

PLANEACION, ADMINISTRACION Y OPERACION PORTUARIA

( 2 al 13 Abril de 1984 )

<u>DIA</u>	<u>T E M A</u>	<u>EXPOSITOR</u>	<u>TELEFONO</u>
2	CRITERIOS DE PLANEACION.	JUAN VALERA ADAM.	553 84 89
3	SISTEMAS PORTUARIOS.	HECTOR LOPEZ GUTIERREZ.	574 58 83
4	SISTEMAS PORTUARIOS.	HECTOR LOPEZ GUTIERREZ.	574 58 83
5	INSTALACIONES PARA EL MANEJO - DE CARGA.	JULIO PINDTER VEGA.	553 87 11 EXT. 46
6	INSTALACIONES PARA EL MANEJO - DE CARGA.	JULIO PINDTER VEGA.	553 87 11 EXT. 46
9	TERMINALES MARITIMAS PETROLE-- RAS.	LUIS HERREJON DE LA TORRE.	546 17 45
10	TERMINALES MARITIMAS PETROLE-- RAS.	LUIS HERREJON DE LA TORRE.	546 17 45
11	OPERACION DE LA FLOTA PETROLE-- RA.	MARIO R. DE LA GALA V.	546 39 23
12	OPERACION DE LA FLOTA PETROLE-- RA.	MARIO R. DE LA GALA V.	546 39 23
13	OPERACION PORTUARIA EN MEXICO.	ROLANDO VELAZQUEZ GONZALEZ.	590 43 47

# EVALUACION DEL PERSONAL DOCENTE

①

**CURSO:** ADMINISTRACION Y OPERACION PORTUARIA

**FECHA:** 2 al 13 de Abril de 1984

		DOMINIO DEL TEMA	EFICIENCIA EN EL USO DE AYUDAS AUDIOVISUALES	MANTENIMIENTO DEL INTERES. (COMUNICACION CON LOS ASISTENTES, AMENIDAD, FACILIDAD DE EXPRESION).	PUNTUALIDAD
<b>CONFERENCISTA</b>					
1.	Ing. Juan Valera Adam				
2.	Ing. Héctor López Gutiérrez				
3.	Ing. Julio Pinster Vega				
4.	Ing. Luis Berrejón de la Torre				
5.	Ing. Mario R. de la Gala V.				
6.	Ing. Rolando Velázquez González				
7.					
8.					
9.					
ESCALA DE EVALUACION : 1 a 10					

## EVALUACION DEL CURSO

3

CONCEPTO		EVALUACION
1.	APLICACION INMEDIATA DE LOS CONCEPTOS EXPUESTOS	
2.	CLARIDAD CON QUE SE EXPUSIERON LOS TEMAS	
3.	GRADO DE ACTUALIZACION LOGRADO CON EL CURSO	
4.	CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS DEL CURSO	
5.	CONTINUIDAD EN LOS TEMAS DEL CURSO	
6.	CALIDAD DE LAS NOTAS DEL CURSO	
7.	GRADO DE MOTIVACION LOGRADO CON EL CURSO	

ESCALA DE EVALUACION DE 1 A 10

1. ¿Qué le pareció el ambiente en la División de Educación Continua?

MUY AGRADABLE	AGRADABLE	DESAGRADABLE

2. Medio de comunicación por el que se enteró del curso:

PERIODICO EXCELSIOR ANUNCIO TITULADO DE VISION DE EDUCACION CONTINUA	PERIODICO NOVEDADES ANUNCIO TITULADO DE VISION DE EDUCACION CONTINUA	FOLLETO DEL CURSO

CARTEL MENSUAL	RADIO UNIVERSIDAD	COMUNICACION CARTA, TELEFONO, VERBAL, ETC.

REVISTAS TECNICAS	FOLLETO ANUAL	CARTELETA UNAM "LOS UNIVERSITARIOS HOY"	GACETA UNAM

3. Medio de transporte utilizado para venir al Palacio de Minería:

AUTOMOVIL PARTICULAR	METRO	OTRO MEDIO

4. ¿Qué cambios haría usted en el programa para tratar de perfeccionar el curso?

---



---



---

5. ¿Recomendaría el curso a otras personas?

SI	NO

6. ¿Qué cursos le gustaría que ofreciera la División de Educación Continua?

---



---

7. La coordinación académica fue:

EXCELENTE	BUENA	REGULAR	MALA

8. Si está interesado en tomar algún curso intensivo ¿Cuál es el horario más conveniente para usted?

LUNES A VIERNES DE 9 A 13 H. Y DE 14 A 18 H. (CON COMIDAS)	LUNES A VIERNES DE 17 A 21 H.	LUNES, MIÉRCOLES Y VIERNES DE 18 A 21 H.	MARTES Y JUEVES DE 18 A 21 H.

VIERNES DE 17 A 21 H. SABADOS DE 9 A 14 H.	VIERNES DE 17 A 21 H. SABADOS DE 9 A 13 Y DE 14 A 18 H.	O T R O

9. ¿Qué servicios adicionales desearía que tuviese la División de Educación Continua, para los asistentes?

---

10. Otras sugerencias:

---



---



---



**DIVISION DE EDUCACION CONTINUA  
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.**

**PLANEACION, ADMINISTRACION Y OPERACION  
PORTUARIA**

**CRITERIOS DE PLANEACION**

**EXPOSITOR:**

**ING. JUAN VALERA**

**ABRIL, 1984**

## INTRODUCCION

Se presentan enseguida comentarios y conceptos que en su conjunto pretenden ser un prólogo a los temas específicos que constituyen este curso. Por tanto haremos señalamientos de carácter general y comentaremos sobre los criterios de tipo conceptual asociados a la planeación del puerto, factor decisivo del desarrollo de la región en que está enclavado.

En una primera parte nos ocuparemos de la planeación general, de los aspectos que tendrían que tenerse en cuenta en el proceso de determinar el sitio en donde se construirá la ampliación de un puerto existente que se vé requerido para atender un volumen mayor de servicios o bien, si de lo que se trata es de crear un nuevo puerto, el sitio en donde éste habrá de asentarse; comentaremos los aspectos físicos, los políticos y sociales y los económicos que ineludiblemente inciden en la toma de decisiones. Incursionaremos después en los aspectos de criterio mas general para el dimensionamiento de las obras de infraestructura marítimo portuaria en las que los conceptos de seguridad y eficiencia son fundamentales.

La evolución de los puertos a través de la historia, los ha llevado a ser promotores del desarrollo. En el tiempo en que se inició el comercio utilizando las rutas marítimas, se crearon puertos que eran solo el apoyo de esa actividad; posteriormente se crean puertos en los que pudieran embarcarse los recursos naturales de que disponían en sus colonias los países conquistadores y por supuesto, desembarcar los productos manufacturados que enviaban a ellas. En la era industrial surgen desarrollos portuarios formados por instalaciones que las propias industrias construyen para su servicio propio y que al compartir una misma porción de costa o de río se organizan como puertos en donde por supuesto también conviven algunas instalaciones para el servicio público.

La planeación de los puertos va haciéndose obligada cuando el desarrollo del conjunto puerto-ciudad llega a niveles conflictivos, el puerto tiende a buscarse nuevas áreas mas o menos cercanas en donde pueda asegurar su expansión puesto que ya no depende solo de los comerciantes de la ciudad, de las industrias que le dieron origen o de los yacimientos de recursos naturales; su influencia se ha extendido tierra adentro y vive en competencia con otros puertos que pueden servir a los mismos tráficos gracias a las reducciones en tarifas que logran a través de nuevos



servicios, nuevas técnicas o alianzas con los otros modos de transporte.

En las últimas décadas el proceso presenta otras características, se crean puertos con grandes áreas terrestres con propósitos nacionales como desarrollar áreas deprimidas, favoreciendo la desconcentración de zonas congestionadas o bien crear las condiciones propicias para el asentamiento de industrias y de las actividades económicas que inducen, buscando el crecimiento del producto interno.

Consecuentemente con esta evolución, las características de los puertos han cambiado radicalmente, los cambios mas rápidos han ocurrido, como en todos los campos, en los últimos cuarenta años. Los puertos han debido crecer y hacerse mas eficientes como también ha debido hacerlo la industria naval, por las presiones industriales y comerciales, y ambas han podido hacerlo gracias al avance de las técnicas de investigación, de diseño y de construcción.

PLANEACION

La planeación de un nuevo puerto en la actualidad, es el caso mas general en cuanto a las posibilidades

de selección de sitio y a las condiciones que debe cumplir en cuanto a su destino; un caso menos general para la planeación serían las ampliaciones a puertos existentes y en donde están dados los factores que determinan su localización y alcances territoriales de su influencia: la distancia a la que razonablemente es competitivo, los aspectos comerciales, sociales y políticos, que finalmente conforman las posibilidades económicas de cada tráfico.

El puerto nuevo va a establecer un esquema de esos factores a través de una transformación mas o menos rápida del esquema que se presenta en la zona en el momento de la selección.

Los aspectos que atenderá la planeación pueden agruparse en los físicos por una parte y los sociales, económicos y políticos por otra.

#### LOS ASPECTOS FISICOS

Aunque no son totalmente independientes, pueden considerarse como los principales aspectos físicos a resolver los marítimos y/o fluviales y los de las áreas terrestres.

Dentro de los requerimientos que llamaremos marítimos, el primordial es la posibilidad de disponer o de crear áreas protegidas, con la suficiente tranquilidad de las aguas para permitir las operaciones del barco y de su carga y descarga; otro de gran importancia es el de los costos del mantenimiento de la profundidad, que llevan a la consideración de los problemas de azolve.

Es interesante señalar que en ambos temas, los avances en los procedimientos de construcción y equipos de mayor productividad, y en la investigación de los fenómenos hidráulico-marítimos han permitido el aprovechamiento de áreas de tierra de muy baja o nula productividad como tales y por consiguiente de muy bajo precio. Es ahora posible dragar en ellas las dársenas del puerto totalmente libres de azolves, contrariamente a la necesidad de reducir los volúmenes de dragado aprovechando profundidades existentes ya sea en ríos o en cuerpos de agua influenciados por ellos, aportadores de sedimentos siempre. Por otra parte se ha hecho mas accesible la creación de dársenas exteriores que permitan a bajo costo disponer de grandes profundidades cercanas a la costa, así como también se ha ampliado el rango en que es económico crear suelo ganando áreas al mar; la construcción de islas (puertos off shore)

en profundidades del orden de 20 metros y mayores en algunos casos, ha llegado a ser económicamente factible gracias a equipo y procedimientos altamente productivos.

El planeador dispone así de un buen número de posibilidades para aprovechar las mejores condiciones en cuanto a fondo marino, corrientes, oleaje, vientos, accesibilidad de los barcos, etc.

Las áreas terrestres tienen un gran peso en la evaluación de alternativas; una selección acertada liberará al puerto de un futuro conflictivo para su expansión. Son frecuentes los casos de puertos operados muy eficientemente, situados ventajosamente pero que están estrangulados por la ciudad que a su vez podría desarrollarse en las áreas que ocupa el puerto; Tampico y Veracruz son dos ejemplos: en el primero fué necesario sacrificar el parque de beisbol para poder disponer de un patio para contenedores cuya eficiencia es discutible por la distancia y porque la ruta que ha de seguir el equipo no es franca; en Veracruz sucede algo semejante pero en ambos casos, lejos de considerarse soluciones criticables, son las salidas únicas para el desarrollo de los servicios del puerto. Podría también citarse a Marsella en donde las adecuaciones a las áreas del puerto no eran suficientes para mantenerse

en la competencia y creó sus nuevas áreas (FOSS) a veinte kilómetros aprovechando por cierto áreas prácticamente inutilizables para otro propósito y por supuesto de bajo costo de adquisición.

La consideración de estas situaciones indican la necesidad de planear el nuevo puerto dotándolo de terrenos suficientes para su desarrollo a largo plazo.

En un paréntesis, cabe aquí tratar de definir lo que para la planeación de puertos puede considerarse largo plazo, y solo para formarse idea vale la pena preguntarse: ¿en cuánto tiempo se impuso el contenedor al grado de obligar al puerto a crear áreas despejadas a cualquier costo? puede considerarse que en quince años la fisonomía portuaria había cambiado por esta razón. ¿en qué plazo los barcos alcanzaron las proporciones que ahora son comunes? en la primera mitad los cincuentas, los Liberty (del rango de 10 000 TPM) eran la marca, en los setentas ya navegaban portacontenedores de 30 000 TPM, graneleros de 200 000 TPM y buques tanque de 500 000 TPM. No es predecible la forma que tomará el desarrollo pero no es discutible que la tendencia es al crecimiento y por tanto el aumento del tráfico continuará y con él la actividad económica. Es aceptable

pronosticar también que la velocidad del crecimiento también irá en aumento. También debemos considerar que la infraestructura marítimo portuaria básica, requiere de inversiones altas cuya recuperación no puede planearse en plazos menores de cincuenta años, pero su vida es mucho mayor: un rompeolas por ejemplo, seguirá siendo una protección por tiempo prácticamente indefinido.

El largo plazo al que debe referirse la planeación portuaria parece razonable considerarlo en el rango de 50 a 80 años.

¿De qué extensión se habla cuando se habla de tierra suficiente para el largo plazo? Naturalmente depende del tipo de puerto del que se trate, pero las siguientes son cifras que dan idea: un puerto industrial requerirá de entre 7 y 10 mil hectáreas; una reserva de 2 a 3 mil hectáreas para un puerto comercial es razonable.

Todavía dentro de la macroplaneación del puerto, debe darse atención a las posibilidades de acceso económico a las redes nacionales de carreteras y de ferrocarriles, la proximidad a un aeropuerto es valiosa. Las posibilidades de abastecimiento de agua, las de suministro de ener-

gía eléctrica y de energéticos son de particular importancia si se trata de un puerto industrial.

Mientras que para cualquier tipo de puerto es indispensable cuidar de las posibilidades de protección contra inundaciones y aportaciones de azolve por las aguas superficiales que concurren al sitio elegido.

La protección del medio ambiente es otro factor de decisión para el planeador. No puede soslayarse el hecho de que está manejándose la creación de centros de trabajo y frecuentemente la creación de centros de población o cuando menos el desarrollo de los existentes en la zona, así que el estudio del impacto ecológico que producirá la transformación del sitio y después el mantenimiento de condiciones óptimas del medio ambiente tendrá que verse con un interés que va mas allá del cumplimiento de la legislación vigente o de tratados internacionales, las condiciones de vida del hombre está de por medio.

Concatenado con lo anterior, la planeación básica tendrá en cuenta las posibilidades del manejo de los efluentes generados por el propio puerto y también el impacto económico del manejo de las aguas superficiales que

concurrer al sitio, para la protección o prevención de inundaciones y de aporte de azolves a las dársenas.

La información geológica de la región y del sitio, revela frecuentemente desventajas económicas de consideración al evaluar los aspectos de dragado y de cimentación de las obras de infraestructura y en su caso de las industriales así como del aprovisionamiento de materiales de construcción: un sitio en donde pueda disponerse de roca a costo accesible para construir los rompeolas tendrá ventaja apreciable sobre otro en donde obligadamente tendría que acudirse a los elementos artificiales.

Las condiciones sísmicas y de viento suelen tener también peso en la evaluación para la selección de sitio y algunos otros factores físicos podría ser necesario considerar en casos específicos. La evaluación de los sitios analizados, desde el ángulo de los factores físicos puede hacerse cualitativamente por una parte y por otra parte considerando parámetros de costo calculados todavía al nivel de la fase de la planeación en que nos encontramos, no sería razonable tratar de manejar costos puntuales. Como ejemplo podríamos hacer referencia al cuadro de calificaciones que sirvió para la selección de sitio en el estudio del Programa de Puertos Industriales.



<u>C o n c e p t o</u>	<u>P u n t o s</u>
Acceso marítimo	5
Tenencia y uso de la tierra	5
Posibilidades de expansión del puerto industrial	5
Facilidades de acceso de trabajadores y empleados a los centros de trabajo	5
Integración y compatibilidad con el sistema regional	4
Integración al desarrollo actual de la industria en la zona	4
Riesgo de inundaciones	4
Suministros de materias primas	3
Combustible y energía eléctrica	3
Agua potable	3
Problemas de alimentación	3
Impacto ecológico	3
Contaminación y eliminación de aguas residuales	3

Esta evaluación cualitativa no podría ser válida para comparar zonas, solo para los sitios en una misma zona y debe seguirse, como ya se dijo, con una evaluación de factores económicos como pueden ser el costo por hectárea habilitada, o el costo de los movimientos de tierra necesarios.

## LOS ASPECTOS SOCIALES Y POLITICOS

La mención en segundo término de los aspectos sociales y políticos que concurren en la planeación, en ninguna forma significa que pretenda dárseles menor importancia. Por lo contrario, no haberles dado la importancia que revisten, ha sido la razón del fracaso de no pocos proyectos.

Los fenómenos sociales presentes y los que se generarán por virtud de la ampliación de un puerto o por la creación de otro, son muy numerosos y muy complejos, por ello es aconsejable la participación de especialistas en la materia en este nivel de planeación y también en los siguientes. Sólo para los propósitos de esta exposición, pueden mencionarse los dos que siguen:

\* El que surge cuando no se ha resuelto oportunamente el asentamiento de la población que llegará al sitio; es imperativo ofrecer a niveles satisfactorios, los medios y las posibilidades de que las personas a las que se planteará la alternativa de empleo; puedan disfrutar de condiciones de vida adecuadas y atractivas. Este proyecto es evidentemente importante cuando el proyecto que se maneja

lleva el propósito de desarrollar zonas deprimidas, pero en ningún caso puede descuidarse ninguno de los capítulos de la planeación urbana, es tan importante la casa como contar con la escuela, el hospital, la iglesia, las diversiones y los servicios de todo tipo.

\* El aumento súbito de la población y después sus variaciones bruscas provocadas por las etapas de la construcción masiva, se traducen en problemas sociales y políticos muy serios que son previsibles y solucionables en buena medida si se toman en cuenta desde la planeación.

Puede citarse la construcción de la Siderúrgica Las Truchas-Lázaro Cárdenas y del puerto allí mismo, en donde tardíamente empezaron a aplicarse medidas correctivas, y en donde se presentaron estos fenómenos y los problemas consecuentes:

Originalmente la población en la congregación Melchor Ocampo era de unas 1,000 personas; en 1960 los municipios Lázaro Cárdenas y La Unión, la zona directamente involucrada, tenía 18 000 habitantes, en 1970 había 37 500 efecto de las primeras obras de desarrollo (Presa La Villita). La obra realizada en la Siderúrgica y el puerto en los tres

primeros años, requirió el empleo en un momento dado de unas 12 000 personas y un aumento de la población consecuente, a unas 75 000 personas en 1977, concentradas principalmente en Lázaro Cárdenas, Guacamayas y La Mira. Se presentaron problemas de habitación y de abasto, con el siguiente aumento incontrolado del costo de la vida, y se presentó también la falta de capacidad del gobierno local para controlar el fenómeno y para prestar servicios de todo tipo. Al terminarse la primera etapa de la planta, el desempleo de una gran cantidad de gente trajo consigo un aumento en la criminalidad, que pudo llegar a ser de gran magnitud de no ser porque una gran parte de los desocupados no perdió su arraigo en sus lugares de origen a donde regresaron.

Ahora cuando se ha iniciado la segunda etapa de la Siderúrgica, están en construcción varias plantas industriales de importancia así como la infraestructura del puerto industrial, los problemas han sido mucho menores; la ciudad y los centros de población cercanos están equipados y si bien puede considerarse que no se ha cumplido totalmente los programas, los problemas sociales y políticos ya no han sido de la magnitud que lo que fueron hace ocho años.

## LOS ASPECTOS ECONOMICOS

La planeación económica se inicia por el estudio de viabilidad del proyecto, es decir, por la determinación del beneficio que se obtendrá al ampliar un puerto existente o al crear uno nuevo. Si se trata de ampliar un puerto, el estudio tomará en cuenta los pronósticos de crecimiento de la carga con las debidas salvedades y previsiones a que obligue una actividad tan ligada a la eventualidad puesto que depende de un intrincado juego de intereses comerciales internacionales. Si se trata de un nuevo puerto industrial cuyo éxito depende de que se asiente en él la industria y además tener un movimiento de carga, el planeador tendrá que acudir también a los planes de desarrollo del país y al análisis de las tendencias mundiales del desarrollo.

El problema se amplía cuando hay que estudiar la viabilidad de un proyecto mediante el que se trata de resolver un problema regional o nacional como es el caso del Programa de Puertos Industriales que como ya es conocido trata de participar en las soluciones para que el crecimiento demográfico y el industrial se dé en las costas y no se superponga en las áreas ya densamente ocupadas de nuestro país.

Resulta interesante citar la técnica en que los economistas mexicanos utilizaron en el análisis económico del Programa de Puertos Industriales ante: 1.- pronósticos de carga con un grado de exactitud poco satisfactorio, 2.- la forma impredecible en que se han desarrollado los puertos industriales exitosos en varios países del mundo, y 3.- ante la interrogante de cuáles serían los niveles de inversión industrial en los diversos plazos, que a su vez irían marcando el paso de las inversiones en infraestructura posteriores a la inicial que corresponde a las obras indispensables para permitir el arranque del funcionamiento de cada puerto industrial del programa. La justificación inobjetable se obtuvo por la vía de comparar la inversión en los proyectos contra lo que costaría a la nación, en los diferentes plazos, no contar con ellos. No contar con ellos significaría no tener otra salida que continuar construyendo el país sobre los esquemas de deseconomías y desperdicio que representan las concentraciones exageradas en regiones sobre los mil metros de altura sobre el nivel del mar, alejadas de la costa en donde debe asentarse en el futuro todo el crecimiento demográfico e industrial del país.

Otro factor económico que incide en forma importante es la planeación financiera a través de la que se

identificarán los montos que necesitará disponer el país para cumplir los programas de inversión a los diferentes plazos planteados, para el aprovechamiento oportuno y eficiente de las obras en función del movimiento portuario y del desarrollo industrial y/o de la actividad económica que desata el nuevo proyecto.

La planeación a largo plazo, programada a diferentes etapas de desarrollo debe corresponder a una planeación de la inversión tal que el proyecto no puede ser tachado de desmedidamente ambicioso por contemplar en todos sus aspectos, como ya se señaló, la expansión libre de obstáculos. La gran inversión que implica el total del proyecto no significa que ésta deba hacerse en su totalidad desde el principio; la infraestructura mínima indispensable para que comience el funcionamiento del puerto requiere de una inversión que es razonable; el resto de la inversión se irá haciendo conforme a la revisión continua del desarrollo que va lográndose tanto en la actividad económica como en el movimiento portuario. Varios ejemplos aclaran lo asentado:

El puerto diseñado para recibir graneleros de 200 000 toneladas que abastecerán mineral de fierro a una siderúrgica, no necesitará ofrecer profundidades del orden de

21 metros en el acceso y en la dársena correspondiente sino hasta que se llegue al volumen de producción de acero de proyecto. El dragado del puerto podrá iniciarse con 12 metros por ejemplo, para dar servicio a la carga general, manejo de equipo industrial y contenedores; sin embargo las obras de protección deberán construirse completas desde la primera etapa. Lo mismo ocurre con las vialidades ferroviarias y para tránsito automotor; solo es necesario reservar los derechos de vía tan amplios como los que se necesitarán para la ampliación máxima prevista, pero en la primera etapa, una sola línea ferroviaria y dos o cuatro carriles en las calzadas serán las mínimas y suficientes. Las tierras deben ser adquiridas totalmente desde el principio para controlar la especulación o que su uso para propósitos diferentes pueda limitar la expansión; sin embargo, ya se dijo antes, habrá que preferir un sitio donde se aprovechen tierras de productividad mínima o nula que por tanto son de bajo costo y por ello, la inversión para comprarlas aún comparada con la inversión inicial total, es una proporción reducida.

Así planeada la infraestructura, solo la inversión mínima básica queda para la recuperación a plazo largo



y la restante, al hacerse conforme va creándose la demanda de infraestructura, puede tener recuperaciones a más corto tiempo.

Dos criterios son importantes para planear la recuperación de la inversión:

El primero es que al puerto debe considerársele un organismo que tendrá que alcanzar su autosuficiencia económica tras un período razonable de consolidación de su trabajo y que por tanto su operación presentará pérdidas en sus primeros años.

El segundo muy importante, es que la recuperación de las obras mayores de infraestructura queda fuera de la responsabilidad del puerto, es la nación la que las aporta en función del desarrollo regional y nacional que represente el puerto y en razón de que los niveles que alcanza son de magnitud tal que incidiría en forma muy importante en el precio de los servicios portuarios. Este criterio general, es aceptado en un buen número de países; en México, en sus puertos de tamaño medio que le son indispensables para sustentar el desarrollo, se está estudiando la conveniencia de incluir en este criterio no solo las obras civiles citadas sino algunos equipos indispensables que podrán ser ren-

tables solo cuando se alcancen niveles de operación que permitan pagarlos sin elevar tarifas a niveles fuera de competencia.

La planeación general, a la que nos hemos venido refiriendo a grandes rasgos ha debido basarse en información regional y zonal en lo referente a los aspectos físicos para llegar a la definición del sitio más adecuado dentro de la zona de estudio y a un juego de proposiciones preliminares de arreglo del plan maestro y de las soluciones de las obras clave de la infraestructura. En lo referente a los aspectos económicos, concluye en la determinación de la viabilidad económica del proyecto.

De aquí, deberá pasarse al diseño y al proyecto de las obras de infraestructura y al análisis económico de las alternativas de solución presentadas individualmente y en su conjunto.

Habrá que pasar de la geología zonal y eventualmente exploraciones de suelo para conocer alguna característica particular que presente dudas, al estudio detallado del suelo en el sitio elegido y del conocimiento del oleaje sobre datos estadísticos a la observación directa de

las características oceanográficas en el sitio donde habrían de levantarse las obras marítimas y portuarias.

Este siguiente paso: el diseño y todavía después el mismo proyecto de detalle habrán de modificar o confirmar las proposiciones de la planeación general y, en ocasiones, podrán demostrar la necesidad de cambiar el sitio de la obra que a la luz de la información general se juzgó el mejor. En algunos casos, la información más detallada que indispensablemente requiere el diseño y el proyecto de las obras llevará a la necesidad de revisar en su totalidad las conclusiones del trabajo de planeación general en los aspectos físicos o en los económicos.

La posibilidad de que ocurra esta situación es función de la complejidad del proyecto, pero sin duda, reducirla a un mínimo, depende de la experiencia del planeador y de su habilidad para hacerse de la información más amplia posible y después para manejarla y procesarla.

Una buena planeación solo puede hacerse, además, con un amplio conocimiento y una experiencia reconocida en la materia y además sobre una información confiable y amplia hasta el límite que aconseje la consideración de

inversión que implica frente a la importancia del proyecto de que se trate. Es importante que los resultados obtenidos en esta fase de la planeación indiquen claramente sus alcances como factores de decisión.

### LA SEGURIDAD Y LA EFICIENCIA

Puede afirmarse que una gran parte del éxito del puerto descansa en las obras marítimas y portuarias en cuyo diseño se han conservado el horizonte y los propósitos perseguidos por la planeación y cuando se han establecido como objetivos a conseguir prioritariamente, la máxima seguridad y una alta eficiencia en los tres capítulos principales de los servicios que el puerto prestará; los servicios al barco, a la carga y al transporte terrestre. Si se trata de un puerto industrial, debe adicionarse la observancia estricta de las previsiones de seguridad de las industrias así como de la protección de la ecología contra las emisiones y manejo de materias nocivas.

El énfasis que en los últimos años se ha dado a la seguridad se ha motivado principalmente porque en virtud de la sofisticación tecnológica cada vez está mas involucrada la vida del hombre y ésta es invaluable; este solo hecho hace justificable cualquier esfuerzo técnico y económico.

En las obras marítimas y portuarias se ha concedido mayor importancia a la seguridad porque además tiene relación directa con la conservación de la ecología, las consecuencias de un derrame de petróleo o de cualquier sustancia tóxica son bien conocidas; además toca a pérdidas económicas cada vez mayores a medida que los barcos se han sofisticado y han crecido aumentando en forma importante su costo.

Las obras de protección, los rompeolas específicamente, resultan ser los que llevan la mayor responsabilidad para alcanzar los niveles de seguridad y eficiencia que caracterizan un buen puerto. Son por otra parte, obras generalmente de alto costo y que frecuentemente encierran considerables problemas de construcción y que tienen forzosamente un paso de ejecución relativamente lento, por su magnitud y principalmente por su geometría y las condicionantes que impone el mar. Son, además, las obras que directamente se enfrentan al ataque del mar y por ello están expuestas a daños mayores.

Este conjunto de circunstancias exigen una atención profunda al diseño de los rompeolas; en todas sus fases es necesario conjugar los factores de seguridad y de

eficiencia con los de costo y llegar necesariamente a un grupo de soluciones técnicamente correctas. En la selección de la más adecuada, es indispensable hacer participar consideraciones que salen del ámbito de la técnica de la ingeniería que se relacionan con las circunstancias principalmente económicas que prevalecen en el país en el momento y las tendencias que pueden preverse al futuro, circunstancias que obviamente inciden en los planes nacionales de desarrollo y en las políticas también nacionales de inversión.

Esto último tiene diferentes matices según el país de que se trate o si se trata de puertos privados. Algunos países tienen la capacidad y los procedimientos que les permiten manejar los aspectos financieros con cierta independencia de los cambios que pueden ocurrir a nivel nacional durante el proceso de la obra y hasta durante un plazo razonable de la vida del puerto. Las inversiones privadas para la construcción y desarrollo de un puerto tienen particularidades muy diferentes de las de la inversión pública y por tanto su manejo estaría sujeto a otros criterios.

