniente de las cargas, utilizar el muelle de Aluminio para el manejo de granos y el de granos para el manejo de los contenedores.

## OPERACIÓN PORTUARIA

### Capacidad de almacenamiento y utilización

En el siguiente cuadro se indican, para los diferentes tipos de carga, el número de unidades de almacenamiento, la capacidad estática y dinámica, el volumen y su utilización.

En lo que se refiere al almacenamiento, se efectuó el cálculo de la capacidad estática que indica el volumen de mercancías que pueden ser recibidas a la vez en las instalaciones del puerto para importación o exportación por tipo de carga, y por otra parte, la capacidad dinámica indica el volumen total por tipo de carga que puede pasar por el puerto en un año, en función del número de rotaciones que se pueda dar al uso de las instalaciones para el manejo de dichas mercancías, lo cual está en función de la productividad de las maniobras y la estadía promedio de la carga en el puerto.

| TIPO DE CARGA   | NUM.<br>UNID. | CAPACIDAD |          |           | VOLUMEN | UTILIZACION<br>% |
|-----------------|---------------|-----------|----------|-----------|---------|------------------|
|                 |               | UNIDAD    | ESTATICA | DINAMICA  |         |                  |
| GENERAL         | 32            | TON       | 208,850  | 5,082,017 | 893,000 | 17.57            |
| CONTENEDORES    | 5             | TEUS      | 16,070   | 391,037   | 177,000 | 45.26            |
| GRANEL AGRICOLA | 17            | TON       | 45,000   | 1,642,500 | 165,224 | 10.06            |
| AZUCAR Y MIELES | 4             | TON       | 47,000   | 1,715,500 | 16,000  | 0.93             |
| GRANEL MINERAL  | 6             | TON       | 12,500   | 456,250   | 54,000  | 11.84            |
| FLUIDOS         | 108           | TON       | 73,900   | 2,697,350 | 604,040 | 22.39            |
| AUTOMOVILES     | 1             | AUTOS     | 1,300    | 67,786    | 42,600  | 62.84            |

## Equipamiento del puerto

| EQUIPO                                   | UNIDADES |
|--|----------|
| Grúas de Pórtico de muelle               | 4        |
| Grúas de pórtico de patio                | 13       |
| Tractocamiones                           | 36       |
| plataformas                              | 43       |
| Chasis                                   | 2        |
| Grúa de más de 15 tons.                  | 15       |
| Grúa de menos de 15 tons                 | 3        |
| Montacargas de más de 15000 Lb.          | 3        |
| Montacargas de capacidad no especificada | 33       |
| Montacargas de 5000 a 15000 Lb.          | 10       |
| Montacargas de hasta 5000 Lb.            | 8        |
| Cargador frontal                         | 39       |
| Trackmovil                               | 5        |
| Tractor Ferroviario                      | 1        |
| Tractor de patio                         | 12       |
| Planas                                   | 12       |
| Succionadoras                            | 16       |
| Almejas                                  | 35       |
| Tolvas                                   | 26       |
| Banda transportadora móvil               | 3        |
| Disparadores de granos                   | 12       |
| Retroexcavadoras                         | 1        |
| Básculas                                 | 6        |
| Camiones                                 | 11       |
| Autotanque                               | 1        |
| Remolcadores-embarcación                 | 4        |

**Rendimientos:**

En la actualidad el puerto de Veracruz maneja los distintos tipos de carga de la siguiente manera:

- Carga General Suelta por medio de las grúas propias de los barcos, generalmente tres.
- Carga General contenerizada, en forma semiespecializada, por medio de las grúas del barco.
- Contenedores en forma especializada, por medio de grúas de pórtico de muelle y grúas de pórtico de patio.
- Granel Mineral, en dos modalidades: los de grano fino como el cemento, cuyo manejo se hace con equipo neumático y la chatarra que se descarga por medio de almejas a camión o vagón de ferrocarril.
- Granel Agrícola, cuya descarga se hace en forma semiespecializada con almejas o descargadores neumáticos a camión o vagón de ferrocarril y en el caso de ANDSA por medio de equipo mecanizado hasta los silos de almacenamiento.

De acuerdo con la información analizada de las estadísticas del puerto, se considera que para los estudios operativos de la situación actual del puerto se utilizarán los valores que se muestran en el siguiente cuadro:

| TIPO DE CARGA               | RENDIMIENTO |          |
|-----------------------------|-------------|----------|
| Carga general Suelta        | 90 THBO     | 54 THBM  |
| Carga General Contenerizada | 136 THBO    | 65 THBM  |
| Contenedores Especializada  | 690 THBO    | 330 THBM |
| Granel Mineral              | 163 THBO    | 160 THBM |
| Granel Agrícola             | 133 THBO    | 67 THMB  |
| Fluidos                     | 189 THBO    | 124 THBM |

THBO = TONELADA HORA BUQUE EN OPERACIÓN

THBM = TONELADA HORA BUQUE EN MUELLE



TABLA-1 OCUPACION DE MUELLES  
SITUACION ACTUAL (1993)

| MUELLE               | TIPO CARGA  | TON. ANUAL<br>Ton. | No.<br>BARCOS | EMB. PROM.<br>Ton. | REND.<br>THMO | TASA MED.<br>ARRIBOS | TASA MED.<br>SERVICIO | OCUPACION |       | ESPERA<br>días |
|----------------------|-------------|--------------------|---------------|--------------------|---------------|----------------------|-----------------------|-----------|-------|----------------|
|                      |             |                    |               |                    |               |                      |                       | dias/año  | %     |                |
| No. 1<br>(2 posic)   | G. SUELTA   | 140,985            | 30            | 4,700              | 54            | 11.667               | 3.709                 | 111       | 15.90 | 24.27          |
|                      | G. CONT.    | 26,205             | 6             | 4,368              | 65            | 58.333               | 2.883                 | 17        | 2.47  | 0              |
|                      | GRAN. MIN.  | 8,014              | 1             | 8,014              | 111           | 350.000              | 3.092                 | 3         | 0.44  | 0              |
|                      | GRAN. AGRI. | 61,061             | 3             | 20,354             | 67            | 116.667              | 12.741                | 38        | 5.46  | 0              |
|                      | TOTAL       | 236,265            | 40            |                    |               |                      |                       | 170       | 24.27 | 24.27          |
| No. 2<br>(2 posic)   | G. SUELTA   | 414,375            | 107           | 3,873              | 54            | 3.271                | 3.886                 | 329       | 46.95 | 52.5           |
|                      | G. CONT.    | 145,733            | 48            | 3,036              | 65            | 7.292                | 2.435                 | 97        | 13.92 | 0.08           |
|                      | GRAN. MIN.  | 20,055             | 2             | 10,028             | 111           | 175.000              | 4.617                 | 8         | 1.10  | 0              |
|                      | TOTAL       | 580,163            | 157           |                    |               |                      |                       | 434       | 61.97 | 52.58          |
| No. 4<br>(4 posic)   | G. SUELTA   | 126,509            | 50            | 2,108              | 54            | 5.833                | 2.052                 | 103       | 7.33  | 0              |
|                      | G. CONT.    | 35,701             | 18            | 1,983              | 65            | 19.444               | 1.626                 | 24        | 1.74  | 0              |
|                      | GRAN. MIN.  | 36,078             | 8             | 4,510              | 111           | 43.750               | 2.131                 | 14        | 1.01  | 0              |
|                      | GRAN. AGRI. | 1,357,639          | 71            | 19,122             | 67            | 4.930                | 14.370                | 850       | 60.73 | 120.9          |
|                      | TOTAL       | 1,555,927          | 157           |                    |               |                      |                       | 991       | 70.82 | 120.9          |
| No. 1<br>(3.5 posic) | G. SUELTA   | 267,403            | 393           | 680                | 54            | 0.891                | 0.730                 | 239       | 19.52 | 51.81          |
|                      | G. CONT.    | 193,444            | 59            | 3,279              | 65            | 5.932                | 2.622                 | 129       | 10.52 | 0              |
|                      | GRAN. MIN.  | 275,534            | 19            | 14,502             | 111           | 18.421               | 6.632                 | 105       | 8.57  | 0              |
|                      | GRAN. AGRI. | 257,097            | 19            | 13,531             | 67            | 18.421               | 10.198                | 161       | 13.18 | 0              |
|                      | FLUIDOS     | 300                | 1             | 300                | 129           | 350.000              | 0.216                 | 0         | 0.01  | 0              |
|                      | TOTAL       | 993,778            | 491           |                    |               |                      |                       | 635       | 51.81 | 51.81          |

TABLA-1 OCUPACION DE MUELLES  
SITUACION ACTUAL (1993)

| MUELLE                         | TIPO CARGA  | TON. ANUAL<br>Ton. | No.<br>BARCOS | EMB. PROM.<br>Ton. | REND.<br>THMO | TASA MED.<br>ARRIBOS | TASA MED.<br>SERVICIO | OCUPACION |       | ESPERA<br>días |
|--------------------------------|-------------|--------------------|---------------|--------------------|---------------|----------------------|-----------------------|-----------|-------|----------------|
|                                |             |                    |               |                    |               |                      |                       | días/año  | %     |                |
| No.7<br>(1 posic)              | G. SUELTA   | 23,744             | 62            | 383                | 54            | 5.645                | 0.455                 | 23        | 6.71  | 0.1            |
|                                | G. CONT.    | 2,084              | 4             | 521                | 65            | 87.500               | 0.501                 | 2         | 0.48  | 0              |
|                                | GRAN. MIN.  | 4,091              | 2             | 2,046              | 111           | 175.000              | 1.021                 | 2         | 0.49  | 0              |
|                                | TOTAL       | 29,919             | 68            |                    |               |                      |                       | 27        | 7.67  | 0.1            |
| CEMENTOS<br>(1 posic)          | G. SUELTA   | 816                | 1             | 816                | 54            | 350.000              | 0.856                 | 1         | 0.20  | 0              |
|                                | GRAN. MIN.  | 105,397            | 4             | 26,349             | 160           | 87.500               | 8.334                 | 28        | 7.94  | 0.2            |
|                                | FLUIDOS     | 322,349            | 91            | 3,542              | 124           | 3.846                | 1.528                 | 116       | 33.11 | 28.5           |
|                                | TOTAL       | 428,562            | 96            |                    |               |                      |                       | 144       | 41.25 | 28.5           |
| ALUMINIO<br>(1 posic)          | G. SUELTA   | 3,000              | 1             | 3,000              | 54            | 350.000              | 2.878                 | 2         | 0.69  | 0              |
|                                | GRAN. AGRI. | 9,472              | 1             | 9,472              | 67            | 350.000              | 7.169                 | 6         | 1.71  | 0              |
|                                | FLUIDOS     | 285,721            | 110           | 2,597              | 124           | 3.182                | 1.147                 | 105       | 30.05 | 19.38          |
|                                | TOTAL       | 298,193            | 112           |                    |               |                      |                       | 114       | 32.44 |                |
| GRANOS                         | G. SUELTA   | 2,197              | 3             | 732                | 54            | 116.667              | 0.778                 | 2         | 0.56  | 0              |
|                                | GRAN. AGRI. | 215,567            | 11            | 19,597             | 67            | 31.818               | 14.725                | 135       | 38.56 | 53.2           |
|                                | FLUIDOS     | 3,097              | 1             | 3,097              | 124           | 350.000              | 1.349                 | 1         | 0.32  | 0              |
|                                | TOTAL       | 220,861            | 15            |                    |               |                      |                       | 138       | 39.44 | 53.2           |
| CONTENE-<br>DORES<br>(1 posic) | G. SUELTA   | 6,774              | 1             | 6,774              | 54            | 350.000              | 6.372                 | 5         | 1.52  | 0              |
|                                | G. CONT.    | 1,584,021          | 232           | 6,828              | 330           | 1.509                | 1.134                 | 219       | 62.67 | 91             |
|                                | FLUIDOS     | 30,998             | 2             | 15,499             | 124           | 175.000              | 6.350                 | 11        | 3.02  | 0              |
|                                | TOTAL       | 1,621,793          | 235           |                    |               |                      |                       | 235       | 67.21 | 91             |

### Ocupación de los muelles

En base a los valores anteriores se preparó la tabla-1, en el que se han calculado para cada muelle la ocupación tenida y los días de espera calculados mediante un modelo simple de simulación que se utiliza en estos casos. De la observación de estos valores se puede afirmar que la situación actual en general es crítica ya que algunos muelle presentan ocupaciones altas de acuerdo a las tasa de ocupación recomendadas (entre 40% y 50%) y las esperas teóricas calculadas indican un total de 366.05 días.

Como resumen de la tabla-1 podemos indicar que la ocupación de muelles en 1993 queda de la siguiente manera:

| MUELLE       | OCUPACION |       | ESPERA<br>Días |
|--------------|-----------|-------|----------------|
|              | Días      | %     |                |
| 1            | 170       | 24.27 | 0.1            |
| 2            | 434       | 61.97 | 52.58          |
| 4            | 991       | 70.82 | 120.9          |
| 6            | 635       | 51.81 | 0.1            |
| 7            | 27        | 7.67  | 0.1            |
| CEMENTOS     | 144       | 41.25 | 28.7           |
| ALUMINIO     | 114       | 32.44 | 19.38          |
| GRANOS       | 138       | 39.44 | 53.2           |
| CONTENEDORES | 235       | 67.21 | 0              |
| TOTAL        |           |       | 366.05         |

### Sistemas de desalojo

Con respecto al desalojo de la carga del puerto, se analizó información los tonelajes movidos por medio de ferrocarril y autotransporte y se tiene que el ferrocarril predomina como medio de desalojo ya que de los porcentajes totales de carga movida por este medio fluctúan entre el 66.33% y 84.15% . El autotransporte mueve porcentajes de carga comprendidos entre el 33.67% y el 15.50% .

## **ADMINISTRACION PORTUARIA INTEGRAL DE VERACRUZ**

En 1993 se decretó la Ley de Puertos que dá el marco jurídico para su descentralización, desregulación y privatización con la participación de los sectores privado y social y cuyo objetivo principal es la modernización y el incremento de la eficiencia de los puertos dentro de la cadena de transporte que traerá como resultado un comercio más competitivo.

El 1º de febrero de 1994 se crea la Administración Portuaria Integral de Veracruz, S.A. de C.V. como una empresa pública que asume las funciones de administración que habían sido proporcionadas por el gobierno federal incluyendo la planeación, construcción y promoción del Puerto y sus instalaciones.

La API de Veracruz cuenta con una concesión múltiple que fue otorgada por 50 años y podrá ser prolongada hasta por un plazo igual. La API a su vez, puede efectuar cesiones parciales de derechos a terceros para la operación de terminales o instalaciones y la prestación de servicios se lleve a cabo, fundamentalmente, por empresas privadas del sector social. La infraestructura portuaria existente, así como todos los terrenos y áreas de agua de los recintos portuarios, no se desincorporan del dominio público, pero su uso, aprovechamiento y explotación se otorgan en cesión parcial de derechos. La API de Veracruz debe seguir un Programa Maestro, en el que se establecen sus compromisos sobre los usos de las distintas áreas del recinto portuario, sus modos de operación, planes de inversión y otras medidas para una eficiente explotación del puerto.

La API de Veracruz está constituida como una sociedad mercantil conforme a las leyes mexicanas y, actualmente, su capital está suscrito por el gobierno federal.

El órgano de gobierno de APIVER es su consejo de Administración que esta integrado por nueve consejeros, cinco del gobierno federal, uno del gobierno estatal, otro del municipal y dos más del sector privado veracruzano que se reúnen regularmente con objeto de establecer estrategias políticas y normas internas de la Administración.

La organización de la empresa esta encabezada por una Dirección General y las siguientes siete Gerencias: Administración y Finanzas, Almacenes y Control, Comercialización, Contraloría, Ingeniería, Jurídico y Operaciones.

En el puerto de Veracruz se establecieron reglas de operación conforme dispone la ley, y se ha constituido un Comité de Operación que ve, entre otras cosas, los aspectos de coordinación entre las autoridades, la administración y los operadores y prestadores de servicios, así como los de atención de quejas de los usuarios.

Por otra parte existe un comité consultivo cuyo objetivo es el de promover el puerto para beneficio de la ciudad de Veracruz, la región y el país. Este comité esta integrado por representantes de la API, de las asociaciones del puerto, cámaras de comercio, industria, etc., de los gobiernos federal, estatal y municipal.

La Administración Portuaria se ha marcado entre otros, los siguientes objetivos:

- Incrementar el tráfico de buques y carga a través del puerto.
- Incrementar los ingresos de la API para modernizar el puerto.
- Dar un servicio eficiente y económico a los usuarios del puerto.
- Mantener y aumentar en la medida de lo posible el empleo en la API y el puerto.
- Fomentar la derrama económica en los sectores relacionados con el puerto.
- Coordinarse con los otros sistemas de transporte para lograr una cadena logística eficiente.

Es así como el Puerto de Veracruz se mantendrá como el más importante del país, sirviendo al comercio exterior y al desarrollo de México.

## RELACION CON LA COMUNIDAD Y EL MEDIO AMBIENTE

Los problemas que actualmente afronta el puerto en esta materia se refieren al conflicto vial que se desarrolla a la entrada al puerto ya que en este punto concurren el tráfico vehicular propio de la ciudad con la llegada y salida de vehículos automotores del puerto. A este respecto una de las obras prioritarias que se realizó es la construcción de la primera etapa de la vialidad general del puerto con lo cual se resuelve este problema.

En lo referente al medio ambiente no existen problemas importantes de contaminación en las dársenas del puerto ni atmosféricas producidas por la operación de diversos productos en el puerto.

## FUERZAS Y DEBILIDADES

### FUERZAS

- Veracruz, por su ubicación estratégica, mantendrá su carácter de puerto importador con cargas predominando la general (suelta y en contenedores) así como granel agrícola.
- Las instalaciones especializadas permitirán que los graneles agrícolas sean manejados de una manera muy eficiente.
- La terminal de contenedores ofrece condiciones favorables para seguir incrementando este tipo de tráfico.
- La capacidad de almacenamiento disponible para los diferentes tipos de cargas es suficiente excepto en el caso de contenedores.

### DEBILIDADES

- Existe una gran saturación de muelles teniendo como principal problema la falta de espacios para la creación de nuevos muelles.
- La terminal de contenedores necesita en un corto plazo una ampliación por lo que será necesario adecuar la terminal de granos que actualmente colinda con ella.
- El acceso al puerto es ineficiente y deberá adecuarse a la brevedad posible.

**MOVIMIENTO PORTUARIO DE CARGA Y CONTENEDORES**

Veracruz es, uno de los puertos comerciales más importantes dentro del sistema portuario nacional, ya que en 1994 manejo el 28 % del total de carga de altura del país y en 1995 el 22 % del mismo total como se muestra en el siguiente cuadro:

**CARGA OPERADA DE ALTURA (miles de tons)**

|          | ANO  | ALTURA   | %   | TOTAL    | %   |
|----------|------|----------|-----|----------|-----|
| TOTAL    | 1993 | 20,954.5 | 100 | 28,779.3 | 100 |
| VERACRUZ |      | 5,918.60 | 28  | 5,965.44 | 21  |
| TOTAL    | 1994 | 24,831.2 | 100 | 34,207.8 | 100 |
| VERACRUZ |      | 6,880.2  | 28  | 6,884.4  | 20  |
| TOTAL    | 1995 | 29,308.1 | 100 | 37,565.9 | 100 |
| VERACRUZ |      | 6,478.5  | 22  | 6,480.7  | 17  |

De la tabla anterior también se puede observar que el puerto de Veracruz participo en los últimos años con un 20 a 17 % del total nacional, siendo importante destacar que en la carga general contenerizada y el granel agrícola se maneja aproximadamente el 44 y 43 % de los totales nacionales respectivamente, en el siguiente cuadro se muestran los totales de contenedores operados en el puerto y a nivel nacional:

**CONTENEDORES OPERADOS**

|               | TEUS    | %   |
|---------------|---------|-----|
| TOTAL 1994    | 549,932 | 100 |
| VERACRUZ 1994 | 256,055 | 47  |
| TOTAL 1995    | 571,494 | 100 |
| VERACRUZ 1995 | 224,579 | 39  |

En la tabla-2 se puede observar el comportamiento histórico de los diferentes tipos de tráfico en el puerto, pudiéndose observar que en general los tráficos han mostrado en el periodo 1984-1993 un aumento y que la tendencia será a seguir creciendo, por lo que se puede anticipar hacia futuro la necesidad de mejorar los rendimientos de manejo de carga y desde luego la necesidad de nuevas posiciones de atraque.

De la observación de los valores anteriores se puede afirmar que la carga contenerizada es la que ha tenido mayor crecimiento anual en el largo plazo, y que entre 1992 y 1993 se incremento importantemente el granel agrícola y mineral.

El tipo de carga predominante en el puerto es la general contenerizada así como la granel agrícola, en los últimos años la composición de la carga fué de la siguiente manera:

| TIPO DE CARGA         | 1994    | 1995    | 1996    | %      |
|-----------------------|---------|---------|---------|--------|
| GENERAL SUELTA        | 1245.90 | 1167.30 | 1359.48 | 14.24  |
| GENERAL CONTENERIZADA | 2454.80 | 2193.80 | 2506.45 | 26.25  |
| GRANEL AGRICOLA       | 2050.30 | 1970.90 | 4050.80 | 42.43  |
| GRANEL MINERAL        | 414.00  | 328.10  | 703.30  | 7.40   |
| FLUIDO                | 719.30  | 820.50  | 926.07  | 9.70   |
| TOTAL                 | 6884.30 | 6480.60 | 9546.10 | 100.00 |

Los principales productos manejados en 1993 se muestran en la tabla-3 pudiendo observar lo siguiente:

En carga general suelta se importa un 37.9 % de acero, siguiéndole el aluminio con un 9.4 % y se exporta un 78.5 % de tubos, siguiéndole los autos con un 9.2 %.

En granel mineral predominan en importación la chatarra con 33.4 % y el cemento con 25.0 % y se exporta fluorita en un 100% del total.

Con relación al granel agrícola se importa un 44.7 % de trigo y un 33.7% de sorgo, habiendo poca exportación de frijol.