De todas formas, cualquiera que sea el caso, las limitantes económicas y financieras son finalmente los fac-

tores decisivos en la selección de la alternativa más conveniente de entre las varias que desde el ángulo de la ingeniería son igualmente correctas.

El cuadro de alternativas deberá contener la mayor cantidad de información posible pero debe subrayarse la necesidad de exhibir muy claramente las limitaciones que cada proyecto tiene, por ejemplo, las condiciones de oleaje y de viento a partir de las cuales debe suspenderse la entrada o salida de barcos o suspenderse las operaciones de carga de los barcos atracados en cada muelle del puerto; otra limitación sería señalar las características de ola para las que se diseñó la estructura del rompeolas así como los daños que razonablemente pueden esperarse y su valor, cuando sea atacado por oleajes mayores.

El diseño de las obras exteriores conducido a de finir en un número conveniente de alternativas los efectos de oleajes y vientos y su reflejo en las consecuencias económicas, proporciona al ingeniero la posibilidad de un diseño muy bien sustentado puesto que tiene en sus manos una buena gama de factores de decisión.

Para puntualizar los comentarios anteriores, podría hablarse sobre la altura del coronamiento sobre el nivel del mar. Puede dársele una que solo sea rebasable por el oleaje que estadísticamente se presenta cada 10 mil años y también puede adoptarse como dato el oleaje que se presenta cada 100 años. En cada caso puede llegarse a la solución correcta que impedirá el rebasamiento por los oleajes menores correspondientes. La siguiente pregunta inmediata es el costo de cada solución, la respuesta solo podrá tener valor para decisión si se enfrenta al costo de las consecuencias de los rebasamientos en uno y otro caso.

En los ejemplos extremos que se citaron, podría llegarse a conclusiones, también para ilustrar, como las siguientes: para la primera alternativa tendremos un puerto donde prácticamente nunca tendrán que suspenderse las operaciones de los barcos en el puerto, ni el rompeolas u otras estructuras durante su vida, sufrirán daño alguno y la segunda alternativa significará que cada año, durante x número de días los barcos tendrán que suspender operaciones por el efecto directo de las olas que rebasan, mas un número de días adicionales en que algunas áreas del puerto presentarán agitaciones indeseables para oleajes menores que penetran por las secciones del rompeolas que previsi-



blemente se degradarán (si se trata de un rompeolas de enrocamiento), equivalente al lapso que puede estimarse necesario para repararlas. En el primer caso no habrá consecuencia económica alguna y en el segundo tendrían que computarse durante el lapso de la vida útil que se decida dársele al rompeolas, el costo de la reparación de las degradaciones que previsiblemente se producirán cada vez que se presenten oleajes mayores que los de diseño según su recurrencia; el costo de las estadias de los barcos inactivos, variables en número y en tamaño en el tiempo según los pronósticos del movimiento portuario; y por último en un extremo que pudiera justificarse en casos muy contados, tener en cuenta - - las consecuencias de interrumpir las operaciones de los barcos, costo que generalmente sería muy difícil de cuantificar razonablemente, pues sería el costo para el usuario del puerto por los retrasos en recibir o enviar sus mercancías; en el caso de un puerto industrial sería también complicado tratar de cuantificar las consecuencias, pues afectaría la operación industrial si las interrupciones del servicio portuario ocasionaran retrasos en el suministro de materia prima mayores que los previstos para proyectar las existencias en fábrica.

Es oportuno señalar que los costos que deberán

manejarse para decisión serán a valor constante dado que no es solo el costo inicial el que entra en juego sino el costo de mantenimiento, reparaciones y el de los daños repercutidos, todos durante la vida útil que se le considere al rompeolas. La suma de todos, el costo total a valor constante, se comparará para tener una primera orientación sobre la mejor alternativa, sin embargo como ya se dijo, las condiciones económicas por las que atraviesa el país y las políticas nacionales de inversión, pueden en un momento dado obligar la adopción de una alternativa diferente de la de menor costo total. Solo como ejemplo, en 1982 la situación financiera de México obligaba a limitar al máximo el uso de sus recursos monetarios y por ello las decisiones de inversión pública recaían preferentemente sobre las soluciones de menor costo inicial. Es evidente que el juego de alternativas sujeta a este tratamiento, resulta en la exclusión de cualquier solución que no responda a mínimos razonables de seguridad y operatividad.

Es obvio decir que en la preparación de los aspectos económicos de la evaluación y particularmente en la selección de alternativas debe hacerse participar a expertos de reconocida capacidad en economía y en finanzas públicas.

Consideraciones semejantes deberán hacerse al decidir sobre la estructura del rompeolas, particularmente sobre los elementos de coraza y la pendiente del talud exterior si hablamos de enrocamientos. El análisis en este caso consistirá en identificar la alternativa de menor costo total, es decir, en conjugar costo inicial con los costos de mantenimiento y reparaciones a lo largo de la vida útil de la estructura. Habrá que cuidar también, de considerar si procede incluir entre los costos por la magnitud que puede preverse que alcanzarán, los de los daños consecuentes, o sean los derivados de las interrupciones de servicio por agitación producida a través de degradaciones o daños a instalaciones interiores.

Sobre esto último, es interesante comentar que cuando están manejándose rompeolas que alcancen profundidades del orden de veinte metros o más, resulta atractivo afinar el proyecto para reducir costos en los tramos del rompeolas que pueden identificarse en el modelo hidráulico o en el matemático como los tramos más expuestos además del morro, los susceptibles a mayores daños por concentración de energía del oleaje o cualquier otra razón, cambiando en ellos la pendiente y la coraza del talud exterior con las transiciones correspondientes que deberán tam

bién estudiarse analíticamente y en el laboratorio. También podría ser aconsejable en esos tramos solamente y no a todo lo largo del rompeolas, elevar la protección contra rebasamientos a base de elementos de coronamiento sin por ello elevar el enrocamiento con el consiguiente aumento en volumen de enrocamiento que se haría necesario para lograr el ancho mínimo a la cota de piso de construcción o a la cota de su coronamiento.

Sobre el arreglo en planta de los rompeolas, y acorde con el propósito de esta plática de comentar en forma general sobre los criterios de la planeación, podríamos decir que el primer paso en este diseño sería determinar si para el caso es deseable y por supuesto rentable, disponer de un antepuerto, es decir, crear al abrigo directo de los rompeolas una zona amplia donde puedan disponerse muelles y contar con un fondeadero. Los muelles que generalmente se construyen en antepuertos así logrados, son los destinados a los barcos de gran calado que previsiblemente arribarán al puerto. Esto es particularmente aplicable cuando hablamos de los puertos concentradores, los especializados y los puertos industriales.

La decisión a este respecto debe ser nuevamente una comparación en dos campos: el económico y el de la seguridad.

ben al puerto, deben ser consultados en los aspectos de seguridad y eficiencia en esta fase de la evaluación de alternativas.

Al realizar los ensayos de las alternativas de trazo de los rompeolas tanto en el modelo físico de laboratorio como en el uso de modelo matemático va a definirse al grado de tranquilidad que cada una de ellas puede proporcionar en las zonas características del puerto, de esa manera se dispondrá de una visión de conjunto de los efectos que causen mover orientaciones y las posiciones de los morros.

Es evidente que entre dos soluciones que proporcionen la misma operatividad al puerto deberá elegirse aquella que presente mayor seguridad y mayor eficiencia.

En este capítulo la decisión se habrá de tomar sobre el costo de construcción y la operatividad que cada alternativa proporciona al puerto. Es muy importante por consiguiente definir con claridad la forma como se manejará en la evaluación el concepto de la operatividad, dada la diversidad de variables que concurren en el fenómeno. Consideremos que los rompeolas estarán sujetos al ataque de

oleajes de diversas direcciones, cada una tiene sus propias características de dirección, altura de ola y frecuencia, y por tanto, para cada dirección, el rompeolas va a lograr tranquilidad de diversas formas en el interior, es decir, para cada oleaje se registrará una tranquilidad de diferente característica.

Para cada dirección de oleaje puede determinarse una operatividad, es decir el número de días del año en que puede esperarse que la agitación dentro del puerto se mantiene a niveles por abajo de los límites para permitir las diversas operaciones de los barcos. Ahora bien, como ya se dijo, cada sitio dentro del puerto presentará en un momento dado agitación de magnitud distinta de los demás sitios y por otra parte cada sitio tiene prescrito su propio límite permisible de agitación. Quien analiza el problema elegirá para el análisis, los sitios mas característicos, que podrían ser: el canal de acceso entre los morros y algún otro punto de éste que se considerara de interés, la dársena de maniobras y los muelles cuya posición resulte ser interesante de acuerdo con lo revelado en el modelo hidráulico.

Cuando ya se cuenta con la agitación que cada oleaje produce en cada punto, haciendo intervenir la infor-

mación estadística de recurrencia de cada una de las direcciones durante el año, puede determinarse el porcentaje del tiempo en el que puede operarse en cada punto, o sea la operatividad en cada sitio del puerto. El problema ahora, es cómo manejar estos datos para llegar a comparar en términos económicos las obras propuestas contra la operatividad que puede esperarse de ellas.

El ingeniero Antonio Moreno ha estudiado el problema y ha logrado plantear un enfoque que le ha permitido llegar a resultados valiosos. Básicamente el ingeniero Moreno plantea el concepto de inoperatividad (el número de días en que no puede operarse durante el año, expresado en%) que combinado en alguna forma con el costo de la estadía de los buques afectados conduce a valorar el costo de la inoperatividad, o, usando un término objetivo, el "daño" que puede esperarse de cada alternativa, esto es, la contrapartida del beneficio que logra cada una de ellas.

El concepto de la inoperatividad es valioso porque puede caracterizar a cada alternativa integrando el efecto que producen los oleajes estudiados, en cada uno de los sitios importantes del puerto.

La evaluación de alternativas propiamente dicha, la plantea el ingeniero Moreno sobre la comparación a precios constantes, del costo total de cada alternativa considerado éste como la suma del costo estimado de la obra mas el costo de inoperatividad correspondiente. La actualización de costos habrá que calcularla a un horizonte consistente con los datos estadísticos que han venido usándose a lo largo del trabajo de proyecto, sin embargo, la tasa de actualización está sujeta a incertidumbre en situaciones económicas del mundo como la actual. Esto, mas la incertidumbre en situaciones económicas del mundo como la presente, mas la incertidumbre que implica por las mismas razones estimar el costo de las estadías de los buques, y agregando la imprecisión que necesariamente se tiene al estimar el costo de los rompeolas en esta etapa del trabajo, son las consideraciones que hace el ingeniero Moreno para adoptar un análisis de sensibilidad con el que presenta las soluciones favorables para los rangos en que se mueve el costo de inoperatividad representado por el costo por buque día inactivo. El resultado obtenido es una muy valiosa herramienta de decisión por cuanto a que muestra el escenario en que se mueven las alternativas en forma muy objetiva. El procedimiento se ha aplicado también para guiar el trabajo de ensayos de alternativas en laboratorio consiguiendo mayor eficiencia de los modelos.



Las hipótesis adoptadas en este procedimiento, no disminuyen su valor, en todo caso la precisión de sus resultados es del mismo orden que se ha podido alcanzar en el resto del diseño de las obras marítimas, que está medida por el avance que se vá logrando en la investigación del oleaje y de sus efectos.

El ingeniero Moreno ha accedido a presentar como parte de estos apuntes un documento que preparó para el efecto, en el que presenta el avance de su trabajo.

El último tema que valdría la pena comentar entre los criterios básicos de la planeación y diseño de la infraestructura marítimo portuaria serían los anchos del canal de acceso y de las dársenas de operación y las amplitudes de la dársena de maniobras y de otras áreas como los fondeaderos de refugio.

En este tema, la seguridad debe ser la consideración de mas peso. En el mundo portuario, la preocupación por la seguridad se revela en diferentes formas: todas las agrupaciones de la especialidad ya sean mundiales o regionales, gubernamentales o no, tienen un comité que se dedica

a investigar, a producir recomendaciones y a procurar legislación de carácter internacional en busca de mejorar la seguridad portuaria permanentemente.

La reiteración de los conceptos básicos de la planeación a largo plazo, resulta pertinente en este punto porque es en el diseño de las obras que ahora comentaremos donde quizá mayor importancia tenga su observancia.

Una planeación portuaria no puede ser a corto plazo; es obligadamente a largo plazo por la magnitud de las inversiones involucradas y principalmente por las consecuencias que conlleva la creación y el desarrollo de un puerto en el ámbito regional, en el nacional y hasta en el internacional. Por tanto, insistimos, debe planearse previendo el desarrollo a largo plazo para dimensionar de modo que quede garantizada la expansión del puerto sin ningún obstáculo, sin embargo, también debe tenerse presente que el diseño permita programar el proceso de la ejecución de las obras racionalizando el uso de los recursos económicos y financieros.

El ancho del canal de acceso es en función del tráfico que manejará el puerto; los pronósticos de carga y

en su caso los del desarrollo industrial darán una orientación en este aspecto. El volumen máximo que puede pronosticarse es el que se tomará en cuenta, pero quedan otras consideraciones que deben hacerse intervenir.

Dentro de ese tipo de consideraciones adicionales están los imprevisibles como puede ser el futuro de las dimensiones de los barcos: ¿triunfará la idea de aumentar la capacidad a base de aumentar la relación manga/eslora? ¿continuará la tendencia a lograr mayor capacidad aumentando el calado?. También estaría la incertidumbre del desarrollo industrial: ¿predominarán en el puerto industrial o en la región las industrias que requieren aprovisionarse por vía marítima de grandes volúmenes de materia prima?. El puerto debe estar preparado para cualquier tendencia que tomen éstas y otras eventualidades.

El ancho mínimo en plantilla para el canal de acceso será el necesario para el tránsito de un barco del mayor tonelaje que pueda preverse. En la década de los cincuenta la recomendación era 3 mangas para una sola dirección de tránsito, actualmente PIANC recomienda de 3 a 4 mangas, sin embargo, también encontraremos recomendaciones para mayor amplitud como la de D. Hay que recomienda 4.8.

mangas. Es muy importante no olvidar que estas recomendaciones advierten que no tienen en cuenta el efecto de viento, corrientes ni oleaje y que el elemento humano también influye en los márgenes de seguridad no solo en lo concerniente a las reacciones personales normales durante la maniobra, sino en lo imprevisto, lo que configura los accidentes. Estas reflexiones nos hacen tender a la amplitud sin regateos para conseguir seguridad.

Todavía sin comentar el aspecto económico, sino atendiendo a prever la máxima expansión del puerto, viene la selección del barco de proyecto y la decisión de si debemos prever que el puerto llegará a manejar un tráfico tal que se presente el caso de barcos navegando en los dos sentidos simultáneamente; es el caso de puertos con movimientos de unos 200 millones de toneladas anuales en adelante. Rotterdam maneja del orden de 350 millones al año; este rango significa que cada hora entra un barco y sale uno, tráfico que no es fácil manejar. Es obvio que a mayor tamaño del barco y a mayor tráfico considerado vamos a una bocana mayor y consecuentemente en los más de los casos, a un aumento de costo en los rompeolas y sin duda a un aumento en los dragados; si a esto agregamos el renglón seguridad que

también nos hará ampliar la bocana, nos vemos frente a un problema que vale la pena analizar otra vez económicamente.

Un enfoque bastante objetivo será el comparar la diferencia entre el costo total durante la vida del puerto de las obras ajustadas a mínimos razonables y el de las diseñadas con los criterios de amplitud mencionados, contra el costo total también a precios constantes, que representará la remoción de obstáculos para ampliar el canal en ancho o en profundidad al necesitarlo las nuevas exigencias de servicio. En este análisis, el costo total de la alternativa "amplia" se vé beneficiado porque la construcción del canal se irá ejecutando por etapas a lo largo de la vida del puerto como ya se comentó. Además tendrá que intervenir en esta evaluación el factor cualitativo que significa la "psicosis de la falta de seguridad en el trabajo, que puede producir una imagen desastrosa para un puerto", expresión del Dr. Rafael del Moral, experto portuario español que describe la posición del usuario del puerto o sean el armador, el capitán del barco, el dueño de la carga, frente a cualquier factor que signifique el menor riesgo.

Otra manera de ver el problema sería comparar esa diferencia entre los costos totales a precios constantes con el total de las inversiones totales en infraestructura del puerto. Esto solo haría ver la proposición en que aumentaría la inversión, en general muy pequeña, para conseguir la mayor parte del prestigio de puerto seguro que es la base del éxito del proyecto.



**DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**  
**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.**

**PLANEACION, ADMINISTRACION Y OPERACION PORTUARIA**

**INSTALACIONES PARA EL MANEJO DE CARGA**  
**- TERMINAL DE CONTENEDORES -**

**ING. JULIO PINDTER VEGA**

**ABRIL 1984**

## TERMINAL DE CONTENEDORES. ①

### ANTECEDENTES:

Los costos elevados en el manejo de carga general fraccionada por los puertos de los países industrializados, principalmente por los altos salarios de estibadores, aunado al gran número de movimientos (25 en promedio a nivel mundial), entre la zona de producción y de consumo, que repercuten en los precios de venta de las mercancías, propiciaron la modificación del sistema tradicional por medio de la unitarización de la carga.

La unitarización de la carga se logró con la adopción de cajas con dimensiones compatibles con los diversos modos de transporte. Aunque los contenedores se vienen usando desde mediados del siglo pasado, por medio de la utilización de cajas de madera de diferentes tamaños para la unitarización de cargas específicas que por su precio y densidad lo ameritan.

Así en 1960 se inicia la utilización de los contenedores en los E.U. las compañías, Sea Train, Sea Land y Matson, inician el transporte de contenedores de 8' de ancho por 8' de alto y 32, 35 y 24' de largo que cumplen con las normas de transportación vía F.C. y carretera. En 1968 la ISO de la ONU fija como contenedores standar los de 20 y 40' de largo de 8' de ancho y 4, 8, 8', 6" y 9' 6" de alto con las dimensiones standar se logra captar una gran cantidad de la carga general fraccionada susceptible a unitarizarse bajo este sistema, y permiten cumplir con las normas de carreteras y ferrocarriles de la mayoría de los países.

Con el empleo de los contenedores se logró dar un gran impulso al transporte intermodal internacional al permitir estandarizar una "unidad de carga" compatible con los diversos modos de transporte, redundando en beneficio de distribución de comercialización de mercancías. El hecho de iniciarse el manejo de contenedores por los puertos, el sistema repercute en el interior del país ya que se requerirá establecer "centros de carga" con el equipo adecuado para la carga/descarga de los contenedores.

La alta tecnología y valor de los equipos de carga/descarga y de los barcos especializados que implica la contenedorización, proporcionan la formación de monopolios mundiales, alejando a los países en vías de desarrollo en la participación directa del sistema, beneficiando indirectamente al país que lo adopta por la reducción de costos de transporte en el proceso de distribución y comercialización de la producción y del consumo.

A continuación se muestra la evolución cronológica del transporte intermodal.



**EVOLUCION CRONOLOGICA DEL TRANSPORTE INTERMODAL:**

- 1830: En Inglaterra con la introducción de las plataformas de F.C., se inicia el transporte de carga en contenedores de madera para prestar un servicio de estación a estación.
- 1847: En E.U. se inicia el manejo de contenedores de madera en plataformas de F.C. dando servicio de estación a estación.
- 1930: Se inicia en forma incipiente el servicio de Plooyback, es decir camiones sobre plataformas de F.C. para prestar servicio puerta a puerta
- 1940: En E.U. se inicia el empleo de las paletas ó pallets y con ello los montacargas.
- 1950: Con el desarrollo del autotransporte con trailer, tuvo un gran impulso el sistema Piggyback, al permitir transportar únicamente las cajas de los trailers sobre plataformas de F.C. proporcionando de ésta manera un servicio puerta a puerta.
- 1957: Se transportan las primeras cajas de trailers en la cubierta y en celdas practicadas en las bodegas de barcos.
- 1958: Sea Train, Sea Land y Matson, inician el manejo de contenedores en barcos transformados, de 8 X 8' de sección transversal y 32; 35 y 24' de largo respectivamente. Se inicia el manejo de contenedores en patio con grúas "U" (Straddle Carrier), considerados de la generación con 6 ruedas y transmisión de cadena y de motores hidrostáticos, con dos alturas de estiba.
- 1960: Se contruyen las primeras grúas especializadas para manejo de contenedores, entre las costa oeste de E.U. y Hawai, dando inicio el manejo de contenedores como sistema.
- 1965: Matson, opera el primer barco especializado para contenedores con sistema Lift/on - Lift/off (Lo/lo).
- 1966: Se inicia el manejo de contenedores en Europa.
- 1967: Se inicia el manejo de contenedores en Japón.
- 1968: La ISO de la ONU, fija como contenedores standard los de 20' y 40' de largo, por 8' de ancho y 4, 8, 8' 6" de alto.

La compañía Sea-Land continúa con sus contenedores de 35' de largo.

- 1970: Se inicia el empleo de grúas portico de patio, sobre neumáticos y/o sobre rieles (Transteiner; Trave Lift; Rubber, Rail Gantry Crane), para almacenamiento de contenedores en patio.
- 1977: Se introduce la 2a. generación de Straddle Carrier, con 8 ruedas y transmisión mecánica por flecha y tres alturas de estiba.
- 1978: Se inicia el empleo de grúas hidráulicas con pluma telescópica con movimiento en un plano vertical para manejo de contenedores en patio.
- 1980: Se inicia el manejo de contenedores en México por el puerto de Veracruz, Ver.
- 1981: Se Establece la Empresa Mexicana de Transporte Intermodal.
- 1982: Se instalan las primeras grúas portaccontenedores en los puertos de Veracruz, Ver., y Lázaro Cárdenas, Mich.
- 1983: La Compañía Americana President Line, introduce los contenedores de 45' de largo para tráficos específicos entre E.U. y Oriente, permitiendo un aumento del 25% en la capacidad de carga respecto al de 40', para cargas de alto valor y baja densidad. Se introduce Straddle Carrier, con 10 ruedas, transmisión mecánica por flecha y 4 alturas de estiba, que algunos denominan de 3er generación. Este tipo movera equipo para manejo de contenedores, es el que mayor modificaciones a sufrido desde su implantación.
- 1984: En los E.U. se inicia el agrupamiento de carga en bodegas de consolidación, para formar bloques del total de la capacidad del contenedor, los cuales son introducidos al contenedor por medio de rieles, reduciendo notablemente el costo de consolidación de carga.

Para la implantación de la contenedorización se tendrá que tomar en cuenta:

- La reducción de mano de obra, en una terminal de contenedores respecto a una terminal convencional de carga general, - que varia aproximadamente de 4 a 1 dependiendo del grado de mecanización.
- Una terminal de contenedores tiene un rendimiento en el manejo de carga del orden 5 veces, respecto a una terminal de carga general con una inversión tres veces mayor. Por lo que el costo por tonelada manejada por efecto de las inversiones realizadas y los rendimientos, equivale del orden de la mitad.

Repercusión directa e indirecta en la producción y consumo.

②

## Planeación de una terminal de contenedores.

### 1.- Flujo de carga. Actividades de la terminal.

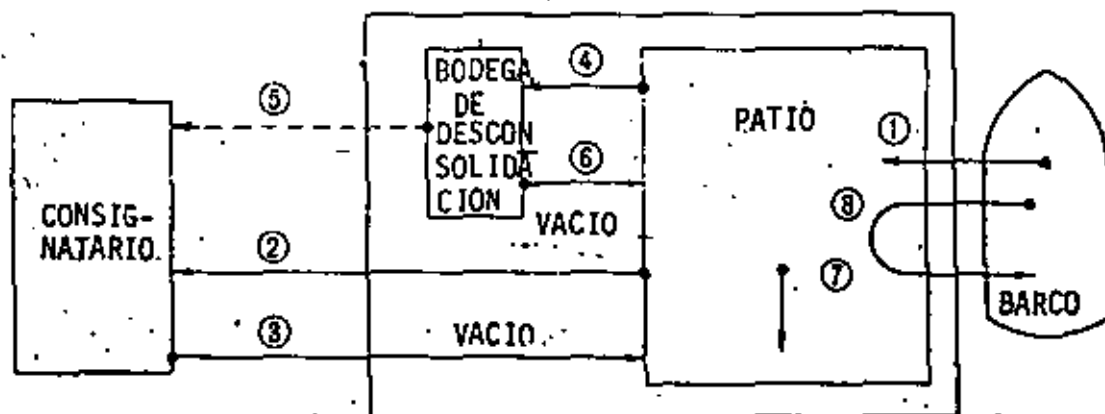
- Carga/descarga de contenedores.
- Recepción y despacho de contenedores vía transporte terrestre.
- Almacenamiento en patio.
- Consolidación y desconsolidación de contenedores.
- Mantenimiento y conservación de contenedores, vehículos y equipos de manipulación de carga.

En la siguiente figura se muestra el flujo de la carga en una terminal.



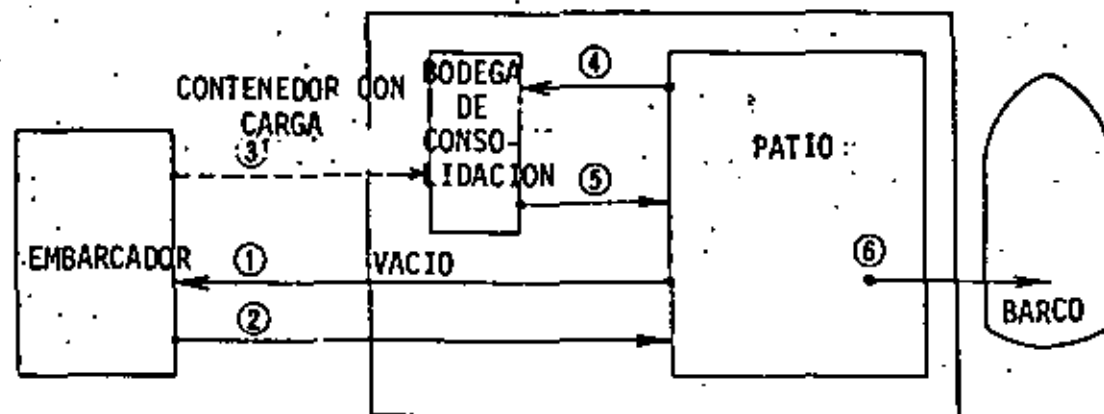
Las figuras muestran las líneas de flujo de contenedores de exportación y de importación.

No.	CONCEPTO	CONSIGNATARIO	BODEGA DE DESCONSOLIDACION	PATIO	BARCO
1	DESCARGA			○	○
2	ENTREGA	○		○	
3	REGRESO CONTENEDOR VACIO	○	VACIO	○	
4	TRANSLADO CONTENEDOR CARGADO		○	○	
5	REGRESO CONTENEDOR VACIO		○	○	
6	TRANSLADO POR CUARENTENA	○	○		
7				○	○
8	REUBICACION DE CARGA			○	○



FLUJO DE IMPORTACION DE CONTENEDORES

No.	CONCEPTO	EMBARCADOR	BODEGA DE CONSOLIDACION	PATIO	BARCO
1	ENVIO DE CONTENEDOR VACIO	○ ←	VACIO	○	
2	RECEPCION CON CARGA	○ →		○	
3	RECEPCION EN BODEGA	○ - - - - ->	○		
4	A BODEGA DE CONSOLIDACION		○ ←	VACIO	○
5	RECEPCION EN PATIO		○ →	○	
6	CARGA			○ →	○



FLUJO DE CONTENEDORES DE EXPORTACION

2.- Aspectos Generales.

- La terminal se proyectará de tal manera que los barcos porta-contenedores no tengan estadias prolongadas en espera de muelle.
- Que las operaciones de carga/descarga se puedan efectuar las 24 horas del día y durante todo el año.
- Disponer de amplias zonas de almacenamiento, dotadas de acceso carretero y ferroviario.

3.- Localización.

- El volúmen previsto de tráfico determinará la longitud de atraque y la extensión de los patios de almacenamiento de contenedores.

NOTA.- Con frecuencia, la importancia de las areas de almacenamiento de contenedores, impide la utilización de los muelles convencionales de carga general, por sus dimensiones reducidas.

- Las condiciones físicas influyen en la localización, por lo que la zona elegida debe estar protegida de la agitación ya que el manejo de contenedores requiere una posición estable del barco (altura máxima de la ola de 0.75 m.). La calidad del suelo es importante por las grandes descargas producidas por los contenedores apilados y el equipo de manejo.
- Es deseable que la localización de la terminal no provoque largos trayectos del barco entre la bocana del -

puerto y la terminal para reducir el tiempo en puerto.

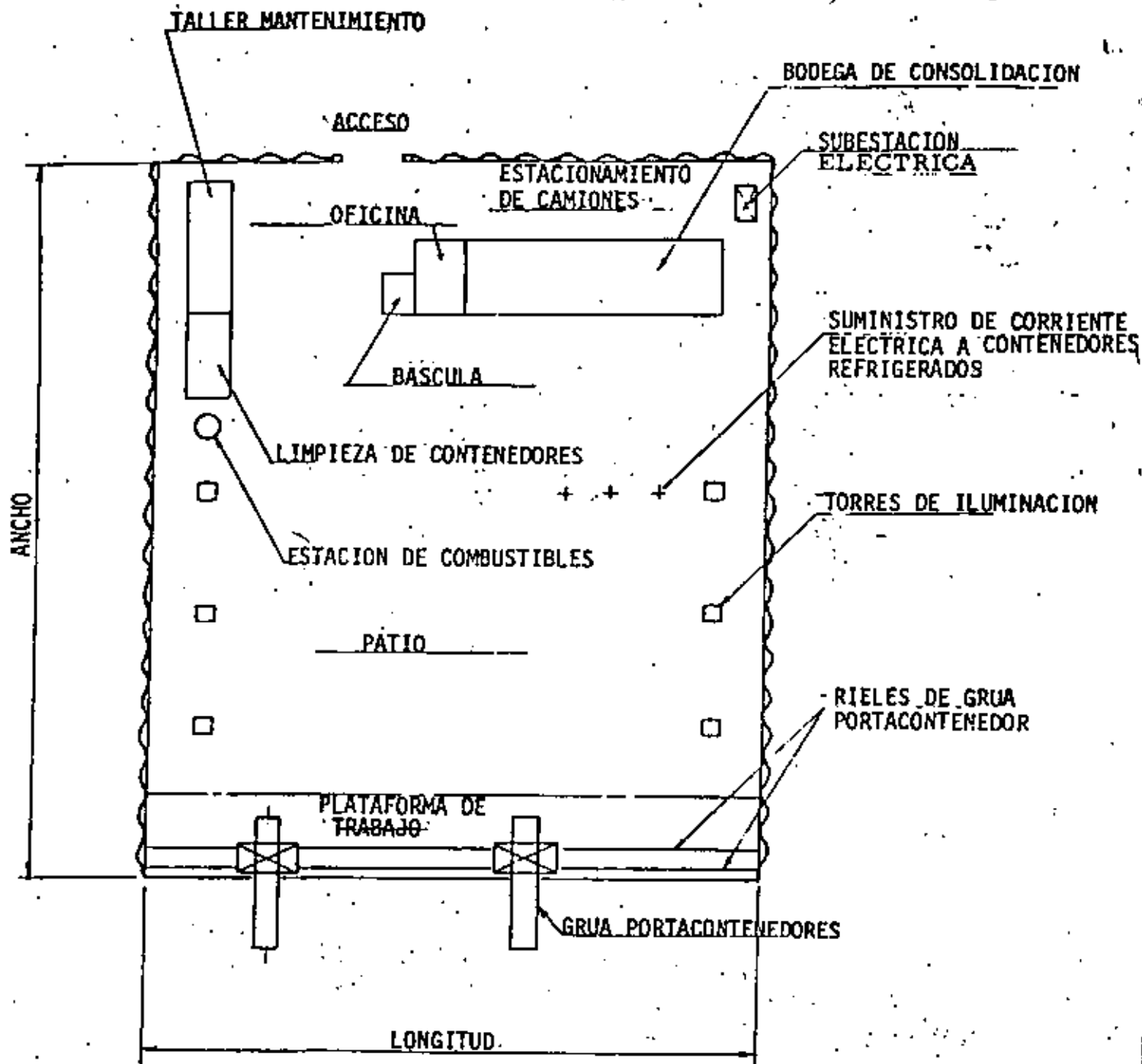
- Se deberá contar con reserva territorial para ampliación de patio y prever el aumento en el tamaño de los barcos.

La siguiente figura muestra una distribución general de una terminal.

4.- Muelles.

- Si la predicción del tráfico indica la posibilidad del envío de embarcaciones de la 3a. generación, deberá preverse una profundidad de 13 a 14 m.
- Los barcos de la 2a. generación requieren 11 m. de profundidad.
- El muelle deberá contar con una vía para la grúa porta-contenedores, cuyo peso fluctua entre 500 - 800 tons., y cuya altura es de hasta 80 m. con el brazo de carga elevado.
- La longitud media de un atraque varía de 250 a 300 m. para los barcos de 2a y 3a. generación. En el caso de requerirse varios tramos de atraque, estos deberán tener el mismo alineamiento para poder desplazar las grúas porta-contenedores de un tramo a otro.
- Para el empleo de barcos porta-contenedores alimentadores que comuniquen puertos pequeños con grandes terminales, es conveniente prever atraques de menores dimensiones, sin interferencia en su manejo.





DISTRIBUCION GENERAL DE UNA TERMINAL DE CONTENEDORES

- La utilización cada vez mayor a nivel mundial de barcos mixtos, es decir Lo/Lo y Ro/Ro, en donde el auto transporte juega un papel preponderante no obliga a prever rampas fijas en un extremo de la terminal ó bien el uso de rampas flotantes móviles.

5.- Patios:

- Una de las características del sistema de transporte por contenedores es la gran extensión de terreno necesaria para almacenamiento.
- Cuando se inician las operaciones en una terminal y hasta 20 000 TEU. se requieren del orden de 300 m. de ancho, llegando a 500 m. para un manejo de 100,000 -- teu/año por terminal.
- Cuando existe un gran movimiento de contenedores vacíos, las experiencias en otras partes del mundo fijan a 600 m. el ancho del patio.
- Un patio de contenedores, se compone de tres partes principales:
  - A.- Zona de preparación del plan de carga (instalaciones de control)
  - B.- Zona de almacenamiento de contenedores.
  - C.- Circulación de vehículos y equipo.

Las diversas áreas de la terminal se definiran en fun-  
cion de los volúmenes previstos de contenedores de --  
importación y explotación, con carga y vacíos para --  
contenedores de 20 ó 40', refrigerados o con cargas -  
peligrosas, áreas para los que requieren reparación y  
fundamentalmente el tipo de equipo para la transferen-  
cia y estiva de contenedores.

Por regla general a una mayor densidad de almacena-  
miento de contenedores, se requiere una administra-  
ción rigurosa y un mayor valor del equipo para la es-  
tiva a gran altura.

El conjunto de patios debe proyectarse de manera uni-  
forme para poder modificar los límites de las diver-  
sas áreas, de acuerdo con la demanda de los flujos -  
de los tipos de contenedores que se manejen.

Es importante proyectar adecuadamente los patios para  
obtener un dren de aguas pluviales eficiente y alumbrado  
general que permita el trabajo nocturno con seguri-  
dad y eficiencia. Estos conceptos representan del or-  
den del 30% del costo de los patios, y los patios tie-  
nen un costo en su totalidad de aproximadamente simi-  
lar al del muelle.

Los patios deberán proyectarse a nivel por la gran economía que  
representa el ahorro de energía (el 2% de pendiente representa  
el doble de consumos de energía).

La eficiencia en las operaciones de carga/descarga y almacena-

miento de contenedores en patio, deberá ser igual o mayor que la del equipo de carga/descarga en muelle para obtener su máxima eficiencia en la operación.

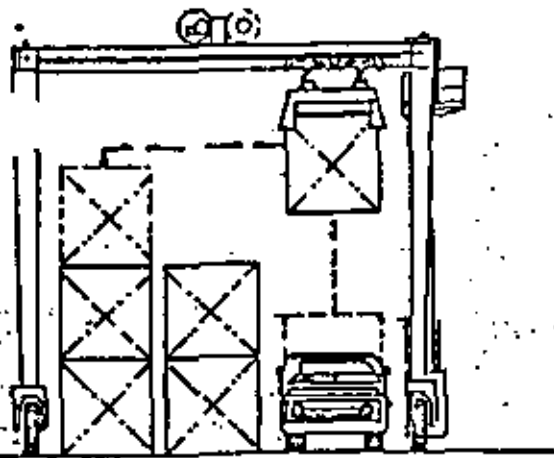
14

#### 6.- Comunicaciones terrestres.

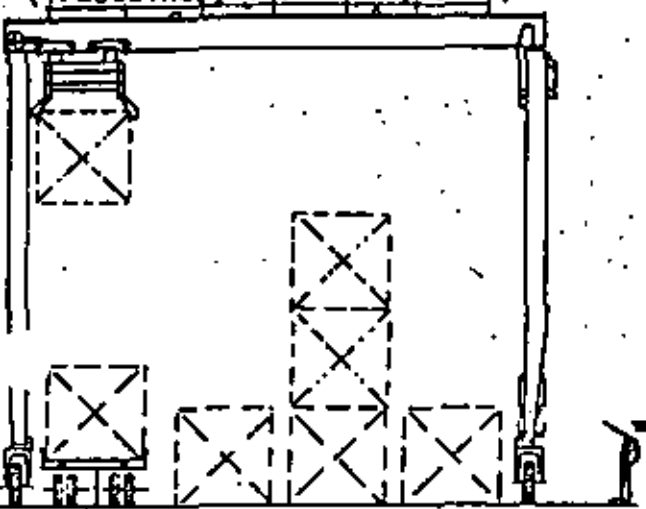
Dado que el ritmo del transbordo del sistema de transporte terrestre es menor que la carga/descarga de barcos, la terminal deber contar con una vialidad expedita y con estacionamientos de vehículos terrestres para evitar congestionamientos.

El dimensionamiento de la vialidad, tanto carretero como ferroviario estará en función del volumen de carga del tráfico marítimo.

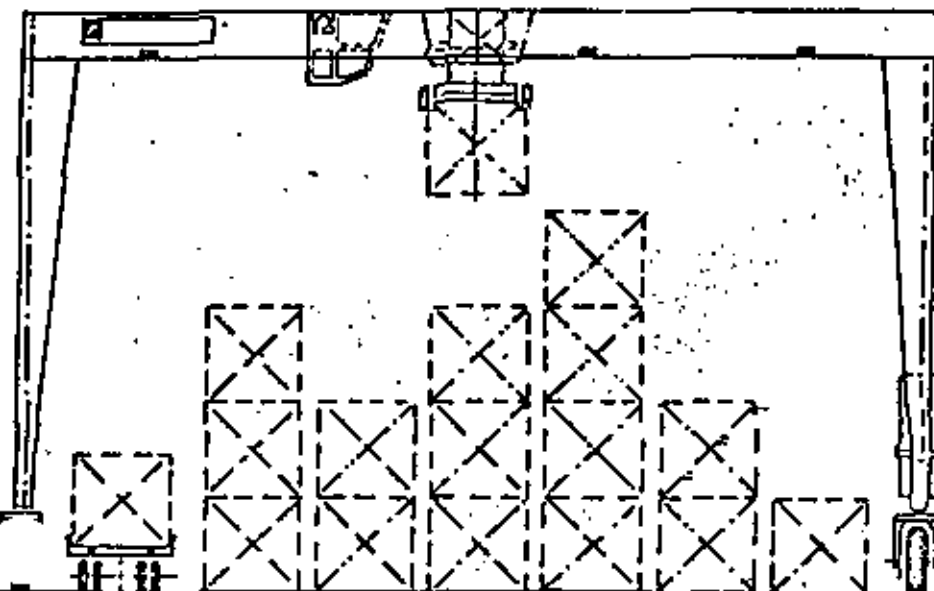
El proyecto detallará la operación ferroviaria, la cual formará por tres vías, equipadas con gruas sobre rieles que permita la carga/descarga de vagones. Las vías pueden instalarse ya sea perpendicularmente o paralelas al muelle, lo cual dependerá de la dirección de ampliación de la terminal, dado que es deseable no cortar los patios de almacenamiento con vías ferreas, generalmente se localizan éstas, al fondo de la terminal, es decir en el extremo contrario a la dirección de ampliación de patios.



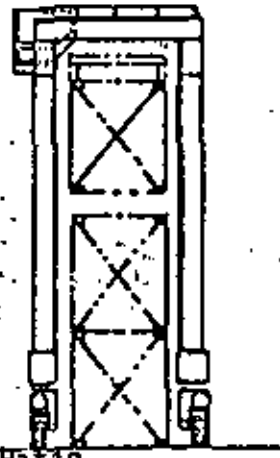
a) Grúa de Patio sobre llantas: ancho: 2+1/  
 Altura 1 sobre 2  
 (Trasteiner, Travelift, etc.)



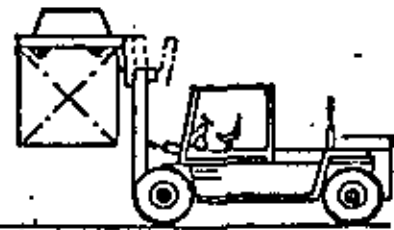
b) Grúa de patio sobre llantas: 3+1/  
 1 sobre 3



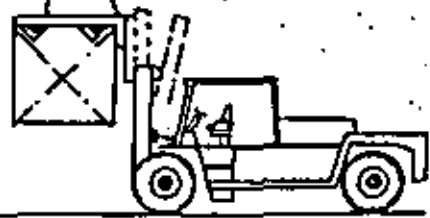
c) Grúa de patio sobre llantas: 6+1/1 sobre 4



d) Grúa "U" de Patio  
 Straddle carrier: 1 sobre 2



e) Montacargas  
 Top loader: contenedor de 20 pie



f) Montacargas  
 Top loader: contenedor de 40 pie



g) Tractor + Chasis  
 quinta rueda

DATOS ESTADISTICOS ANUALES DE MANEJO DE CONTENEDORES PARA  
FINES DE DIAGNOSTICO DE OPERACION DE UNA TERMINAL

16

C O N C E P T O	20'		40'	
	IMPORTACION	EXPORTACION	IMPORTACION	EXPORTACION
SERVICIO PUERTA A PUERTA				
SERVICIO PUERTA A PUERTO				
SERVICIO PUERTO A PUERTO				
CONTENEDOR CON CARGA COMPLETA				
CONTENEDOR CON CARGA MIXTA (DIVERSOS EMBARCADORES)				
VACIOS				
REFRIGERADOS				
CARGA PELIGROSA				
EN CUARENTENA				
DARADOS				
LIMPIEZA CONTENEDORES				
RECEPCION CAMION FF.CC.				
ENVIO CAMION FF.CC.				
TOTAL NUMERO DE BARCOS				
TIPO DE BARCOS	1a. GENERACION			
	2a. GENERACION			
	3a. GENERACION			

MANEJO ANUAL DE CONTENEDORES CON DISTRIBUCION MENSUAL

CONCEPTO	ENE		FEB		MAR		ABR		MAY		JUN		JUL		AGO		SEP		OCT		NOV.		DIC			
	I	E	I	E	I	E	I	E	I	E	I	E	I	E	I	E	I	E	I	E	I	E	I	E		
CONTENEDORES:																										
C/CARGA 20'																										
C/CARGA 40'																										
VACIOS 20'																										
VACIOS 40'																										
CONT. REFRIGERADOS 20'																										
"                    40'																										
Nº DE CONTENEDORES POR BARCO																										

I = IMPORTACION  
E = EXPORTACION

**EQUIPAMIENTO DE UNA TERMINAL DE CONTENEDORES.**

Una vez concluidos los estudios económicos a nivel nacional y regional que determinen la necesidad de contar con una terminal de contenedores, su desarrollo puede ser por etapas.

La primera comprende la planeación general de la terminal, incluyendo largo y profundidad del muelle, extensión de áreas de tierra y los accesos terrestres. El muelle de referencia debiera estar con la preparación para los rieles de tránsito de una grúa de portico portacontenedores, los patios para almacenamiento de contenedores y la bodega de consolidación y desconsolidación de contenedores. En esta etapa se pueden utilizar las grúas del barco, una móvil sobre camión y el equipo para transferencia y estiba.

Lo anterior obedece a que la grúa porta-contenedores tiene un costo del orden de \$ 700 millones (1983), la cual se justifica económicamente a partir de los 20,000 TEU/año.

La segunda etapa consiste en que una vez logrado el manejo mínimo de contenedores por año para ser rentable la grúa, se analise al sistema de equipamiento total mas adecuado.

Una grua porta-contenedores de portico puede manejar un promedio de 20 a 30 contenedores por hora y aproximadamente 40,000 contenedores al año.

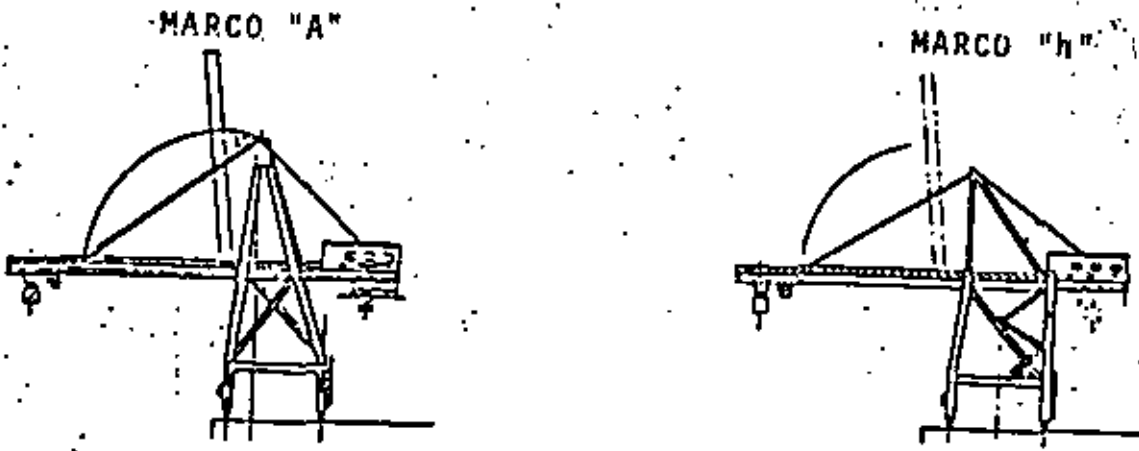


La selección de las dimensiones de grúa porta-contenedores, depende principalmente, del tamaño de los barcos a los que servirá la carga útil, varía de 30 a 40 tons., el alcance va de 25 m. para barcos de pequeños hasta 40 m. para barcos de la 2a y 3a generación.

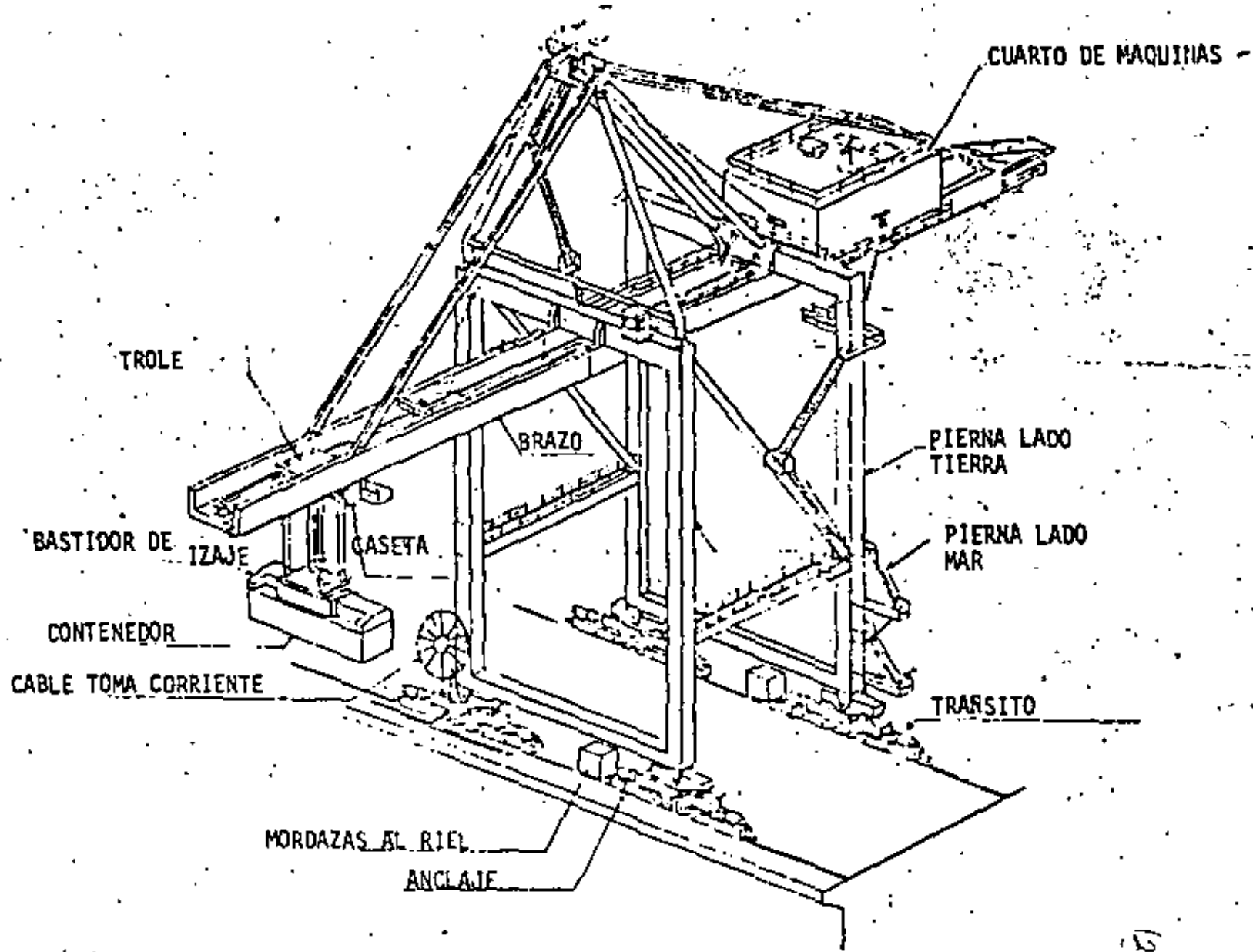
Las condiciones de operación fijan separación entre rieles que dependen de la desición de pasar vías bajo el portico. Dicha separación varía entre 15 y 20 m.

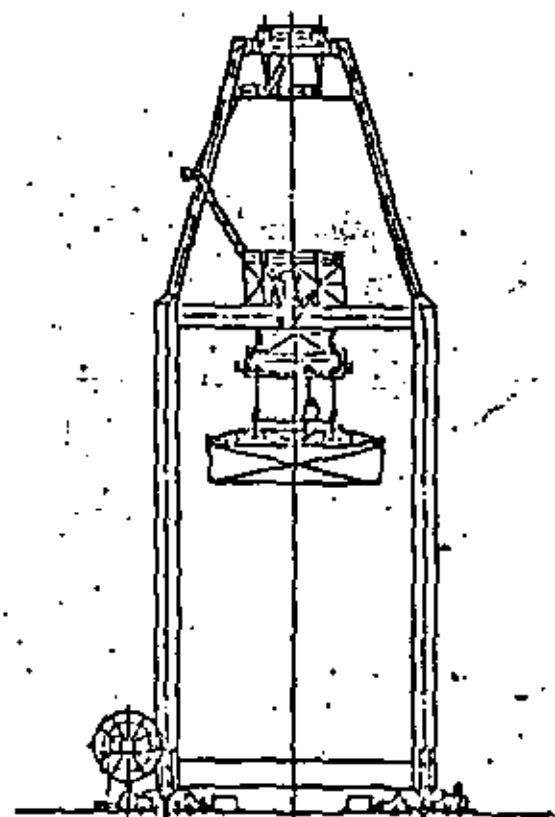
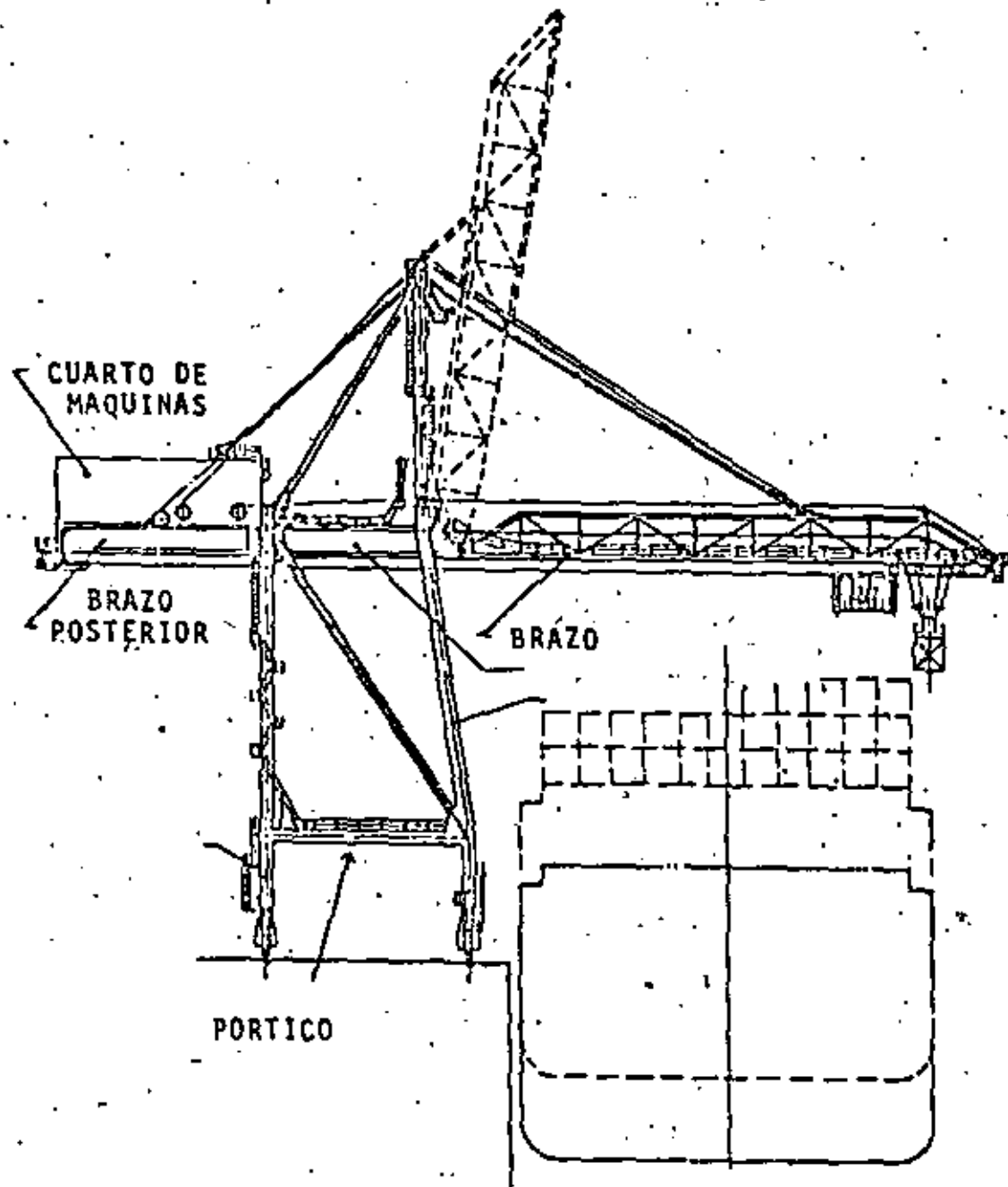
El número de grúas de portico depende del tráfico que se reciba, y es proporcionalmente mas elevado para un número reducido de tramos de atraque. En general es necesario una grúa más que el número de tramos de atraque, es decir, dos grúas para un tramo, tres grúas para dos tramos, etc.

Las siguientes figuras, muestran dimensiones; detalles de construcción y operación de una grúa portacontenedores.

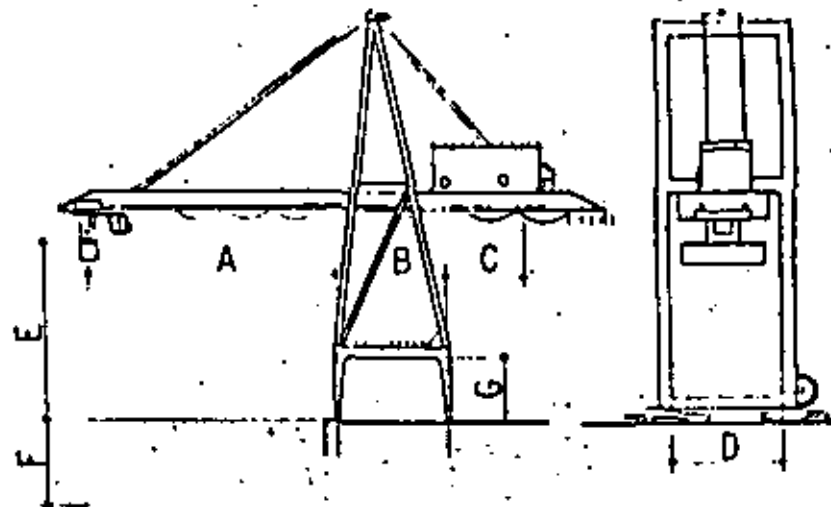


TIPO DE GRUAS PORTACONTENEDORES



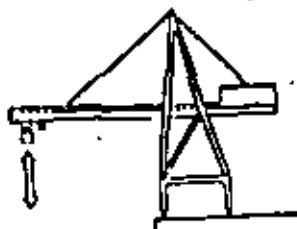


VISTA GENERAL DE UNA GRUA PORTACONTENEDORES



CONCEPTO	FACTORES		DIMENSIONES	
A BRAZO	◦ MARGA	500 TEU	: 27.5 m	
		1000 "	: 30.5 m	
		2000 "	: 35.5 m	
B SEPARACION RIELES	◦ ESTABILIDAD ◦ Nº CARRILES ◦ DE EQUIPO DE TRANSFERENCIA	2 LINEAS	: 13 m	
		3 "	: 18.5 m	
		1-LINEA'	: 4 m	
C BRAZO POSTERIOR	◦	2 LINEAS	: 9.5 m	
D ANCHO	◦ LARGO DEL CONTENEDOR	40'	: 14.5 m	
E ALTURA SOBRE MUELLE	◦ CALADO	500 TEU	: 21 m	
		1000 "	: 22 m	
		2000 "	: 25 m	
F ALTURA ELEVACION BAJO EL MUELLE	◦ CALADO	500 TEU	: 9 m	
		1000 "	: 10.5 m	
		2000 "	: 12 m	
G BALIBO	◦ ALTURA DEL EQUIPO DE TRANSFERENCIA	Straddle carrier OF 3 (for 8'6" CONTENEDORES (for 9'6" " " " "	ALTURA DE CONTENEDORE : 10 m : 11 m	

DIMENSIONES DE UNA GRUA POTA-CONTENEDORES



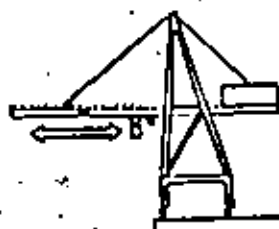
IZAJE

70-120 m/min.