TABLA-2  
MOVIMIENTOS DE CARGA DE ALTURA, VERACRUZ, VER.  
COMPORTAMIENTO HISTORICO

| TIPO DE CARGA            | AÑOS      |           |           |           |           |           |            |            |            |            | TMCA<br>% | DIF 92-93<br>% |
|--------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|------------|-----------|----------------|
|                          | 1984      | 1985      | 1986      | 1987      | 1988      | 1989      | 1990       | 1991       | 1992       | 1993       |           |                |
| CARGA GENERAL            | 1,379.60  | 1,307.10  | 1,029.00  | 997.10    | 1,145.60  | 1,447.70  | 1,841.10   | 2,347.10   | 2,734.40   | 2,966.60   | 8.88      | 8.49           |
| GENERAL SUELTA           | 1,108.80  | 961.60    | 708.40    | 582.20    | 590.70    | 622.70    | 738.10     | 1,070.30   | 957.20     | 979.40     | -1.37     | 2.32           |
| GENERAL CONTENERIZADA    | 270.80    | 345.30    | 320.60    | 414.90    | 554.90    | 825.00    | 1,103.00   | 1,278.60   | 1,777.20   | 1,987.20   | 24.79     | 11.82          |
| GRANEL AGRICOLA          | 1,128.90  | 1,174.80  | 938.20    | 1,350.50  | 1,508.10  | 1,370.30  | 1,407.40   | 1,109.30   | 1,483.80   | 1,880.40   | 5.83      | 26.73          |
| GRANEL MINERAL           | 240.70    | 589.20    | 951.70    | 934.90    | 1,089.90  | 808.50    | 401.60     | 322.60     | 362.60     | 429.20     | 6.64      | 18.37          |
| FLUIDOS                  | 423.10    | 550.20    | 578.50    | 522.70    | 422.70    | 476.70    | 507.00     | 706.30     | 804.00     | 642.40     | 4.75      | 6.36           |
| TOTAL                    | 3,172.30  | 3,621.30  | 3,497.40  | 3,805.20  | 4,166.30  | 4,103.20  | 4,157.10   | 4,485.30   | 5,184.60   | 5,916.60   | 7.18      | 14.15          |
| TOT. CONTENEDORES (TEUS) | 25,077.00 | 33,575.00 | 30,658.00 | 40,960.00 | 60,329.00 | 87,625.00 | 110,019.00 | 121,682.00 | 178,181.00 | 193,936.00 | 25.52     | 8.84           |

TABLA-3 PRODUCTOS SIGNIFICATIVOS 1993

| IMPORTACION        |           |        | EXPORTACION       |         |        |
|--------------------|-----------|--------|-------------------|---------|--------|
| PRODUCTO           | TON       | %      | PRODUCTO          | TON     | %      |
| GRAL. SUELTA       | 650,490   | 100.00 | GRAL. SUELTA      | 328,909 | 100.00 |
| ACERO              | 246,644   | 37.92  | TUBOS             | 258,062 | 78.47  |
| ALUMINIO           | 61,258    | 9.42   | AUTOS             | 30,267  | 9.20   |
| ARROZ              | 60,665    | 9.33   | CACAO             | 12,580  | 3.82   |
| PAPEL              | 39,577    | 6.08   | FERTILIZANTES     | 5,570   | 1.69   |
| ALAMBRO            | 23,613    | 3.63   | COBRE             | 2,281   | 0.69   |
| MADERA             | 21,013    | 3.23   | CHASISSES         | 1,752   | 0.53   |
| AUTOBUSES          | 14,969    | 2.30   | ACERO             | 1,138   | 0.35   |
| TUBO               | 12,103    | 1.86   | CAMENTO SACOS     | 640     | 0.19   |
| OTROS              | 170,648   | 26.23  | OTROS             | 16,599  | 5.05   |
| GRANEL AGRICOLA    | 1,865,455 | 100.00 | GRANEL AGRICOLA   | 14,914  | 100.00 |
| TRIGO              | 833,507   | 44.68  | FRIJOL            | 14,914  | 100.00 |
| SORGO              | 628,777   | 33.71  |                   |         |        |
| SOYA               | 258,930   | 13.88  |                   |         |        |
| GIRASOL            | 45,971    | 2.46   |                   |         |        |
| SEMILLA NABO       | 43,357    | 2.32   |                   |         |        |
| ARROZ              | 39,601    | 2.12   |                   |         |        |
| OTROS              | 15,312    | 0.82   |                   |         |        |
| GRANEL MINERAL     | 421,298   | 100.00 | GRANEL MINERAL    | 7,905   | 100.00 |
| CHATARRA           | 140,857   | 33.43  | FLUORITA          | 7,905   | 100.00 |
| CEMENTOS           | 105,397   | 25.02  |                   |         |        |
| FIERRO ESPONJA     | 70,070    | 16.63  |                   |         |        |
| FOSFATO            | 56,995    | 13.53  |                   |         |        |
| BAUXITA            | 20,886    | 4.96   |                   |         |        |
| SULFATO DE AMONIO  | 13,200    | 3.13   |                   |         |        |
| NITRATO DE SODIO   | 7,152     | 1.70   |                   |         |        |
| CARBON MINERAL     | 2,968     | 0.70   |                   |         |        |
| NITRATO DE POTASIO | 2,873     | 0.68   |                   |         |        |
| ALUMINIO           | 900       | 0.21   |                   |         |        |
| FLUIDOS            | 553,342   | 100.00 | FLUIDOS           | 89,123  | 100.00 |
| ACEITE VEGETAL     | 292,195   | 52.81  | MONOETILEN GLICOL | 57,625  | 64.66  |
| ACEITE LUBRICANTE  | 52,358    | 9.46   | MELAZA            | 30,998  | 34.78  |
| SEBO               | 48,337    | 8.74   | PROD. QUIMICOS    | 300     | 0.34   |
| AKIL BENCENO       | 46,297    | 8.37   | ACETILENO         | 200     | 0.22   |
| PROD. QUIMICOS     | 33,736    | 6.10   |                   |         |        |
| SOSA               | 30,860    | 5.58   |                   |         |        |
| PARAFINA           | 14,409    | 2.60   |                   |         |        |
| ACEITE PESCADO     | 12,094    | 2.19   |                   |         |        |
| LATEX              | 11,707    | 2.12   |                   |         |        |
| ACETONA            | 6,447     | 1.17   |                   |         |        |
| ALCOHOL            | 1,963     | 0.31   |                   |         |        |
| OTROS              | 3,209     | 0.58   |                   |         |        |

En cuanto a los fluidos, la mayoría de ellos se importa, siendo los más importantes el aceite vegetal en un 52.8% siguiéndole el aceite lubricante con 9.5%, el sebo con 8.7%, el alquil benceno con 8.4% y diferentes productos químicos con 6.1% además de la exportación de monoetilienglicol 64.6% y melaza 34.7%.

El puerto destaca principalmente como importador ya que del total manejado de carga de altura, el 74.23 % es de importación y el 25.17 % es exportación como se puede observar en el siguiente cuadro:

|                    | TONELAJE MANEJADO EN 1996 | %      |
|--------------------|---------------------------|--------|
| <b>IMPORTACION</b> | 7,085.96                  | 74.23  |
| <b>EXPORTACION</b> | 2,402.82                  | 25.17  |
| <b>CABOTAJE</b>    | 57.32                     | 0.60   |
| <b>TOTAL</b>       | 9,546.10                  | 100.00 |

### BUQUES Y EMBARQUES PROMEDIO

En la tabla-4 se muestra el total de barcos que arribaron a los puertos nacionales y los que llegaron al puerto de Veracruz. De estos datos se puede observar que en 1993 se tuvieron en tráfico de altura 3720 arribos a los puertos nacionales correspondiendo a Veracruz un total de 1004. Esto quiere decir que el 26.98 % del total nacional llega al puerto, representando 2.75 barcos por día.

En el siguiente cuadro se muestran los buques operados en los últimos años en el puerto y la diferencia entre 1995 y 1996 fué de 19.9 % :

|                        | 1994  | 1995  | 1996  | %    |
|------------------------|-------|-------|-------|------|
| <b>BUQUES OPERADOS</b> | 1,245 | 1,123 | 1,346 | 19.9 |

En la tabla-5 se muestra el manejo que se tuvo de la carga en los diversos muelles en el año 1993, pudiendo en general concluir que en los diversos muelles se mueve prácticamente todos los tipos de carga, desde general suelta hasta graneles agrícolas y fluidos, además se indican los porcentajes del tipo de carga manejado por cada muelle, el tonelaje total y el número de barcos correspondiente.

De la tabla anterior se puede establecer el tipo de carga que manejan los muelles de acuerdo al porcentaje manejado como se muestra en el siguiente cuadro resumen:

| T. CARGA / MUELLE   | GRAL. SUELTA % | GRAL. CONT. % | CONTENE-RIZADA % | GRAN. MINERAL % | GRAN. AGRICOL A % | FLUIDOS % |
|---------------------|----------------|---------------|------------------|-----------------|-------------------|-----------|
| 1                   | 14.30          | 6.50          | 0.00             | 1.78            | 3.21              | 0.00      |
| 2                   | 42.03          | 36.15         | 0.00             | 4.46            | 0.00              | 0.00      |
| 4                   | 12.83          | 8.86          | 0.00             | 8.03            | 71.42             | 0.00      |
| 6                   | 27.13          | 47.98         | 0.00             | 61.34           | 13.53             | 0.05      |
| 7                   | 2.41           | 0.52          | 0.00             | 0.91            | 0.00              | 0.00      |
| CEMENTOS            | 0.08           | 0.00          | 0.00             | 23.46           | 0.00              | 50.17     |
| ALUMINIO            | 0.30           | 0.00          | 0.00             | 0.00            | 0.50              | 44.47     |
| GRANOS              | 0.22           | 0.00          | 0.00             | 0.00            | 11.34             | 0.48      |
| CONTENEDORES        | 0.69           | 0.00          | 100.00           | 0.00            | 0.00              | 4.82      |
|                     | 100.00%        | 100.00%       | 100.00%          | 100.00%         | 100.00%           | 100.00%   |
| VOLUMEN TOTAL (TON) | 985,803        | 403,167       | 1,584,021        | 449,169         | 1,900,836         | 642,465   |

En el siguiente cuadro siguiente se indican las características básicas de los buques que arriban al puerto de Veracruz por tipo de carga:

| TIPO DE BUQUE        | TRB PROMEDIO | ESLORA PROMEDIO | ESLORA MAXIMA | EMBARQUE PROMEDIO (TON) |
|----------------------|--------------|-----------------|---------------|-------------------------|
| CARGA GENERAL        | 9,231        | 151             | 169           | 3,728                   |
| CONTENEDORES         | 18,037       | 177             | 241           | 4,779                   |
| GRANEL AGRICOLA      | 1,600        | 170             | 182           | 20,000                  |
| GRANEL MINERAL       | 12,516       | 160             | 177           | 9,199                   |
| FLUIDOS              | 7,432        | 134             | 165           | 6,197                   |
| AUTOMOVILES          | 24,929       | 152             | 193           | 1,500 U                 |
| PETROLEO Y DERIVADOS | 13,525       | 150             | 202           | 11,424                  |

TRB = TONELADAS DE REGISTRO BRUTO

**TABLA-4 BUQUES ATENDIDOS (TODOS LOS PUERTOS)**  
(No. DE ARRIBOS)

| TRAFICO  | 1984 | 1985 | 1986 | 1987 | 1988 | 1989 | 1990 | 1991 | 1992  | 1993 | TMCA  | DIF<br>92-93 |
|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|-------|--------------|
| ALTURA   | 2483 | 2246 | 2482 | 2636 | 2748 | 2937 | 3100 | 3010 | 3725  | 3720 | 4.49  | -0.13        |
| CABOTAJE | 6495 | 7412 | 6337 | 5848 | 5251 | 6455 | 6071 | 6565 | 6285  | 5620 | -1.59 | -10.58       |
| TOTAL    | 8978 | 9658 | 8819 | 8284 | 7999 | 9392 | 9171 | 9575 | 10010 | 9340 | 0.44  | -6.69        |

**BUQUES ATENDIDOS (VERACRUZ)**  
(No. DE ARRIBOS)

| TRAFICO  | 1984 | 1985 | 1986 | 1987 | 1988 | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | TMCA  | DIF<br>92-93 |
|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|--------------|
| ALTURA   | 425  | 364  | 622  | 610  | 598  | 598  | 692  | 741  | 938  | 1004 | 10.02 | 7.04         |
| CABOTAJE | 61   | 58   | 32   | 8    | 15   | 19   | 7    | 0    | 0    | 31   | -7.25 |              |
| TOTAL    | 486  | 422  | 654  | 618  | 613  | 617  | 699  | 741  | 938  | 1035 | 8.76  | 10.34        |

**TABAL-5 MANEJO DE CARGA EN DIVERSOS MUELLES**  
**No. BUQUES Y EMBARQUES PROMEDIO**  
**AÑO 1993**

| <b>TIPO DE CARGA</b>         | <b>MUELLE No</b>    | <b>VOLUMEN (Ton)</b> | <b>PROCENTAJE (%)</b> |               |
|------------------------------|---------------------|----------------------|-----------------------|---------------|
| <b>GENERAL SUELTA</b>        | 1                   | 140,985              | 14.30                 |               |
|                              | 2                   | 414,375              | 42.03                 |               |
|                              | 4                   | 126,509              | 12.83                 |               |
|                              | 6                   | 267,403              | 27.13                 |               |
|                              | 7                   | 23,744               | 2.41                  |               |
|                              | CEMENTOS            | 816                  | 0.08                  |               |
|                              | ALUMINIO            | 3,000                | 0.30                  |               |
|                              | GRANOS              | 2,197                | 0.22                  |               |
|                              | CONTENEDORES        | 6,774                | 0.69                  |               |
|                              | <b>TOTAL</b>        |                      | <b>985,803</b>        | <b>100.00</b> |
|                              | <b>No DE BUQUES</b> |                      | <b>349</b>            |               |
| <b>EMBARQUES PROMEDIO</b>    |                     | <b>2,825</b>         |                       |               |
| <b>GENERAL CONTENERIZADA</b> | 1                   | 26,205               | 6.50                  |               |
|                              | 2                   | 145,733              | 36.15                 |               |
|                              | 4                   | 35,701               | 8.86                  |               |
|                              | 6                   | 193,444              | 47.98                 |               |
|                              | 7                   | 2,084                | 0.52                  |               |
|                              | CEMENTOS            | 0                    | 0.00                  |               |
|                              | ALUMINIO            | 0                    | 0.00                  |               |
|                              | GRANOS              | 0                    | 0.00                  |               |
|                              | CONTENEDORES        | 0                    | 0.00                  |               |
|                              | <b>TOTAL</b>        |                      | <b>403,167</b>        | <b>100.00</b> |
|                              | <b>No DE BUQUES</b> |                      | <b>158</b>            |               |
| <b>EMBARQUES PROMEDIO</b>    |                     | <b>2,552</b>         |                       |               |

**TABAL-5 MANEJO DE CARGA EN DIVERSOS MUELLES**  
**No. BUQUES Y EMBARQUES PROMEDIO**  
**AÑO 1993**

| TIPO DE CARGA             | MUELLE No    | VOLUMEN (Ton) | PROCENTAJE (%)   |
|---------------------------|--------------|---------------|------------------|
| CONTENERIZADA             | 1            | 0             | 0.00             |
|                           | 2            | 0             | 0.00             |
|                           | 4            | 0             | 0.00             |
|                           | 6            | 0             | 0.00             |
|                           | 7            | 0             | 0.00             |
|                           | CEMENTOS     | 0             | 0.00             |
|                           | ALUMINIO     | 0             | 0.00             |
|                           | GRANOS       | 0             | 0.00             |
|                           | CONTENEDORES | 1,584,021     | 100.00           |
|                           | <b>TOTAL</b> |               | <b>1,584,021</b> |
| <b>No DE BUQUES</b>       |              | <b>203</b>    |                  |
| <b>EMBARQUES PROMEDIO</b> |              | <b>7,803</b>  |                  |
| GRANEL MINERAL            | 1            | 8,014         | 1.78             |
|                           | 2            | 20,055        | 4.46             |
|                           | 4            | 36,078        | 8.03             |
|                           | 6            | 275,534       | 61.34            |
|                           | 7            | 4,091         | 0.91             |
|                           | CEMENTOS     | 105,397       | 23.46            |
|                           | ALUMINIO     | 0             | 0.00             |
|                           | GRANOS       | 0             | 0.00             |
|                           | CONTENEDORES | 0             | 0.00             |
|                           | <b>TOTAL</b> |               | <b>449,169</b>   |
| <b>No DE BUQUES</b>       |              | <b>39</b>     |                  |
| <b>EMBARQUES PROMEDIO</b> |              | <b>11,517</b> |                  |

**TABAL-5 MANEJO DE CARGA EN DIVERSOS MUELLES**  
**No. BUQUES Y EMBARQUES PROMEDIO**  
**AÑO 1993**

| TIPO DE CARGA      | MUELLE No    | VOLUMEN (Ton) | PROCENTAJE (%) |
|--------------------|--------------|---------------|----------------|
| GRANEL AGRICOLA    | 1            | 61,061        | 3.21           |
|                    | 2            | 0             | 0.00           |
|                    | 4            | 1,357,639     | 71.42          |
|                    | 6            | 257,097       | 13.53          |
|                    | 7            | 0             | 0.00           |
|                    | CEMENTOS     | 0             | 0.00           |
|                    | ALUMINIO     | 9,472         | 0.50           |
|                    | GRANOS       | 215,567       | 11.34          |
|                    | CONTENEDORES | 0             | 0.00           |
|                    | TOTAL        |               | 1,900,836      |
| No DE BUQUES       |              | 105           |                |
| EMBARQUES PROMEDIO |              | 18,103        |                |
| FLUIDOS            | 1            | 0             | 0.00           |
|                    | 2            | 0             | 0.00           |
|                    | 4            | 0             | 0.00           |
|                    | 6            | 300           | 0.05           |
|                    | 7            | 0             | 0.00           |
|                    | CEMENTOS     | 322,349       | 50.17          |
|                    | ALUMINIO     | 285,721       | 44.47          |
|                    | GRANOS       | 3,097         | 0.48           |
|                    | CONTENEDORES | 30,998        | 4.82           |
|                    | TOTAL        |               | 642,465        |
| No DE BUQUES       |              | 181           |                |
| EMBARQUES PROMEDIO |              | 3,550         |                |



## II.- TERMINAL DE USOS MULTIPLES (TUM) Y SU OBJETIVO

### 1.- FUNCION DE LA TERMINAL DE USOS MULTIPLES

La función específica de una terminal de usos múltiples o polivalente es proporcionar instalaciones para operar la carga eficientemente para el período (que puede prolongarse muchos años) durante el cual harán escala en el puerto buques de carga general con cargas diversas transportadas por métodos modernos, tales como contenedores, plataformas, cargas preeslingadas como son: productos siderúrgicos de gran tamaño y madera empacada en grandes unidades, así como automóviles y maquinaria pesada, etc. además, naturalmente, de la carga fraccionada básica, en forma cada vez más paletizada (palets) como son los graneles en sacos, y contenedores. Estos métodos modernos de transporte de la carga se introdujeron con objeto de reducir tanto el costo de manipulación de la carga como el costo del transporte marítimo. Sin embargo, estos métodos pueden llegar, de hecho, a reducir la productividad de la manipulación de la carga y perturbar las operaciones en los puertos que no estén equipados para manipularlas eficientemente.

Las Terminales de Usos Múltiples con sus respectivos frentes de atraque han surgido como terminales de transición de los movimientos de carga fraccionada y unitizada al movimiento por contenedores y de graneles específicos, que al aumentar considerablemente se hará necesario contar con terminales especializadas de contenedores o de graneles cuando se justifiquen económicamente. Lo anterior sucede en particular en los países en desarrollo como el caso de nuestro país. Esta transición de acuerdo con experiencias captadas por la UNCTAD no se realiza en forma inmediata, si no a través de fases de expansión del puerto según el desarrollo económico a nivel nacional, regional y continental.

#### FASE 1 (TRADICIONAL)

Un grupo de puestos de atraque para usos generales en los que se manipula una combinación de carga general fraccionada y de expediciones agrupadas de mercancías embaladas (por ejemplo, cargamentos parciales de trigo en sacos o de petróleo en barriles) o carga suelta que se embala en la bodega.

### FASE 2 (AGRUPACION DE CARGA SECA A GRANEL)

Cuando el volumen de las expediciones a granel alcanza un nivel rentable, se transportan de forma suelta en graneleros, para los que el puerto tiene que facilitar una terminal separada destinada a la carga seca a granel. Al mismo tiempo deben ampliarse las instalaciones para carga fraccionada para poder manipular el mayor volumen de tráfico de carga general.

### FASE 3 (APARICION DE UNIDADES DE CARGA)

Cuando empiezan a llegar al puerto unidades de carga, como los palets o los contenedores, su número es reducido y se transportan en buques de tipo corriente. Al mismo tiempo empieza a disminuir el volumen de carga fraccionada, y el de la carga seca a granel alcanza el nivel en que es necesario disponer de terminales separadas para los distintos tipos de mercancías.

### FASE 4 (TERMINAL POLIVALENTE DE TRANSICION)

Al aumentar el número de unidades de carga, incluida la llegada de los primeros buques portacontenedores de tipo celular, se hacen necesarias instalaciones especiales para la carga unitizada. Pero como todavía no se sabe con certeza de qué manera evolucionará el tráfico, es necesario una terminal polivalente flexible y adaptable que sustituya en parte a los antiguos puestos de atraque de carga fraccionada. Mientras tanto, sigue aumentando y diversificándose la carga seca a granel, incluso si en una terminal polivalente de carga a granel pueden manipularse diferentes clases de carga.

### FASE 5 (ESPECIALIZADA)

Aunque en el caso de un país en desarrollo puede tomar mucho tiempo, la especialización de las formas de transporte es un proceso inevitable y los volúmenes de las diversas formas especializadas del tráfico de unidades de carga, como contenedores, maderas embaladas y unidades ro/ro, aumentarán hasta alcanzar finalmente un punto en el que necesiten terminales separadas. Una terminal polivalente de la fase 4 puede transformarse fácilmente en una terminal especializada dotándola de un nuevo equipo ligeramente distinto. Cuando se alcance esta fase, el volumen residual de carga fraccionada habrá disminuido considerablemente y se habrán cerrado las antiguas instalaciones.

FASES POR LAS QUE ATRAVIESA UN PUERTO EN DESARROLLO

Fase 1

|                         |
|-------------------------|
| Carga a granel embalada |
| Carga fraccionada       |

Fase 2

|                         |                     |
|-------------------------|---------------------|
| Carga a granel embalada | Carga seca a granel |
| Carga fraccionada       |                     |

Fase 3

|   |                          |                          |
|---|--------------------------|--------------------------|
| Carga a granel embalada                       | Carga seca a granel<br>A | Carga seca a granel<br>B |
| Unidades de carga en buques de tipo corriente |                          |                          |
| Carga fraccionada                             |                          |                          |

Fase 4

|   |  |                          |                          |                          |
|---|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Carga a granel embalada                       | Unidades de carga<br>Carga fraccionada | Carga seca a granel<br>A | Carga seca a granel<br>B | Carga seca a granel<br>C |
| Unidades de carga en buques de tipo corriente |  |                          |                          |                          |
| Carga fraccionada                             |  |                          |                          |                          |

Terminal Polivalente

Fase 5

|   |              |                        |                        |                          |                          |                          |
|---|--------------|------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Carga a granel embalada                       | Contenedores | Unidades de carga<br>A | Unidades de carga<br>B | Carga seca a granel<br>A | Carga seca a granel<br>B | Carga seca a granel<br>C |
| Unidades de carga en buques de tipo corriente |              |                        |                        |                          |                          |                          |
| Carga fraccionada                             |              |                        |                        |                          |                          |                          |

Terminales especializadas  
(madera, unidades ro/ro, hierro y acero, etc.)

## 2.- TIPOS DE BUQUES

Las terminales de usos múltiples se planean en función de los tipos de buques que necesiten de los servicios de estas terminales. Existen varias categorías de buques que pueden clasificarse de acuerdo al tipo de carga que transportan. A continuación se describen brevemente algunos de los diversos tipos de buques que hacen uso de estas terminales de acuerdo a su diseño:

**Buque de carga general:** son los destinados al transporte de mercancía en general, comúnmente llamados cargueros.

El transbordo de carga general al buque se efectúa pieza por pieza, interviene mucha mano de obra y la operación se hace complicada y heterogénea por las dimensiones tan variadas. El empleo de las técnicas de homogeneización permite abatir las deficiencias del transporte de carga general. Las técnicas consisten en usar tarimas o palets que ajustan a la carga en dimensiones estandarizadas. Los palets, cajas y contenedores, en su versión más evolucionada, son los embalajes más usuales. Existen algunos tipos de carga que por sus características no pueden embalarse adecuadamente para su transporte en buques, algunos ejemplos: tuberías, maquinaria y productos de acero, durmientes, autos, etc.