35-50 m/min.

REQUERIMIENTOS DE  
ENERGIA ELECTRICA  
(APROXIMADAMENTE)

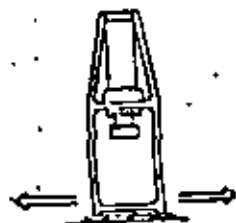
330 kW



TRANSLACION  
CONTENEDOR

120-150 m/min.

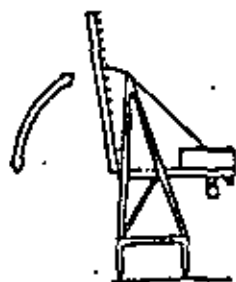
75 kW



TRANSLACION  
GRUA

abt. 45 m/min.

8 x 12.5 kW

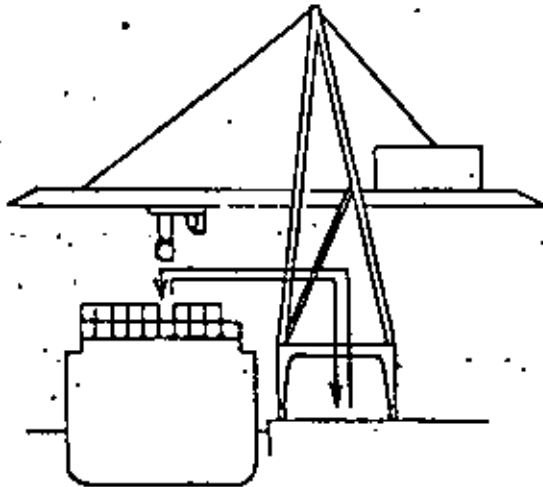


BRAZO

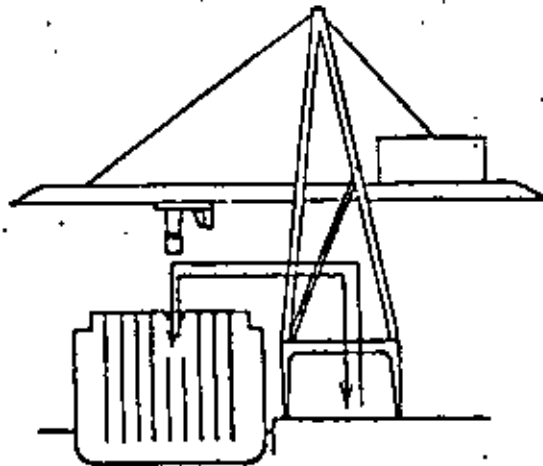
7-9 min./cycle

75 kW

VELOCIDADES DE OPERACION



CICLO DE DESCARGA EN CUBIERTA DEL  
BARCO ..... 110 sec.  
(32 units/hour)

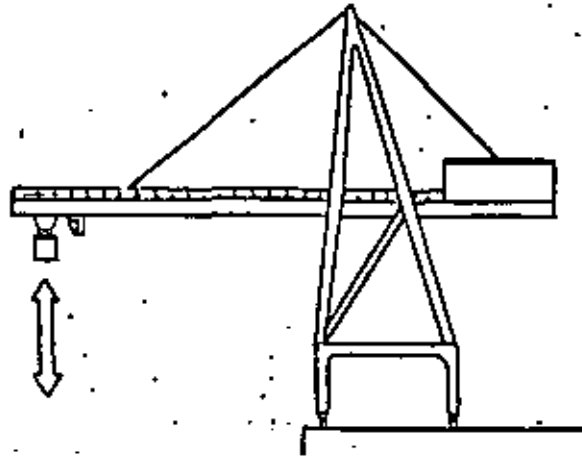


CICLO DE CARGA EN BODEGA DEL  
BARCO ..... 150 sec.  
(24 units/hour)

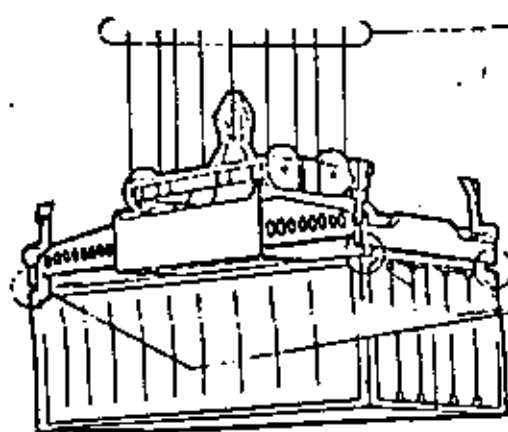
24

CONDICIONES DE VIENTO

VELOCIDADES DE VIENTO  $\leq 16$  m/sec.



EN OPERACION

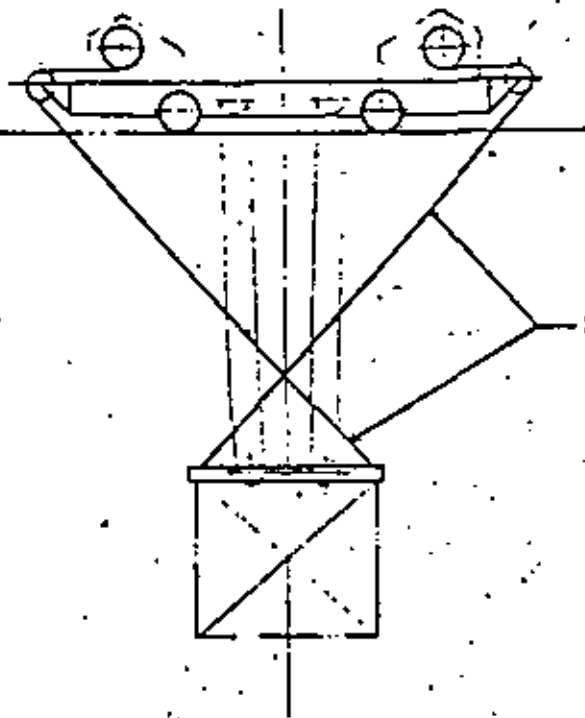


CARGA DE IZAJE

- = PESO BASTIDOR (8 - 10 ton)
- + PESO CABLES
- + MARGEN DE SEGURIDAD

- CARGAS ABAJO BASTIDOR DE CAPGA
- = PESO CONTENEDOR + MARGEN DE SEGURIDAD

CARGA DE IZAJE



SISTEMA ANTI-PENDULO

FIJO EN LA PIERNA LADO MAR DE LA GRUA

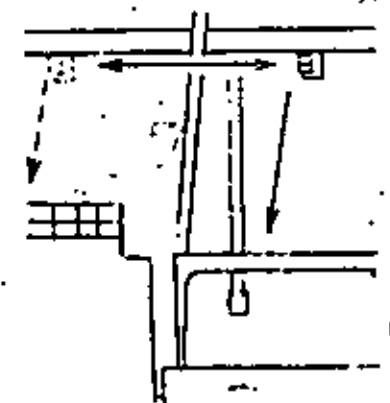
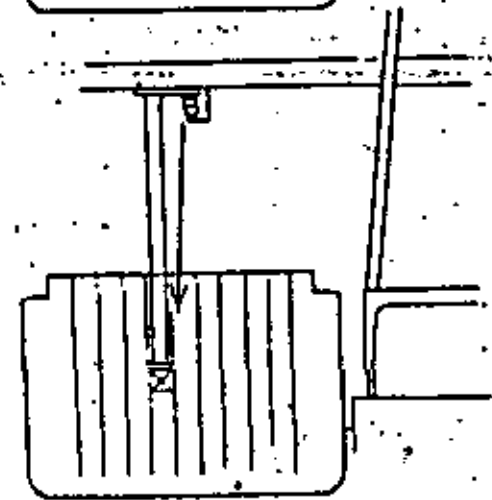
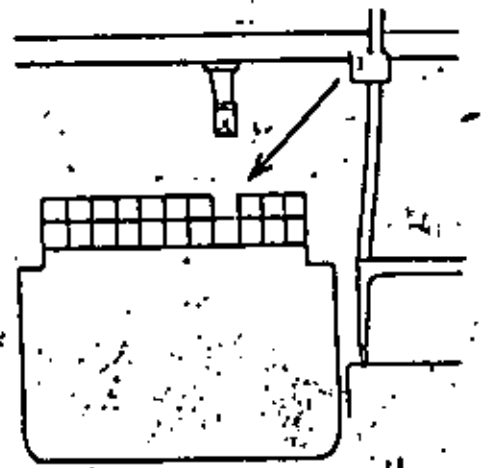
- BUENA VISIBILIDAD EN CUBIERTA DE BARCO

FIJA EN EL TROLE

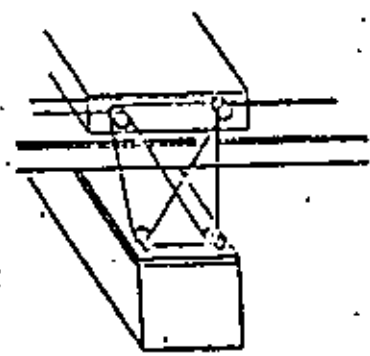
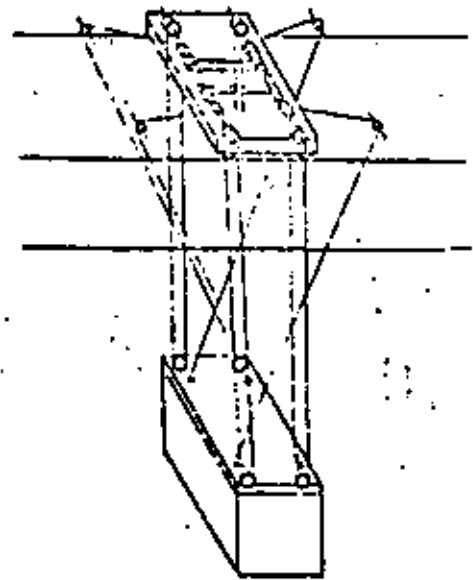
- BUENA VISIBILIDAD EN BODEGA DEL BARCO
- SISTEMA MAS EMPLEADO

MOVIL

- SE ELIGE LA MEJOR VISIBILIDAD
- ALTO COSTO

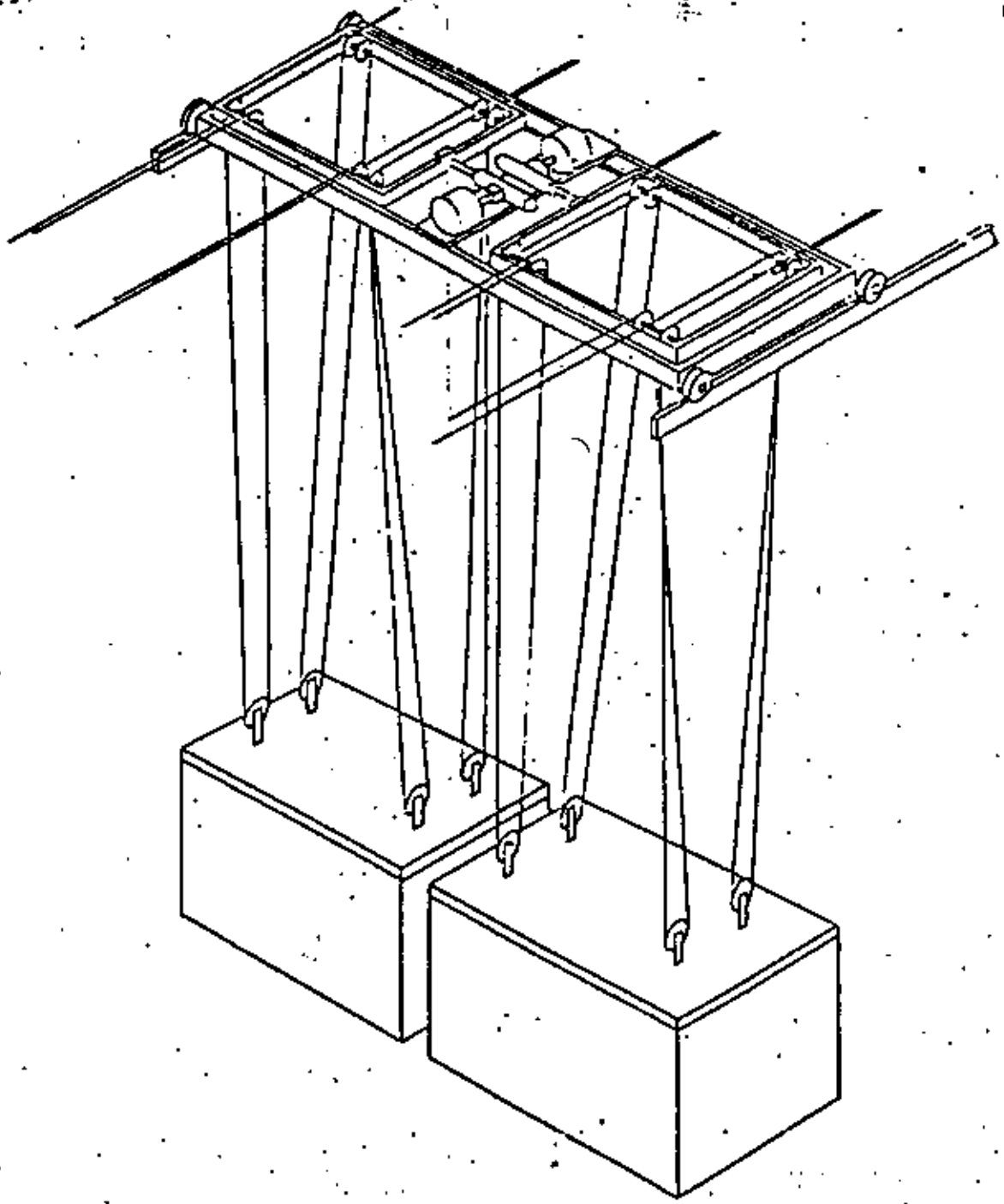


LOCALIZACION CASETA DE OPERACION





(27)



IZAJE DOBLE

## SISTEMA DE MANEJO DE CONTENEDORES EN PATIO.

Los sistemas de manejo, se pueden dividir en:

- A.- Sistema de chasis.
- B.- Sistema de grúas tracto-apiladora (Straddle carrier)
- C.- Sistema de montacargas.
- D.- Sistema de Grúa Portico de patio sobre neumaticos (Transteiner, travelift, etc).
- E.- Sistema de Grúa de patio sobre rieles. (Transteiner, travelift, etc.).

A continuación se describen los diversos sistemas:

### A.- Sistema de Chasis.

La grúa portac contenedores deposita el contenedor sobre el chasis que un tractor transporta al patio, el cual es almacenado sobre el chasis. Este sistema es el empleado por la Compañía - SEA -LAND y presenta las siguientes ventajas.

- 1.- Es el sistema ideal para el servicio puerta a puerta.
- 2.- Los contenedores se manejan con mayor facilidad y rapidez que con cualquier sistema. El manejo de contenedores por año es del orden de 2 a 3 veces el de los otros sistemas.
- 3.- Se reduce la frecuencia de movimientos directos de los contenedores, por lo que se reducen a un mínimo los daños.

4.- Dado que no existen vehículos pesados, la superficie de rodamiento no demanda una pavimentación para servicio pesado.

Desventajas:

- 1.- Se requieren tantos chasis como contenedores en -- Patio, lo que elevara el valor inicial del equipamiento.
- 2.- Dado que los contenedores no pueden apilarse en capas múltiples, los patios son de gran amplitud. Lo cual aumenta la inversión en instalaciones y servicios en tierra.
- 3.- Los chasis no solo se utilizan internamente en los patios, sino también fuera del mismo, por lo que requieren ser chasis de carretera con alto valor y costo de mantenimiento. (SERVICIO PUERTA A PUERTA)

Este sistema requiere de 40 m2./TEU de patios.

En la siguiente figura se muestra un terminal operada bajo el sistema de chasises.



B. - Sistema de grúas tracto-apiladoras. (31)  
(Straddle Carrier)

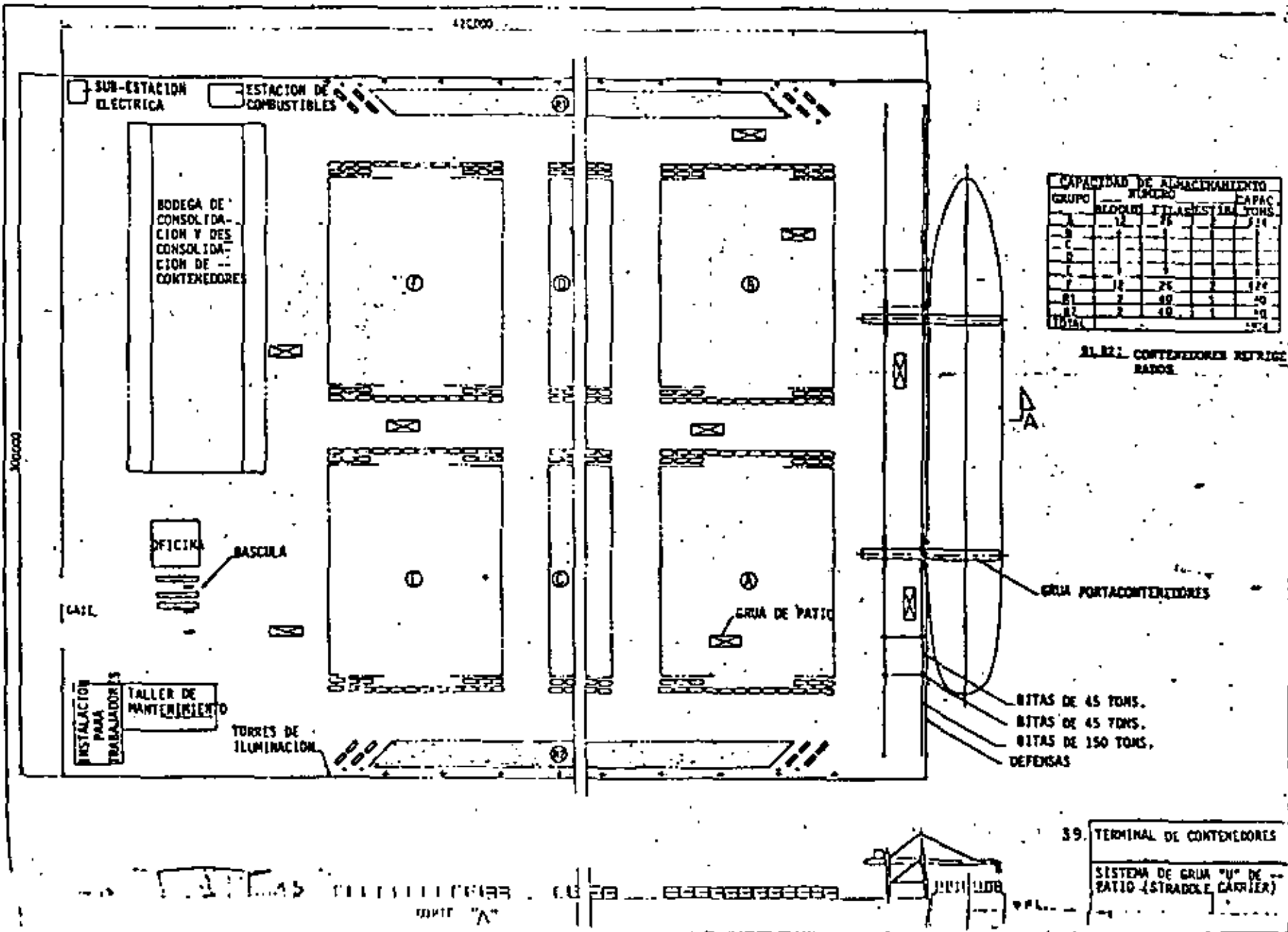
No obstante que este tipo de equipos utilizaron desde el inicio de la contenedorización en 1960, es el equipo que a sufrido un mayor número de modificaciones en su sistema de transmisión. La primera generación contaba con 6 ruedas (neumáticos), transmisiones mecánica por cadena e hidráulicos.

Los de transmisión hidráulica a la fecha no se perfecciona causando trastornos en las zonas de circulación por las fugas de aceite.

La 2a. generación, con ocho ruedas, de transmisión mecánica por flecha y motores eléctricos han mejorado su funcionamiento.

Estos equipos diseñados para el transporte y almacenamiento (uno sobre dos alturas de estiba) de contenedores en patio requieren gran habilidad de los operadores ya que con frecuencia se --- presentan daños en los contenedores y en el propio equipo; por los pequeños espacios libres disponibles a ambos lados del contenedor, su velocidad de tránsito es de 15 km/hr. ; cuando el número de contenedores por embarque ocupa una gran parte del bloque de contenedores de exportación es posible estibar a tres alturas para los de - importación a dos alturas por la necesidad de hacer entregas par--ciales a través del autotransporte.

Actualmente existen del orden de 500 terminales de contenedores en el mundo, de las cuales el 40% utilizan este sistema.



### C.- Sistema de Montacargas , .

Los montacargas pueden estibar los contenedores a dos alturas (los proveedores recomiendan 3 alturas, pero se reduce la eficiencia) y dos hileras .

Estos equipos operan en los patios unicamente estibando contenedores, siendo alimentados por equipos de transporte como tractores y chasises .

Dado que los contenedores de 20' en un 95% cuentan con perforaciones para las horquillas, se pueden utilizar montacargas .

Los contenedores de 40' estan diseñados para izarse por las cuatro esquinas superiores verticalmente, por lo que los montacargas requieren bastidor de izaje de contenedores. El 50% de estos contenedores (aproximadamente) cuentan con perforaciones para las horquillas del montacargas .

Este sistema requiere del orden de 40 a 50 m<sup>2</sup>./TEU. de patio en promedio .

Este tipo de equipo es el adecuado para la carga/descarga de contenedores transportados por barcos Ro/Ro .

Una variante de este tipo de equipos, lo forma la grúa hidráulica con pluma telescópica que permite la estiba a tres alturas y hasta cuatro hileras de contenedores, dado el alcance de su pluma .

D. - Sistema de Grúa Portico de patio sobre neumáticos . (37)  
(Rubber tire transfer crane Transteiner).

Con este sistema de grúas se pueden almacenar hasta 7 hileras y apilar 4 contenedores.

El tamaño mínimo de este tipo de grúas es para 3 hileras más un carril de tránsito, y 3 alturas de estiba.

La velocidad de tránsito varía de 100 a 150 m/min. y la transversal del bastidor de izaje de 40 a 70 m/min.

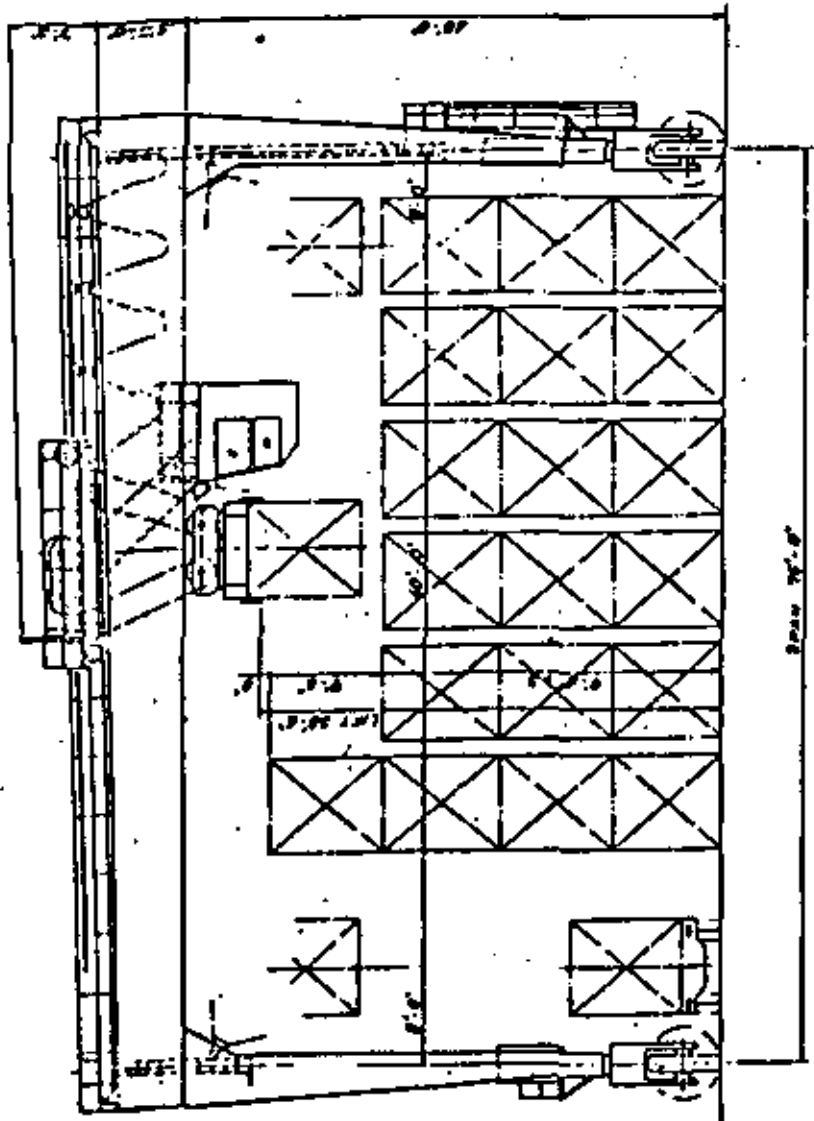
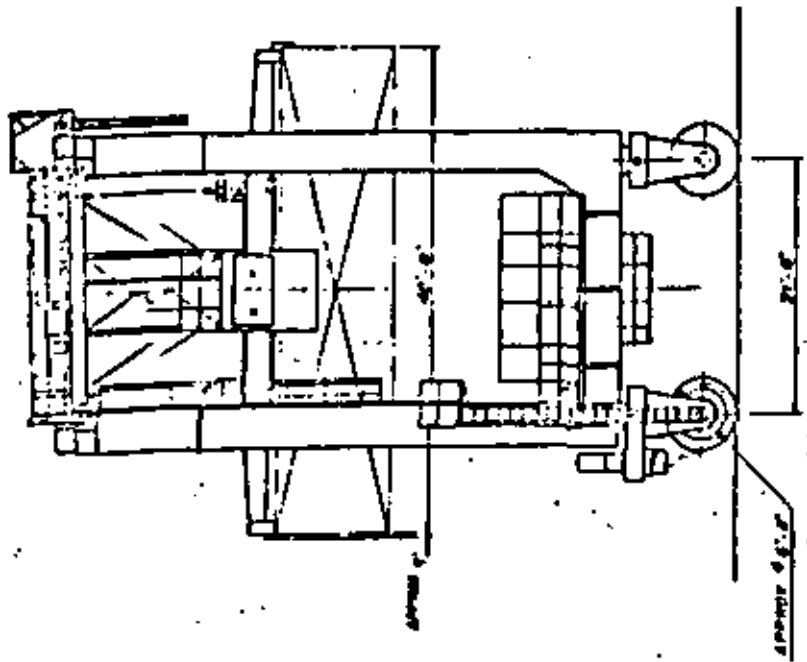
Este tipo de grúas requiere de un pavimento para servicio pesado, sin embargo dado que está limitada la ruta de tránsito, se requiere reforzar el pavimento en el área de desplazamiento.

Este sistema requiere del orden de 10-15 m<sup>2</sup>/TEU de patios, dependiendo de su capacidad de almacenamiento estático, ya que varían de 3 X 3 a 6 X 4 .

En la siguiente figura se muestra una grúa portico de patio.



(38)

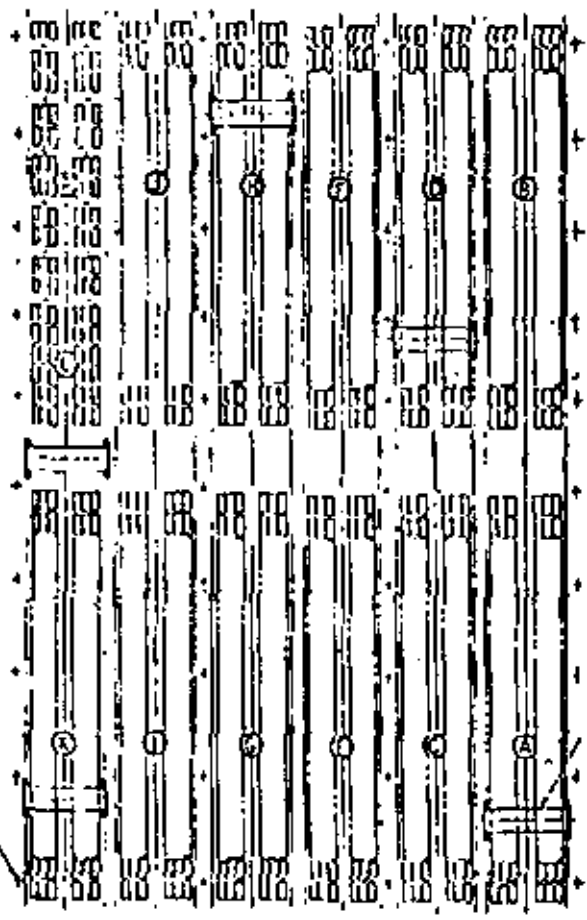


GBRA DE PATIO SOBRE NEUMATICOS

1:1000

SUB-ESTACION ELECTRICA  
 ESTACION DE COMBUSTIBLES

BODEGA DE CONSOLIDACION Y DESCONSOLIDACION DE CONTENEDORES



CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO			
GRUPO	NUMERO	ESTILO	CAPAC.
A	3	6	342
B			
C			
D			
E	3		342
F	3	3	342
G	12	6	342
TOTAL			806

81. CONTENEDORES REFRIGERADOS

A

ERMA PORTACONTENEDORES

CRUA PORTIZO DE PAZIS/NEUMATICOS

BITAS DE 45 TONS.  
 BITAS DE 45 TONS.  
 BITAS DE 150 TONS.  
 DEFENSAS



40 TERMINAL DE CONTENEDORES  
 SISTEMA DE ERMA DE PAZIS  
 SEÑALIZACION

F.- Sistema de Grúas Portico de patio sobre rieles.  
(Reil Monted transfer Crane)

Estas grúas, denominadas "del mañana", permiten el máximo de almacenamiento de contenedores en la menor -- área de patios, permitiendo la total automatización del sistema..

La translación y movimiento del bastidor de izaje son a base de motores electricos con toma corriente paralela a uno de los rieles.

Aunque, en patio se pueden apilar hasta 8 contenedores, seguridad, ante todo por sismo y viento, de acuerdo con la norma 150 1496 (provisional), sección uno, fija en 5 la altura máxima de contenedores cargados del mismo ta maño.

Por lo anterior, para este tipo de grúas la altura máxi ma de apilamiento es de 4 y 5 contenedores.

Las dimensiones máximas en la práctica son: 35 a 45 m. de claro con dos volados en uno ó ambos extremos de -- 5 a 7 m.

En su interior pueden almacenar hasta 15 hileras de con- tenedores con 5 alturas de apilamiento, uno de los vola- dos es para la carga-descarga de plataformas de F.C. ó

tracto-camiones; en el otro volado se almacenan de 2 a 3 hileras de contenedores.

La velocidad de transito es 100 a 150 m./min. y la de desplazamiento transversal del bastidor de izaje de 80 a 100 m./min.

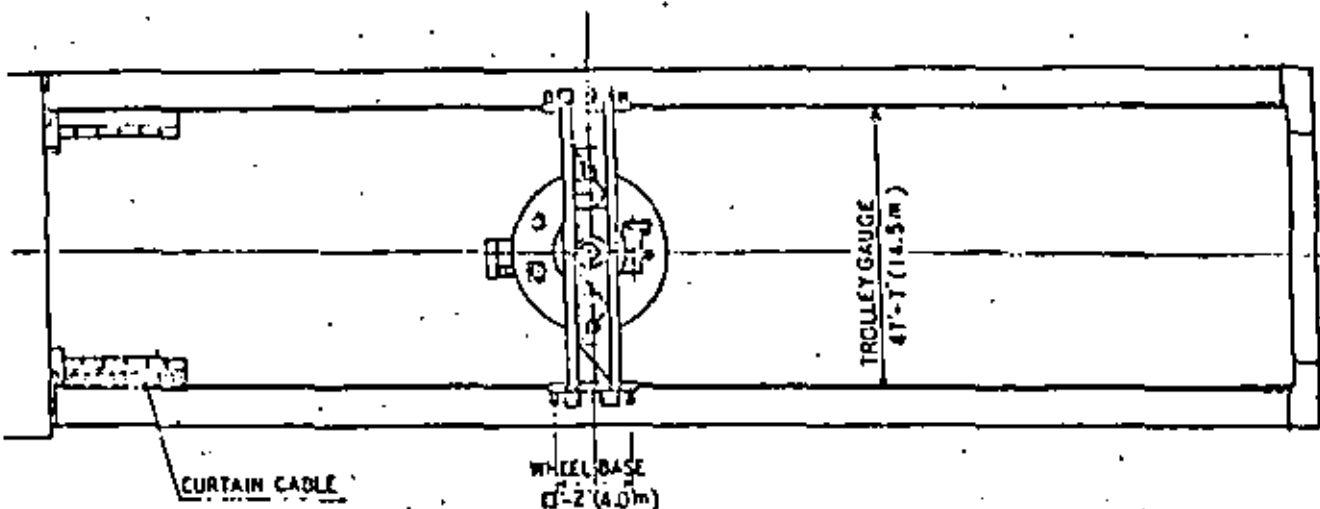
Esta grúa requiere de un diseño especial de cimentación por las grandes descargas que provoca.

Este sistema es adecuado para un alto manejo de contenedores sobre todo transportador con barcos de 3a. generación, donde se requiere una total automatización.

La transferencia de contenedores de la grúa a los patios se realiza por medio de tractores y chasis. Respecto a los tractores, se prevé para un futuro cercano la transferencia de mas de 4 a la vez.

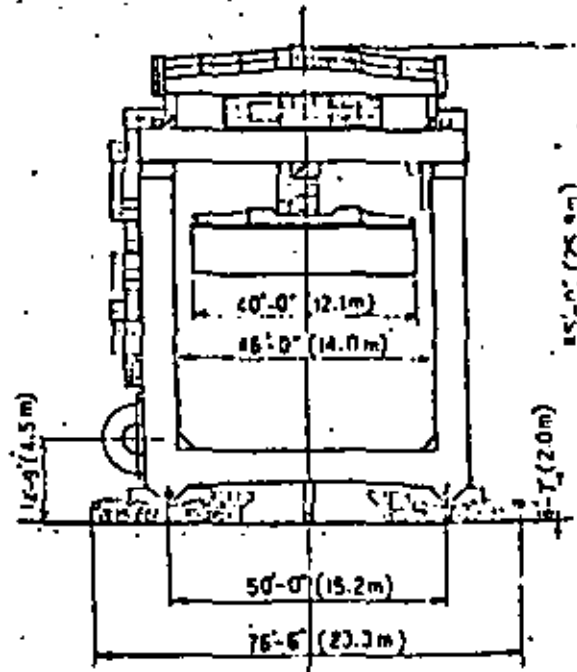
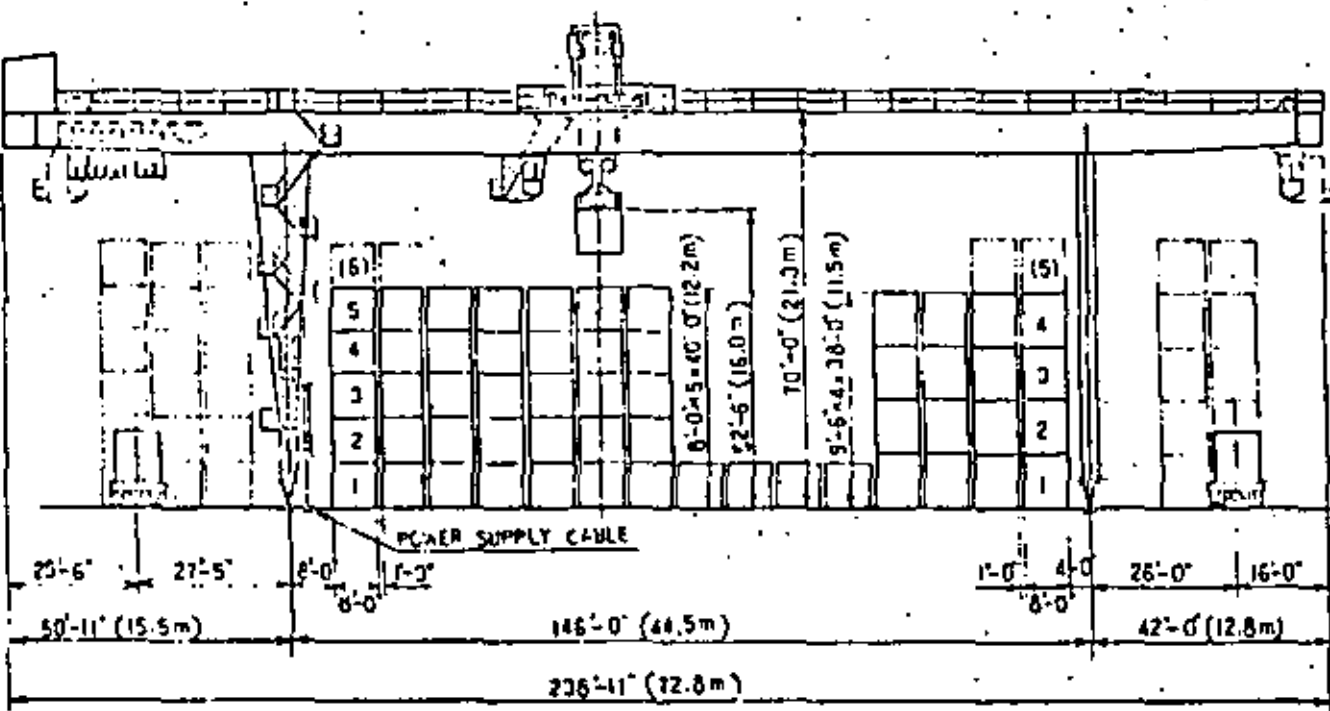
Este tipo de grúas es la que requiere menos costo de mantenimiento y de operación con respecto a los otros sistemas. En patio se requiere del orden de 9 m2/TEU.

En la siguiente figura se muestra una grúa de este tipo:



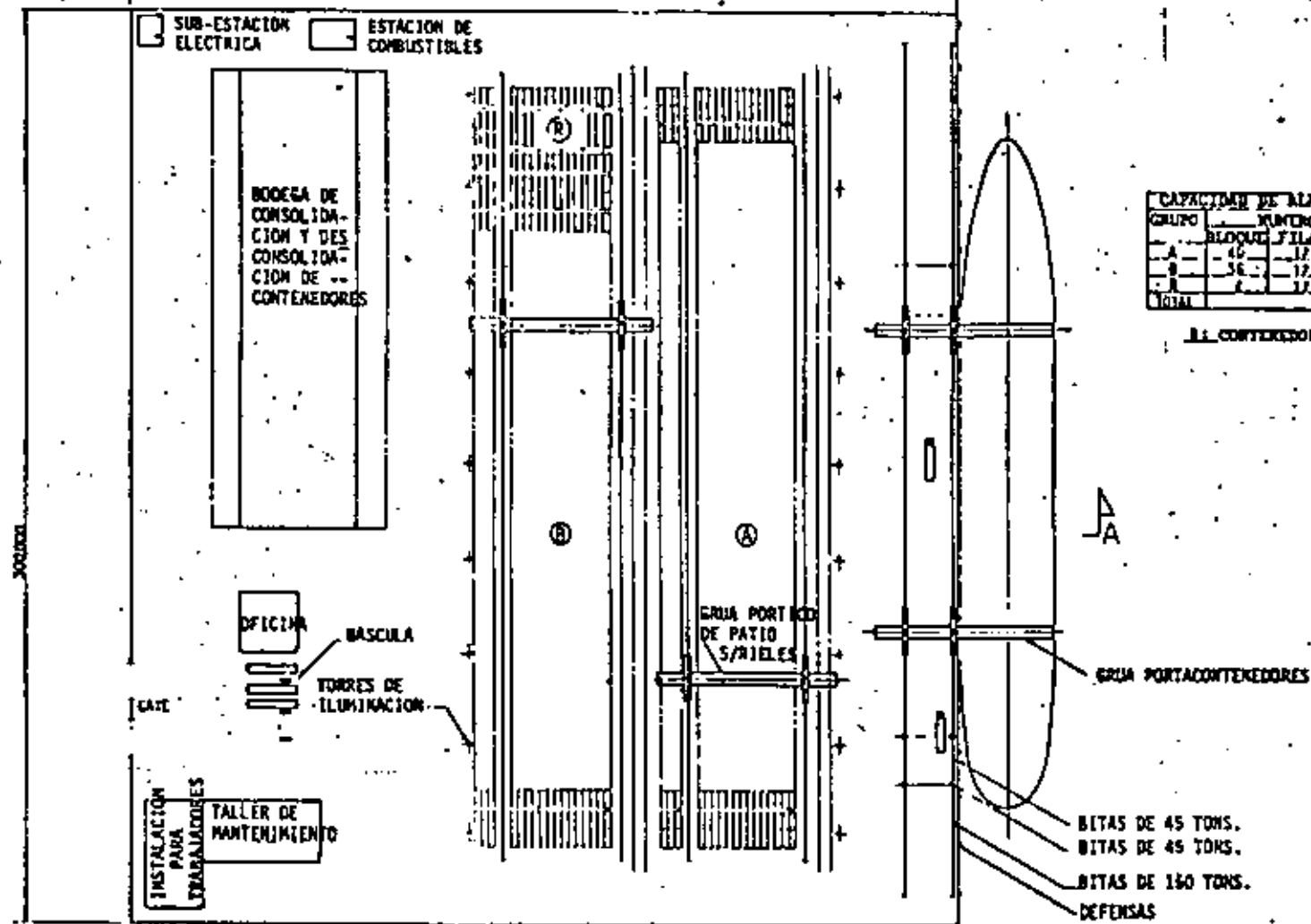
**CARACTERÍSTICAS**

RATED LOAD	35LT
RAIL SPAN	144'-0" (43.89121)
HEIGHT OF LIFT	33'-8" (10.303)
HOIST / LOWER	UNLOADED 1500'/min (457.2"/min)
HOIST / LOWER	LOADED 3000'/min (91.44"/min)
TROLLEY TRAVEL	4000'/min (121.92"/min)
GANTRY TRAVEL	3000'/min (91.44"/min)
TROLLEY ROTATION	3/20 °/min
GANTRY RAIL	P3 14/m
POWER SUPPLY	AC 3300V 50Hz



GRUA DE PATIO SOBRE RIELES

(12)



**CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO**

GRUPO	BLOQUE	FILAS	ESTIM.	CAPAC.
A	46	17	3	7040
B	36	17	3	3856
C	2	17	3	136
TOTAL				11032

81 CONTENEDORES REFRIGERADOS

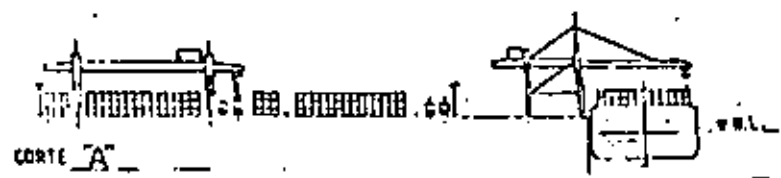
BITAS DE 45 TONS.  
 BITAS DE 45 TONS.  
 BITAS DE 160 TONS.  
 DEFENSAS

SOCIETAT

CALLE

INSTALACION PARA TRABAJADORES

TALLER DE MANTENIMIENTO



41. TERMINAL DE CONTENEDORES  
 SISTEMA DE GRUA PORTACONTENEDORES S/RIELES

COMPARACION DEE LOS DIVERSOS SISTEMAS DE MANEJO DE CONTENE  
DORES EN PATIO).

Dado el alto costo de los equipos, es conveniente realizar - estudios de laa demanda en en campo de los contenedores, pa- ra elejir desdee el punto de vista económico a largo plazo - el sistema adecuado.

Los equipos mayores, tienen vidas económicas que varían de 15 a 25 años por lo que la decisión debe incluir horizontes de análisis de l mismo orden.

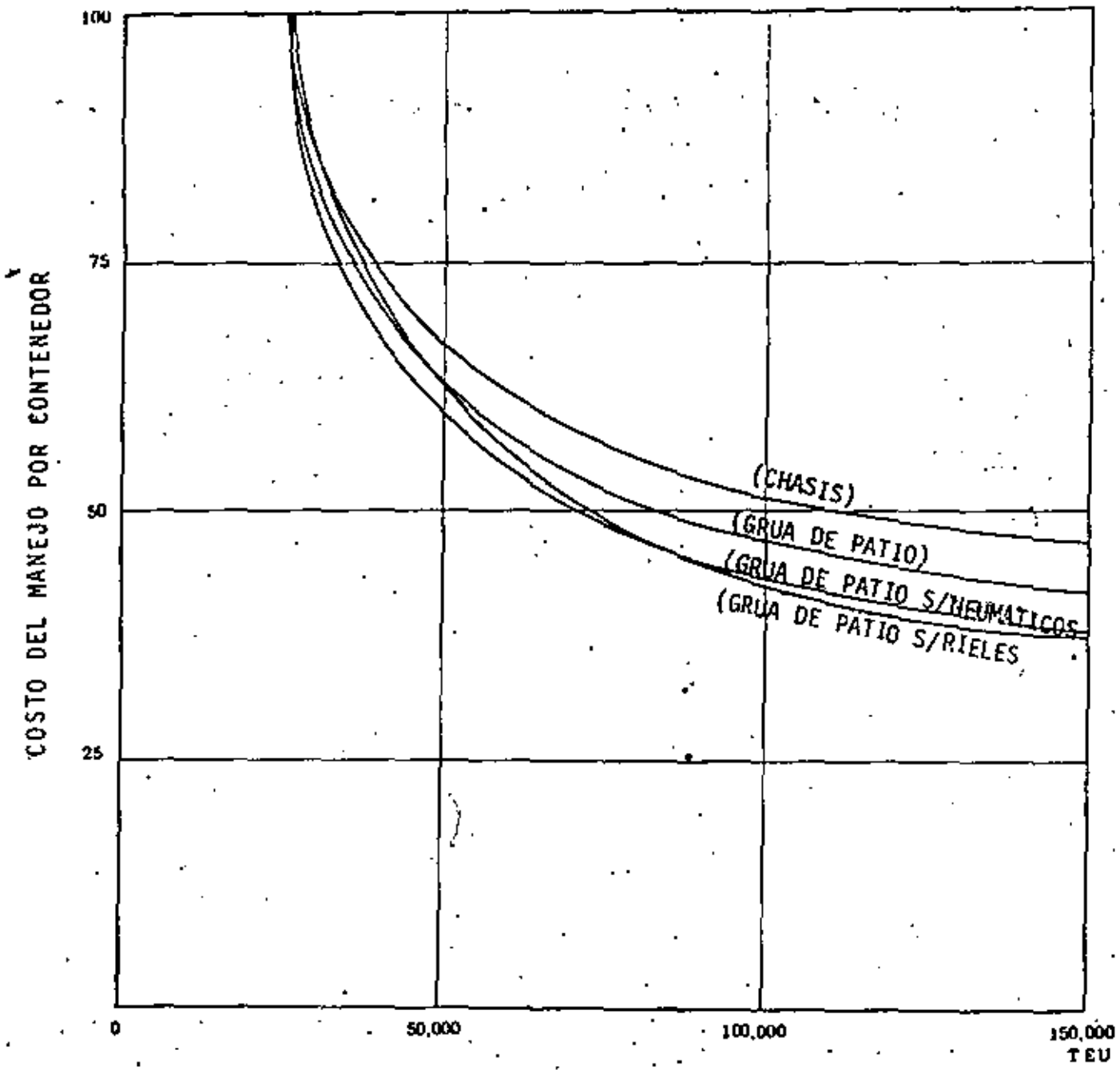
A continuación, se presentan una tabla mostrando el equipo - y áreas necesarias en cada sistema. Una comparación de cos- tos en función del sistema empleado y el número de contene- dores manejados por año y por último un diagrama mostrando el costo relativo entre valor de terreno, el muelle y patios, los servicios y el equipamiento en terminales de contenedores del Japon, y una comparación cualitativa de los sistemas.

COMPARACION CUANTITATIVA DE LOS DIVERSOS SISTEMAS PARA  
MANEJO DE CONTENEDORES.

(CANTIDAD = 100,000 TEU)

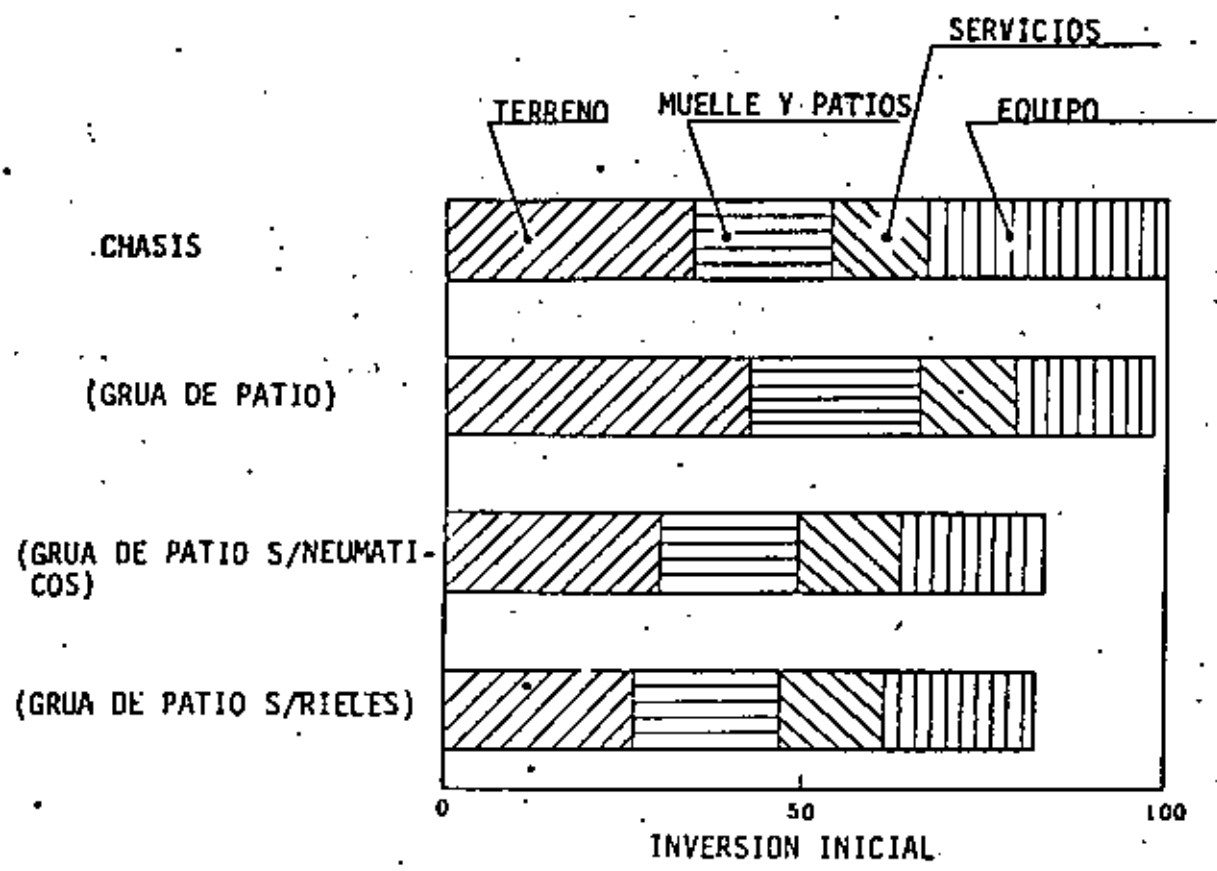
SISTEMA	EQUIPO DE MANEJO						AREA EN TIERRA (HA)	CAPACIDAD DE PATIOS (TEU)
	GRUA PORTACON- TENEDORES	CHASIS	GRUA DE PATIO	GRUA DE PATIO S/ NEUMATICOS	GRUA DE PATIO S/RIELES	TRACTOR		
CHASIS	2	720 + 30				18 + 2	10.77	1720
GRUA "U" DE PA- TIO	2		9				12.60	2904
GRUA PORTICO DE PATIO S/ NEUMATICOS	2	10 + 30		5		10 + 2	9.60	4086
GRUA PORTICO DE PATIO S/RIELES	2	10 + 30			2	10 + 2	8.37	4012





MANEJO DE CONTENEDORES POR AÑO

COSTO DEL MANEJO POR CONTENEDOR



COSTO RELATIVO A LOS DIVERSOS SISTEMAS DE MANEJO DE CONTENEDORES EN EL JAPON

COMPARACION CUALITATIVA DE SISTEMAS PARA MANEJO DE CONTENEDORES

CONCEPTO \ SISTEMA	TRACTOR CON CHASIS	GRUA DE PATIO	GRUA DE PATIO S/ NEUMATICOS	GRUA DE PATIO S/RIELES
CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO	△	○	⊙	⊙
COSTO INICIAL	△	○	⊙	⊙
SIMPLICIDAD	⊙	○	△	△
EFICIENCIA EN LA TRANSFERENCIA	⊙	○	△	⊙
EFICIENCIA EN MUELLE	△	⊙	△	△
FLEXIBILIDAD DE LAS OPERACIONES	⊙	○	△	△
SEGURIDAD DE LOS CONTENEDORES	⊙	△	○	○
COSTO DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS	○	△	⊙	⊙
FLEXIBILIDAD DE LAS OPERACIONES	⊙	⊙	△	△
POSIBILIDAD DE AMPLIACION DE AREAS	⊙	○	△	△
ADAPTACION A LA AUTOMATIZACION	△	△	○	⊙
CARGA /DESCARGA A F.C.	△	△	○	⊙

⊙ EXCELENTE

○ BUENO

△ CUESTIONABLE

②

## NOMENCLATURA DE EQUIPOS PARA MANEJO DE CONTENEDORES

<u>Equipo</u>	<u>Denominación Generica en Ingles</u>	<u>Nombres Comerciales</u>
1) Tracto apiladora	Straddle Carrier	Straddle Carrier Container Carrier
2) Grúa portacontenedores	Container crane Ship-To - Shore Container Gantry Crane	Portainer Container Crane
3) Bastidor de izaje	Spreader	Spreader
4) Montacargas lateral	Side Loader	Side Loader
5) Montacargas	Fork Lift truck Frontend Loader	Fork lift
6) Grúa Pórtico de Patio sobre neumaticos y/o rieles.	Rubber tire Gantry Crane Rail Gantry Crane	- Transteiner - Shifter - Straddle Hoist - Stacker Crane - Straddle Crane
7) Grúa Hidráulica con pluma telescópica		Hidraulic Crane
8) Silo para contenedores	Container silo Storage System	Silo Cont.
9) Tractor Ferroviario		Track Movil

Barco mixto para el transporte de contenedores (Lift on/Lift off Lo/Lo)  
y transbordo de carga por rodadura (Roll on/Roll off - Ro/Ro), parale-  
 lamente al inicio del manejo de contenedores con equipo de tierra y bar-  
 cos especializados (1960) surgio la necesidad de contar con una embar-  
 cación capaz de realizar el transbordo de la carga con el mínimo de e-  
 quipo, para atender a los puertos que carecian de él. Estos barcos deno-  
 minados "de transbordo por rodadura" (Ro/Ro) existen de la primera ge-  
 neración, o transbordadores, de la 2a. , con rampas externas normalmen-  
 te con un sentido de circulación de vehículos y los de la 3a. generación  
 denominados con/Ro, por rampa con doble circulación para carga Ro/Ro  
 bajo cubierta, y sobre cubierta, transportar contenedores con el sistema  
 Lo/Lo. Estos barcos por su alto costo, son empleados por los países In-  
 dustrializados que manejan grandes volúmenes de carga de alta densidad  
 económica en viaje redondo ó en países contituidos por infinidad de islas.  
 Sin embargo se considera el barco del futuro por su alta eficiencia. A con-  
 tinuación se muestra este tipo de barcos.

A N E X O 1  
CLASIFICACION Y DIMENSIONES DE CONTENEDORES

(54)

VALOR DE CONTENEDORES (A DICIEMBRE DE 1983)

Contenedor standar nuevo de 20' , puesto en México.

\$ 20,000.00 U.S. usado 1/3 de nuevo

Contenedor nuevo de 40' , puesto en México

\$ 30,000.00 usado 1/3 del valor de nuevo

\* El contenedor usado, requiere mantenimiento menor.

Los contenedores refrigerados (autonomos) tienen un valor aproximado del doble respecto a los contenedores estandar nuevos.

Costos de transporte multimodal de contenedores en autoransporte:

- 1 de 40' 6
- 2 de 20' sin exceder de 30 tons.

	<u>Viaje Sencillo</u>	<u>Viaje redondo ida cargado regreso vacio:</u>
Manzanillo	150,729	204,339
Veracruz	99,780	127,915
Tampico	119,190	157,030
Guaymas	269,614	382,666

NOTA: Incluye carga/descarga al camión;  
sin maniobra de llenado ni vaciado  
del contenedor e incluyendo seguro

## TIPOS Y DIMENSIONES DE CONTENEDORES.

(56)

### DEFINICION.

DE ACUERDO A LAS NORMAS INTERNACIONALES DE ISO (INTERNATIONAL STANDARITATION ORGANITATION) SE DEFINE COMO CONTENEDOR A UN ELEMENTO DEL EQUIPO DE TRANSPORTE, QUE CUMPLE CON LAS SIGUIENTES DISPOSICIONES:

- a). DE CARACTER PERMANENTE Y POR TANTO SUFICIENTEMENTE RESISTENTE PARA PERMITIR SU USO REPETIDO.
- b). ESPECIALMENTE IDEADO PARA FACILITAR EL TRANSPORTE DE MERCANCIAS POR UNO O VARIOS MODOS DE TRANSPORTE, SIN MANIPULACION INTERMEDIA DE LA CARGA.
- c). PROVISTO DE DISPOSITIVOS QUE PERMITAN SU FACIL MANEJO Y, EN PARTICULAR SU TRANSBORDO DE UN MODO DE TRANSBORDO A OTRO.
- d). DISEÑADO DE MANERA QUE SEA FACIL DE LLENAR Y VACIAR.
- e). DE UN VOLUMEN INTERIOR DE UN METRO CUBICO (353 pies cúbicos), POR LO MENOS.