**Buques portacontenedores:** estas embarcaciones se utilizan 100% para transporte de contenedores; han variado de 1965 a 1976, entre 30 mil a 60 mil TPM y sus calados han variado de 10.6 a 14.3 m. En 1985 se inicia la aparición de los barcos de la cuarta generación con capacidad hasta 4000 TEUS.

Hasta ahora, la flota de barcos comunes para manejo de contenedores son del tipo PANAMAX (las máximas dimensiones aceptables en el canal de Panamá). Sin embargo, a partir de 1985 nacieron los barcos de 4ª. Generación Pospanamax con mangas mayores de 32.2 m.

La evolución de los buques portacontenedores se indica en la siguiente tabla:

| GENERACIÓN   | AÑO  | CAPACIDAD  | ESLORA | MANGA | CALAD<br>O |
|--|------|------------|--------|-------|------------|
| 1ª: conversión de cargueros y tanqueros a portacontenedores. | 1960 | 750/14000  | 180.0  | 25.0  | 9.0        |
| 2ª: buques celulares diseñados expresos a contenedores.      | 1970 | 1500/30000 | 225.0  | 29.0  | 11.5       |
| 3ª: clase PANAMAX  | 1980 | 3000/40000 | 275.0  | 32.0  | 12.5       |
| 4ª: clase POSTPANAMAX  | 1988 | 5000/50000 | 290.0  | 34.0  | 13.5       |

**Buques graneleros:** estos buques transportan carga suelta o líquida. La diferencia entre buques que transportan cereales y minerales radica en la estructura, básicamente por la densidad del producto.

Existen buques aptos y capacitados para el transporte combinado de graneles sólidos y/o líquidos lo que permite aprovechar los trayectos de retorno en lastre, entre ellos se tiene los OO (ore-oil) y los OBO (ore,bulk,oil). La estructura de los buques mixtos permiten limpiar las mamparas fácilmente antes de almacenar la carga de retorno.

**Varios:** existen otros tipos de buques como son los transbordadores, Ro/Ro, Lash, Seabee, los cuales se utilizan para cargas específicas. En México se han utilizado los transbordadores como un elemento de integración de La Península de Baja California con el resto del país. Asimismo el Ro/Ro se está realizando en barcos especializados en la exportación de automóviles.

Los transbordadores se destinan a trayectos cortos como es el caso de paso de estrechos, lagos, etc. Mientras que los Ro/Ro, se utilizan para travesías internacionales de larga duración.

Las embarcaciones tipo Ro/Ro., son buques diseñados para la carga y descarga por rodadura específicamente, pero pueden incluirse los transbordadores de vehículos y ferrocarriles, así como cargueros de carga rodante.

Ultimamente se han creado buques que tratan de combatir la especialización y rigidez de las operaciones, así como flexibilizar el transbordo de la carga, por lo que estos buques pueden llevar integradas grúas para el manejo de carga por elevación y transportar carga no sólo en contenedores y vehículos pequeños, sino trasladar carros de ferrocarril y carga combinada con pasajeros.

Entre ellos podemos mencionar:

Lash. (lighter aboard ship) son buque capacitados para transportar barcazas (o gabarras) de 100 a 500 TPM y dimensiones estándar (18.7x9.5X3.9 m) que llevan en su interior contenedores y/o carga. La botadura o izado de las barcazas se realiza por medio de las grúas propias del buque. Las barcazas pueden remolcarse de o hacia el puerto sin necesidad de atracar el buque en el puerto.

El navío tipo Sea Bee, es similar al anterior, se botan o embarcan las barcazas mediante una plataforma elevadora en popa. La barcaza entra o sale flotando en una cámara situada en el centro del buque, entonces con una grúa por un pozo de elevación y se acomoda horizontalmente por medio de tractores de cada cubierta.

### 3.- EDIFICIOS Y OTRAS INSTALACIONES

Los edificios e instalaciones que comprenden las terminales de usos múltiples se encuentran comprendidos dentro de las áreas que a continuación se mencionan y cuyo dimensionamiento se basa en las recomendaciones del manual de dimensionamiento portuario de la S.C.T.:

#### **Puesto de Atraque (P.A.)**

Las dimensiones generales del puesto de atraque como son el largo, ancho y superficie dependen de 3 elementos que se combinan para determinarlo:

**Características de la embarcación:**

eslora, manga, calado y equipo de carga y descarga.

**Operación Portuaria:**

tipo de carga con su alijo, estiba, transferencia de la carga con su respectivo equipo y maquinaria.

**Tipo de muelle o atracadero:**

forma y características

**Muelles o Frentes de Atraque:**

Para determinar las dimensiones y tipo del frente de muelle o atraque que principalmente son la longitud del muelle, profundidad y altura de cubierta, los equipos de carga y descarga y transferencia, elementos de amarre para la embarcación y elementos complementarios como duques de alba, muertos, etc., dependen de los siguientes tres factores:

**Características de las embarcaciones:**

- Calado,
- Eslora,
- Manga,
- Altura de cubierta,
- Equipo propio de carga y descarga.

**Operación Portuaria:**

- Tipo de carga,
- Maniobra de alijo, estiba y transferencia,
- Equipo y maquinaria de maniobras.

**Recomendaciones sobre condicionantes físicos:**

- Oceanográficos,
- Meteorológicos,
- Suelo,
- Estructurales.



### Áreas de Carga-Descarga, Embarcación-Muelle

Es la superficie necesaria para subir o bajar carga del barco y para determinar las dimensiones (ancho, largo, equipo, carril, radio de giro) dependerá de los siguientes factores:

- Equipo de carga o descarga del barco para bajar o subir la carga según:
  - Alcance de las grúas,
  - Cargador o descargador,
  - Succionador o inyector.
- Equipo de carga o descarga del muelle:
  - Alcance y espacio para las grúas de plumas o pórtico fijas o móviles,
  - Cargador, descargador,
  - Succionadores o inyectores, sistema de bombeo, tuberías y mangueras (garzas).
- Longitud del puesto de atraque según dimensiones de la embarcación previendo :
  - Circulaciones perpendiculares al muelle y radios de giro del equipo,
  - Condiciones físicas de resistencia del muelle y del suelo colindante.

### Área de transferencia al almacenamiento

Es la superficie que se requiere para la maniobra de traslación de la carga a su almacenamiento o en inversa.

Para determinar las dimensiones (ancho, largo, equipo, carril, radio de giro, gálibo) de esta área dependerá de los siguientes factores:

- Equipo de traslación al o del almacenamiento según espacios y radios de giro de :
  - Montacargas,
  - Carretillas,
  - Grúas móviles,
  - Remolques y plataformas,
  - Sistemas de bandas o conductores,
  - Sistema de bombeo tubería y manguera.

- Características de la carga: vehículos de transporte en algunos casos
- Longitud del puesto de atraque y condiciones del suelo similar al área de carga-descarga.

### **Almacenamiento cubierto o descubierto**

El almacenamiento puede ser de dos tipos básicamente, el cubierto en bodegas, pórticos, silos, tanques y depósitos y el descubierto en patios.

Las bodegas pueden ser de tránsito con las siguientes condicionantes:

- Según el tonelaje a nivel del puesto de atraque almacenado y de entrega directa (carga en tránsito en un período máximo de 10 días)
- Determinación del volumen neto necesario según la densidad de la carga, previendo un 20% más.
- Altura media de apilamiento = 2 m
- Superficie total = superficie necesaria más 40% de circulaciones y control.
- Se recomienda, en casos específicos, incrementar un 40% más por imprevisión del movimiento del hinterland.
- Longitud de la bodega, según la longitud del puesto de atraque.
- Preferible evitar columnas internas.
- Ventilación e iluminación natural y artificial suficientes.
- Puertas con un vano de 5 por 5 m. como mínimo.

Para las bodegas de tránsito especiales las recomendaciones para las dimensiones son similares a las anteriores solo varían en que se pueden dividir por diferentes cargas especiales como el caso de carga refrigerada o congeladas o para ambientes particulares según condicionantes específicos de la carga y e equipo que se utilice.

Las condicionantes para las bodegas estacionarias son las siguientes:

- Se requieren cuando el flujo de la carga excede la capacidad de las bodegas de tránsito.
- Cuando una terminal portuaria se dedica a prestar comercialmente el servicio de almacenamiento.
- Las dimensiones de estas bodegas son variables dependiendo de los tipos de carga y la planeación del puesto de atraque.
- Se recomienda, en lo posible, dimensiones semejantes a las bodegas de tránsito.

Las bodegas de consolidación tienen el objeto de cargar y descargar el contenido de los contenedores, es decir, llenar, vaciar, consolidar y clasificar los contenedores para su envío. Las recomendaciones de las dimensiones son similares a las bodegas de tránsito para carga

En general las dimensiones para la área de almacenamiento dependen de los siguientes factores:

- Las características de la carga según:
  - Protección y mantenimiento,
  - Alturas de estibas/equipo,
  - Condiciones físicas del suelo,
  - Áreas de reservas/operación.
- Equipo y maquinaria para alijar, estibar o depositar la carga o el producto respectivo
  - Carriles,
  - Radios de giro,
  - Bases de sustentación de sus estructuras,
  - Montacargas, grúas fijas, móviles, carretillas, tractores, remolques, empujadores, recogedoras, apiladores,
  - Sistemas de bombeo, Sistemas contra incendio

### **Accesos, vialidades con sus estacionamientos y controles**

Estas áreas dependen del tipo de la carga o producto, del equipo de transporte y sus respectivos vehículos, las dimensiones (carriles, radios de giro, vías, entradas, estacionamientos) dependerán de los siguientes aspectos:

- Tipo de carga: Fraccionada, unitizada, contenedores, a granel, fluidos, especiales
- Vehículos de transporte y equipo:

Autotransporte: camiones y trailers, remolques y plataformas, tractores, vehículos especiales;  
Ferrocarriales: maquinas, vagones y tractores, tolvas, sistemas de bombeo.

Instalaciones de control y vigilancia: casetas, básculas, medidores, laboratorio de muestras, oficinas de control.

Según: anchos de carril, espacio de las equipos, radios de giro, estacionamientos y recesos, vías y subestaciones, superficies constantes de accesos y casetas.

### **Instalaciones de conservación y mantenimiento de equipos, maquinarias y vehículos**

Se requieren principalmente de tres elementos:

- Taller de mantenimiento,
- Almacén de equipo y
- Almacén de repuestos y oficinas de control.

Las dimensiones de las instalaciones para esta área dependen de los siguientes dos factores:

- Características del equipo, maquinaria y vehículos:

De tipo físico espacios, Mecánicos, Eléctricos, Electrónicos y Especiales.

Espacios en : patios, pórtico, bodegas, talleres, oficinas.

- Requerimientos de repuestos o refacciones y del mantenimiento en patios, bodegas y oficinas.

#### 4.- FACILIDADES PORTUARIAS

Las facilidades portuarias que ofrecen estas terminales a los usuarios dependen principalmente de las instalaciones, equipo y servicios que pueden ofrecer a los buques que requieran atracar en los muelles de las mismas y que para una terminal de usos múltiples son las siguientes:

- Como ya se ha indicado anteriormente contara con una o dos posiciones de atraque (se recomienda 2 posiciones de atraque),
- Áreas de carga y descarga de la embarcación al muelle,
- Áreas para transferir la carga del muelle al almacenamiento,
- Areas de almacenamiento para carga general y contenedores como son bodegas de tránsito, bodegas de consolidación y patios para contenedores.
- Accesos y vialidades,
- Estacionamientos,
- Talleres de mantenimiento y reparación de equipo y maquinaria .
- Servicios generales y especiales que corresponden al puerto en general.

Los servicios generales pueden ser los que a continuación se mencionan:

- Suministro de agua potable en muelles y áreas terrestres,
- Suministro de energía eléctrica,
- Drenaje sanitario y pluvial,
- Manejo de desechos,
- Equipo contra incendios,
- Sanitarios,
- Avituallamiento, etc.

Los servicios especiales pueden ser:

- Conservación y mantenimiento de embarcaciones y de áreas de agua,
- Pilotaje , remolcadores,
- Oficinas de autoridades, etc.

## 5.- EQUIPOS EN LA TERMINAL

Para poder manipular los diversos tipos de carga eficientemente, la terminal necesita disponer de un equipo mecánico más variado que el que se requiere para una terminal de carga fraccionada de tipo tradicional y diferente del que normalmente se utiliza en una terminal de contenedores especializada.

El principal método de manipulación de la carga del buque consiste en utilizar el aparejo de a bordo o una grúa-torre móvil. Normalmente sólo existe en principio una grúa-pórtico, en vez de varias grúas montadas sobre carriles. Sin embargo, sobre los mismos carriles de la grúa-pórtico puede haber una grúa-torre móvil de 30 toneladas. Para prácticamente todas las clases de carga el método normal de traslación es la combinación de tractor y remolque, utilizando remolques de un tamaño generalmente apropiado para las operaciones de contenedores, pero sin piezas de sujeción en las esquinas, de perfil bajo, y equipados con mecanismos para el fácil acoplamiento y desacoplamiento. En el siguiente cuadro se enumera el equipo que recomienda la UNCTAD :

|  | Un puesto de atraque.<br>(almacenamiento<br>predominante al aire libre) | Dos puesto de<br>atraque (almacenamiento<br>predominante en tinglados) | Dos puestos de<br>atraque |
|--|---|--|---------------------------|
| Grúas-pórtico 35 ton.                                    | -   | -  | 1                         |
| Grúas pesadas de 30 ton.                                 | 1   | 1  | 1                         |
| Grúas-torre móviles de 20 ton<br>(para trabajo en buque) | 1   | 2  | 2                         |
| Grúas-torre móviles de 6 ton (para<br>trabajo en buque)  | 2   | 2  | 2                         |
| Grúas móviles de 20 ton (para<br>trabajo en explanada)   | 1   | -  | 1                         |
| Grúas móviles de 5 ton (para<br>trabajo en explanada)    | 1   | 2  | 2                         |
| Carretillas-pórtico                                      | 2   | -  | 3                         |
| Carretillas elevadoras de 3 ton                          | 8   | 15   | 15                        |
| Carretillas elevadoras de 10 ton                         | 2   | 3  | 5                         |
| Tractores  | 3   | 6  | 6                         |
| Remolques/chasis   | 9   | 18   | 18                        |
| Rampa rollo  | 1   | 1  | 1                         |

### III.- LA TUM Y EL PROGRAMA MAESTRO DE DESARROLLO.

#### 1.- FUNCIONES ACTUALES Y FUNCIONES FUTURAS.

Para poder determinar la construcción de la Terminal de Usos Múltiples así como requerimientos y adecuaciones futuras en el puerto, se analizaron en el programa de desarrollo del puerto de Veracruz las proyecciones de tráfico a futuro.

Las proyecciones de tráfico de carga se basaron tanto en el efecto de factores macroeconómicos sobre la carga (PIB de México y de EUA, términos de intercambio, tipo de cambio, importaciones y exportaciones) como en información de específica adicional sobre Veracruz. Por ejemplo, la entrada en operación de la terminal de ferrocarriles, la ampliación de la terminal semiespecializada de contenedores y la construcción de diversas instalaciones para fluidos, graneles, etc.

Las proyecciones se presentan para comercio de altura (importación, exportaciones y por tipo de carga) y entradas de petróleo de cabotaje (único tipo de carga relevante en ese movimiento).

Los resultados de dichas proyecciones son los siguientes:

| TIPO DE CARGA      | REAL<br>1993 | PROYECCIONES |        |        | TCMA<br>1993-1995 | TCMA<br>1993-2000 | TCMA<br>2001-2008 |
|--------------------|--------------|--------------|--------|--------|-------------------|-------------------|-------------------|
|                    |              | 1995         | 2000   | 2008   |                   |                   |                   |
| CARGA GENERAL      | 2,973        | 3,604        | 5,846  | 11,056 | 10.1              | 8.3               | 8.3               |
| CONTENERIZADA      | 1,987        | 2,425        | 3,997  | 7,740  | 10.5              | 10.5              | 8.6               |
| SUELTA             | 986          | 1,179        | 1,849  | 3,316  | 9.3               | 9.7               | 7.7               |
| GRANEL AGRICOLA    | 1,901        | 2,049        | 2,474  | 3,835  | 3.8               | 3.8               | 5.7               |
| GRANEL MINERAL     | 449          | 483          | 580    | 786    | 3.7               | 6.7               | 3.8               |
| FLUIDOS            | 642          | 784          | 1,303  | 2,315  | 10.4              | 10.5              | 7.4               |
| (VIA FERR./ RO.RO) | 0            | 432          | 592    | 810    | N.S               | 6.5               | 4                 |
| SUBTOTAL           | 5,965        | 7,352        | 10,795 | 18,802 | 11                | 8.8               | 8.2               |
| PETROLEO Y DERIV.  | 1,380        | 1,489        | 1,803  | 2,520  | 3.9               | 3.9               | 4.0               |



Como resultado del diagnóstico y proyecciones de carga al año 2008, es necesario optimizar algunos rendimientos operativos y reorganizar las posiciones de atraque de acuerdo a los tráficos que se esperan en el futuro, para en esta forma dar respuesta a la demanda esperada de 21.3 millones de toneladas. La propuesta de reorganización es la siguiente:

| MUELLE       | TIPO DE CARGA       | % PROYECCION | No. POSICIONES |
|--------------|---------------------|--------------|----------------|
| 1 Y 2        | GRAL. SUELTA        | 100          | 4              |
| 4            | GRANEL AGRICOLA     |              |                |
|              | Banda Sur           | 15           | 2              |
|              | Banda Norte         | 70           | 1 a 2          |
| 6            | GRANEL MINERAL      |              |                |
|              | Banda Norte         | 80           | 1.7            |
|              | GRAL. CONTENERIZADA |              |                |
|              | Banda Sur           | 20           | 1.7            |
| CEMENTOS     | GRANEL MINERAL      | 20           | 1              |
|              | FLUIDOS             | 50           | 1              |
| ALUMINIOS    | GRANEL AGRICOLA     | 15           | 1              |
|              | FLUIDOS             | 50           | 1              |
| CONTENEDORES | CONTENEDORES        | 80           | 2              |

Con base en la distribución de la carga mostrada se realizaron dos ejercicios para determinar la ocupación de los muelles tomando en cuenta los siguientes aspectos:

#### Alternativa 1 (cuadro 1)

- Los embarques promedio seguirán siendo los mismos que los tenidos en 1993.
- Se ha incorporado para el manejo del granel mineral la terminal de PBI, la cual podrá manejar como se indica el 80% de la proyección por medio de las ferrocarriles.
- Se considera que el frente de atraque de la terminal de granos se ha movido hacia el muelle de Aluminio.
- Se considera que se cuenta con dos posiciones para el manejo de contenedores.

CUADRO 1. OCUPACION DE MUELLES PARA PROYECCIONES A FUTURO  
ALTERNATIVA 1

| MUELLE                               | TIPO DE CARGA              | AÑO  | TON. ANUAL<br>Ton. | EMB. PROM<br>Ton. | No.<br>BARCOS | REND<br>Ton/hr/m | TASA MED.<br>ARRIBOS | TASA MED.<br>SERVICIO | OCUPACION |      | ESPERA<br>dias |
|--------------------------------------|----------------------------|------|--------------------|-------------------|---------------|------------------|----------------------|-----------------------|-----------|------|----------------|
|                                      |                            |      |                    |                   |               |                  |                      |                       | dias/año  | %    |                |
| No 1<br>(2 posiciones)               | G. SUELTA UNI<br>50%       | 1995 | 589,500            | 2,825             | 209           | 54               | 1,677                | 2,263                 | 472       | 0.67 | 656.6          |
|                                      |                            | 2000 | 924,500            | 2,825             | 327           | 54               | 1,069                | 2,263                 | 741       | 1.06 |                |
|                                      |                            | 2008 | 1,658,000          | 2,825             | 587           | 54               | 0,596                | 2,263                 | 1328      | 1.90 |                |
| No 2<br>(2 posiciones)               | G. SUELTA UNI<br>50%       | 1995 | 589,500            | 2,825             | 209           | 54               | 1,677                | 2,263                 | 472       | 0.67 | 656.6          |
|                                      |                            | 2000 | 924,500            | 2,825             | 327           | 54               | 1,069                | 2,263                 | 741       | 1.06 |                |
|                                      |                            | 2008 | 1,658,000          | 2,825             | 587           | 54               | 0,596                | 2,263                 | 1328      | 1.90 |                |
| No. 4<br>B. SUR<br>(2 posiciones)    | GRAN. AGRIC.<br>PBI<br>15% | 1995 | 307,350            | 18,103            | 17            | 67               | 20,615               | 11,341                | 193       | 0.28 | 2.6            |
|                                      |                            | 2000 | 371,100            | 18,103            | 20            | 67               | 17,074               | 11,341                | 232       | 0.33 | 7.2            |
|                                      |                            | 2008 | 575,250            | 18,103            | 32            | 67               | 11,014               | 11,341                | 360       | 0.51 | 93.2           |
| No 4<br>B. NORTE<br>(2 posiciones)   | GRAN. AGRIC.<br>70%        | 1995 | 1,434,300          | 5,000             | 287           | 1000             | 1,220                | 0,292                 | 84        | 0.24 | 8.3            |
|                                      |                            | 2000 | 1,731,800          | 5,000             | 346           | 1000             | 1,011                | 0,292                 | 101       | 0.29 | 16.6           |
|                                      |                            | 2008 | 2,684,500          | 5,000             | 537           | 1000             | 0,652                | 0,292                 | 157       | 0.45 | 102.7          |
| No 6<br>B. SUR<br>(1.7 posiciones)   | GRAN. MIN.<br>80%          | 1995 | 386,400            | 11,517            | 34            | 111              | 10,432               | 4,407                 | 148       | 0.25 | 8.6            |
|                                      |                            | 2000 | 464,000            | 11,517            | 40            | 111              | 8,687                | 4,407                 | 178       | 0.30 | 20.4           |
|                                      |                            | 2008 | 628,800            | 11,517            | 55            | 111              | 6,411                | 4,407                 | 241       | 0.40 | 86.3           |
| No 6<br>B. NORTE<br>(1.7 posiciones) | GRAL. CONT<br>20%          | 1995 | 485,000            | 2,552             | 190           | 65               | 1,842                | 1,719                 | 327       | 0.55 | 416.3          |
|                                      |                            | 2000 | 799,400            | 2,552             | 313           | 65               | 1,117                | 1,719                 | 539       | 0.91 |                |
|                                      |                            | 2008 | 1,161,000          | 2,552             | 455           | 65               | 0,769                | 1,719                 | 782       | 1.31 |                |
| CEMENTOS<br>(1 posición)             | GRAN. MIN<br>20%           | 1995 | 96,500             | 11,517            | 8             | 160              | 41,728               | 3,083                 | 26        | 0.07 | 0.2            |
|                                      |                            | 2000 | 116,000            | 11,517            | 10            | 160              | 34,750               | 3,083                 | 31        | 0.09 | 0.3            |
|                                      |                            | 2008 | 157,200            | 11,517            | 14            | 160              | 25,642               | 3,083                 | 42        | 0.12 | 0.8            |
|                                      | FLUIDOS<br>50%             | 1995 | 392,000            | 3,473             | 113           | 129              | 3,101                | 1,205                 | 136       | 0.39 | 55.0           |
|                                      |                            | 2000 | 651,500            | 3,473             | 188           | 129              | 1,866                | 1,205                 | 226       | 0.65 | 752.5          |
|                                      |                            | 2008 | 1,157,500          | 3,473             | 333           | 129              | 1,050                | 1,205                 | 402       | 1.15 |                |
| ALUMINIO<br>(1 posición)             | GRAN AGRIC<br>15%          | 1995 | 307,350            | 18,103            | 17            | 67               | 20,615               | 11,341                | 193       | 0.55 | 287.3          |
|                                      |                            | 2000 | 371,100            | 18,103            | 20            | 67               | 17,074               | 11,341                | 232       | 0.66 | 911.4          |
|                                      |                            | 2008 | 575,250            | 18,103            | 32            | 67               | 11,014               | 11,341                | 360       | 1.03 |                |
|                                      | FLUIDOS<br>50%             | 1995 | 392,000            | 3,473             | 113           | 129              | 3,010                | 1,205                 | 136       | 0.39 | 55.0           |
|                                      |                            | 2000 | 651,500            | 3,473             | 188           | 129              | 1,866                | 1,205                 | 226       | 0.65 | 752.5          |
|                                      |                            | 2008 | 1,157,500          | 3,473             | 333           | 129              | 1,050                | 1,205                 | 402       | 1.15 |                |
| CONTENE-<br>DORES<br>(2 posiciones)  | CONT<br>80%                | 1995 | 1,940,000          | 7,803             | 249           | 330              | 1,408                | 1,069                 | 266       | 0.38 | 15.0           |
|                                      |                            | 2000 | 3,197,600          | 7,803             | 410           | 330              | 0,854                | 1,069                 | 438       | 0.63 | 362.0          |
|                                      |                            | 2008 | 6,192,000          | 7,803             | 794           | 330              | 0,441                | 1,069                 | 848       | 1.21 |                |

**Alternativa 2 (cuadro 2)**

- Considera los mismos aspectos anteriores exceptuando el que se incrementa el rendimiento para el manejo de los fluidos de 189 ton/h a 300 ton/h.