### CARACTERISTICAS:

SI BIEN LOS CONTENEDORES DEBEN SER DE CONSTRUCCION RIGIDA, - ALGUNOS SON PLEGABLES, O PUEDEN SER DESMONTABLES Y POSTERIOR



MENTE SER ARMADOS NUEVAMENTE. PUEDEN SER DE ACERO, ALUMINIO, MADERA CONTRACHAPADA O FIBRA DE VIDRIO, O DE UNA COMBINACION DE ESTOS MATERIALES. EL CONTENEDOR PUEDE TENER UNA PUERTA EN UN EXTREMO O EN UNA PARED LATERAL O ESTAR DECUBIERTO EN SU PARTE SUPERIOR PARA SER CARGADO Y/O DESCARGADO. LOS PRINCIPALES TIPOS DE CONTENEDORES QUE SE EMPLEAN ACTUALMENTE SON LOS DE 20 PIES, CON UN PESO BRUTO DE 20 TONS. Y LOS DE 40 PIES, CON UN PESO BRUTO MAXIMO DE 40 TONS. DEBIDO A SU ESTANQUEIDAD, LOS CONTENEDORES PROTEJEN LA CARGA DE LA INTEMPERIE.

CLASIFICACION:

DE ACUERDO A LAS NORMAS 150, LOS CONTENEDORES DE LA SERIA 1 PARA CARGA GENERAL, SE MUESTRAN EN LAS SIGUIENTES TABLAS.

CLASIFICACION Y DIMENSIONES GENERALES.

LA SERIE 1 DE CONTENEDORES, TIENE UN ANCHO DE, 2438 mm. (8 - PIES). LA LONGITUD SE MUESTRA EN LA SIGUIENTE TABLA.

CLASIFICACION	ALTURA	LARGO	
		m.	ft.
1 AA	8' 6"	12	40
1 A	8'		
1 AX	8' .- X VARIA DE 0 A 8'		
1 BB	8' 6"	9	30
1 B	8'		
1 BX	8' .- X VARIA DE 0 A 8'		
1 CC	8' 6"	6	20
1 C	8'		
1 CX	8' .- X VARIA DE 0 A 8'		
1 D	8'	3	10
1 DX	8' .- X VARIA DE 0 A 8'		

## DIMENSIONES EXTERNAS Y PESO MAXIMO PERMISIBLE.

CLASIFICACION	LARGO			ANCHO		ALTURA			PESO BRUTO MAXIMO PERMISIBLE	
	mm.	pies	pul.	mm.	pies	mm.	pies	pul.	kg.	lb.
1 AA	12192	40		2438	8	2591	8	6	30480	67200
1 A	12192	40		2438	8	2438	8		30480	67200
1 AX	12192	40		2438	8	2438	8		30480	67200
1 BB	9125	29	11 1/4	2438	8	2591	8		25400	56000
1 B	9125	29	11 1/4	2438	8	2438	8		25400	56000
1 BX	9125	29	11 1/4	2438	8	2438	8		25400	56000
1 CC	6058	19	10 1/2	2438	8	2591	8	6	20320	44800
1 C	6058	19	10 1/2	2438	8	2438			20320	44800
1 CX	6058	19	10 1/2	2438	8	2438	8		20320	44800
1 D	2991	9	9 3/4	2438	8	2438	8		10160	22400
1 DX	2991	9	9 3/4	2438	8	2438	8		10160	22400

## DIMENSIONES INTERNAS.

Altura mínima	(1A, 1B y 1C)	2197 mm.	68 1/2 pul
	(1AA, 1BB y 1CC)	2350 mm.	92 1/2 "
Altura mínima de la puerta	(1A, 1B y 1C)	2134 mm.	84 "
	(1AA, 1BB y 1CC)	2261 mm.	89 "
Ancho mínimo		2330 mm.	91 3/4 "
Ancho mínimo de la puerta		2286 mm.	90 "

\* La altura mínima no incluye a los contenedores refrigerados, los cuales tienen generalmente menor ó igual a 2077 mm. (81 3/4")

\*\* El ancho mínimo para contenedores refrigerados es 2200 mm. (86 5/8")

LOS CONTENEDORES ESTAN DISEÑADOS PARA SER APILADOS HASTA -- SEIS ALTURAS EN PATIOS DE ALMACENAMIENTO (EN LA PRACTICA -- CINCO ALTURAS, DEPENDIENDO DE LA VELOCIDAD DE LOS VIENTOS -- DOMINANTES Y REINANTES). A BORDO DE LAS EMBARCACIONES, LA AL TURA DE ESTIBA EN BODEGA ES DE HASTA NUEVA CONTENEDORES Y -- SOBRE CUBIERTA Y TAPA ESCOTILLAS DEL 25 AL 35% DE LA ESTIBA EN BODEGA, O SEA DE TRES A CUATRO CONTENEDORES, NORMALMENTE VACIOS.

CONTENEDORES FUERA DE LAS NORMAS 150:

LOS CONTENEDORES DE 20' ESTAN DISEÑADOS PARA OPERAR CON CAR GA BRUTA DE 20,320 KG., SIN EMBARGO EN ALGUNAS RUTAS SE MA NEJAN DE 24,000 KG.

LOS CONTENEDORES-TANQUE GENERALMENTE ESTAN DISEÑADOS PARA - 24,000 KG., DE PESO BRUTO, PERO EXISTEN DE 25,000 KG.. EN - LAS RUTAS MARITIMAS DE AMERICA DEL NORTE SE UTILIZAN CONTE NEDORES DE 40' X 8' X 6" (2900 mm.). LOS CUALES NO SON UTI LIZADOS EN PAISES CON LIMITACIONES DE DESCARGA POR EJE Y GA LIBO DE PUENTES.

CONTENEDORES SEALAND (35 PIES DE LARGO)

EN ESTE TIPO DE CONTENEDORES LOS PUNTOS DE IZAJE DE LAS ES QUINAS ES DIFERENTE A LOS CONTENEDORES-150, POR LO QUE HAY QUE PREVER ESTO EN EL DISEÑO DEL BASTIDOR DE IZAJE DE LOS - CONTENEDORES. SEA-LAND INTRODUJO UN NUEVO CONTENEDOR DE 40' CON DOBLE SISTEMA DE IZAJE.

CONTENEDOR DE 45 PIES DE LARGO.

EN LAS RUTAS ENTRE FILIPINAS, JAPON Y EE.UU. SE INICIO LA UTILIZACION DE ESTE TIPO DE CONTENEDORES, POR LO QUE SE TENDRA QUE ESTUDIAR SU POSIBLE UTILIZACION EN UN FUTURO EN NUESTRO PAIS.

TIPOS DE CONTENEDORES 150.

1.- CONTENEDORES DE CARGA GENERAL.

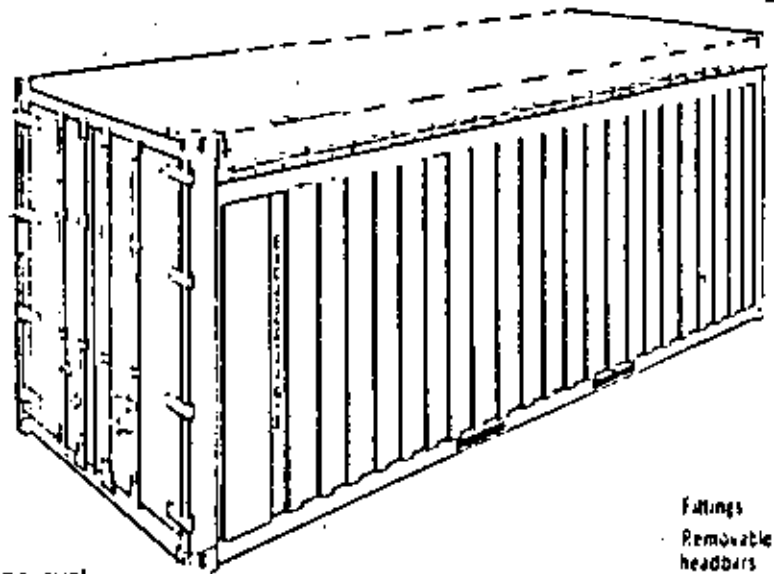
COMPRENDE LOS CONTENEDORES CERRADOS CON PUERTAS EN UN EXTREMO Y EN LAS PAREDES LATERALES; LOS DE TECHO ABIERTO; LOS DE PAREDES LATERALES ABIERTAS; LOS DE PAREDES Y TECHO ABIERTO, PLATAFORMAS, MEDIA ALTURA Y LOS VENTILADOS (NO ISOTERMOS).



20'x8'x8'  
Open Top

SIN TECHO

Manufactured according to ISO and ASA  
recommendations and standards.  
Approved by Lloyds Register of Shipping.  
Certified for inland transport under TIR approval.

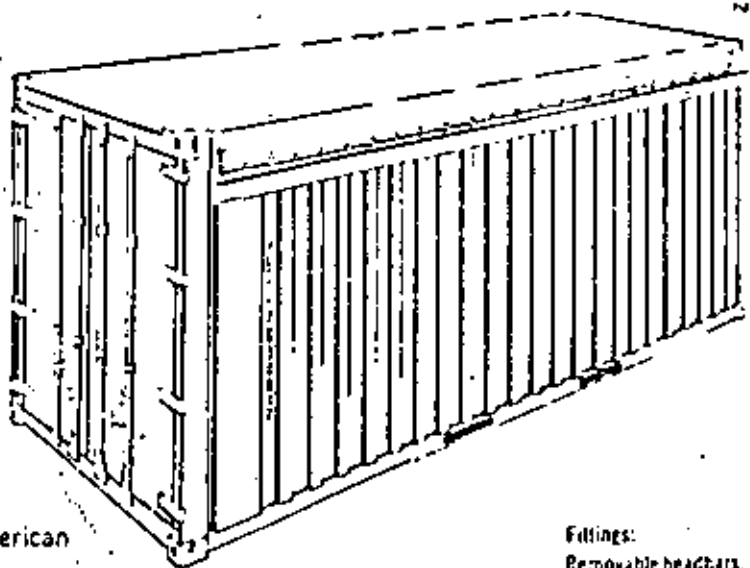


Fittings:  
Removable  
headbars  
tarpauns

20'x8'x8'6"  
Open Top

SIN TECHO

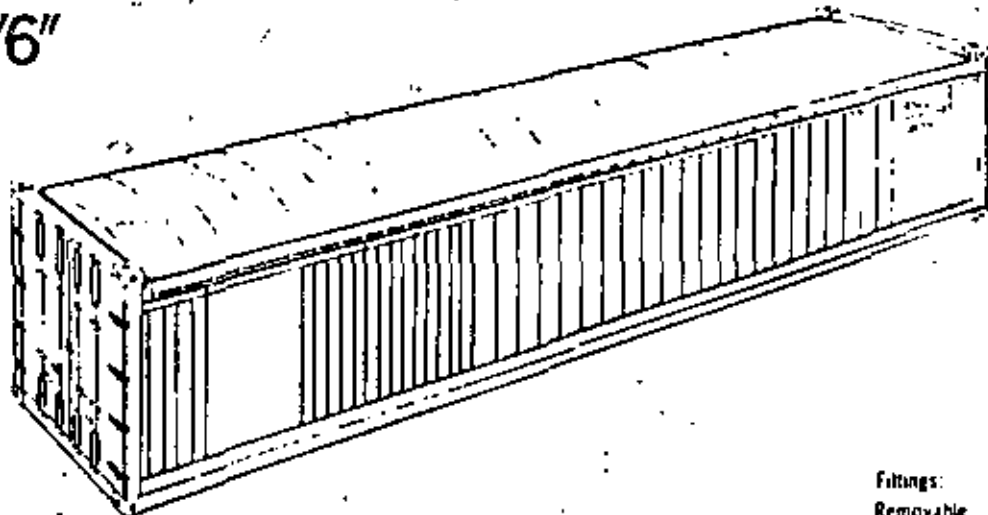
Manufactured according to ISO and ASA  
recommendations and standards.  
Approved by Germanische Lloyd and/or American  
Bureau of Shipping.  
Certified for inland transport under TIR approval.



Fittings:  
Removable headbars,  
tarpauns

40'x8'x8'6"  
Open Top

SIN TECHO

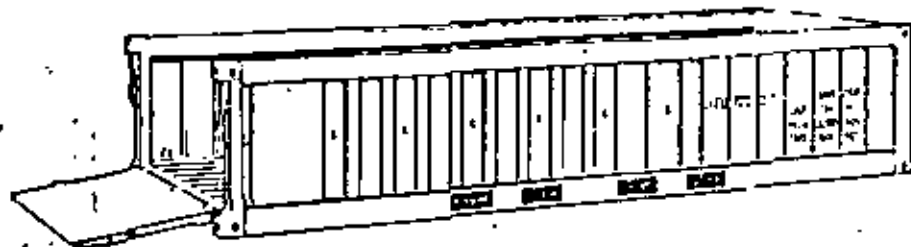


Manufactured according to ISO and ASA recommendations and standards.  
Approved by Lloyds Register of Shipping  
Certified for inland transport under TIR approval.

Fittings:  
Removable  
headbars, lar-  
gobars and  
lift out bows

20'x8'x4'  
Bin

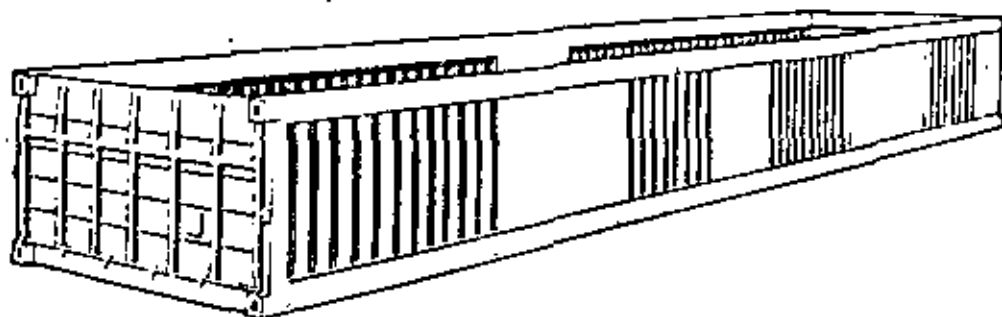
MEDIO CONTENEDOR



Manufactured according to ISO and ASA recommendations and standards.  
JLCU containers approved by Germanische Lloyd and/or American Bureau of Shipping.  
BSLU and EACU containers approved by Lloyds Register of Shipping.  
Not certified for inland transport under TIR approval.

40'x8'x4'  
Bin

MEDIO  
CONTENEDOR



Manufactured according to ISO and ASA recommendations and standards.  
Approved by Germanische Lloyd and/or American Bureau of Shipping.  
Not certified for inland transport under TIR approval.

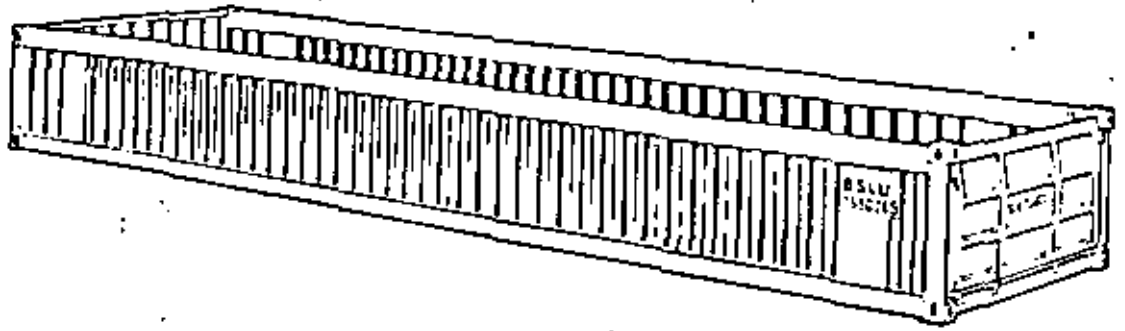
63

40'x8'x4'3"

Bin

MEDIO

CONTENEDOR

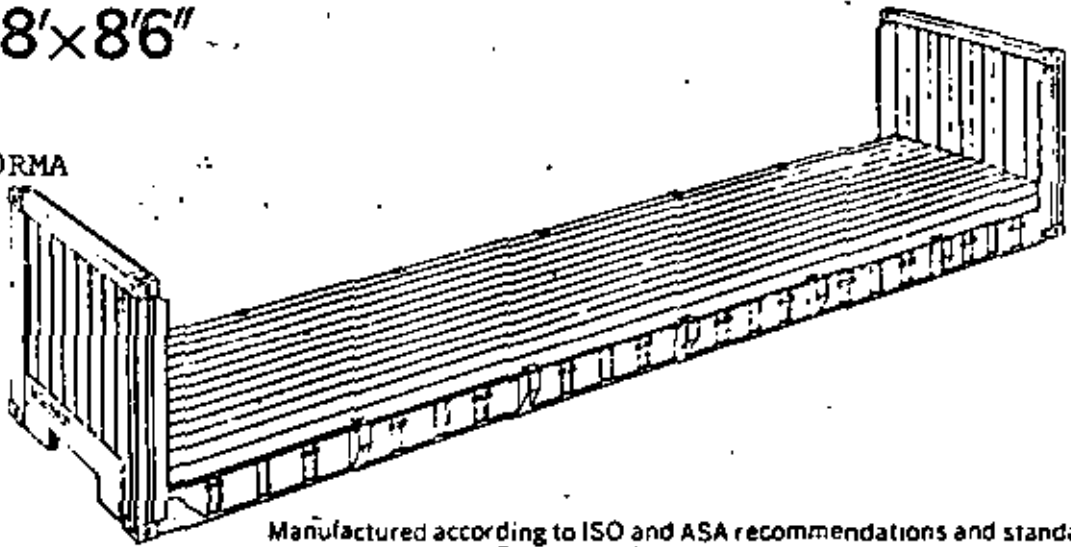


Manufactured according to ISO and ASA recommendations and standards.  
Approved by Lloyds Register of Shipping.  
Not certified for inland transport under TIR approval.

40'x8'x8'6"

Flats

PLATAFORMA

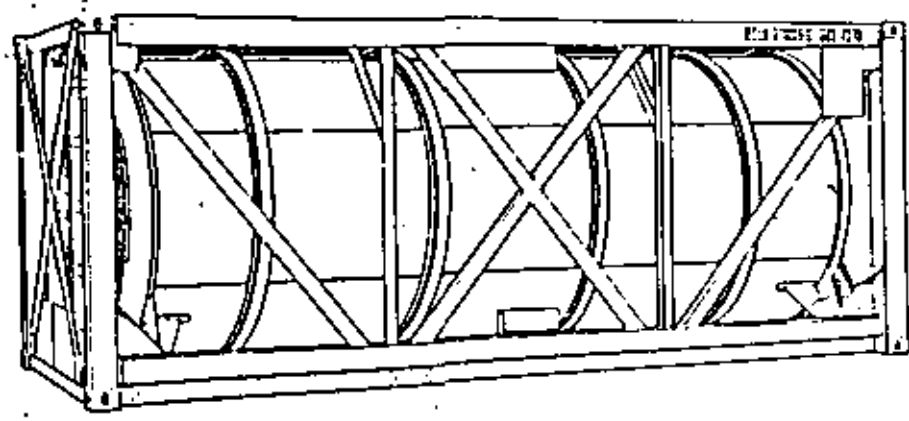


Manufactured according to ISO and ASA recommendations and standards.  
Approved by Lloyds Register of Shipping.  
Not certified for inland transport under TIR approval.



- 2.- CONTENEDORES CISTERNA .- PARA EL TRANSPORTE DE LIQUIDOS A GRANEL Y DE GAS COMPRIMIDO.
- 3.- CONTENEDORES TANQUE .- PARA CARGA SECA A GRANEL, DE DESCARGA A GRAVEDAD O POR PRESION.

**20'x8'x8'**  
**Tank**  
 TANQUE

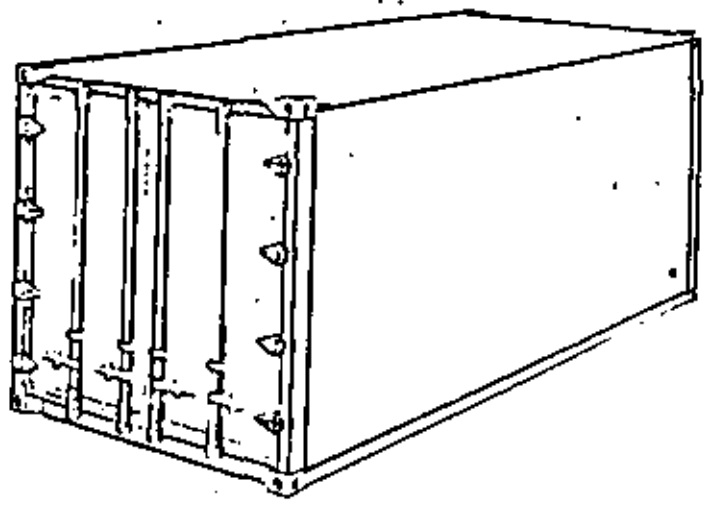


Manufactured according to ISO and ASA recommendations and standards.  
 JLCU containers approved by Germanische Lloyd and American Bureau of Shipping.  
 BSLU/EACU containers approved by Lloyds Register of Shipping.  
 Certified for inland transport under TIR approval.  
 DOT certificates: JLCU Nos. 6253, 6858. BSLU/EACU No. 6500.

- 4.- CONTENEDORES ISOTERMO.

**20'x8'x8'**  
**Insulated**

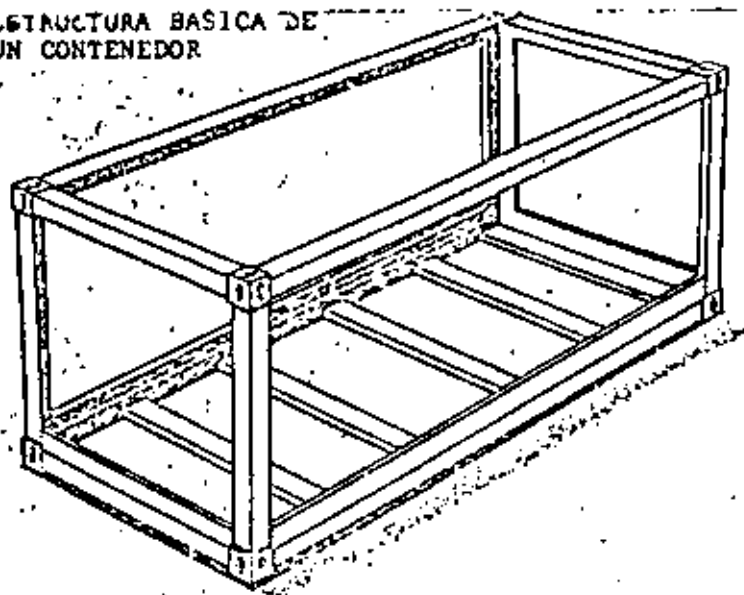
ISO TERMOS



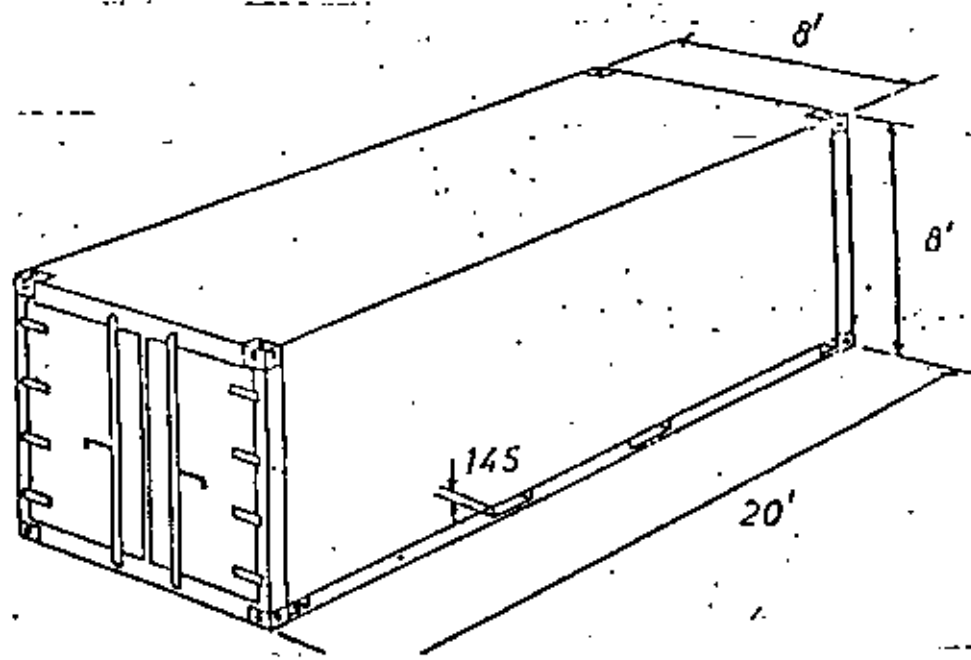
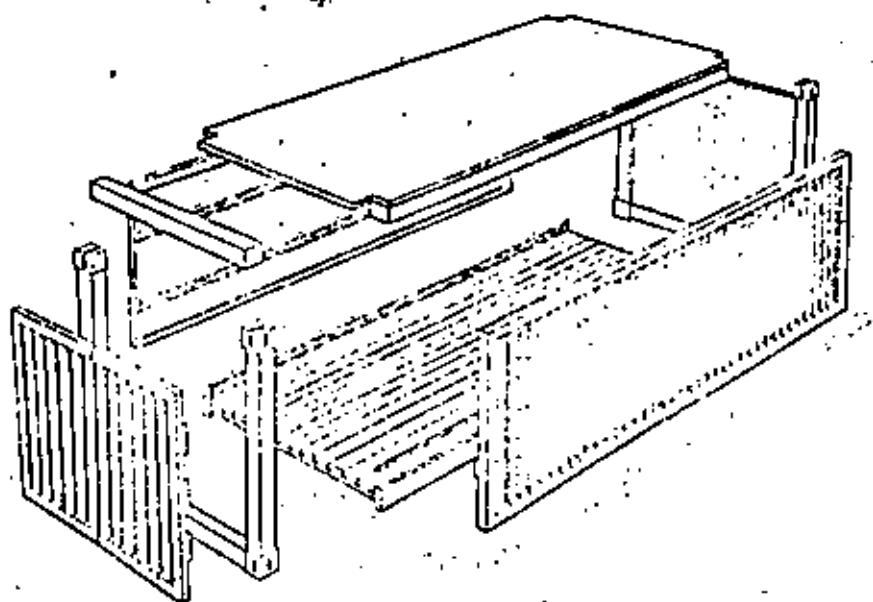
Manufactured according to ISO and ASA recommendations and standards.  
 JLCU containers approved by American Bureau of Shipping.  
 BSLU/EACU containers approved by Lloyds Register of Shipping.  
 Certified for inland transport under customs seal.

5.- CONTENEDORES ESPECIALES.- PLEGABLES, PARA GANADO Y  
CON PERFORACIONES PARA PIERNAS DE SOPORTE.