Las conclusiones al respecto son las siguientes:

- Los muelles de carga general 1 y 2 se saturan entre 1995 y 2000.
- El muelle 4 en la Banda Sur puede apoyar a Carga General en el período anterior.
- El muelle 4 en La Banda Norte puede duplicar su capacidad de manejo de granos.
- El muelle 6 en la banda Norte para manejo de Carga General Contenerizada se Satura entre 1995 y 2000.
- El muelle de Cementos queda saturado entre 1995 y 2000.
- El muelle de Aluminio queda saturado en forma similar al anterior.
- El muelle de Contenedores opera bien hasta el 2000 y se satura después de esta fecha.

Las recomendaciones que emanan de estas conclusiones serían:

- Entre los años de 1995 y 2000 se requieren posiciones de atraque adicionales para el manejo de los siguientes productos:

Carga General Contenerizada (barcos mixtos)

Fluidos

Contenedores (especializado)

- Como resultado de lo anterior se requieren construir las siguientes obras:

- **Muelle para la Terminal de Usos Múltiples (inicio en 1995).**
- Nuevo muelle de granos frente al de aluminio.
- Reforzar el muelle de contenedores para utilizar la grúa de pórtico en su 2ª posición de atraque.

CUADRO 2. OCUPACION DE MUELLES PARA PROYECCIONES A FUTURO  
ALTERNATIVA 2

| MUELLE                                | TIPO DE CARGA              | AÑO  | TON. ANUAL<br>Ton. | EMB. PROM<br>Ton. | No.<br>BARCOS | REND<br>Ton/hr/m | TASA MED.<br>ARRIBOS | TASA MED.<br>SERVICIO | OCUPACION |      | ESPERA<br>días       |
|---------------------------------------|----------------------------|------|--------------------|-------------------|---------------|------------------|----------------------|-----------------------|-----------|------|----------------------|
|                                       |                            |      |                    |                   |               |                  |                      |                       | días/año  | %    |                      |
| No. 1<br>(2 posiciones)               | G. SUELTA UNI.<br>50%      | 1995 | 589,500            | 3,500             | 168           | 54               | 2.078                | 2.784                 | 469       | 0.67 | 621.0                |
|                                       |                            | 2000 | 924,500            | 3,500             | 264           | 54               | 1.325                | 2.784                 | 735       | 1.05 |                      |
|                                       |                            | 2008 | 1,658,000          | 3,500             | 474           | 54               | 0.739                | 2.784                 | 1319      | 1.88 |                      |
| No. 2<br>(2 posiciones)               | G. SUELTA UNI.<br>50%      | 1995 | 589,500            | 3,500             | 168           | 54               | 2.078                | 2.784                 | 469       | 0.67 | 621.0                |
|                                       |                            | 2000 | 924,500            | 3,500             | 264           | 54               | 1.325                | 2.784                 | 735       | 1.05 |                      |
|                                       |                            | 2008 | 1,658,000          | 3,500             | 474           | 54               | 0.739                | 2.784                 | 1319      | 1.88 |                      |
| No. 4<br>B. SUR<br>(2 posiciones)     | GRAN. AGRIC.<br>PBI<br>15% | 1995 | 307,350            | 20,000            | 15            | 67               | 22.775               | 12.521                | 192       | 0.27 | 2.6<br>7.1<br>93.2   |
|                                       |                            | 2000 | 371,100            | 20,000            | 19            | 67               | 18.863               | 12.521                | 232       | 0.33 |                      |
|                                       |                            | 2008 | 575,250            | 20,000            | 29            | 67               | 12.169               | 12.521                | 360       | 0.51 |                      |
| No. 4<br>B. NORTE<br>(2 posiciones)   | GRAN. AGRIC.<br>70%        | 1995 | 1,434,300          | 5,000             | 287           | 1000             | 1.220                | 0.292                 | 84        | 0.24 | 8.3<br>16.6<br>102.7 |
|                                       |                            | 2000 | 1,731,800          | 5,000             | 346           | 1000             | 1.011                | 0.292                 | 101       | 0.29 |                      |
|                                       |                            | 2008 | 2,684,500          | 5,000             | 537           | 1000             | 0.652                | 0.292                 | 157       | 0.45 |                      |
| No. 6<br>B. SUR<br>(1.7 posiciones)   | GRAN. MIN.<br>80%          | 1995 | 386,400            | 20,000            | 19            | 111              | 18.116               | 7.591                 | 147       | 0.25 | 8.2<br>19.7<br>84.8  |
|                                       |                            | 2000 | 464,000            | 20,000            | 23            | 111              | 15.086               | 7.591                 | 176       | 0.30 |                      |
|                                       |                            | 2008 | 628,800            | 20,000            | 31            | 111              | 11.132               | 7.591                 | 239       | 0.40 |                      |
| No. 5<br>B. NORTE<br>(1.7 posiciones) | GRAL. CONT.<br>20%         | 1995 | 485,000            | 3,375             | 144           | 65               | 2.436                | 2.247                 | 323       | 0.54 | 390.6                |
|                                       |                            | 2000 | 799,400            | 3,375             | 237           | 65               | 1.478                | 2.247                 | 532       | 0.89 |                      |
|                                       |                            | 2008 | 1,161,000          | 3,375             | 344           | 65               | 1.017                | 2.247                 | 773       | 1.30 |                      |
| CEMENTOS<br>(1 posición)              | GRAN. MIN.<br>20%          | 1995 | 96,600             | 20,000            | 5             | 160              | 72.464               | 5.292                 | 26        | 0.07 | 0.2<br>0.3<br>0.8    |
|                                       |                            | 2000 | 118,000            | 20,000            | 6             | 160              | 60.345               | 5.292                 | 31        | 0.09 |                      |
|                                       |                            | 2008 | 157,200            | 20,000            | 8             | 160              | 44.529               | 5.292                 | 42        | 0.12 |                      |
|                                       | FLUIDOS<br>50%             | 1995 | 392,000            | 5,000             | 78            | 129              | 4.464                | 1.698                 | 133       | 0.38 | 50.2<br>654.4        |
|                                       |                            | 2000 | 651,500            | 5,000             | 130           | 129              | 2.696                | 1.698                 | 221       | 0.63 |                      |
|                                       |                            | 2008 | 1,157,500          | 5,000             | 232           | 129              | 1.512                | 1.698                 | 393       | 1.12 |                      |
| ALUMINIO<br>(1 posición)              | GRAN. AGRIC.<br>15%        | 1995 | 307,350            | 20,000            | 15            | 67               | 22.775               | 12.521                | 192       | 0.55 | 286.0<br>901.2       |
|                                       |                            | 2000 | 371,100            | 20,000            | 19            | 67               | 18.863               | 12.521                | 232       | 0.66 |                      |
|                                       |                            | 2008 | 575,250            | 20,000            | 29            | 67               | 12.169               | 12.521                | 360       | 1.03 |                      |
|                                       | FLUIDOS<br>50%             | 1995 | 392,000            | 5,000             | 78            | 129              | 4.464                | 1.698                 | 133       | 0.38 | 50.2<br>654.4        |
|                                       |                            | 2000 | 651,500            | 5,000             | 130           | 129              | 2.696                | 1.698                 | 221       | 0.63 |                      |
|                                       |                            | 2008 | 1,157,500          | 5,000             | 232           | 129              | 1.512                | 1.698                 | 393       | 1.12 |                      |
| CONTENE-<br>DORES<br>(2 posiciones)   | CONT.<br>80%               | 1995 | 1,940,000          | 15,000            | 129           | 330              | 2.706                | 1.977                 | 256       | 0.37 | 12.1<br>273.1        |
|                                       |                            | 2000 | 3,197,600          | 15,000            | 213           | 330              | 1.642                | 1.977                 | 421       | 0.60 |                      |
|                                       |                            | 2008 | 6,192,000          | 15,000            | 413           | 330              | 0.848                | 1.977                 | 816       | 1.17 |                      |

**ESTRATEGIA PARTICULAR DE LA TERMINAL:**

Se construirá un muelle marginal al frente del muelle de cabotaje (muelle 7) para lo cual se demolerán las bodegas que se encuentran sobre el mismo, y parcialmente su producto se utilizará para el relleno de la Dársena de Calafates, con lo que se ganará ampliar áreas que podrán ser aprovechadas para el manejo de fluidos, carga general así como para la utilización de una terminal semiespecializada de contenedores, agregando al área que ocupa actualmente la bodega 20 y los patios localizados al norte de la misma.

A futuro cuando la demanda lo justifique la operación de contenedores podrá ser mecanizada, ya que el muelle contará con preparaciones para recibir grúas de pórtico.

Esta Terminal de usos múltiples servirá entonces para el manejo semiespecializado de contenedores, fluidos y carga general.

La terminal de usos múltiples se construirá con recursos propios de la APIVER, incluirá las áreas de patios resultantes de la demolición de las bodegas ubicadas en el muelle de cabotaje y el espacio producto del relleno de la dársena de calafates.

En su primera etapa el movimiento de carga para esta terminal estaría compuesto por carga general suelta y contenerizada manejada en la banda este del nuevo muelle y por el lado sur se operarían productos mediante transportadores y tuberías para las Terminales privadas de fluidos y para empresas de líquidos, con lo cual la empresa ganadora tendrá ingresos por servicios y almacenaje en las áreas del muelle 7.

Para su ampliación a futuro se consideran las áreas de la explanada norte y la bodega No. 20, actualmente ocupadas por la Aduana y que estarían disponibles una vez que se efectúe su reubicación definitiva al espacio previsto en las áreas de desarrollo del puerto. Asimismo, es factible considerar la ampliación de esta terminal hacia Playa Norte, una vez que se realice la reubicación de las tuberías de PEMEX, la construcción del nuevo camino perimetral y el cambio de las vías de ferrocarril.

Playa Linda y la bodega 19 deberá quedar como una unidad para licitarse a un operador integral una vez que esté la ampliación de Playa Norte.

Lo anterior la API lo corroborará analizando la manera de obtener el mayor beneficio y uso apropiado de esta área en función del análisis del mercado, del conocimiento de los usuarios actuales y potenciales, y del arreglo que se haga para la operación de los diversos productos.

En el siguiente Plano se presenta el Programa Maestro del Puerto para el período comprendido entre 1994 y 2000, en el cual se puede ubicar la Terminal de Usos Múltiples.

### **PROYECCION DE CARGA Y BUQUES PARA LA T.U.M.**

De acuerdo con las proyecciones de carga y buque para el puerto de Veracruz se determinó que apartir del año 1995 y 2000 se requieren posiciones de atraque adicionales para el manejo de carga general, carga contenerizada y fluidos. La proyección de carga y buques que a continuación se presenta (tabla -6) se realizó suponiendo que para el año 1998 la T.U.M. manejará el resto de las cargas, la cual se proyectó con las tasas de crecimiento anual correspondientes a cada tipo de carga

### **OCUPACION DE LA T.U.M.**

Para este análisis se propondrá el uso de las dos posición de atraque de la siguiente forma: una para contenedores considerando un rendimiento de 150 THMO propuestos por el programa Maestro de desarrollo y la otra para fluidos y carga general suponiendo como rendimiento promedio de 90 THMO. De acuerdo con lo anterior se presenta los siguientes resultados (tabla-7) con base en las proyecciones de carga para la T.U.M.

# PROGRAMA MAESTRO

BAJO DE LA GALLEGA



## SIMBOLOGIA

- 1 ◆ PEMEX
- 2 ◇ AMPLIACION PEMEX
- 3 ◆ ASTILLEROS
- 4 ◆ ARMADA
- 5 ◆ SAN JUAN DE ULUA
- 6 ◆ TERMINAL DE CONTENEDORES
- 7 ◆ CONSTRUCCION DE ROMPEOLAS NORTE
- 8 ◇ AREA P/REPARACION DE CONTENEDORES
- 9 ◇ TERMINAL DE GRANOS
- 10 ◇ REF. MUELLE DE CONTENEDORES 168M
- 11 ◆ TERMINAL ALUMINIO
- 12 ◆ NUEVO MUELLE DE GRANOS
- 13 ◆ TERMINALES DE FLUIDOS
- 14 ◆ TERMINAL DE CEMENTOS
- 15 ◆ RESERVA ECOLOGICA
- 16 ◇ ADUANA
- 17 ◆ SERVICIOS PARA TRAILERS(REPARACION LAVADO, COMEDORES, ETC.)
- 18 ◇ ESTACIONAMIENTO DE TRAILERS
- 19 ◇ OFICINAS A.P.I.
- 20 ◇ AREAS PARA CESIONES
- 21 ◇ NOMBRAMIENTOS Y COMEDOR INDUSTRIAL

- 22 ◇ HABILITADO DE PATIO T.U.M.
- 23 ◆ MUELLE T.U.M
- 24 ◇ BODEGA REFRIGERADA
- 25 ◆ PATIO DE PRODUCTOS DE ACERO
- 26 ◇ CARGA GENERAL Y CONTENEDORES
- 27 — GRANEL AGRICOLA MECANIZADO Y FLUIDOS
- 28 ◇ INSTALACION DE SERVICIOS MULTIPLES
- 29 ◇ GRANEL AGRICOLA SEMIMECANIZADO
- 30 ◆ PATIO FERROVIARIO Y TERMINAL INTERMODAL
- 31 ◆ CONJUNTO SERVICIOS PORTUARIOS ZONA I (COMEDOR, FAX, ETC.)
- 32 ◆ FERROBARCAZAS
- 33 ◇ ZONAS DE CARGA GENERAL
- 34 ◇ AUTOMOVILES
- 35 — DUQUES DE ALBA PARA AUTOMOVILES
- 36 — ROMPEOLAS DEFLECTOR EN EL ANTEPUERTO
- 37 → AREA PARA CRUCEROS
- 38 ◆ DESARROLLO TURISTICO

TABLA-6 PROYECCION DE VOLUMEN DE LA T U M.  
(miles de toneladas)

| TIPO DE CARGA | PROYECCION |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|---------------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|               | 1998       | 1999   | 2000   | 2001   | 2002   | 2003   | 2004   | 2005   | 2006   | 2007   | 2008   |
| GRAL. SUELTA  | 133        | 146    | 160    | 172    | 186    | 200    | 215    | 232    | 250    | 269    | 290    |
| CONTENERIZADA | 311        | 344    | 380    | 412    | 448    | 486    | 528    | 574    | 623    | 677    | 735    |
| FLUIDOS       | 102        | 113    | 125    | 134    | 144    | 154    | 166    | 176    | 181    | 205    | 220    |
| TOT. TON.     | 546        | 602    | 664    | 719    | 777    | 841    | 909    | 984    | 1,064  | 1,151  | 1,245  |
| TEUS          | 31,100     | 34,366 | 37,974 | 41,240 | 44,786 | 48,638 | 52,821 | 57,363 | 62,297 | 67,854 | 73,472 |

PROYECCION DE NUMERO DE BUQUES EN LA TUM

| TIPO DE CARGA | PROYECCION |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | EMB. PROM<br>(TON) |
|---------------|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------------------|
|               | 1998       | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 |                    |
| GRAL. SUELTA  | 36         | 39   | 43   | 47   | 50   | 54   | 58   | 63   | 68   | 73   | 78   | 3700               |
| CONTENERIZADA | 65         | 72   | 79   | 86   | 93   | 101  | 110  | 120  | 130  | 141  | 153  | 4800               |
| FLUIDOS       | 16         | 18   | 20   | 22   | 23   | 25   | 27   | 29   | 31   | 33   | 36   | 6200               |
| TOTAL         | 117        | 129  | 142  | 154  | 167  | 180  | 195  | 211  | 228  | 247  | 267  |                    |



TABLA-7 OCUPACION DE LA TUM

| TIPO DE CARGA                 | AÑO     | TON ANUAL<br>Ton. | EMB.PROM.<br>Ton. | No.<br>BARCOS | REND.<br>THMO | TASA MED.<br>ARRIBOS | TASA MED.<br>SERVICIO | OCUPACION<br>dias/año |
|-------------------------------|---------|-------------------|-------------------|---------------|---------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|
| CONTENERIZADA<br>(1 posición) | 1998    | 311,000           | 4800              | 65            | 150           | 5.402                | 1.362                 | 92                    |
|                               | 1999    | 343,655           | 4800              | 72            | 150           | 4.889                | 1.362                 | 101                   |
|                               | 2000    | 379,739           | 4800              | 79            | 150           | 4.424                | 1.362                 | 112                   |
|                               | 2001    | 412,396           | 4800              | 86            | 150           | 4.074                | 1.362                 | 122                   |
|                               | 2002    | 447,862           | 4800              | 93            | 150           | 3.751                | 1.362                 | 132                   |
|                               | 2003    | 486,379           | 4800              | 101           | 150           | 3.454                | 1.362                 | 144                   |
|                               | 2004    | 528,207           | 4800              | 110           | 150           | 3.181                | 1.362                 | 156                   |
|                               | 2005    | 573,633           | 4800              | 120           | 150           | 2.929                | 1.362                 | 169                   |
|                               | 2006    | 622,965           | 4800              | 130           | 150           | 2.697                | 1.362                 | 184                   |
|                               | 2007    | 676,540           | 4800              | 141           | 150           | 2.483                | 1.362                 | 200                   |
| 2008                          | 734,723 | 4800              | 153               | 150           | 2.287         | 1.362                | 217                   |                       |

TABLA-7 OCUPACION DE LA TUM

| TIPO DE CARGA                     | AÑO     | TON ANUAL<br>Ton. | EMB.PROM.<br>Ton. | No.<br>BARCOS | REND.<br>THMO | TASA MED.<br>ARRIBOS | TASA MED.<br>SERVICIO | OCUPACION<br>dias/año |
|-----------------------------------|---------|-------------------|-------------------|---------------|---------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|
| C.GRAL. + FLUIDOS<br>(1 posición) | 1998    | 235,000           | 4950              | 47            | 200           | 7.372                | 1.053                 | 53                    |
|                                   | 1999    | 258,611           | 4950              | 52            | 200           | 6.699                | 1.053                 | 58                    |
|                                   | 2000    | 284,598           | 4950              | 57            | 200           | 6.088                | 1.053                 | 64                    |
|                                   | 2001    | 306,138           | 4950              | 62            | 200           | 5.659                | 1.053                 | 69                    |
|                                   | 2002    | 329,310           | 4950              | 67            | 200           | 5.261                | 1.053                 | 74                    |
|                                   | 2003    | 354,236           | 4950              | 72            | 200           | 4.891                | 1.053                 | 80                    |
|                                   | 2004    | 381,049           | 4950              | 77            | 200           | 4.547                | 1.053                 | 86                    |
|                                   | 2005    | 409,893           | 4950              | 83            | 200           | 4.227                | 1.053                 | 92                    |
|                                   | 2006    | 440,920           | 4950              | 89            | 200           | 3.929                | 1.053                 | 99                    |
|                                   | 2007    | 474,298           | 4950              | 96            | 200           | 3.653                | 1.053                 | 107                   |
| 2008                              | 510,203 | 4950              | 103               | 200           | 3.396         | 1.053                | 115                   |                       |

## 2.- OPCIONES OPERATIVAS.

A continuación se proponen diferentes opciones operativas para la Terminal de Usos Múltiples, con el fin de estudiar otras opciones y así seleccionar la mejor opción, también se definirá la configuración, las dimensiones de la Terminal y el manejo de carga en los muelles:

### OPCION 1

En esta opción se proponen tres posiciones de atraque para lo cual se requiere prolongar el largo del Muelle 7 de 220 m. hasta 250 m. así como también demoler las bodegas que se encuentran en este muelle para usar esta superficie como área de carga-descarga de la carga, también es necesario ampliar la Dársena de Calafates, es decir, demoler parte de esta zona para tener un ancho de 160 m. y contar con una posición más como se puede ver el plano que se muestra a continuación.

Con las adecuaciones antes mencionadas podremos contar con dos posiciones de atraque en el muelle 7 de 250 m. para carga general y contenerizada y una posición de atraque para fluidos de 250 m. en la Dársena de Calafates la cual deberá contar básicamente con el equipo necesario para carga y descarga de fluidos, así como ductos para el transporte de los productos del muelle a los almacenes actuales o en forma inversa.

Las dimensiones generales son las siguientes:

La superficie total de 14.14 Has.

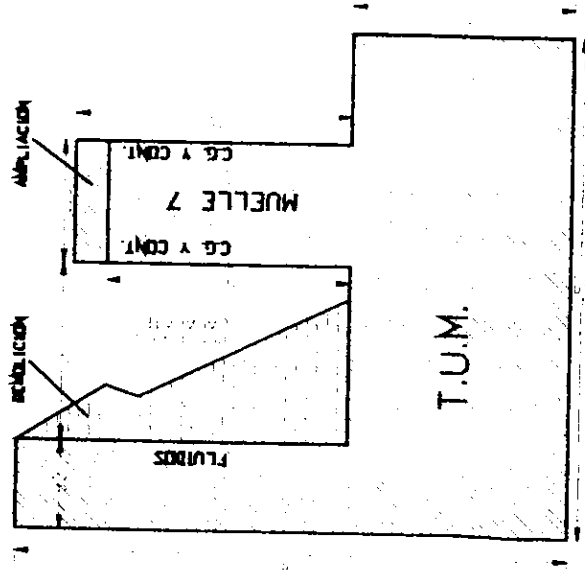
Longitud total de atraque es de 750 m.

PROYECTO DE OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DEL PUERTO DE LA ZONA INDUSTRIAL DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES



SUPERFICIE = 14.15 Ha.S

PROYECTO DE OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DEL PUERTO DE LA ZONA INDUSTRIAL DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES



OPCION 1 T.U.M.

**OPCION 2**

Para esta opción se proponen dos posiciones de atraque para lo que se requiere hacer las siguientes adecuaciones: demoler las bodegas que se encuentran en el muelle 7 y rellenar la Dársena de Calafates con el producto de estas para contar con una superficie mayor, construir un muelle de 250 m en el extremo este y hacer las adecuaciones necesarias para contar con otra posición de atraque en el extremo sur de 220 m. como podemos ver en el siguiente plano.

Con las adecuaciones antes mencionadas contaremos con dos posiciones de atraque que operaran las cargas en la siguiente manera: en el extremo este se manejará carga contenerizada y en el extremo sur se manejaran carga general y fluidos.

El muelle de 250 m. en el extremo este para carga contenerizada deberá diseñarse y construirse con las instalaciones y especificaciones que se requieran para un muelle especializado de contenedores ya que cuando la demanda lo requiera se podrá usar para este fin.

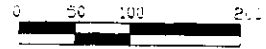
El muelle de 220 m en el extremo sur deberá contar con las instalaciones y equipos necesarios para el manejo de carga general y fluidos así como también ductos para el transporte de los productos del muelle a los almacenes o viceversa.

Las dimensiones generales para esta opción son las siguientes:

Superficie total de 16.7 Has.

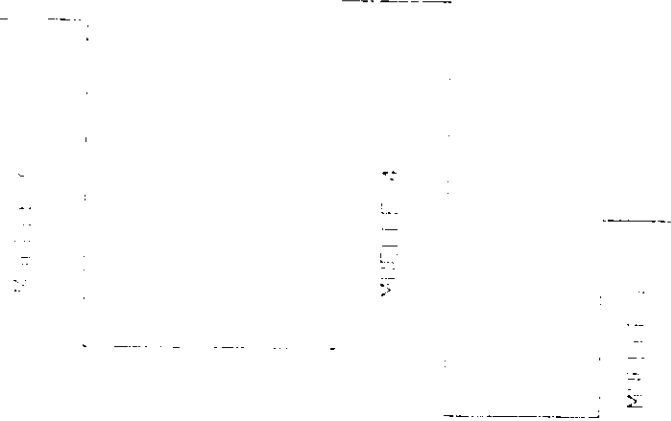
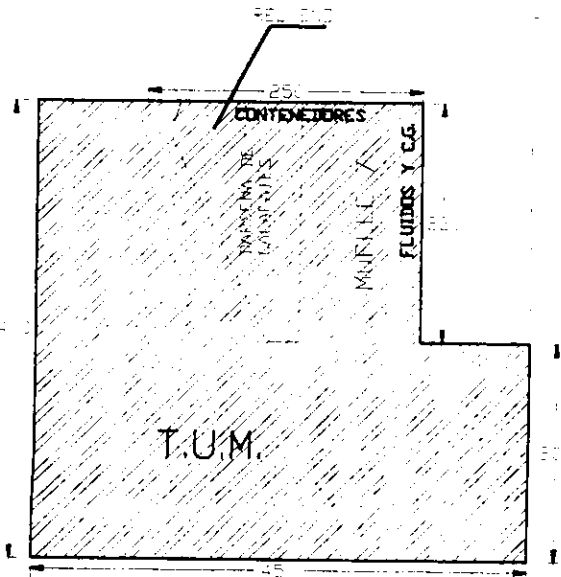
Longitud total de atraque de 470 m.

GRANDES CONTENEDORES



CUMPLEN CON UNINTE

SUPERFICIE = 16.7 Ha



OPCION 2 T.U.M.

**OPCION 3**

En esta opción se proponen tres posiciones de atraque para lo que se requiere hacer las siguientes adecuaciones: demoler las bodegas que se encuentran en los muelles 7 y 6 y rellenar la superficie entre estos muelles con el producto de estas para contar con una superficie mayor, construir un muelle de 330 m de longitud de atraque en el extremo este, hacer las adecuaciones necesarias para contar con dos posiciones mas de atraque en los extremos norte y sur de 300 m. de longitud como podemos ver en el siguiente plano.

Con las adecuaciones antes mencionadas se podrán manejar carga general, contenedores y fluidos en la siguiente manera: en el extremo este se manejarán contenedores en el extremo sur carga general y en el extremo norte se manejaran fluidos.

El muelle de 330 m. en el extremo este deberá diseñarse y construirse con las instalaciones y especificaciones que se requieran para un muelle especializado de contenedores .

El muelle de 300 m en el extremo sur deberá contar con las instalaciones y equipo necesario para el manejo de carga general. Este muelle deberá contar con las instalaciones necesarias para en un futuro cuando la demanda lo requiera se manejará también en forma especializada contenedores.

Para el manejo de fluidos en el extremo norte deberá contar básicamente con las instalaciones y equipo para carga-descarga y transporte del fluido del muelle al almacén o viceversa.

Las dimensiones generales para esta opción son las siguientes:

Superficie total de 21.3 Has.

Longitud total de atraque de 930 m.

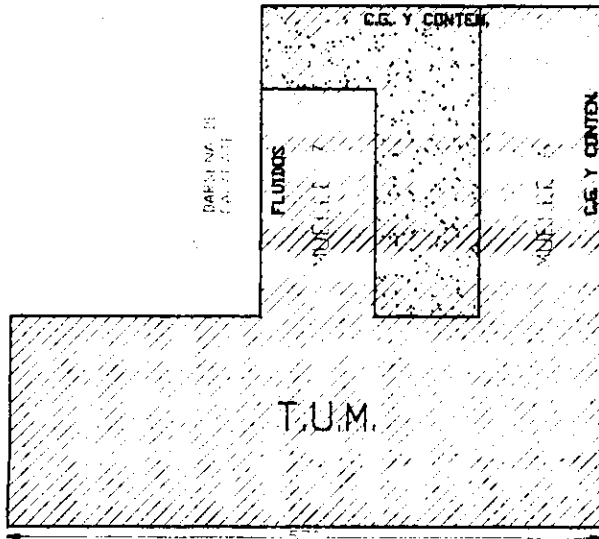
GRANDES

CONTENEDORES



CONTINENTE

SUPERFICIE = 21.3 Ha



DISEÑO DE  
C.A. S. S. S.

MUSEO

MUSEO

OPCION 3



### 3.- OPCION SELECCIONADA.

De las opciones de operación antes propuesta se pueden hacer las siguientes observaciones para elegir la más adecuada.

La opción 1 propone tres posiciones de atraque y una superficie total de 14.15 Has, sin embargo el inconveniente de esta opción es que reduce el espacio para las maniobras de los buques en la Dársena de Calafates pudiendo provocar tráfico y por consiguiente mayor tiempo de espera en las llegadas o salidas de estos.

La opción 2 cuenta con dos posiciones de atraque y una superficie total de 16.7 Has, esta opción brinda un mayor aprovechamiento del área total y no presenta riesgos de tráfico.

La opción 3 proporciona una amplia superficie de 23.7 Has y tres posiciones de atraque con dimensiones que sobrepasan las recomendaciones, y que al mismo tiempo reduce las posiciones de atraque de cuatro a tres. Esta opción es desechada por las observaciones antes mencionadas.

De acuerdo a las observaciones antes mencionadas se puede decir que la opción más apropiada es la dos ya que además de lo antes analizado nos ofrece menos adecuaciones que las otras y por ello una inversión más económica.

Para la opción seleccionada (2) se presenta el siguiente plano un arreglo para la ubicación y dimensionamiento de las áreas que se requieren en la Terminal de Usos Múltiples.



## IV.- PROYECTO CONCEPTUAL

### 1.- BASES DE DISEÑO.

Las bases de diseño para la opción seleccionada estarán basadas en las especificaciones contenidas en el Manual de Dimensionamiento Portuario de la SCT. Para Terminales Polivalentes las cuales son las siguientes:

Se recomienda que esta Terminal, cuente con dos frentes de atraque para dar servicio a las diversas embarcaciones, con los condicionantes de tener el almacenamiento de tránsito cubierto (bodegas), alejado de la línea de atraque para dar lugar a que la zona inmediata al muelle se destine para maniobrar con grúas de pórtico y cuente con una zona de patios de almacenamiento próximos que indistintamente puedan operar carga fraccionada, unitizada, especial o contenedores, incluyendo las maniobras por rodadura (Ro-Ro); también se incluyen amplias áreas para la maniobra del autotransporte y ferrocarril que se sitúan atravesando esta terminal, así como el contar con la rampa para el Ro-Ro.

Las dimensiones recomendadas para una Terminal Polivalente son las siguientes

#### Ancho y Largo del Puesto de Atraque:

$$A.P.A. = A1 + A2 + A3 + A4 + A5 + A6 = 280 \text{ m normal}$$

$$L.P.A. = L \text{ (incluyendo rampa Ro.Ro.)} = 450 \text{ m. normal}$$

$$S.P.A. = L.P.A. \times A.P.A. = 12.5 \text{ Has normal}$$

#### Muelle o Frente de Atraque (F.A.)

$$L.P.A = L1 + L2 + \text{rampa Ro.Ro.}$$

$$L1 = E + 1M = 187 + 22 = 209 \text{ m. mínimo (emb. de 20,000 T.P.M.)}$$

$$L2 = E = 187 \text{ m. mínimo (emb. de 8,000 T.P.M.)}$$

$$L.P.A = 209 \text{ m} + 187 \text{ m} + 38 \text{ m (rampa)} = 434 \text{ m (450 m normal)}$$

### Ancho de Cubierta (A.1 + A.2)

Para A.1 y A.2, previendo las fases de desarrollo de este puesto de atraque, se dimensionan similar a los puestos de atraque de contenedores tipos 2ª y 4ª generación.

A.1 Se dimensiona de acuerdo a la grúa pórtico del muelle para contenedores = 38 m. normal

A.2 Se dan las dimensiones de acuerdo al sistema de traslación a base de plataformas-remolques (mayor espacio) = 15 m. mínimo.

(figura 1 y 2).

Ancho de cubierta del muelle = A.1 + A.2 = **53.5 m.** mínimo

- Se requiere para la descarga del barco de una caseta de control y anexa una báscula (ver T.4) inmediato a la rampa en esta zona A.2

- En el caso de embarcación que pueda maniobrar carga unitizada o contenedores, el área A.2 tiene el ancho suficiente para colocar grúas de muelles y equipo de traslación de carretillas pórtico o montacargas para almacenar debidamente.

### Areas de Almacenamiento A.3

Para el almacenamiento inmediato al frente de atraque se recomienda:

A.3 = **75 m.** mínimo; para usarlo indistintamente para almacenar carga fraccionada y/o unitizada o contenedores, según el tipo de equipo.

A.3 bodegas de tránsito para carga fraccionada y/o unitizada (figura 3) aunque se observa que la localización en detalle depende de la planeación; se localizan después de los patios inmediatos al frente de atraque, para que en la última fase de desarrollo éste se convierta en puesto de atraque de contenedores.(figura 4)

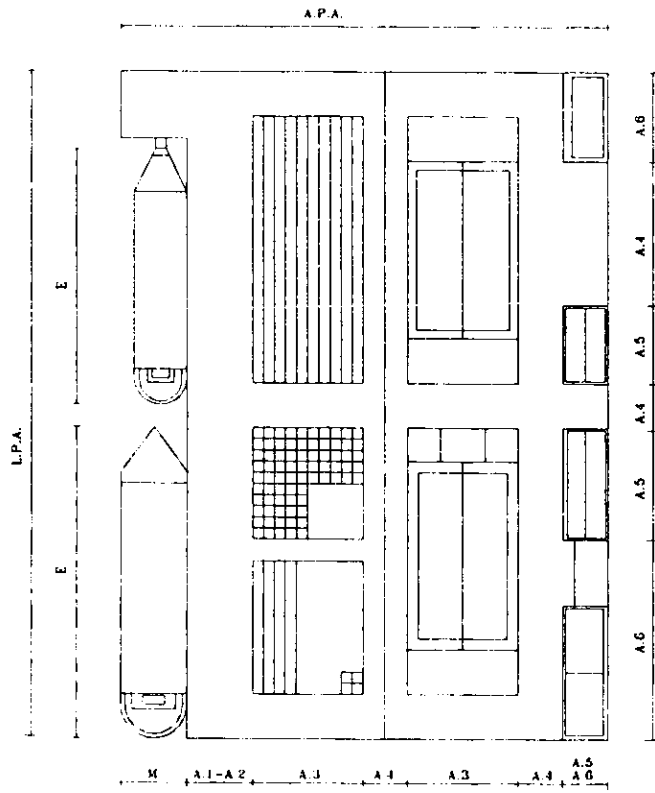


FIGURA 1

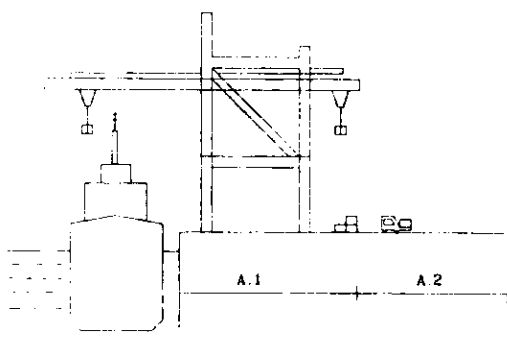


FIGURA 2

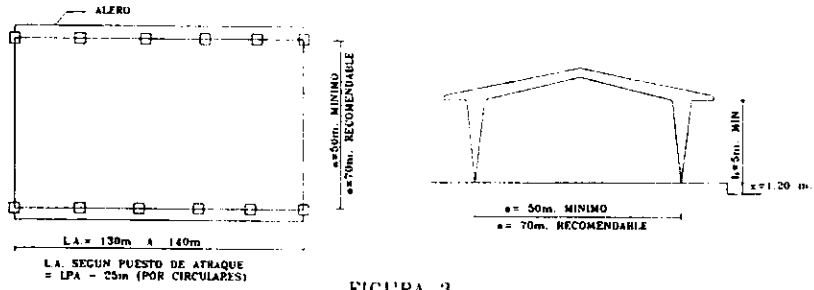


FIGURA 3

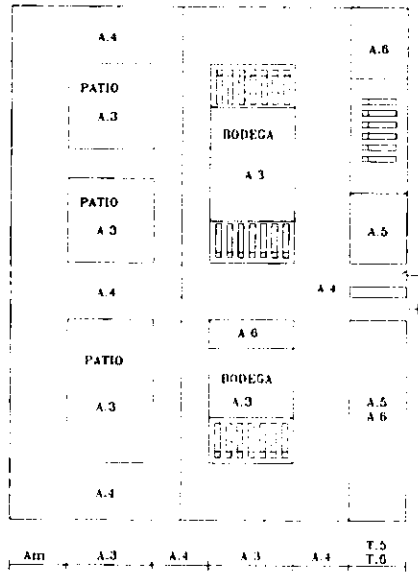


FIGURA 4

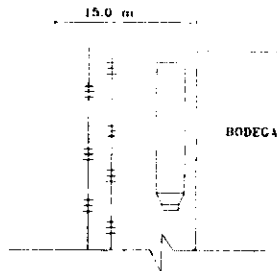


FIGURA 5

**Area A4. Vialidades, Estacionamientos, Controles y Accesos**

- Vialidad para autotransporte y posibilidad del ferrocarril con su espuela. **(figura 5)**
- Estacionamientos **(figura 6)**
- Control: módulo de 2.4 x 3.60 m. por cada oficina de empresa y autorizados. **(figura 7)**
- Entradas:

C.a. = 3.50 de carril de contenedores

C.a. = 4.80 para vía de ferrocarril

h.e. = 5.0 m. mínimo sin operar

het = 7.50 m., mínimo (con pasarela para revisar los contenedores y/o vehículos con contenedores en dos niveles).

Carril de circulación, vialidad perpendicular al frente de atraque

C.a. = 25 m. mínimo previendo cualquier equipo de traslación.

En ambos accesos e inmediatos a ellos se colocan las básculas para el pesado de los vehículos. **(figura 8)**

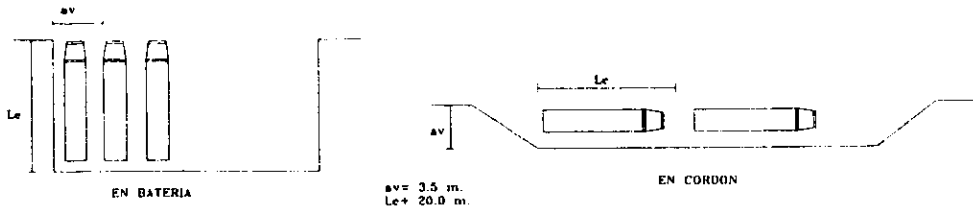


FIGURA 6

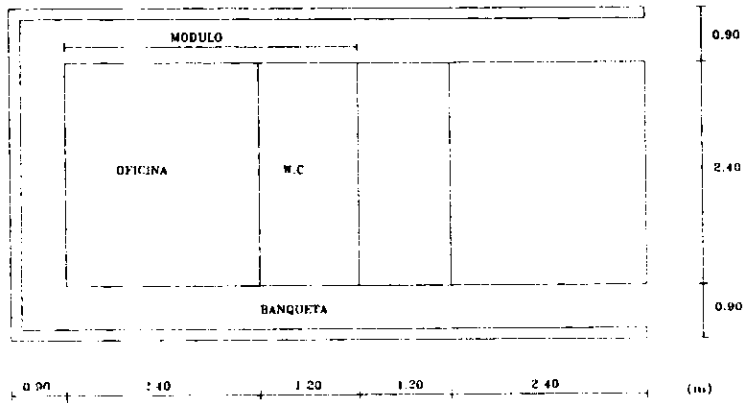


FIGURA 7

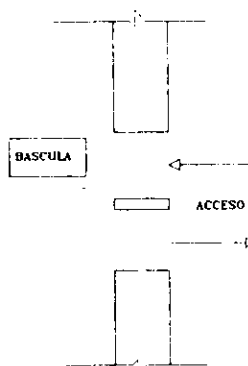


FIGURA 8



**Area A5 Mantenimiento y Reparación de Equipo y Maquinaria**

- Talleres de mantenimiento y reparación:

Cuenta con sección mecánica de motores y sección de pruebas de tracción; eléctrica, electrónica, reparación de contenedores. **(figura 9)**

$a = 20$  m. mínimo

$h = 6$  m. mínimo

$h1 = 10$  m. mínimo (en sección de reparación de autotransporte).

LA = variable

LA1 = 6 m. mínimo

Puertas:

$a1 = 6$  m. mínimo

$h = 6$  m. mínimo

- Almacén de Repuestos **(figura 10)**

$a = 10$  m. mínimo

$h = 5$  m. mínimo

LA = variable

L1A = 5 m. mínimo

- Almacén de equipo, maquinaria y vehículos.

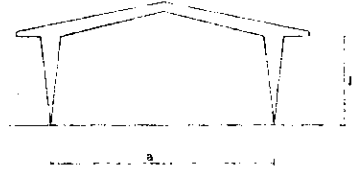
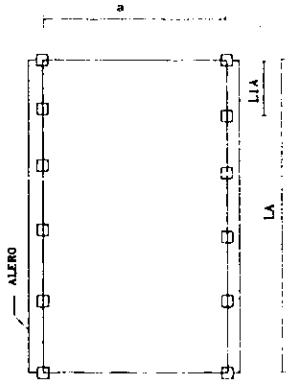


FIGURA 9

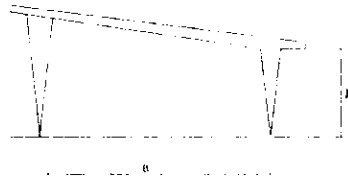
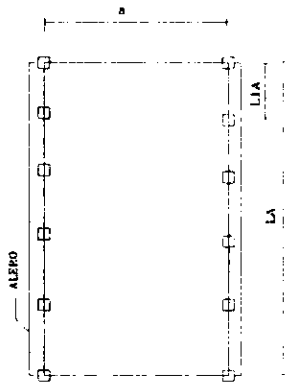


FIGURA 10

## 2.- ELEMENTOS CONSTITUTIVOS.

De acuerdo con las dimensiones y recomendaciones mencionadas anteriormente los elementos constitutivos de la Terminal de Usos Múltiples serán los siguientes:

### **Muelle para Carga general Suelta y Contenedores**

Se ubicará en el extremo este de la terminal y tendrá una longitud de atraque de 250m esta dimensión se diseño para recibir barcos portacontenedores de 2ª generación, la profundidad recomendada es de 11 m y la altura de la cubierta es de 3.5 m como máximo. Deberá contar también con todos los elementos complementarios de los muelles como son los siguientes:

**Amarres:** su forma debe permitir un amarre adecuado de los cabos, sin que se suelten y que aseguren las embarcaciones previendo sus movimientos verticales debidos a la carga y descarga y a las mareas, deben además, permitir ser soltados rápidamente cuando las operaciones lo requieran, Su tamaño depende del tamaño de la embarcación, los más usuales son los norays con sus pernos de sujeción.

**Escalas de desembarque :** se recomienda situarlo en los muelles a cada 40 m, en la línea de atraque (también se les nombra escalerilla de desembarque) cuando especialmente este el franco bordo bajo (a plena carga) pues se utilizan para el acceso al buque y como elemento de seguridad para cualquier persona que pudiera caer al agua.

**Defensas:** servirán para evitar daños al muelle por el impacto normal que causa la embarcación con su maniobra de atraque y la función de estas defensas es el amortiguamiento de este esfuerzo. Los diferentes tipos de defensas son las siguientes: de sistemas mecánicos y estructurales, piezas de caucho, de neumáticos, etc.

### **Muelle para Fluidos**

Se ubica en el extremo sur de la Terminal y cuenta con una longitud de 220 m esta dimensión se diseñó para buque Tanqueros de graneleros de 20,000 TPM con eslora de 164 m. se recomienda una profundidad de muelle de 10.5 m. la altura de la cubierta depende del cargador y descargador y de la embarcación, se 3.5 m. ref. N.P.M.S. Deberá contar con los elementos complementarios antes mencionados en los muelles.

### **Area de carga y descarga para carga general y contenedores. A.1**

Las dimensiones que se diseñaron para el área de carga y descarga son las siguientes: longitud de 250 m y ancho de 30 m, la superficie es de 0.75 Has.

Esta área se diseñó de acuerdo a las dimensiones que requiere una grúa de pórtico para manejo de contenedores, previendo que en un futuro cuando la demanda lo requiera se manejen estos en forma especializada.

Para el manejo de fluidos esta área depende de la estructura que sostiene los brazos o garzas que se colocan en el atracadero, las dimensiones dependen según el sistema de bombeo y tuberías, adicionando espacio para la inspección y mantenimiento, el ancho de esta área según las recomendaciones es de 6 a 9 m.