ESTRUCTURA BASICA DE  
UN CONTENEDOR

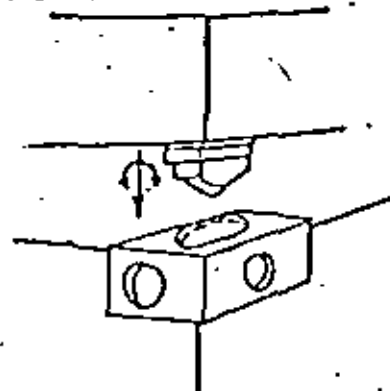
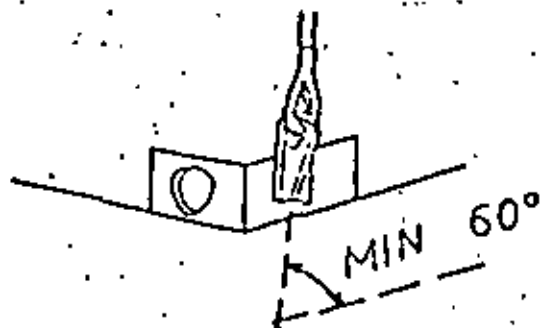
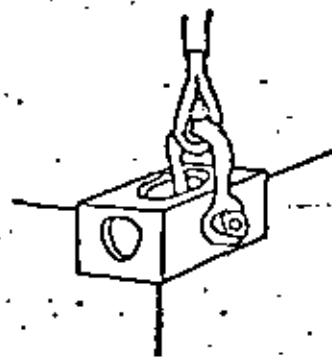
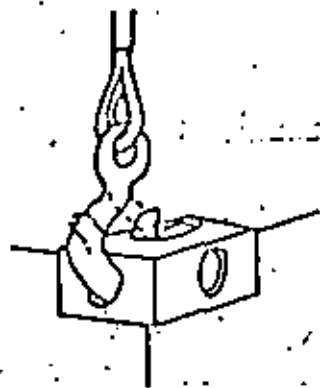
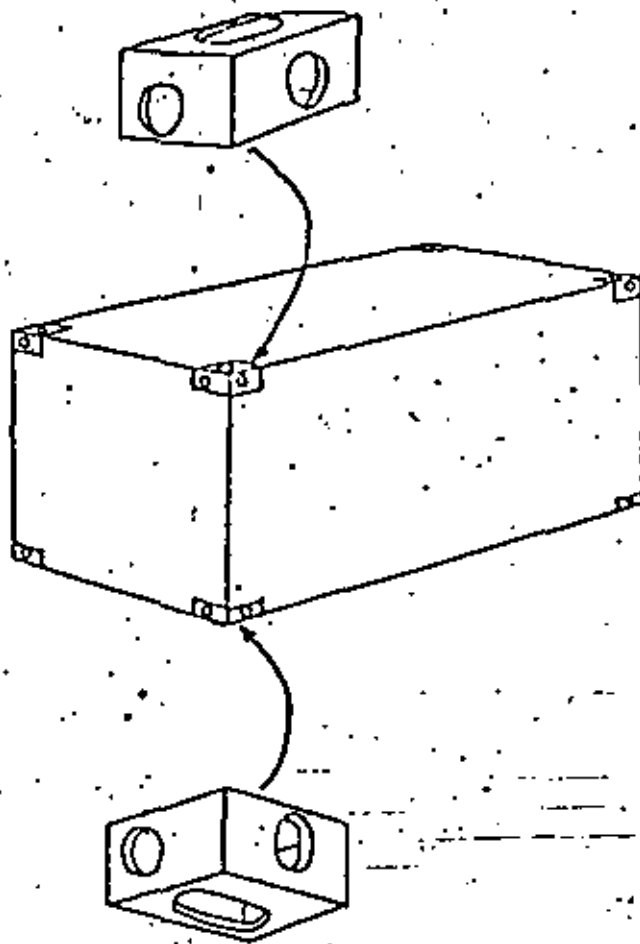


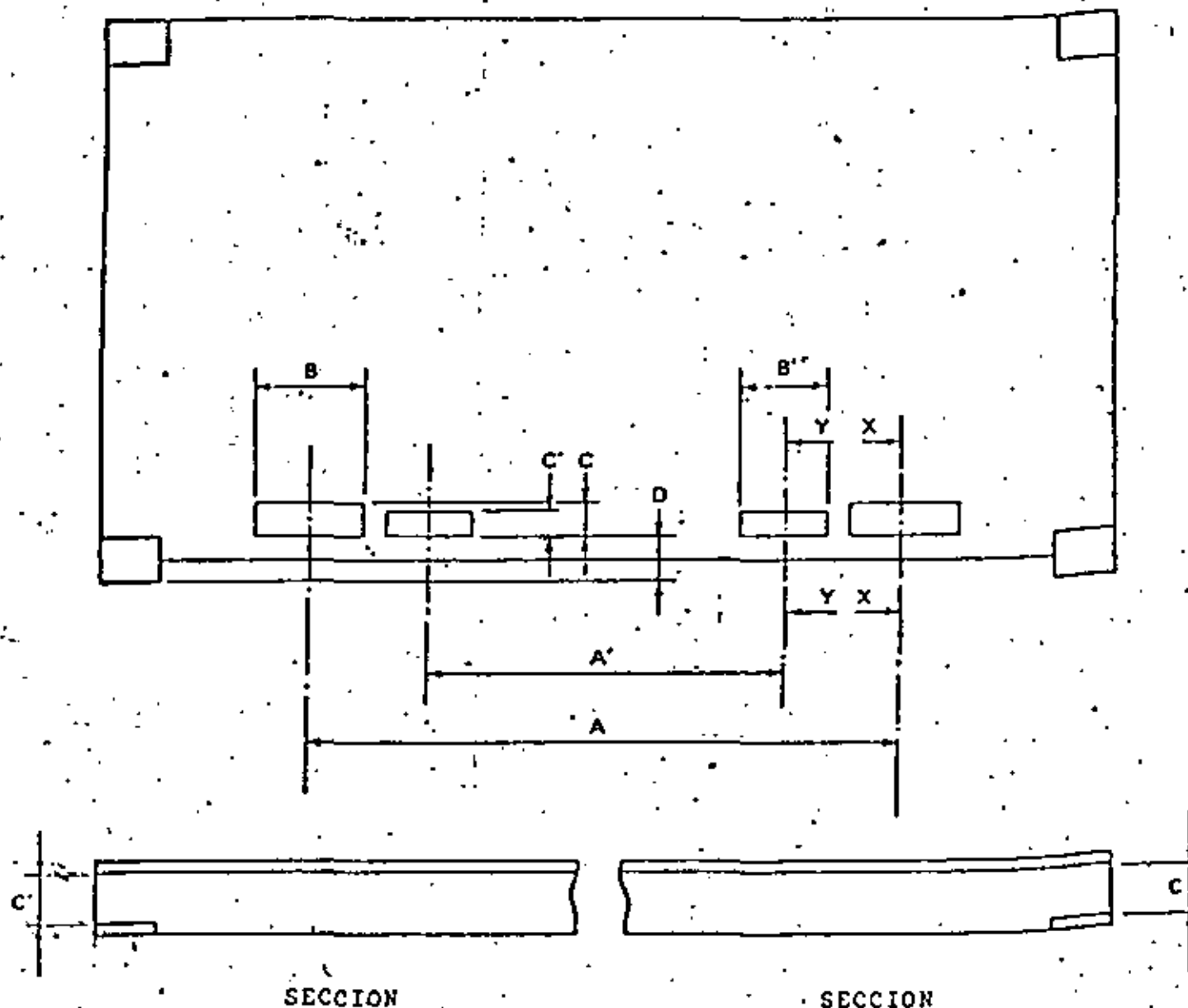
(62)



SISTEMA PARA IZAJE Y FIJACION DE CONTENEDORES EN CUBIERTA DEL BARCO.

(63)





CONTENIDOR	DIMENSIONES														
	TUNELES PARA CARGA/DESCARGA DE CONTENEDORES CARGADOS								TUNELES PARA CARGA/DESCARGA DE CONTENEDORES VACIOS						
	mm				in				mm			in			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A'	B'	C	A'	B'	C'	
100	2050	355	115	20	81	14	4 1/2	0.8	900	305	107	35 1/2	12	4	
10	± 50	mm	mm	mm	± 2	mm	mm	mm	± 50	mm	mm	± 2	mm	mm	
10	900	305	107	20	35 1/2	17	4	0.8	± 50	mm	mm	± 2	mm	mm	

NOTA: C = ALTURA LIBRE



**DIVISION DE EDUCACION CONTINUA  
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.**

PLANEACION, ADMINISTRACION Y OPERACION PORTUARIA

INSTALACIONES PARA EL MANEJO DE CARGA

ING. JULIO PINOYER VEGA

5 ABRIL, 1984.

A NIVEL MUNDIAL

1 TON. DE CARGA VIA MARITIMA/  
HABITANTE.

CRECIMIENTO ANUAL

80,000,000 HABITANTES

SE REQUERIRA TRANSPORTAR  
CADA AÑO

80,000,000 TON/AÑO

TRANSPORTE MARITIMO

200,000 TON./BARCO/AÑO

---

SE REQUERIRAN

400 BARCOS CADA AÑO

TRIPULANTES

15,000 / AÑO

MUELLES

100 / AÑO

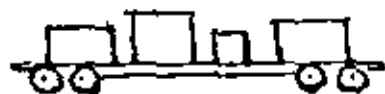
CONTENEDORES	<u>20'</u>	<u>24'</u>	<u>30'</u>	<u>35'</u>	<u>40'</u>	<u>45'</u>
1957		✓		✓		
1965	✓	✓	✓	✓	✓	
1983						✓
	↓ ISO		↓ ISO		↓ ISO	
		↓ MATSON		↓ SEA LAND		↓ AMERICAN PRESIDENT LINE
TARA	↓ 1900 Kg.				↓ 3500 Kg.	
CARGA UTIL	↓ 18 ton.				↓ 27 Ton.	
VALOR LAB. MEXICO	↓ \$ 20,000				↓ \$ 30,000	
USADO QUE RE QUIERE MANTE NIMIENTO	↓ 1/3 DE NUEVO				↓ 1/3 DE NUEVO	
REFRIGERADOS	↓ X 2.5 DEL ESTANDAR NUEVO				↓ X 2.5 DEL ESTANDAR NUEVO	

ANCHO : 8'

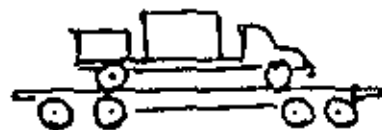
ALTO : 4, 8, 8' 6" y 9' 6"



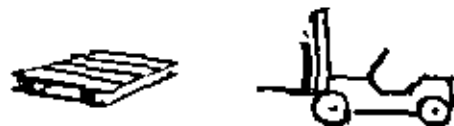
1830-1926 \_\_\_\_\_



1926-50 \_\_\_\_\_



1940 \_\_\_\_\_



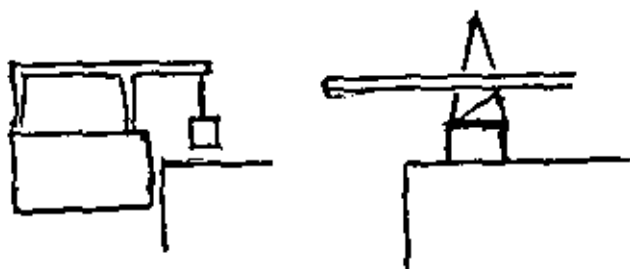
1950 \_\_\_\_\_



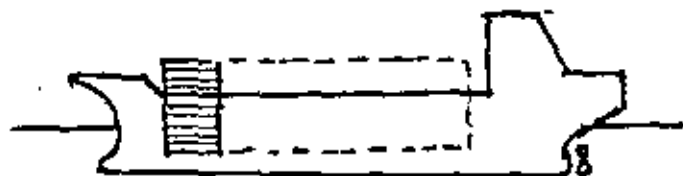
1957 \_\_\_\_\_



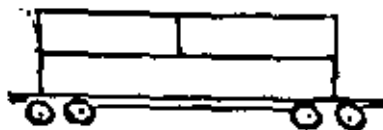
1960 \_\_\_\_\_



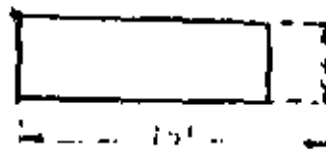
1965 \_\_\_\_\_



1982 \_\_\_\_\_

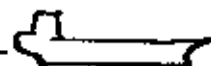


1983 \_\_\_\_\_



ZONA PRODUCCION  
CONSUMO

A



B

AUTO - TRANSPORTE

1 - 40' 6  
2 - 20' < 30 tons.

Viaje

	<u>Sencillo</u>	<u>Redondo</u>
Manzanillo - DF	\$ 150,000	\$ 200,000
Veracruz - DF	100,000	130,000
Tampico - DF	120,000	160,000
Guaymas - DF	270,000	380,000

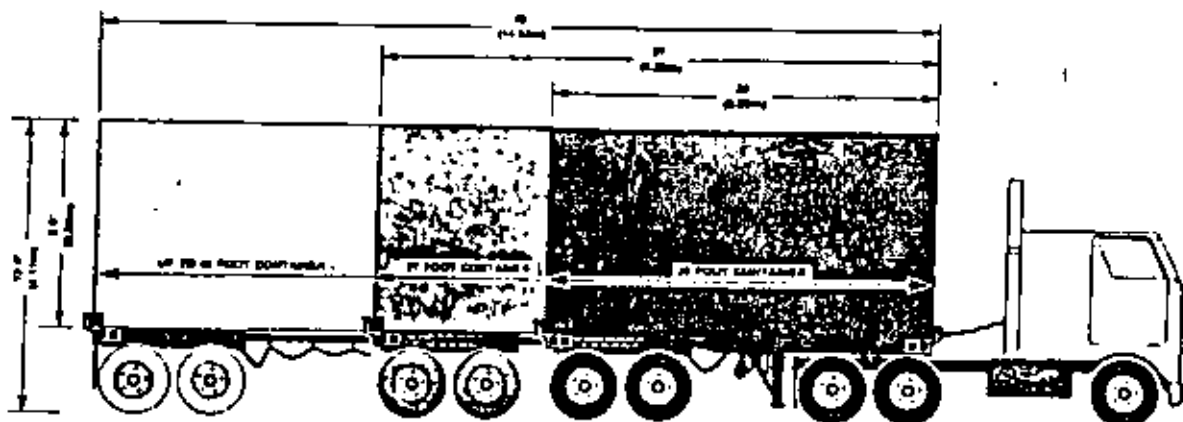
TRANSPORTE MARITIMO

México - P. Europeo \$ 100/m3.  
(18,000/m3.)

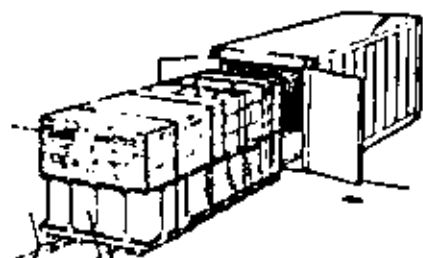
Contenedor 20' \$ 653,760  
Contenedor 40' 1'307,340

México - Brasil \$ 132/m3.  
(23,764/m3.)

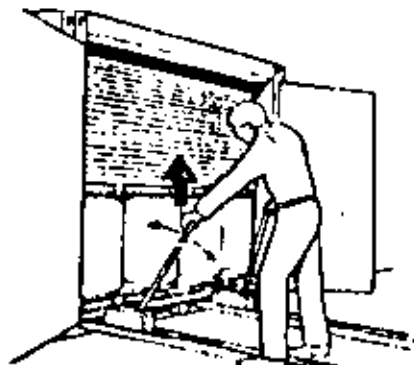
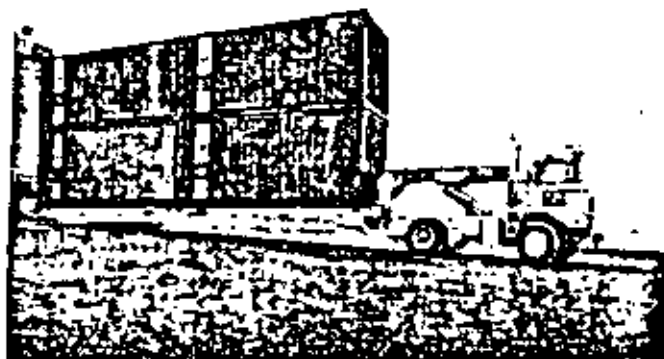
Contenedor 20' 863,108  
Contenedor 40' 1'726,072



*A new telescoping trailer is revolutionizing container transportation by making it possible for one trailer to handle all container sizes, including the hi-bulk, 9'6" containers. Contact John Lee (415) 986-3868.*



*The conveyors are pumped up raising the pallet clear of the container floor.*

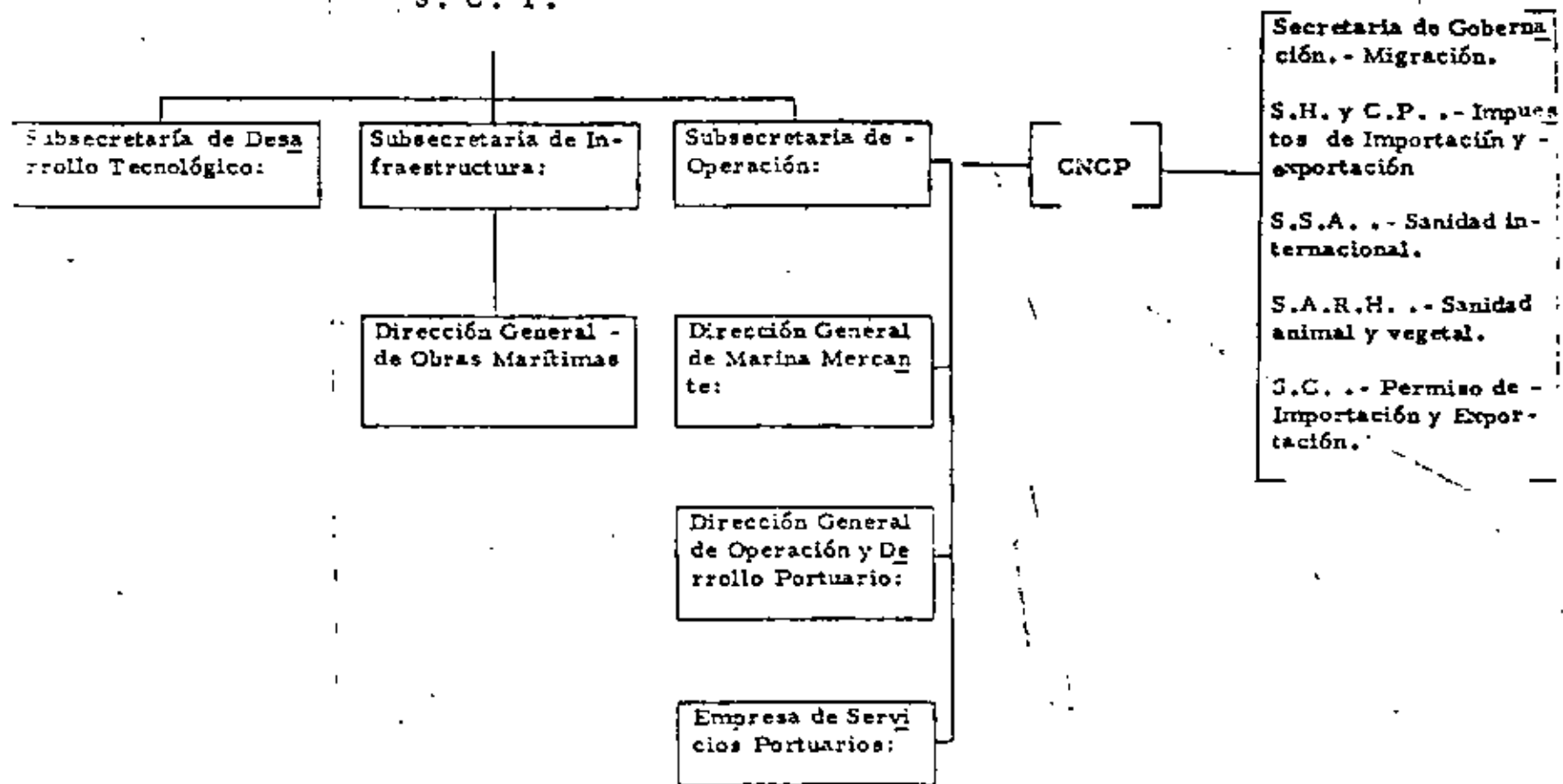


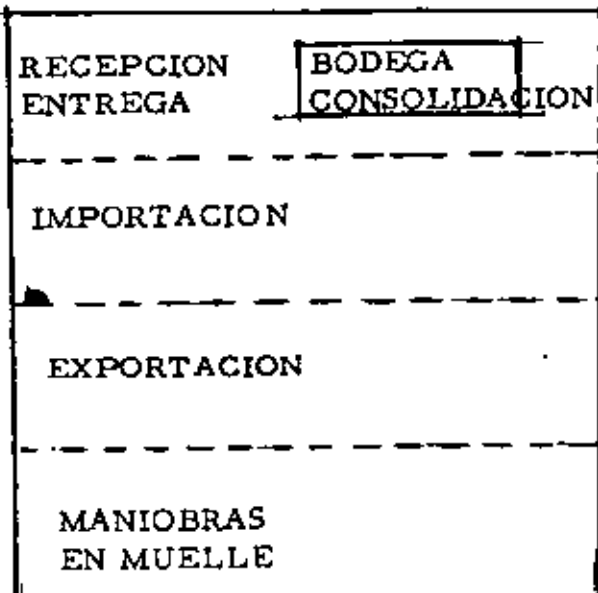
*The whole load is rolled clear of the container.*

INOVACIONES TECNOLOGICAS  
EN MANEJO DE CONTENEDORES

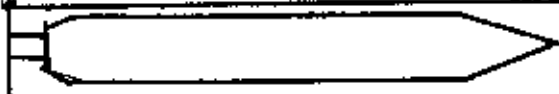
For descriptive brochure contact:  
McQuade-Cormany Associates  
26 Broadway, Suite 741  
New York, NY 10004  
(212) 425-6828

S. C. T.

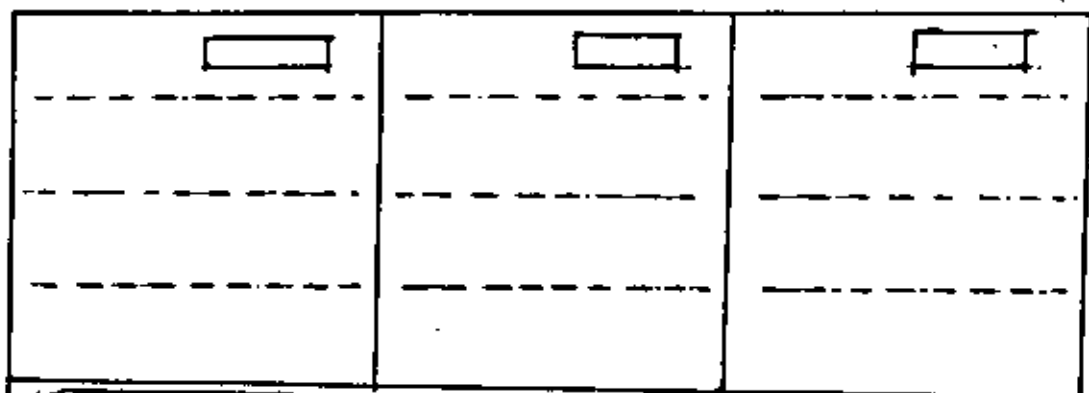
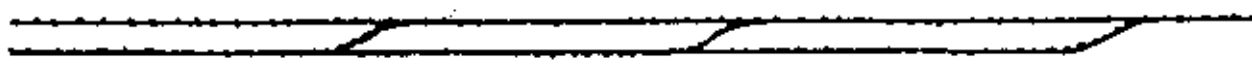




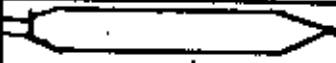
Ro/Ro



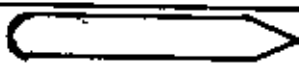
CON/Ro



Ro/Ro



CON/Ro

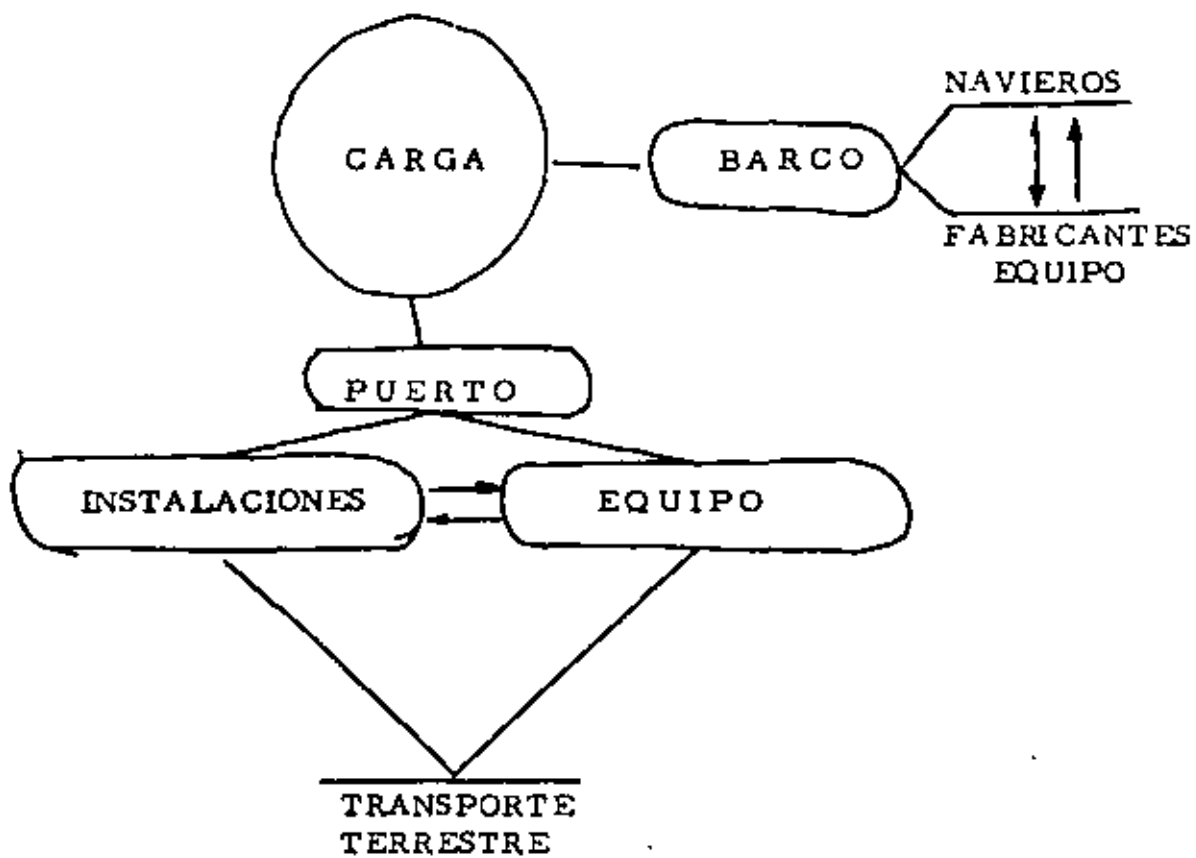


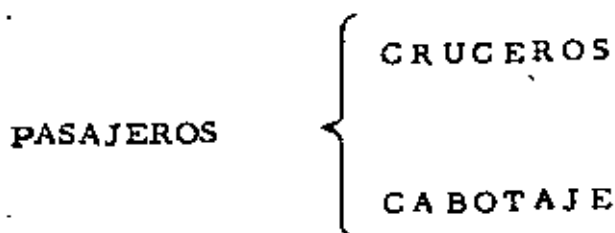
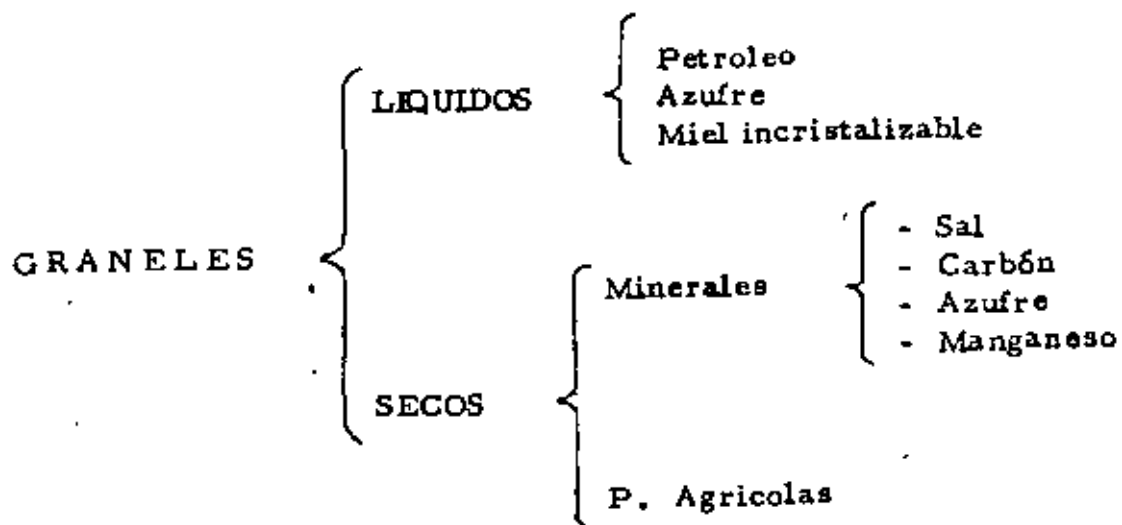
Lo/Lo

Lo/Lo

TERMINALES PARA CONTENEDORES

# EL TIPO DE CARGA Y LOS SISTEMAS DE TRANSPORTE

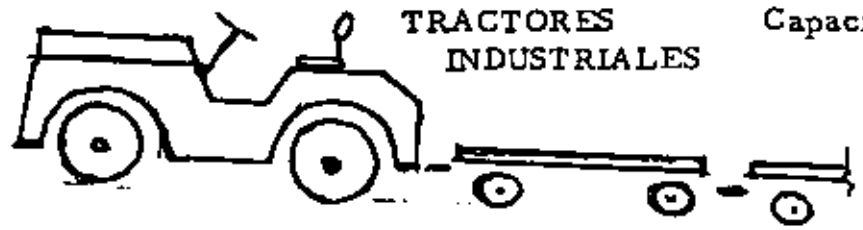






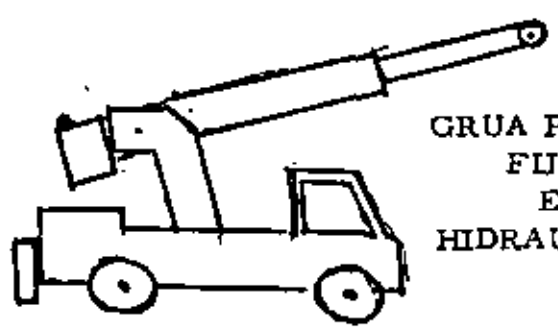
MONTACARGAS

Capacidades: 4,000 Lbs.  
 5,000 "  
 6,000 "  
 8,000 "  
 10,000 "



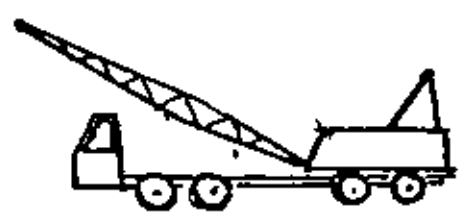
TRACTORES INDUSTRIALES

Capacidades: 3,000 Lbs.  
 4,000 "  
 5,000 "  
 8,000 "



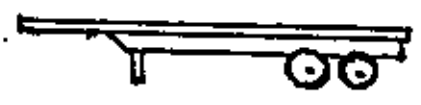
GRUA PLUMA FIJA E HIDRAULICAS

Capacidad: 7 tons. pluma fija  
 13 tons. hidraulica  
 16 " "  
 18 " "  
 20 " "  
 25 " "



GRUA SOBRE CAMION. PLUMA CELOSIA

Capacidad: 15 tons.  
 37 "  
 45 "



PLATAFORMAS

Capacidad: 40 tons.