### **Area de translación A.2**

Esta área nos servirá para trasladar la carga del muelle a los patios o bodegas o viceversa, las dimensiones con que se cuenta son de 250 m de largo por 15 m de ancho. Esta área cuenta con las dimensiones necesarias par maniobrar carga general o contenedores.

En esta área se deberá contar para la descarga de los buques con una caseta de control y una báscula.

### Áreas para almacenamiento A.3.

En la terminal solo se tendrán áreas de almacenamiento para la carga general suelta y contenerizada, ya que los fluidos se transportarán a las áreas ya existentes para el almacenamiento de estos.

Los tipos de almacenamiento y superficies que se proponen para la terminal son los siguientes:

- 2 Patios para almacenamiento de contenedores de 2.31 Has c/u.
- 1 Bodega de consolidación de contenedores de 0.75 Has.
- 1 Patio de tránsito para carga general unitizada, fraccionada o suelta de 1.62 Has.
- 1 Patio para contenedores vacíos de 0.4 Has
- 1 Bodega estacionaria para almacenar carga general de 0.60 Has.

Los patios de almacenamiento de contenedores se ubican enfrente del puesto de atraque según recomendaciones y al diseño propuesto, previendo que esta terminal en su última fase de desarrollo se convierta en una terminal especializada de contenedores.

La bodega de consolidación servirá principalmente para consolidar y clasificar los contenedores para su envío. La área recomendada según la experiencia (manual ONU-UNCTAD) varía de 3500 a 7800 m<sup>2</sup> por cada puesto de atraque. Las puertas deberán contar con vanos mínimos de 5 x 5 m. con andenes y aleros en ambos lados de la recepción de la carga o contenedor.

El patio de tránsito para carga general fraccionada y/o unitizada se ubicará después de los patios de almacenamiento de los contenedores, previendo no detener el desarrollo de la terminal cuando la demanda lo requiera en una terminal especializada.

El almacén de contenedores vacíos se encuentra localizado a un costado del muelle, alejado de las áreas de almacenamiento de contenedores en tránsito y en área con accesos fluidos.

### **Vialidades, Estacionamientos, Controles de Accesos A.4**

Las vialidades en la terminal contarán con un ancho de 15 m a 25 m previendo la circulación de autotransporte y ferrocarril. El ancho de vialidad de 25 m satisface el radio de giro de plataformas o trailers y se usará en las vialidades que sean perpendiculares al puesto de atraque.

Se proponen dos áreas para ser usadas como estacionamiento y se localizan enfrente de las bodegas de consolidación y estacionaria para facilitar la carga y descarga de los productos.

Los controles de acceso se localizan en las entradas de la terminal y serán de 10 m de largo por 5 m de ancho, estas dimensiones son suficientes para dos módulos de 3.6 x 2.4 m. con baño y espacio para banquetas. El ancho total de las entradas será de 15 m contando el ancho de la oficina de control y los carriles de autotransporte y ferrocarril.

### **Area de mantenimiento, Reparación de Equipo y Maquinaria A.5**

Para esta área se cuanta con una superficie de 0.45 Has (150 m x 30 m), la cual será aprovechada de la siguiente manera:

- Taller de Mantenimiento de 60 x 30 m que comprenderá secciones para reparación de contenedores, sección eléctrica y electrónica, sección mecánica, etc.
- Almacén de equipo de dimensiones iguales al taller.
- Almacén de repuestos y oficina de la unidad de servicio y mantenimiento de 30 m por 30 m

### **Area para servicios generales y especiales como oficinas, baños, equipos contra incendio, etc. A.6**

A continuación se presenta un plano donde podemos identificar las áreas que comprende la T.U.M

SUPERFICIE = 16.7 Ha

CONTENEDORES  
CYCLER  
SUP = 0.4 Ha.s

CONTENEDORES

A 1

A 2

PATIO  
CONTENEDORES  
SUP = 2.31 Ha.s

PATIO  
CONTENEDORES  
SUP = 2.31 Ha.s

FLUIDOS Y C.G.

A4

A4

A4

BODEGA DE  
CONSOLIDACION  
SUP = 0.5 Ha.s

PATIO DE TRANSITO  
C.GENERAL  
SUP = 1.62 Ha.s

BODEGA ESTACIONARIA  
SUP = 0.60 Ha.s

A4

A4

A4

A6

A4

A4

AREA DE MANTENIMIENTO Y REPARACION  
DE EQUIPO Y MAQUINARIA

T.U.M.

### 3.- EQUIPO PREVISIBLE.

El equipo en la Terminal depende principalmente del tipo de carga que se maneja (carga general y contenedores) y los sistemas de manipulación de la carga los cuales se mencionan a continuación de acuerdo al tipo de carga

#### Contenedores

- Sistema de almacenamiento en remolques

En este tipo de manipulación los contenedores de importación descargados de un buque por medio de una grúa se colocan en un remolque de carretera, que lleva hasta el puesto que se le asigne en la zona de almacenamiento, donde permanece hasta que viene a recogerlo el tractor de carretera. Los remolques que transportan contenedores para la exportación se llevan a la zona de almacenamiento por medio de tractores de carretera y en su momento remolcan hasta el buque utilizado el equipo del puerto. Evidentemente, esos contenedores no pueden apilarse y el sistema requiere una zona de almacenamiento en tránsito muy amplia. Es un sistema muy eficiente porque cada contenedor está inmediatamente disponible para ser remolcado por un tractor, pero además de exigir mucho espacio también requiere muchos remolques lo que supone un gasto considerable.

- Sistema de carretillas-pórtico

Las carretillas-pórtico pueden apilar los contenedores en dos o tres niveles, moverlos entre la grúa de muelle y la zona de almacenamiento y cargarlos en los vehículos de carretera y descargarlos de éstos. En el momento actual el sistema de carretillas-pórtico es un sistema predominante, sin embargo, en el pasado estas máquinas daban mal resultado por su falta de fiabilidad, su escasa visibilidad, el elevado costo de su mantenimiento y su corta vida útil. Las pérdidas por las juntas del sistema hidráulico y los derrames de aceite procedentes de tuberías estropeadas ponen las superficies muy resbalosas, quiebran el pavimento asfáltico y obligan a pintar constantemente los números y líneas blancas, que son esenciales en las zonas de apilamiento. La seguridad exige que las carretillas-pórtico funcionen dentro de una zona restringida y que los trabajadores a pie no se acerquen a la zona de trabajo



El hecho de que, a pesar de esos inconvenientes, la carretilla-pórtico se utilice con tanta frecuencia da testimonio de su flexibilidad y capacidad para hacer frente a las demandas máximas. Además, se han introducido importantes mejoras en el diseño de las carretillas-pórtico, la mayoría de los malos resultados en cuanto al mantenimiento preventivo y al uso excesivo que de ellas se hacía para operaciones de traslación. Una variante de ese sistema es utilizar unidades tractor-remolque para la traslación entre el muelle y la zona de almacenamiento, empleando las carretillas-pórtico solamente dentro de la zona de almacenamiento para apilar y seleccionar los contenedores.

- Sistema de Grúas-Pórtico

En este sistema los contenedores se apilan en la zona de almacenamiento por medio de grúas-pórtico montadas sobre rieles o neumáticos. Las grúas sobre rieles pueden apilar los contenedores hasta cinco capas (aunque normalmente los contenedores no se apilan en más de cuatro capas). Las grúas-pórtico montadas sobre neumáticos pueden apilar normalmente los contenedores en dos o tres capas. La traslación entre el muelle y la zona de almacenamiento se hace por medio de unidades tractor-remolque.

Este sistema es económico en lo que respecta al espacio, ya que permite hacer pilas altas y se presta a diversos grados de automatización. Las grúas-pórtico dan buenos resultados en cuanto a la seguridad, son robustas, sus costos de mantenimiento son bajos y tienen una vida útil larga en comparación con las carretillas-pórtico. Finalmente se consideran superiores desde el punto de vista del medio ambiente. Su uso es mucho menos flexible que el de las carretillas-pórtico, pero en compensación las grúas-pórtico (esencialmente las montadas sobre rieles) se prestan mejor a la automatización. A la larga, es probable que la necesidad de economizar el terreno se haga muy apremiante, lo que favorecerá al sistema de grúas-pórtico.

### **Carga general**

La manipulación por medio de grúas de muelle no suele ofrecer grandes ventajas respecto de la utilización de aparejos del buque, y en cambio entraña grandes gastos de capital y problemas de mantenimiento. La diferencia de productividad entre las grúas de muelle y los puntales de carga de los buques se ha debido por lo general a la dificultad de trabajar con puntales cargando directamente los vagones de ferrocarril sin necesidad de frecuentes maniobras. Si no hay que cargar directamente los vagones de ferrocarril, la diferencia de productividad es insignificante. La aparición de grúas eléctricas a bordo de los buques da todavía más fuerza a este argumento.

Si no se instalan grúas de muelle de tipo corriente, montadas sobre carriles, se necesitará un pequeño número de grúas móviles con neumáticos para levantar los objetos pesados, entre ellos los contenedores transportados en cubierta, que inevitablemente llegarán. Por lo general, esas grúas especiales sólo se necesitarán durante una fracción del tiempo de servicio del buque, y bastará con un pequeño número de unidades, normalmente una por cada puesto o por cada dos puestos. Cuando no sean necesarias podrán sumarse a las grúas móviles que se utilizan en las zonas de almacenamiento al aire libre. Esas pesadas grúas móviles, dotadas de altas torres para el trabajo en los buques, son por lo menos tan caras como las grúas de muelle de tipo corriente, pero son de un empleo mucho más flexible.

Cuando en las operaciones con carga fraccionada de tipo corriente se utilizan los métodos tradicionales de manipulación, el equipo que se asigna a la traslación de la carga desde el muelle y hasta el muelle a menudo resulta insuficiente para que las operaciones de traslación se realicen al mismo ritmo que la elevación de las cargas desde la bodega del buque o hasta ella. Este hecho lo demuestra el espectáculo frecuente de una grúa o puntal de carga inmóviles en espera de que se enganche o desenganche una carga. Así pues, muchas veces el método más efectivo para aumentar la productividad de la manutención del buque será planificar cuidadosamente la operación de traslación.

La combinación de tractor y remolque puede utilizarse de muchas maneras, según la distancia de traslación y el tiempo que el tractor estará inmóvil junto al buque o en la zona de apilamiento si sigue acoplado al remolque.

Por lo tanto el equipo que se considera indispensable para que la terminal pueda manejar carga general o contenedores en el muelle en un principio es una grúa de muelle sobre carriles para el muelle en el extremo, una grúa-pórtico, una grúas-torre móvil. En el patio la carga puede manejarse por medio de carretillas, remolques, chasis y grúas móviles. La cantidad del equipo previsible será el necesario para operar dos puestos de atraque, para lo cual se considera que el puesto de atraque para fluidos en el extremo sur pueda manejar carga general y contenedores cuando se requiera. A medida que un determinado tráfico va cobrando importancia, la terminal puede ir asumiendo funciones más especializadas, lo que podría justificar el equipo para manejo de contenedores propuesto (grúa-pórtico). En la siguiente tabla se muestra el equipo y número de unidades propuesto, así como la capacidad y el uso que tendrá en la terminal:

| EQUIPO  | CANT. |
|---|-------|
| Grúa de muelle de 35 ton.                                 | 1     |
| Grúas-pórtico de 35 ton.                                  | 1     |
| Grúas pesadas de 30 ton.                                  | 1     |
| Grúas-torre móviles de 20 ton.(para trabajo en el buque). | 2     |
| Grúas-torre móviles de 6 ton. (para trabajo en el buque). | 2     |
| Grúas móviles de 5 ton. (para trabajo en explanada)       | 2     |
| Carretillas elevadoras de 3 ton.                          | 15    |
| Carretillas elevadoras de 10 ton.                         | 5     |
| Tractores (tugmasters)                                    | 6     |
| Remolques/chasis  | 18    |

## V.- SISTEMA OPERATIVO.

### 1.- CAPACIDAD POR TIPO DE CARGA.

Como se había planteado anteriormente la terminal manejará carga general, contenedores y fluidos en los muelles (2) y en sus áreas de almacenamiento sólo se manejará carga general y contenedores para las cuales se tienen las siguientes capacidades:

#### Carga General

La capacidad de almacenamiento para este tipo de carga depende de muchos factores los cuales se explicaran en el procedimiento que recomienda en el manual ONU-UNTCAD que sirve para determinar la superficie necesaria de almacenamiento y que es el siguiente:

El tonelaje anual manipulado en un puesto de atraque será en parte para entrega directa y en parte será almacenado en tinglados de tránsito o en espacios al aire libre. Es preciso estimar las proporciones probables que serán entregadas directamente o que serán almacenadas y, por lo tanto, la proporción que pasará probablemente por las zonas de almacenamiento.

Esa cifra es el punto de partida del diagrama de planificación III. Luego hay que estimar el tiempo medio que la carga permanece en tránsito. A menos que se atribuya mucha importancia al despacho rápido de las mercancías, se tomará como hipótesis el tiempo de tránsito actual.

Normalmente deberían adoptarse medidas para reducir el tiempo medio de transito si pasa de diez días. A partir de esos dos factores se determina la capacidad de almacenamiento necesaria. A continuación debe calcularse la relación media peso/volumen, o densidad, de la combinación de mercancías es a menudo bastante diferente de su coeficiente de estiba debido al espacio perdido en la bodega del buque que las transporta, en general puede utilizarse ese coeficiente teniendo presente el nivel de precisión de las previsiones de tonelaje y la necesidad correspondiente de tener en cuenta el espacio perdido en el almacén.

Partiendo de la densidad estimada puede calcularse el volumen neto de almacenamiento necesario. A ese volumen hay que añadir un margen por espacio perdido, es decir, por el espacio adicional necesario cuando se deshacen las partidas de mercancía y se colocan por separado los diversos artículos. Un valor típico para ese ajuste sería el 20%, valor que se ha utilizado en el diagrama de planificación. Conocido el volumen bruto de almacenamiento necesario, debe calcularse la superficie de apilamiento necesaria.

Debe estimarse la altura media de apilamiento de la mezcla de mercancías de que se trate. A los efectos de la planificación, esa altura es el promedio de las alturas de apilamiento de las diversas cargas que componen la mezcla en un almacén lleno. La altura de apilamiento es función del tipo de mercancías y del tipo de embalaje, y éstos deberían ser los factores determinantes. Cuando se trata de carga fraccionada, pueden apilarse distintas mercancías hasta alcanzar una altura de uno a tres metros, con un promedio de dos metros. Partiendo de esa altura puede determinarse la superficie de apilamiento necesaria.

La superficie media de apilamiento necesaria debe incrementarse aplicando un ajuste para tener en cuenta todo el espacio no utilizado para apilar mercancías, por ejemplo, pasillos, oficinas situadas en el interior de la zona de almacenamiento, controles de aduanas y lugares de esparcimiento destinados al personal. En la primera fase de la planificación, cuando todavía no se ha preparado la disposición detallada de las instalaciones, hay que utilizar una cifra media. Para un tinglado de tránsito de carga fraccionada, el factor de ajuste típico sería el 40%. Esa cifra se ha utilizado en el diagrama de planificación para obtener la superficie media de almacenamiento necesaria. Además de la capacidad media de almacenamiento hay que prever una capacidad de reserva para hacer frente a las variaciones de la demanda. Sin embargo, cuando no se conoce bien la forma prevista de la variación de la demanda, por ejemplo en una terminal abierta a todos los usuarios, hay pocas posibilidades de determinar la capacidad de almacenamiento económicamente óptima. En este caso es preferible basarse en la experiencia. La secretaría de la UNCTAD ha examinado diversos casos diferentes y ha descubierto que, como norma general, conviene prever un 40% de capacidad de reserva por encima de la capacidad básica. Ese margen apreciable, que se aplica además a los espacios adicionales necesarios para los accesos, al espacio perdido y a las zonas de servicios, es una cifra segura.

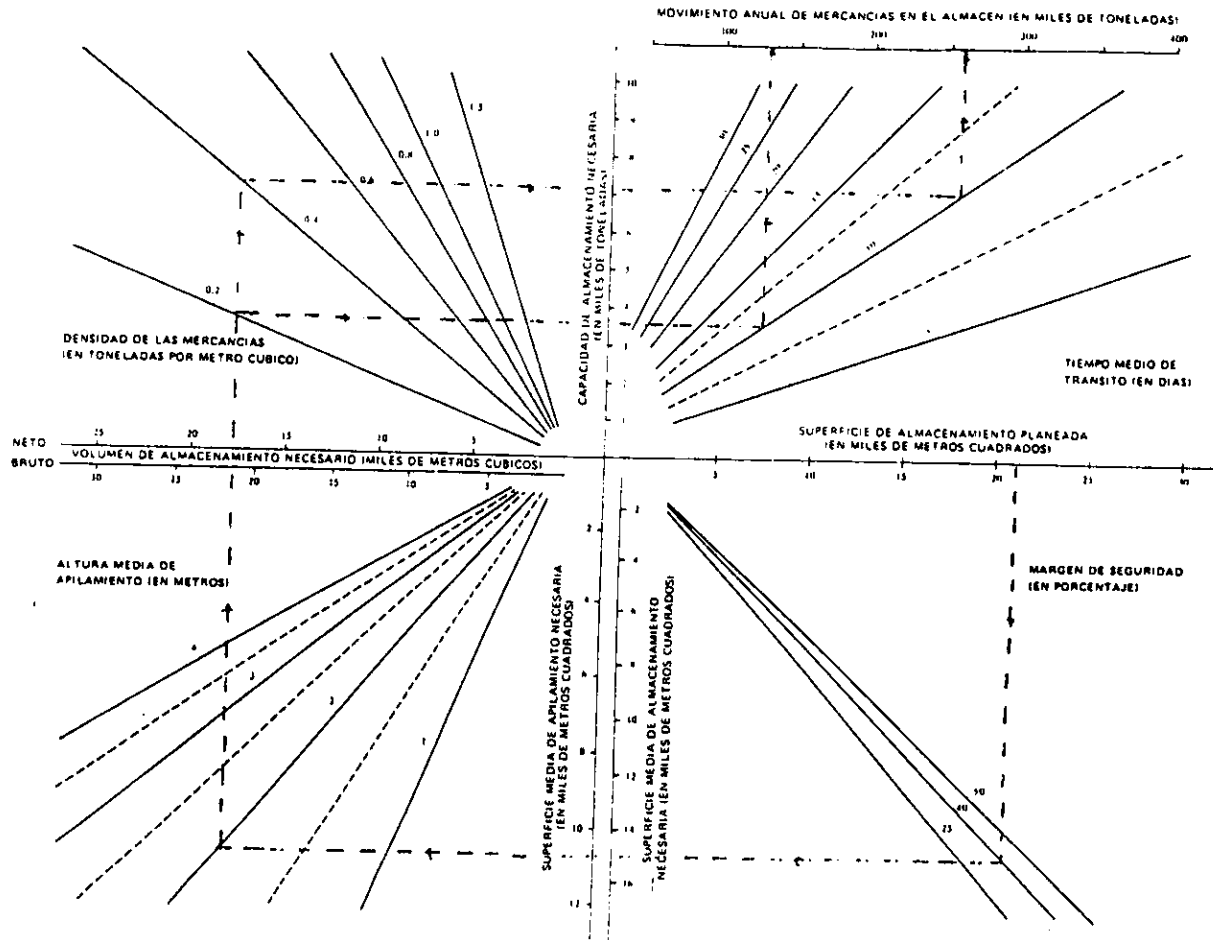
Prever menos de un 25% de reserva sería imprudente en cualquier circunstancia. Una vez conocido el margen de seguridad de la capacidad de reserva, el planificador puede terminar el circuito en el diagrama de planificación y determinar la superficie teórica de almacenamiento. Partiendo de esa superficie se pueden escoger las dimensiones necesarias. La longitud del tinglado o de la zona de almacenamiento al aire libre vendrá determinada generalmente por la longitud del puesto de atraque, aunque hay que prever un acceso amplio a la parte del muelle situada detrás del tinglado. La anchura de ese último vendrá determinada normalmente por las distancias sobre las que puede manipularse aceptablemente la carga. Como norma aproximada, la anchura del tinglado de tránsito de un muelle moderno de carga fraccionada deberá ser la mitad de su longitud, pero en ningún caso inferior a 50 metros.

Para determinar cual será la capacidad de almacenamiento para carga general de la Terminal de Usos Múltiples se usará el procedimiento anterior pero en forma inversa, es decir, se partirá de la superficie de almacenamiento planeada hasta determinar el movimiento anual de mercancías en el almacén. En el arreglo propuesto que para este tipo de carga la superficie planeada es de 22,200 m<sup>2</sup> contando la bodega estacionaria y el patio de tránsito. A continuación se usarán los coeficientes recomendados para el margen de seguridad de 40%, y la altura media de apilamiento de 2 metros, la densidad de las mercancías de considera variable y en el caso del tiempo medio de tránsito se usará la recomendación de 10 días.

Aplicando estos valores en el diagrama de planificación III del manual ONU-UNCTAD (gráfico 10) que a continuación se muestra tenemos que la capacidad de almacenamiento se encuentra entre 3,500 y 7,000 toneladas dependiendo de la densidad de las mercancías que se reciban, y considerando 10 días como tiempo medio de tránsito de la carga en la terminal se observa que el movimiento anual de carga en el almacén varía de 125,000 a 260,000 toneladas como podemos ver en el siguiente diagrama de planificación.

GRÁFICO 10

Terminal de carga general fraccionada — Diagrama de planificación III: necesidades de superficie de almacenamiento



### Contenedores

De manera similar para determinar la capacidad de almacenamiento de contenedores se aplicará el procedimiento y diagrama de planificación recomendado en el manual (ONU-UNCTAD) el cual es el siguiente:

Se inscribe en el diagrama de planificación el número de unidades equivalentes a un contenedor de 20 pies que pasarán por el muelle cada año. El planificador hace descender verticalmente una línea hasta el punto de inflexión en el que esta línea corta la línea que representa el tiempo medio que el contenedor pasa en tránsito en la terminal. A continuación, la línea sigue horizontalmente hacia la izquierda, hasta el próximo punto de inflexión determinado por la horizontal y la línea correspondiente a la superficie necesaria por TEU. La superficie necesaria por TEU depende del tipo de equipo utilizado para manipular los contenedores y de los requisitos consiguientes en cuanto a acceso y altura máxima de apilamiento. Generalmente, las superficies necesarias son las siguientes:

| EQUIPO             | Altura de apilamiento (No. de contenedores) | Metros cuadrados por TEU |
|--------------------|---|--------------------------|
| Chasis             | 1   | 65                       |
| Carretilla-pórtico | 1   | 30                       |
|                    | 2   | 15                       |
|                    | 3   | 10                       |
| Grúa-pórtico       | 2   | 15                       |
|                    | 3   | 10                       |
|                    | 4   | 7.5                      |

Luego se hace descender nuevamente una línea hasta que corte la línea que representa la relación entre la altura media y la altura máxima de apilamiento de los contenedores. La altura media indica el nivel al que puede considerarse que prácticamente la zona de almacenamiento de contenedores está llena.



Por ejemplo, aunque una carretilla-pórtico puede apilar los contenedores en tres capas, no sería práctico apilar así los contenedores en toda la zona, ya que entonces resultaría imposible retirar contenedores individualmente. Así pues, hay que aplicar un factor de ajuste para tener en cuenta este hecho. A continuación se desplazara una línea horizontal hacia la derecha, hasta cortar la línea que representa el factor que permitirá al parque hacer frente a las puntas de la demanda.

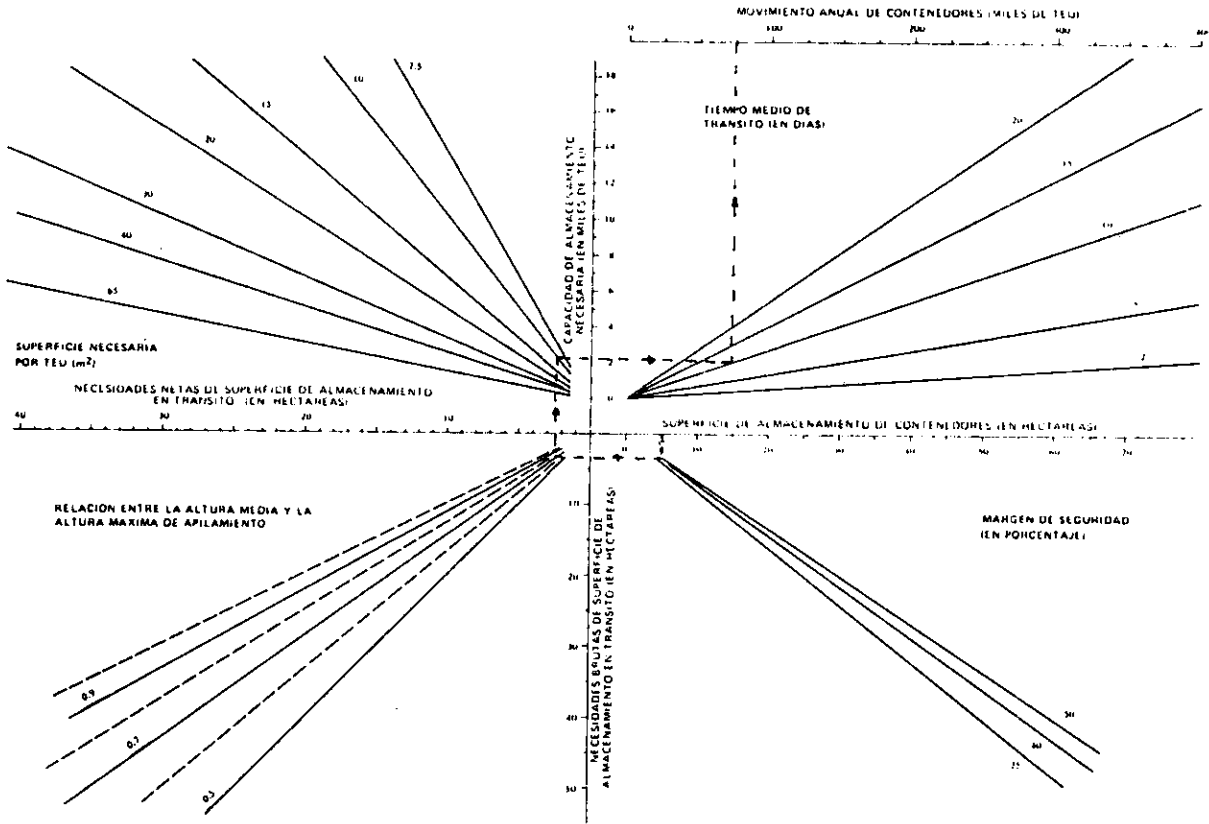
Finalmente, la línea sigue verticalmente hacia arriba, hasta cortar la línea que representa la superficie necesaria para el almacenamiento de contenedores.

El procedimiento que se usará para determinar la capacidad de almacenamiento en los patios de contenedores de la terminal de Usos Múltiples propuesta será en forma inversa al explicado anteriormente, es decir, se partirá de plantear la superficie hasta llegar al movimiento anual de contenedores.

La superficie que se propone en la terminal para contenedores esta integrada por dos patios de 2.31 has cada uno y una área para contenedores vacíos haciendo una superficie total de 5.02 has. Con esta superficie se partirá en el diagrama de planificación I (gráfico 23) y después usarán los siguientes factores: un margen de seguridad del 40%, una relación entre la altura media y la altura máxima de apilamiento de 0.7 suponiendo como altura media dos y como altura máxima tres, para la superficie necesaria será de acuerdo a una grúa de pórtico de tres niveles para lo que se requiere según la tabla anterior 10 metros cuadrados por TEU y un tiempo medio de tránsito de 10 días.

Con estas consideraciones la capacidad de almacenamiento es de aproximadamente 2,250 TEUS y anualmente su capacidad esperada será de 75,000 TEUS como podemos ver a continuación en el diagrama de planificación I (gráfico 23)

Terminal de contenedores — Diagrama de planificación 1: zona de almacenamiento de contenedores



NOTA: 1 hectárea = 10,000 m<sup>2</sup>

### **Bodega de consolidación**

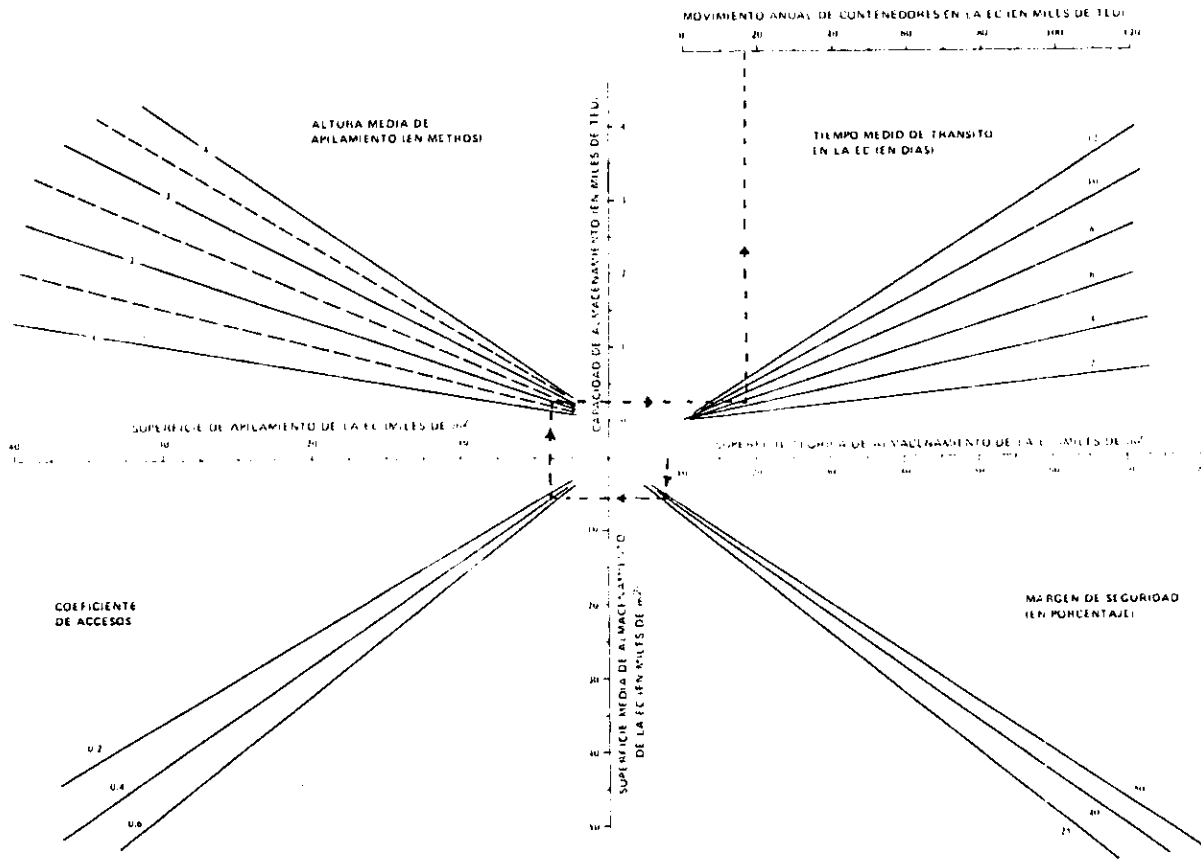
Para determinar la capacidad de almacenamiento se usará el diagrama de planificación II (gráfico 23) y el procedimiento que se menciona en el manual ONU-UNCTAD. La estación de contenedores es la estructura utilizada para llenar y vaciar los contenedores y para consolidar y clasificar los envíos.

El procedimiento que se menciona en el manual ONU-UNCTAD es similar al que se mencionó para determinar la superficie necesaria de almacenamiento y que usaremos en forma inversa para calcular la capacidad de almacenamiento, es decir, partiremos de la superficie de almacenamiento para consolidación planteada en la propuesta de la Terminal de Usos Múltiples que es de 7500 metros cuadrados, después se consideraran los siguientes factores: un margen de seguridad de 40%, un coeficiente de accesos de 0.4, una altura media de apilamiento de 2 metros y un tiempo medio de tránsito de 6 días.

Con las consideraciones antes mencionadas tenemos que según el diagrama de planificación que se muestra a continuación la capacidad de almacenamiento es de 250 TEUS y que el movimiento anual de contenedores en la bodega es de 18000 TEUS considerando un tiempo medio de espera de 6 días.

GRÁFICO 24

Terminal de contenedores — Diagrama de planificación II: superficie de la estación de contenedores



## 2.- AREAS DE ALMACENAMIENTO.

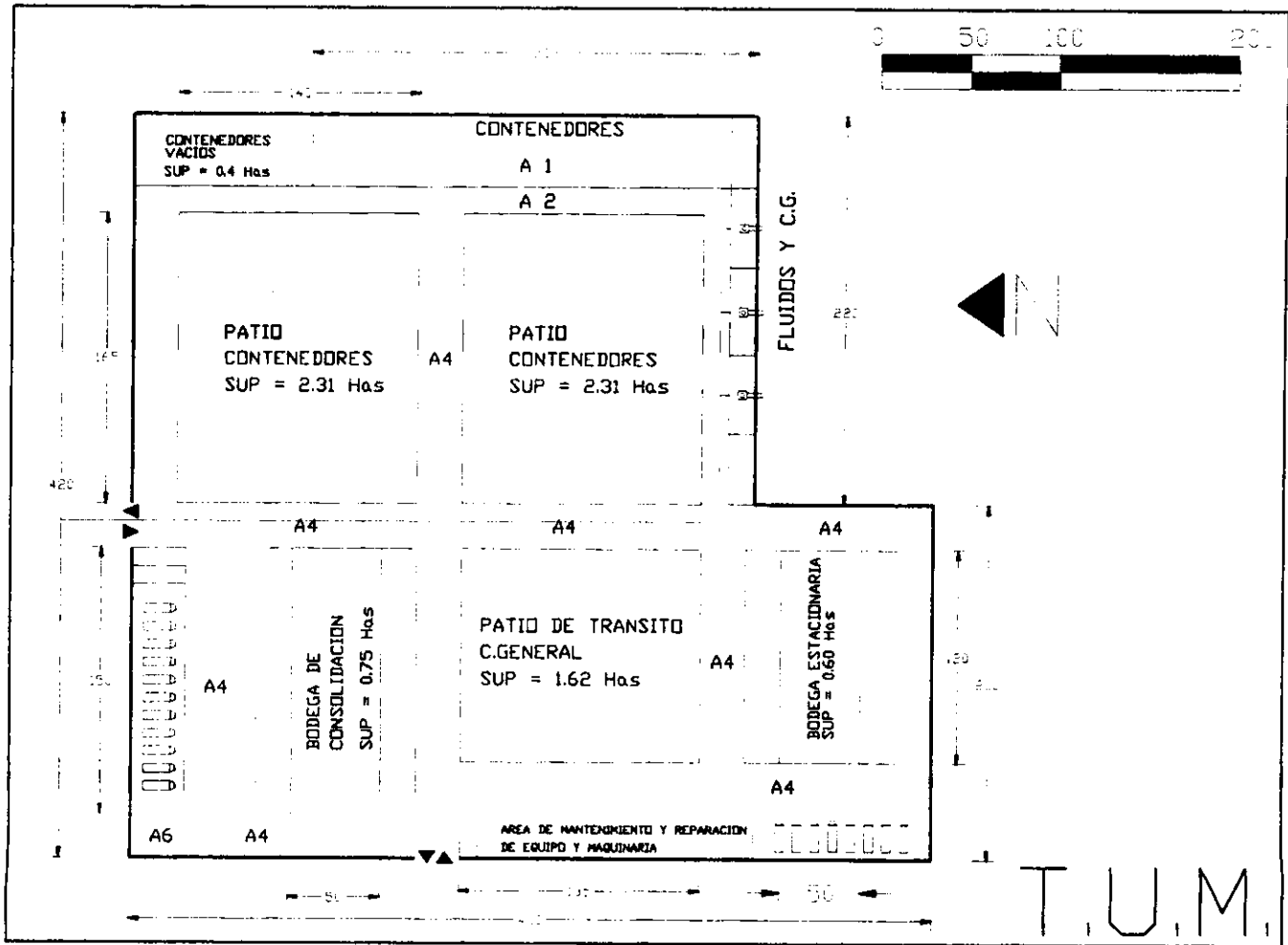
Las áreas de almacenamiento en Terminal como se mencionó en el capítulo anterior están planeadas para recibir carga general suelta y contenedores para las cuales se cuenta con áreas y dimensiones que se muestran en el siguiente cuadro:

| TIPO ALMACENAMIENTO       | DIMENSIONES (m) | SUPERFICIE (m <sup>2</sup> ) |
|---------------------------|-----------------|------------------------------|
| Patio de contenedores (2) | 165 x 140       | 46200                        |
| Contenedores vacíos       | 100 x 40        | 4000                         |
| Bodega consolidación      | 150 x 50        | 7500                         |
| Patio de tránsito         | 135 x 120       | 16200                        |
| Bodega Estacionaria       | 120 x 50        | 6000                         |

Las dimensiones para las áreas de almacenamiento que se tienen en el cuadro anterior fueron propuestas tratando de aprovechar al máximo la superficie con que dispone la terminal de acuerdo con la opción seleccionada y tratando de aprovechar al máximo su configuración y dimensiones, sin olvidar las áreas de carga y descarga, vialidades, área de mantenimiento y reparación de equipo, etc.

En los patios para almacenamiento de contenedores según el equipo de manipulación de carga, se podrán apilar un máximo de 4 niveles con grúa sobre neumáticos para lo cual se requiere un ancho de vialidad de 3.6 m. y el número de filas puede variar de 4 a 8 ( 9.6 a 19.2 m ). Para la manipulación con remolques no se pueden apilar los contenedores y el solo se pueden tener dos filas (4.8 m) y el ancho de vialidad de 15 m.

A continuación se muestra un plano de la localización y dimensionamiento de las áreas de almacenamiento.

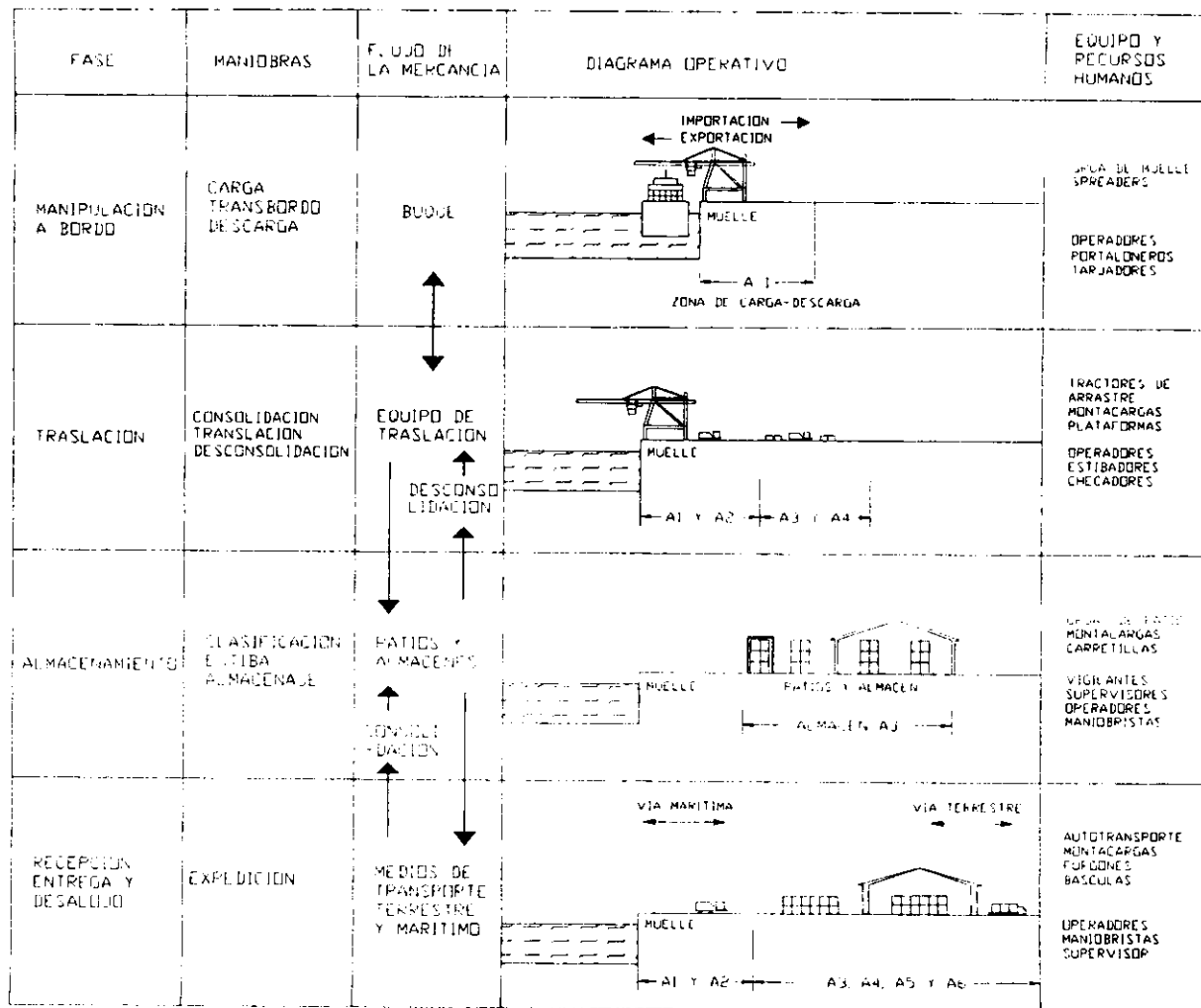


### 3.- SISTEMA DE DESALOJO.

Con respecto al sistema de desalojo de la carga de la terminal será por medio de ferrocarril y autotransporte ya que la terminal contará con accesos y vialidades para ambos transportes, cabe mencionar que en el puerto el ferrocarril predomina como medio de desalojo ya que de los porcentajes totales de carga movida por este medio fluctúan entre el 66.33% y 84.15% y en el autotransporte los porcentajes de carga movidos están comprendidos entre el 33.67% y el 15.50% .

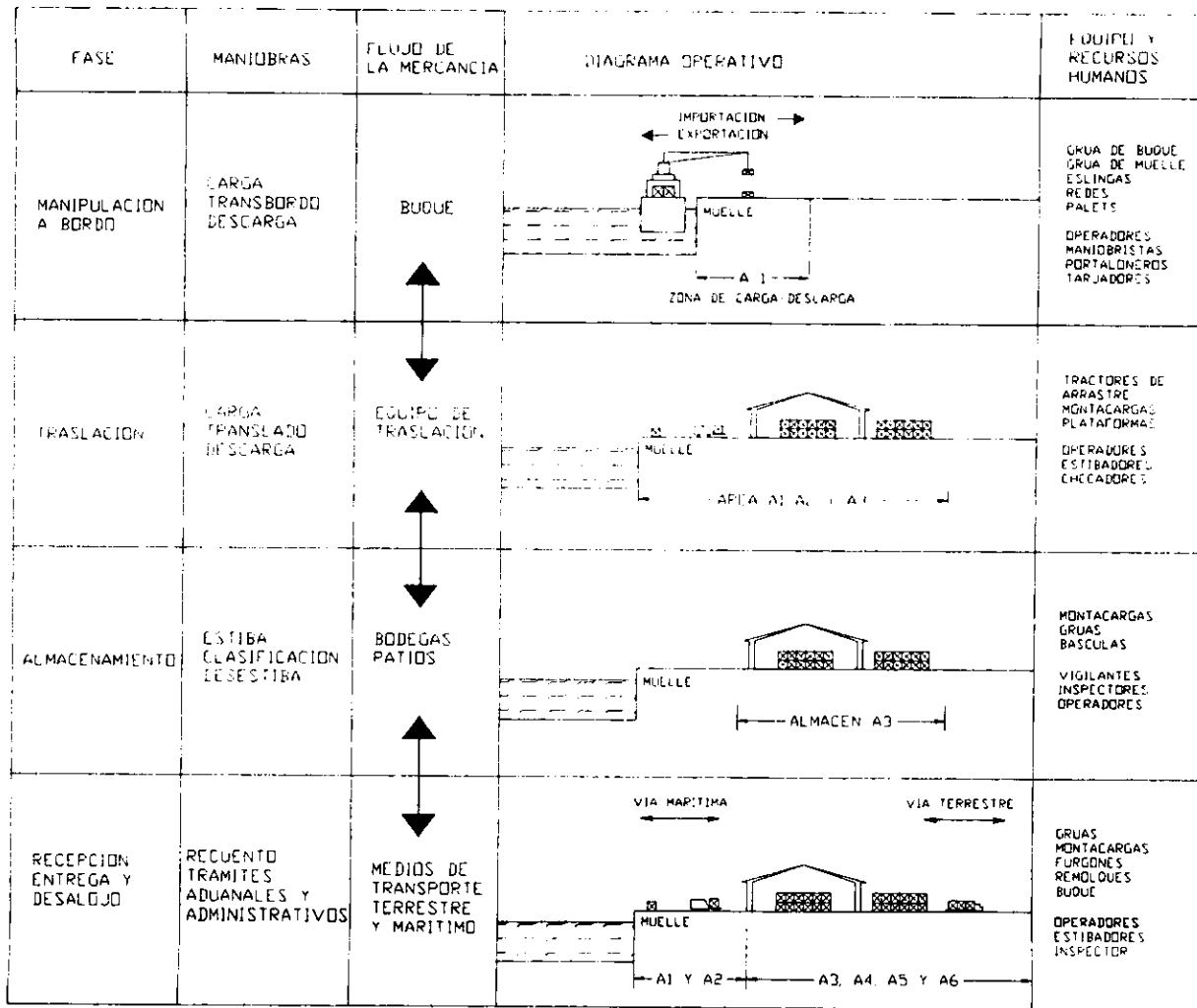
A continuación se presentan los esquemas operativos de las cargas que manejará la terminal (Carga general, Contenedores y Fluidos) desde su llegada al muelle hasta el desalojo de la carga de la terminal, o en el caso contrario desde que llega la carga por vía terrestre a la terminal hasta su envío por mar.

Los esquemas incluyen la vía que sigue la carga y sus zonas de acción en la terminal, así como los recursos humanos y equipos propuestos para cada fase.

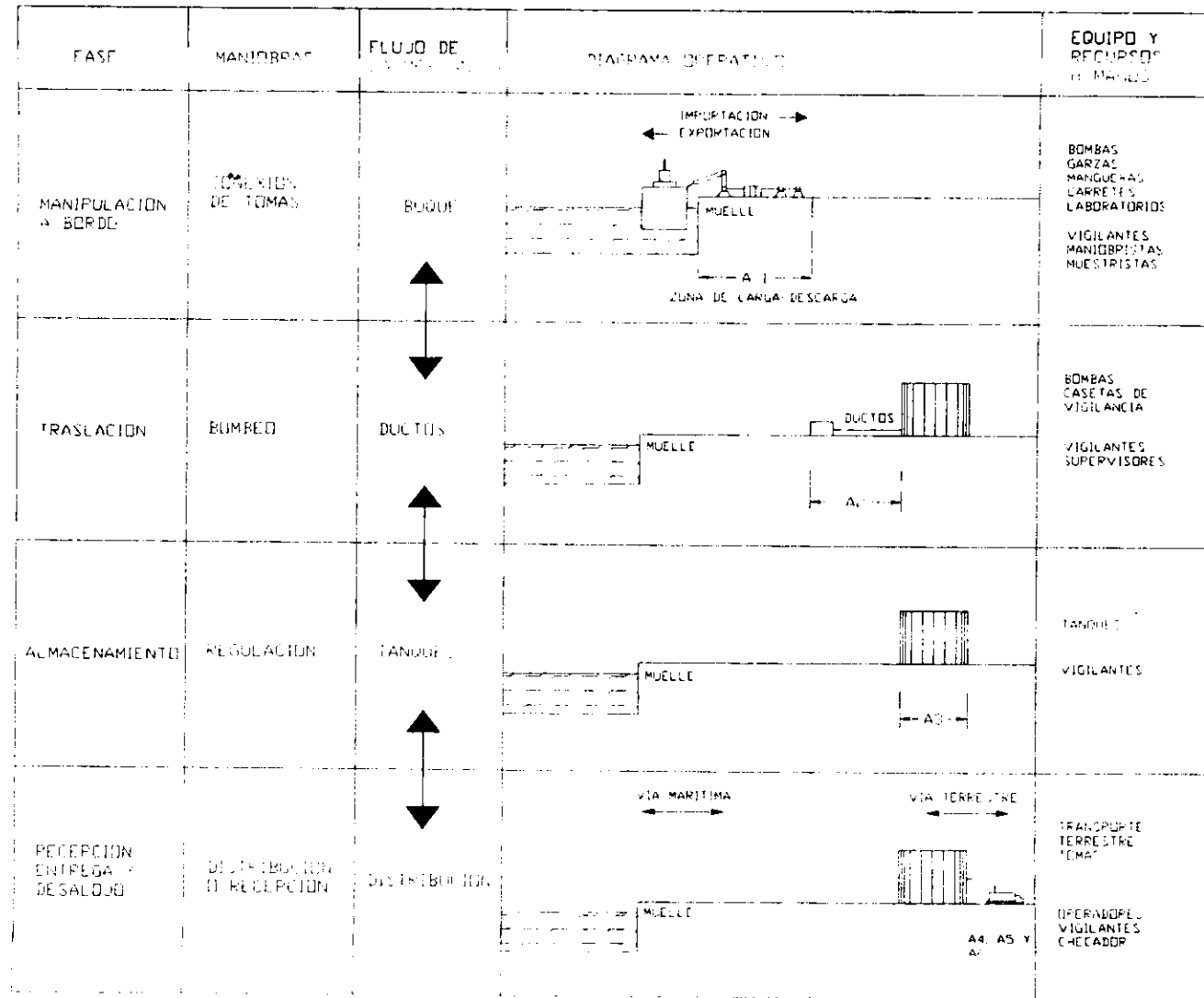


ESQUEMA OPERATIVO CONTENEDORES





ESQUEMA OPERATIVO CARGA GENERAL



ESQUEMA OPERATIVO FLUJOS

#### 4.- OPERADORES MULTIPLE O UNICO.

La terminal de Usos Múltiples podrá ser operada por uno o varios operadores según lo que establezca la API. En caso de un solo operador se concesionará la operación y explotación de la terminal por medio de licitación pública a un solo responsable. La convocatoria se publicará en el diario oficial de la federación, las bases del concurso incluirán los criterios con los que se seleccionará al ganador, que tomará en cuenta, según sea el caso, las contraprestaciones ofrecidas por el otorgamineto de concesión, la calidad de los servicios que se propone, las inversiones comprometidas, los volúmenes de operación, los precios y tarifas para el usuario y las demás condiciones que se consideren convenientes, podrán participar uno o varios interesados que demuestren su solvencia moral, económica, así como su capacidad técnica, administrativa y financiera, y cumpla con los requisitos que se establezcan en las bases.

El título de concesión, deberá contener entre otros los fundamentos legales y los motivos de su otorgamiento, la descripción de los bienes, obras e instalación del dominio público que se concesionan, así como los compromisos de productividad y aprovechamiento de los mismos, los derechos y obligaciones del concesionario, el periodo de vigencia, las pólizas de seguros de daños a terceros en sus personas o bienes, y los que pudieren sufrir las construcciones e instalaciones, las cláusulas de revocación , etc.

En el caso de que sean varios los operadores de la terminal, la Administración Portuaria Integral, celebrará contratos de cesión parcial de derechos o de prestación de servicios en los cuales se especificarán las regla para la operación, las características de los servicios, etc.

Para la Terminal de Usos Múltiples de Veracruz se propone que la operación se asigne a un solo operador integral, para garantizar mejores resultados en cuanto a eficiencia y calidad de los servicios, ya que de otra forma podrían haber dificultades en la coordinación y control de los servicios por ser varios los operadores.

## VI.- COSTOS Y FINANCIAMIENTO

### 1.- COSTOS DE INVERSION

El costo total de la inversión para la Terminal de Usos Múltiples se resume en los siguientes conceptos según el programa de inversiones de la APIVER (1998).

|  |                       |
|--|-----------------------|
| Muelle de la Terminal de Usos Múltiples        | \$ 106,773,000        |
| Relleno de la Dársena y Habilitación de patios | \$ 32,000,000         |
| <b>Monto Total de la inversión</b>             | <b>\$ 138,773,000</b> |

### 2.- REGIMEN TARIFARIO Y DE CONTRAPRESTACIONES

El régimen tarifario se aplica a todo buque que ingresa al puerto para tener derecho de uso del puerto, atraque y muellaje, y que están compuestos de los siguientes conceptos:

Tarifas por derecho de uso de puerto, se aplica a todo buque que ingresa al puerto y que hace uso de las instalaciones portuarias como las protecciones, señales marítimas y balizamiento, canales de acceso, etc. Comprende el cobro de una tarifa fija por cada buque, una tarifa por el TRB y otra por el número de días de buque en puerto.

Tarifas por derecho de atraque, se refiere al cobro que se hace por el uso de las obras de atraque y elementos fijos de amarre y defensa. Su estimación se hará multiplicando la tarifa por la eslora máxima del buque y por el tiempo en horas de atraque

Tarifa por muellaje, en este caso el cobro corresponde al uso de las cubiertas de los muelles y áreas de maniobra en tierra para el manejo de la carga entre las zonas de almacenamiento y el barco. Su estimación se hará multiplicando la tarifa designada por el número de toneladas .

En la siguiente tabla se presentan las tarifas que se aplican en el puerto de Veracruz y que aplicarán para el cálculo de ingresos de la T.U.M.

**TARIFAS DE INGRESO Y ATRAQUE PARA LOS BUQUES QUE INGRESAN AL  
PUERTO DE VERACRUZ (1998)**

| CONCEPTO                 | TARIFA      |
|--------------------------|-------------|
| <b>INGRESO</b>           |             |
| Fija por buque           | \$ 8,021.24 |
| <b>TBR</b>               | \$ 0.89     |
| No. días en puerto       | \$ 37.38    |
| <b>ATRAQUE</b>           |             |
| No. Hrs. al año de buque | \$ 2.34     |
| No. tons. Anual          | \$ 2.00     |

El régimen de contraprestaciones esta integrado por las tarifas que se aplicarán a los usuarios por el uso de los terrenos e instalaciones que comprenda una terminal y que para el caso de de la Terminal de Usos Múltiples se proponen los siguientes conceptos:

**Desembarque/Embarque:** consiste al cobro por tomar la mercancía de donde se encuentre estibada a bordo de la embarcación, formar la lingada, estrobarla e izarla con el aparejo de la embarcación, colocarla en planas, carretillas o cualquier otro equipo suministrado por el prestador del servicio y conducir la carga por medios mecánicos hasta la bodega, cobertizo o área abierta que se indique, en donde deberá quedar convenientemente estibada, o viceversa.

**Entrega/Recepción:** corresponde al cobro por tomar con equipo suministrado por el prestador del servicio, la carga de donde se encuentre estibada y trasladarla hasta el vehículo respectivo, en donde deberá quedar debidamente acomodada, o viceversa.

**Almacenaje y custodia:** corresponde al pago por el uso de bodegas, patios y áreas de almacenamiento.

A continuación se presentan las tarifas que se proponen para la T.U.M. de acuerdo a la Carga General y Contenedores aplicables en el puerto de Veracruz.

**TARIFAS SIMPLIFICADAS DE MANIOBRAS Y ALMACENAJE DE CARGA GENERAL Y CONTENEDORES EN EL PUERTO DE VERACRUZ (1998).**

| CONCEPTO              | TIPO DE CARGA               | TARIFA    |
|-----------------------|-----------------------------|-----------|
| Desembarque/embarque  | Carga general (por Ton.)    | \$ 40.14  |
|                       | Contenedores (por unidad)   | \$ 482.30 |
| Entrega/recepción     | Carga general (por Ton)     | \$ 17.73  |
|                       | Contenedores (por TEU)      | \$ 250.30 |
| Almacenaje y custodia | Carga general (por 0.5 ton) | \$ 3.92   |
|                       | Contenedores (por 0.5 Ton)  | \$ 3.92   |

En el siguiente cuadro se indican las características de los buques que se considerarán para calcular los ingresos de la T.U.M.

| TIPO DE BUQUE | TRB<br>PROMEDIO | ESLORA<br>MAXIMA | EMBARQUE<br>PROM. (TON) |
|---------------|-----------------|------------------|-------------------------|
| CARGA GRAL.   | 9231            | 169              | 3728                    |
| CONTENEDORES  | 18037           | 241              | 4779                    |
| FLUIDOS       | 7432            | 165              | 6197                    |

**Aplicación de las tarifas en la Terminal :**

De acuerdo a las proyecciones de cargas y buques (tabla-6), ocupación (tabla-7) y características de los buques se presenta a continuación la aplicación de las tarifas para calcular los ingresos anuales que recibirá Terminal de usos Múltiples.

Considerando la proyección de contenedores y buque para el año 1998 :

No. buques = 65                      Tons. Anual = 311,000

Tarifa por buque = (\$ x No. Buques)+(\$x No. Buques x TRB)+(\$ x No. días buque en puerto)

Tarifa por atracar = (\$ x Esiora x No. hrs de buque) + (\$ x Tons. Anuales)

Tarifa por almacenaje = (\$ D/E x TEUS anuales) + (\$ E/R x TEUS anuales) + (\$ A x tons. anuales)

sustituyendo los datos de las tablas mencionadas anteriormente:

Tarifa por buque = (\$8021.24x65)+(\$0.89x65x18037)+(\$37.38x92) = 1,563,237

Tarifa por atracar = (\$2.34x241x2208)+(\$2.00x311,000) = 1,864,313

Tarifa almacenaje = (\$482x31,100)+(250.3x31,100)+(3.92x311,000x0.5)= 22,776,968

Total contenedores = 26,204,518

Los ingresos anuales de la T.U.M. se presentan en la tabla-8 ya que los cálculos anteriores son solo indicativos del procedimiento que se realizó para la obtención de estos.

De manera similar los ingresos fueron calculados para cada tipo de carga y para cada año según las proyecciones de estas. Es importante aclarar que para el caso de los fluidos solo se consideran los ingresos por uso de puerto y atraque.

En el siguiente cuadro se presenta un resumen de la tabla-8 de los ingresos anuales esperados para la Terminal:

| <b>AÑO</b> | <b>C.G.</b> | <b>CONTENEDORES</b> | <b>FLUIDOS</b> | <b>TOTAL</b> |
|------------|-------------|---------------------|----------------|--------------|
| 1998       | 14,984,460  | 26,204,518          | 776,416        | 41,965,394   |
| 1999       | 16,437,953  | 28,955,992          | 857,940        | 46,251,884   |
| 2000       | 18,032,434  | 31,996,371          | 948,023        | 50,976,828   |
| 2001       | 19,420,931  | 34,748,059          | 1,018,177      | 55,187,168   |
| 2002       | 20,916,343  | 37,736,392          | 1,093,522      | 59,746,257   |
| 2003       | 22,526,902  | 40,981,722          | 1,174,592      | 64,683,215   |
| 2004       | 24,261,473  | 44,506,150          | 1,261,512      | 70,029,135   |
| 2005       | 26,129,606  | 48,333,679          | 1,354,864      | 75,818,149   |
| 2006       | 28,141,586  | 52,490,375          | 1,455,123      | 82,087,085   |
| 2007       | 30,308,488  | 57,004,548          | 1,562,803      | 88,875,838   |
| 2008       | 32,642,242  | 61,906,939          | 1,675,357      | 96,224,537   |



TABLA-8 INGRESOS ANUALES DE LA TUM

| TIPO CARGA/AÑO    | 1998       | 1999       | 2000        | 2001        | 2002        | 2003        | 2004        | 2005        | 2006        | 2007        | 2008        |
|-------------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| CARGA GRAL.       |            |            |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| TARIFA BUQUE      | 587,596    | 644,593    | 707,119     | 761,567     | 820,207     | 883,363     | 951,382     | 1,024,839   | 1,103,536   | 1,188,508   | 1,280,023   |
| TARIFA MUELLE     | 1,268,434  | 1,391,472  | 1,526,445   | 1,643,981   | 1,770,567   | 1,906,901   | 2,053,732   | 2,211,870   | 2,382,184   | 2,565,612   | 2,763,164   |
| TARIFA ALMAC.     | 13,128,430 | 14,401,888 | 15,798,871  | 17,015,384  | 18,325,568  | 19,736,637  | 21,256,358  | 22,893,098  | 24,655,866  | 26,554,368  | 28,599,054  |
| TOTAL C.G         | 14,984,460 | 16,437,953 | 18,032,434  | 19,420,931  | 20,916,343  | 22,526,902  | 24,261,473  | 26,129,606  | 28,141,586  | 30,308,488  | 32,642,242  |
| CONTENERIZADA     |            |            |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| TARIFA BUQUE      | 1,563,237  | 1,727,376  | 1,908,751   | 2,072,904   | 2,251,173   | 2,444,774   | 2,655,025   | 2,883,357   | 3,131,326   | 3,400,620   | 3,693,073   |
| TARIFA MUELLE     | 1,864,313  | 2,060,066  | 2,276,373   | 2,472,141   | 2,684,745   | 2,915,633   | 3,166,377   | 3,438,686   | 3,734,413   | 4,055,572   | 4,404,351   |
| TARIFA ALMAC      | 22,776,968 | 25,168,550 | 27,811,248  | 30,203,015  | 32,800,474  | 35,621,315  | 38,684,748  | 42,011,636  | 45,624,637  | 49,548,356  | 53,809,515  |
| TOTAL CONT.       | 26,204,518 | 28,955,992 | 31,996,371  | 34,748,059  | 37,736,392  | 40,981,722  | 44,506,150  | 48,333,679  | 52,490,375  | 57,004,548  | 61,906,939  |
| FLUIDOS           |            |            |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| TARIFA BUQUE      | 242,114    | 267,536    | 295,627     | 317,503     | 340,998     | 366,381     | 393,494     | 422,612     | 453,885     | 487,473     | 520,453     |
| TARIFA MUELLE     | 534,302    | 590,404    | 652,396     | 700,674     | 752,524     | 808,210     | 868,018     | 932,251     | 1,001,238   | 1,075,330   | 1,154,904   |
| TOTAL FLUIDO      | 776,416    | 857,940    | 948,023     | 1,018,177   | 1,093,522   | 1,174,592   | 1,261,512   | 1,354,864   | 1,455,123   | 1,562,803   | 1,675,357   |
| TOTAL ANUAL       | 41,965,394 | 46,251,884 | 50,976,828  | 55,187,168  | 59,746,257  | 64,683,215  | 70,029,135  | 75,818,149  | 82,087,085  | 88,875,838  | 96,224,537  |
| ACUMULADO         | 41,965,394 | 88,217,278 | 139,194,106 | 194,381,274 | 254,127,531 | 318,810,747 | 388,839,881 | 464,658,030 | 546,745,115 | 635,620,953 | 731,845,491 |
| ACUM. ACTUALIZADO | 41,965,394 | 98,803,351 | 155,897,399 | 217,707,027 | 284,622,835 | 357,068,036 | 435,500,667 | 520,416,994 | 612,354,529 | 711,895,468 | 819,666,950 |

### 3.- FINANCIAMIENTO

La fuente de financiamiento que se tendrá en la Terminal de Usos Múltiples para recuperar las inversiones de las obras, provendrá de las tarifas y contraprestaciones que anteriormente se mencionaron.

A continuación se presenta la evaluación económica del proyecto en la que se consideran como comparación el costo de inversión y los ingresos anuales de la Terminal.

En el siguiente cuadro se presenta en resumen los costos de inversión y los ingresos de la TUM anualmente, así como el índice de rentabilidad y la tasa interna de retorno. Los costos de inversión y los ingresos serán actualizados aplicando una tasa de interés anual del 12 %.

| AÑO  | COSTO DE INVERSION | INGRESOS ACTUALIZADO | INDICE DE RENTABILIDAD | TASA INTERNA DE RETORNO |
|------|--------------------|----------------------|------------------------|-------------------------|
| 1998 | 138,773,000        | 41,965,394           | 0.30                   | 3.63                    |
| 1999 | 155,425,760        | 98,803,351           | 0.64                   | 7.63                    |
| 2000 | 174,076,851        | 155,897,399          | 0.90                   | 10.75                   |
| 2001 | 194,966,073        | 217,707,027          | 1.12                   | 13.40                   |
| 2002 | 218,362,002        | 284,622,835          | 1.30                   | 15.64                   |
| 2003 | 244,565,442        | 357,068,036          | 1.46                   | 17.52                   |
| 2004 | 273,913,295        | 435,500,667          | 1.59                   | 19.08                   |
| 2005 | 306,782,891        | 520,416,994          | 1.70                   | 20.36                   |
| 2006 | 343,596,838        | 612,354,529          | 1.78                   | 21.39                   |
| 2007 | 384,828,458        | 711,895,468          | 1.85                   | 22.20                   |
| 2008 | 431,007,873        | 819,666,950          | 1.90                   | 22.82                   |

De acuerdo con el cuadro anterior la inversión se recuperará en el año 2001 en el cual el índice de rentabilidad es mayor a uno y la tasa interna de retorno es mayor que la tasa de interés anual considerada (12 %). Por lo tanto el proyecto es rentable ya que lo es hasta el año 2006 cuando se espera la saturación en la carga general según la proyección.

## VII.- COMENTARIOS Y CONCLUSIONES

Por los antecedentes descritos del Puerto de Veracruz se puede decir que las cargas que predominan son la general (suelta y en contenedores) así como granel agrícola, para las cuales según las proyecciones de carga hechas indican que para el año 2000 los muelles que manejan carga general y contenedores se saturaran.

De acuerdo con lo anterior se recomienda la construcción de una Terminal de usos Múltiples para el manejo de carga general, contenedores y fluidos, este último se consideró también ya que las terminales en las que actualmente atracan (Cemento y Aluminio) presentarán una mayor ocupación en un futuro y además servirá como fuente de ingresos a la terminal.

Del análisis técnico y económico que se realizó para la Terminal de Usos Múltiples propuesta se pueden concluir lo siguiente:

Cumplirá con la función de proporcionar instalaciones y facilidades portuarias necesarias para manejar cargas diversas.

Las instalaciones, áreas propuestas y equipo brindan la oportunidad para cuando lo requiera la demanda, la terminal pueda operar como especializada en contenedores.

Los muelles podrán dar servicio a buques portacontenedores de 2ª generación, buques cargueros y Tanqueros de 20,000 TPM.

Se determinaron la ubicación y dimensionamiento de las áreas de carga-descarga, almacenaje, vialidades, mantenimiento, control, etc. las cuales cumplen con las dimensiones recomendadas.

Las capacidades de almacenamiento que se determinaron y de acuerdo a la proyección de carga en la Terminal cumplen con un periodo suficientemente amplio para recuperar las inversiones.

Las vialidades y dimensiones que se recomendaron permitirán el que los sistemas de desalojo predominantes en el puerto (ferrocarriles y trailers) puedan operar adecuadamente.

La operación de la Terminal de Usos Múltiples se asignará a un sólo operador integral por licitación pública.

El financiamiento de los costos de inversión para la construcción de la Terminal según el análisis económico realizado será por medio de la tarifas y contraprestaciones de las áreas e instalaciones. Es importante mencionar que el proyecto será rentable hasta antes de la saturación de la terminal.

La Terminal de Usos Múltiples propuesta ofrecerá al puerto de Veracruz mantener su lugar como el principal puerto comercial y operador de contenedores en México. Así como también el seguir aprovechando su lugar estratégico, potencial y zona de influencia.

También ayudará a propiciar el transporte multimodal y la utilización óptima de la infraestructura del puerto.

Además de lo anterior, se recomienda lo siguiente para aprovechar al máximo las instalaciones de la Terminal:

Dar publicidad a la terminal a través de las embajadas, Consulados, y oficinas comerciales en los países del mundo, pero principalmente con los países con que se tiene mayor comercio actual y potencial.

No descartar la opción de usar esta Terminal de Usos Múltiples como una Terminal especializada de contenedores en un futuro cuando la demanda lo requiera.

Deberá mantenerse una estrecha relación entre el operador y la API con el fin de cumplir con las reglas de operación, la promoción de las instalaciones de la terminal, la atención de quejas de usuarios, etc.

Contar con un programa de mantenimiento de instalaciones y equipo, tanto preventivo como correctivo.

Implantar el uso de las computadoras ya que no son una ayuda administrativa sino mas bien una herramienta de producción que acelera las fuerzas de mercado, de los servicios tecnológicos y legales. Por tal motivo, la introducción de sistemas de cómputo en la terminal hará que el manejo de mercancías sea mas eficiente, aun precio razonable y rápido.

Contar con personal especializado con sentido de responsabilidad y entendimiento técnico para el trabajo en cuestión, para lo cual se deberá tener presente un programa de capacitación del personal, que ayudaría enormemente en la seguridad y eficiencia de la Terminal, atrayendo más usuarios.

BIBLIOGRAFÍA

APUNTES DE SISTEMAS PORTUARIOS  
HECTOR LÓPEZ GUTIÉRREZ  
U.N.A.M. FACULTAD DE INGENIERÍA

DESARROLLO PORTUARIO  
MANUAL DE PLANIFICACIÓN PARA LOS PAÍSES EN DESARROLLO  
ONU. UNCTAD. NUEVA YORK 1980

MANUAL DE DIMENSIONAMIENTO PORTUARIO  
PUERTOS MEXICANOS

PROGRAMA MAESTRO DE DESARROLLO DEL PUERTO DE VERACRUZ  
ADMINISTRACION PORTUARIA INTEGRAL DE VERACRUZ. 1996

LEY DE PUERTOS  
DIARIO OFICIAL (1993)