TRACTO-CAMIONES

Capacidad: 40 tons.



ALMEJAS

1 1/2 yd3.



COSTO DE UNA TERMINAL DE CARGA GENERAL  
( X 1000 )

(1)

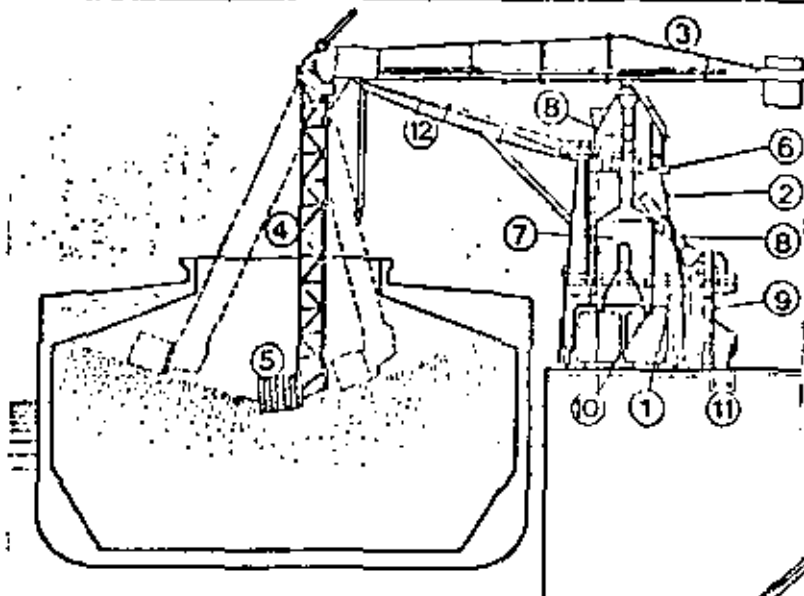
MUELLE 180 X 20 m.; X \$ 110,000/m2.	400,000
PATIOS 180 X 200 m.; X \$ 3000/m2.	100,000
SERVICIOS: ILUMINACION, ACCESOS, TALLERES, OFICINAS, ETC.	300,000
BODEGA DE TRANSITO 120 X 50 m.; \$ 20,000/m2.	120,000
GRUA 80 TONS.	120,000
GRUA 25 TONS.	70,000
MONTACARGAS 10 X \$ 6'000,000	60,000
TRACTORES Y PLAT. 12 X \$ 10,000,000	120,000
EQUIPO VARIOS	100,000
	\$ 1'290,000

COSTO DE UNA TERMINAL DE CONTENEDORES  
( X 1000 )

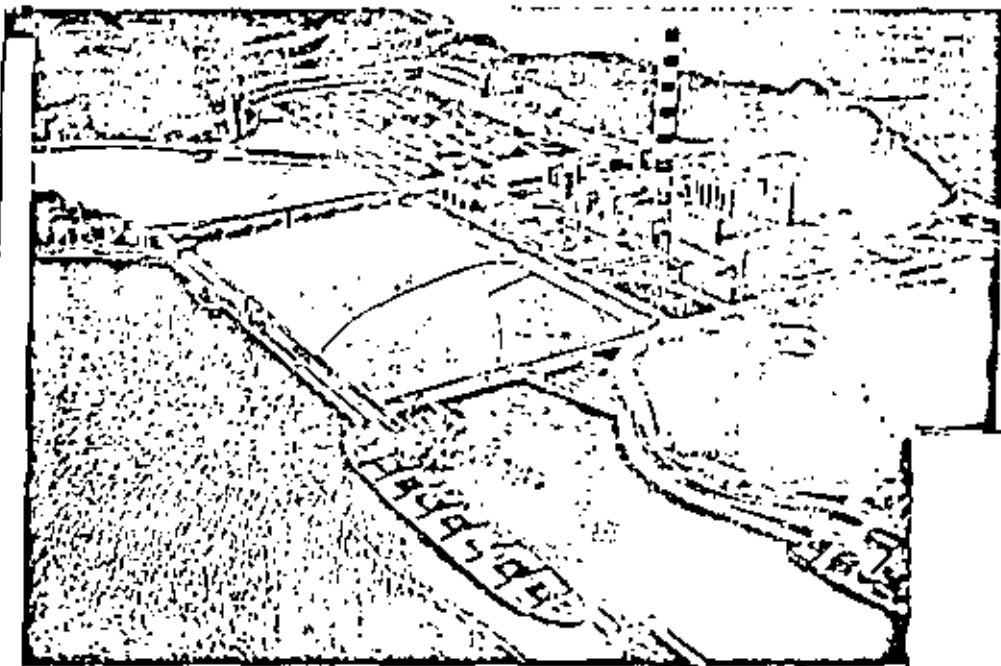
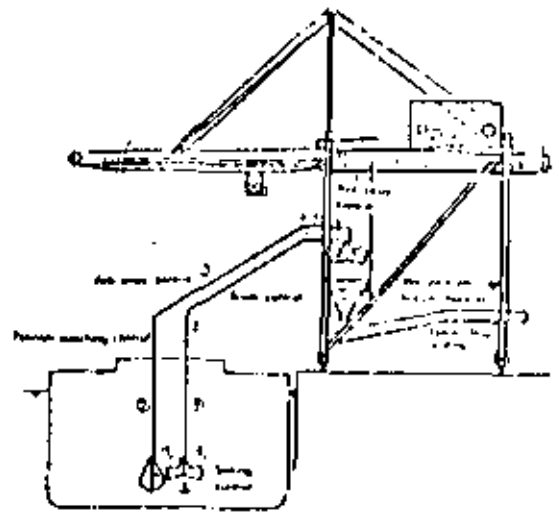
MUELLE 250 X 25 m.; X \$ 160,000/m2.	1'000,000
PATIOS 300 X 250 m.; X \$ 4000/m2.	300,000
SERVICIOS: ILUMINACION, ACCESOS, F.C. Y CARRETEROS, TALLERES, MANTENIMIENTO, OFICINAS, ETC.	500,000
BODEGA DE CONSOLIDACION 150 X 50 m.; X \$ 20,000/m2.	150,000
GRUA PORTACONTENEDORES	800,000
GRUA USOS MULTIPLES	400,000
TRACTO TRAILERS	100,000
GRUA PORTICO DE PATIO	300,000
	\$ 3'550,000

Diagram of the Portomas slip unloader, showing (1) pontal with travelling gear, (2) conical tower construction, (3) horizontal job, (4) vertical job, (5) bucket drum reclaimers, (6) ball bearing slewing gear, (7) collecting hopper, (8) chutes, (9) telescopic chute, (10) loading chutes (wagon and truck), (11) H&T trough chain conveyor, and (12) crane job

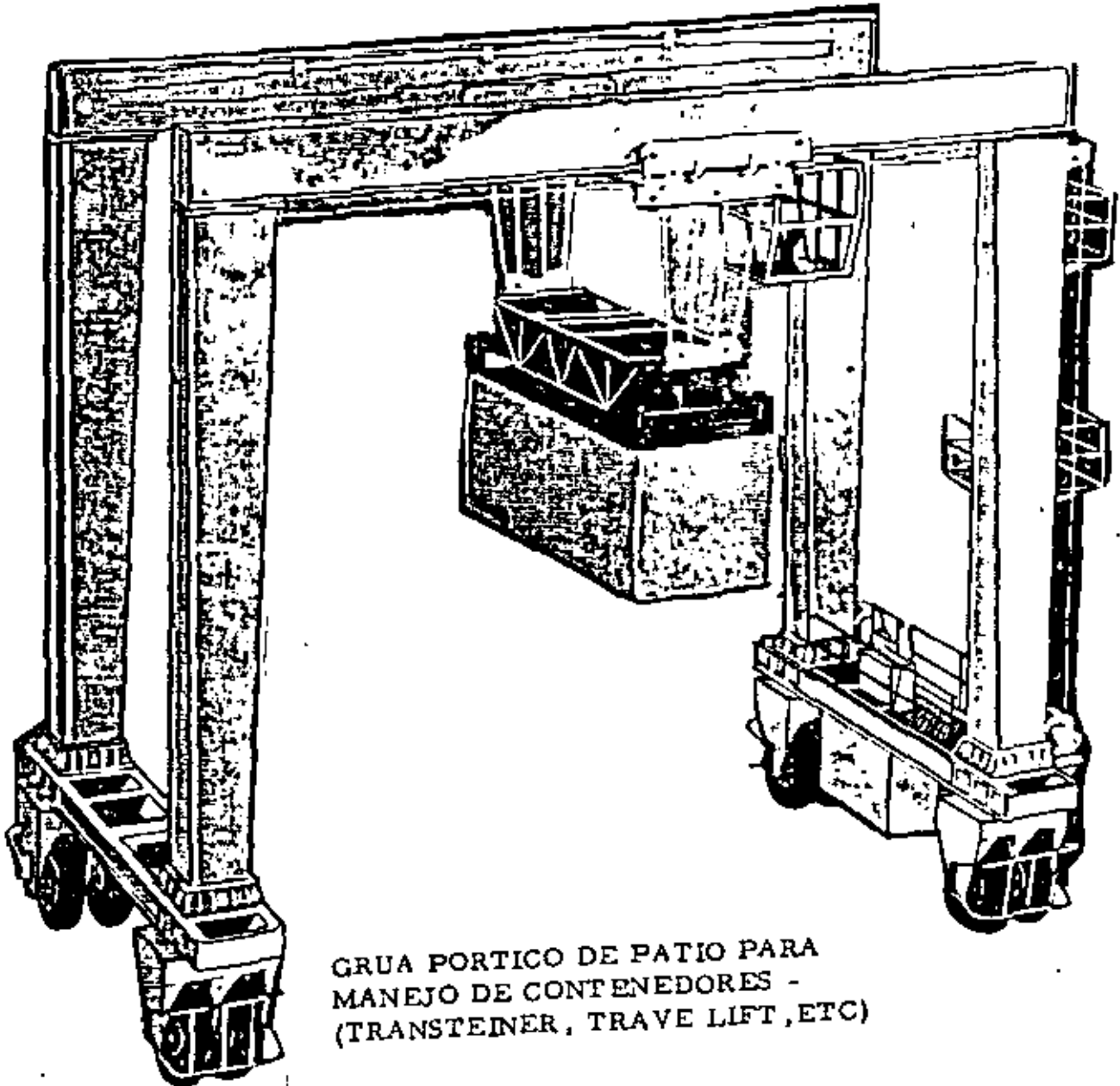
(12)



MANEJO DE GRANULOS



Coal Handling Facilities



GRUA PORTICO DE PATIO PARA  
MANEJO DE CONTENEDORES -  
(TRANSTEINER, TRAVE LIFT, ETC)



**DIVISION DE EDUCACION CONTINUA  
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.**

**PLANEACION, ADMINISTRACION Y OPERACION  
POR FUERZA**

**CRITERIO DE ARREGLO Y DIMENSIONAMIENTO  
DE LAS OBRAS DE ABRIGO Y PROTECCION**

**ING. JUAN VALERA**

**ABRIL, 1984**

CRITERIO DE ARREGLO Y DIMENSIONAMIENTO  
DE LAS OBRAS DE ABRIGO Y PROTECCION.

Planteamiento.

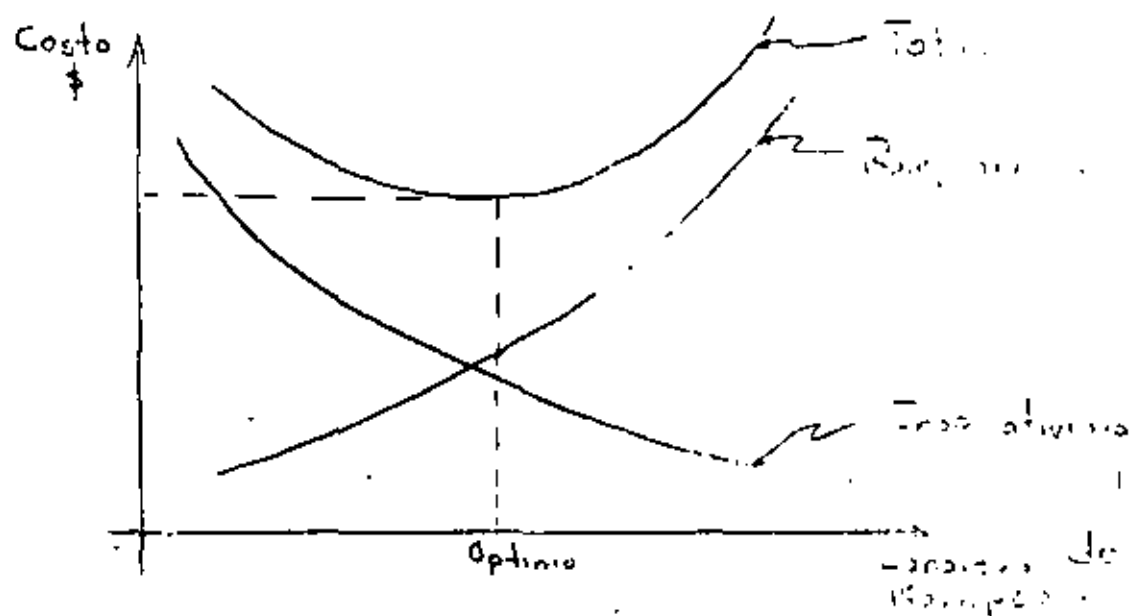
Una vez definido los requerimientos del puerto en cuanto a los volúmenes de carga, número de muelles, tamaño de los barcos, etc, se plantea el problema del arreglo de las instalaciones en cuanto a la disposición y sitio, lo cual supone una gran cantidad de alternativas, que habra que evaluar, con objeto de seleccionar en forma preliminar un primer arreglo y sitio favorable.

Sin embargo por la complejidad del problema, dada la gran cantidad de variables involucrados, supone una serie de consideraciones independientes a la correcta evaluación de volúmenes y costos de obra, que omite los aspectos operativos del puerto dado que no representan ni un costo, ni un beneficio en ese nivel de proyecto, ya que todas las alternativas suponen las mismas condiciones.

Esta omisión podría considerarse válida en ese primer arreglo, sin embargo podría hacerse algunos cálculos gruesos que mostraran su importancia. Un puerto de regulares proporciones podría representar una inversión de \$ 20 000 M de los cuales el 20% podría representar el monto de las obras exteriores, por otra parte para esa magnitud de puerto podríamos hablar de 10 posiciones de atraque, en las que cada día que el barco no pueda operar estando en el puerto representa un costo de \$ 6 M, si consideramos que un buque no opera el 20% del tiempo en cada una de las posiciones, hablaremos de una pérdida anual de \$40,000M, que representa un costo equivalente a las obras que deberan proporcionarle esa operatividad. Bajo la observación que

cada metro que se incrementa el rompeolas representará una inversión de - - + un millón de pesos contra el incremento de la operatividad del puerto, demanda un análisis minucioso, ya que la economía en una unidad porcentual de operación representa un ahorro de \$ 200 M o 100 m. de rompeolas \$ 100 M.

Siendo el esquema de la solución óptima:



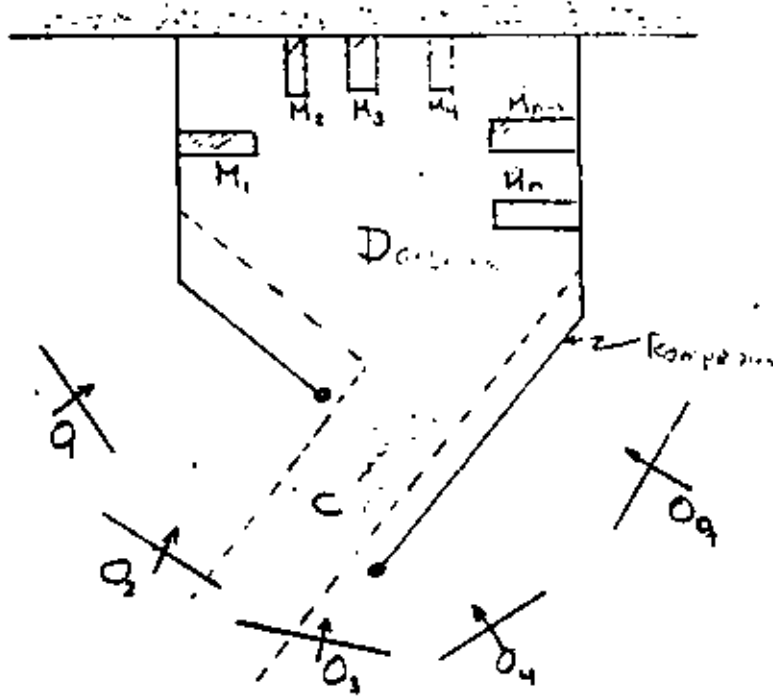
Dada la magnitud de la inversión o costo en pequeñas proporciones de variación de rompeolas, se recurre a análisis teóricos y experimentales, -- que ayudan a definir el arreglo adecuado; siendo en el primero de los casos diagramas de difracción y en el segundo modelos hidráulicos.

#### Elementos a considerar.

El esquema planteado de " Costos Totales " vs " Magnitud de Rompeolas ", -

es simple y de fácil comprensión, que involucra un gran número de elementos a considerar.

Para explicar el problema, supondremos un puerto compuesto por "n" muelles, un canal de acceso y una dársena de maniobras, con dos rompeolas sujeto a "q" dirección de oleaje.



- En donde:
- $M_i$  = Muelle - i
  - D = Dársena
  - CN = Canal de Navegación
  - $O_j$  = Oleaje de la dirección J

Cada una de las zonas identificadas, podrá operar para el buque, siempre y cuando no exceda la altura de ola máxima permisible (  $H_{mp}$  ) la cual es diferente en cada zona ( canal, dársena, muelles ) y depende del tipo y capacidad del buque, particularmente en el canal y dársena la altura de ola para la cual fue diseñado.

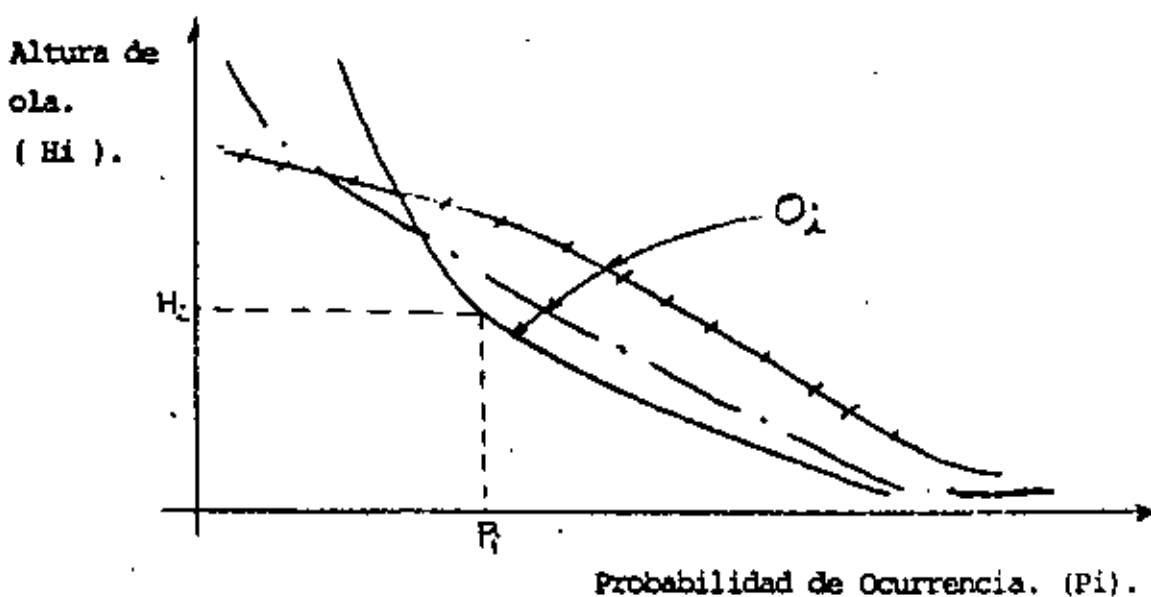
En cuanto al oleaje incidente, normalmente se encuentra estadísticamente sectorizado, y agrupadas en rangos de altura de ola, en sus frecuencias respectivas conocido como " Régimen Medio Anual de Oleaje " el cual en términos de frecuencia puede expresarse.

Altura de

Dirección de Oleaje.

Oleaje.	$O_1$	$O_2$	$O_3$	$O_4$	...	$O_q$	Suma	
$H_1$	$f_{11}$	$f_{12}$	$f_{13}$	$f_{14}$	...	$f_{1q}$	$f_{H1}$	
$H_2$	$f_{21}$	$f_{22}$	$f_{23}$	$f_{24}$	...	$f_{2q}$	$f_{H2}$	
$H_3$	$f_{31}$	$f_{32}$	$f_{33}$	$f_{34}$	...	$f_{3q}$	$f_{H3}$	
...	...	...	...	...	...	...	...	
Gr	$f_{r1}$	$f_{r2}$	$f_{r3}$	$f_{r4}$	...	$f_{rq}$	$f_{Hr}$	
Suma	$f_{O1}$	$f_{O2}$	$f_{O3}$	$f_{O4}$	...	$f_q$	$f$	
							Culmas	Cal
							Total.	100%

La tabla de frecuencias conviene expresarla como probabilidad de ocurrencia de la altura de ola  $H_i$ , agrupado en direcciones de oleaje, en términos del total anual.





O sea que la altura de ola  $H_i$  tiene una probabilidad de ocurrencia  $P_i$ , equivalente a la probabilidad de excedencia.

Secuencia.

El problema se plantea en primera instancia considerando al puerto sin obras exteriores de protección para determinar el porcentaje de operatividad.

A partir de la altura de ola máxima permisible ( $H_{mp}$ ) en cada zona y con la gráfica de probabilidad de ocurrencia. Se determina la probabilidad de excedencia o sea el porcentaje de inoperatividad por cada dirección y en cada zona, pudiéndose expresar.

PORCENTAJES DE INOPERATIVIDAD.

Dirección de Oleaje.	Z O N A.						
	CN	D	$M_1$	$M_2$	$M_3$	...	$M_n$
O1	PCN1	PD1	PM11	PM21	PM31	...	PMn1
O2	PCN2	PD2	PM12	PM22	PM32	...	PMn2
O3	PCN3	PD3	PM13	PM23	PM33	...	PMn3
..	...	...	....	....	....	....	....
Oj	PCNj	PDj	PM1j	PM2j	PM3j	...	PMnj
Suma	PCN	PD	PM1	PM2	PM3	...	PMn

Siendo:

$P_{kj}$  el porcentaje de inoperatividad en la zona  $k$  producida por el oleaje proveniente de la dirección  $j$ .

Ahora bien la integración de costos reviste un problema ya que, si bien el costo unitario de inoperatividad se puede estimar a través del costo de estadía del barco; esto no es del todo cierto, ya que se pueden presentar en la práctica una serie de variantes como son:

- La presencia del oleaje que limita la operación cuando no hay la demanda de instalación o presencia de buque.
- Que exista la demanda de instalaciones por la presencia del buque y que se satisfagan una condición de operatividad pero otras no, como es el hecho de que entre el barco, pero no puede usar la dársena.

Por lo aleatorio de los arribos y el oleaje. Lo anterior plantea la incertidumbre del costo unitario y la integración de diversas áreas, por lo que se requiere de un análisis de sensibilidad, que se considera a partir de la variación de costos unitarios en cada caso, y como existirá una u - - otra limitante que generalmente serán los muelles, se selecciona el mayor de estos valores, como el gasto anual por inoperatividad.

El problema hasta ahora se ha planteado sin obras exteriores, pero el hecho de considerarlos, implica un cambio en las condiciones de operación, que normalmente reducen la inoperancia, la cual se calcula a través de coeficiente de reducción ( $K_n$ ) que considera la refracción y difracción combinadas que pueden obtenerse de un modelo hidráulico, determinándose en cada punto, el  $K_n$  respectivo. La altura de ola permisible, se divide entre el  $K_n$  y se determina,  $H_{mp}$  en aguas profundas máximo permisible con la que se entra en la gráfica de régimen anual de oleaje determinando la inoperatividad en cada caso y por lo mismo los gastos anuales, a cambio de un gasto de inver-

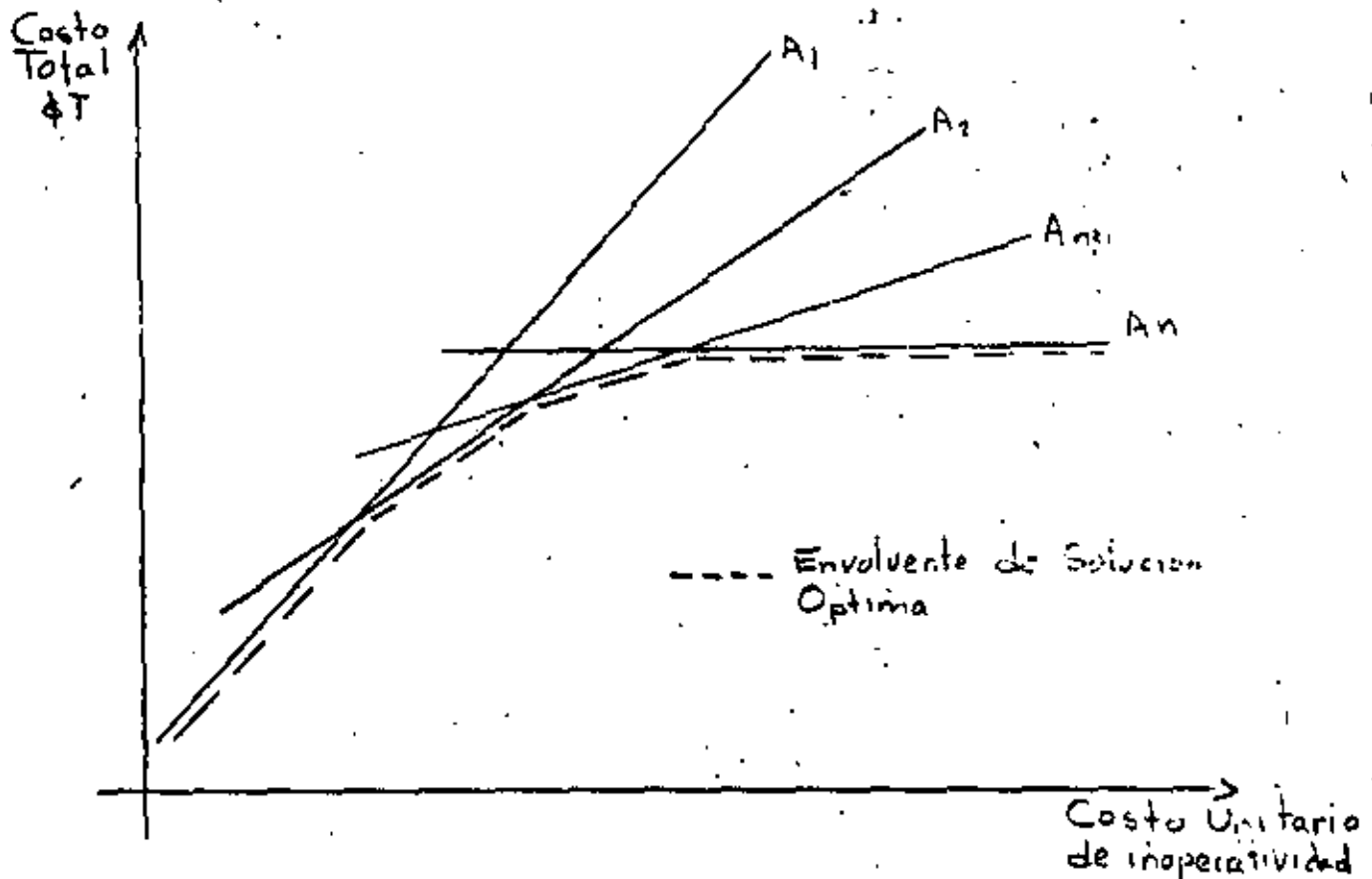
sión, y en la medida de que el rompeolas adquiriera mayores proporciones la inoperatividad se reduce aunque asintóticamente a cero.

La integración de los gastos de inversión y los costos anuales se hace a través de una evaluación económica a una tasa de interés adecuada que permita actualizar los valores, quedando a fin de cuentas un cuadro de alternativa de la siguiente forma.

Alternativa.	Inversión de Rompeolas	Costo de Inoperatividad.	Costo Total.
$A_1$	$I_1$	$\$ I_1'$	$\$ T_1'$
	"	$\$ I_1''$	$\$ T_1''$
	:	:	:
	$I_n$	$\$ I_1^m$	$\$ T_1^m$
$A_2$	$I_2$	$\$ I_2'$	$\$ T_2'$
	"	$\$ I_2''$	$\$ T_2''$
	:	:	:
	$I_n$	$\$ I_2^m$	$\$ T_2^m$
$A_n$	$I_n$	$\$ I_n'$	$\$ T_n'$
	"	$\$ I_n''$	$\$ T_n''$
	:	:	:
	$I_n$	$\$ I_n^m$	$\$ T_n^m$

Siendo el índice superior el correspondiente al costo unitario de inoperatividad.

Los valores puntuales se integran gráficamente a cada alternativa, resultando.

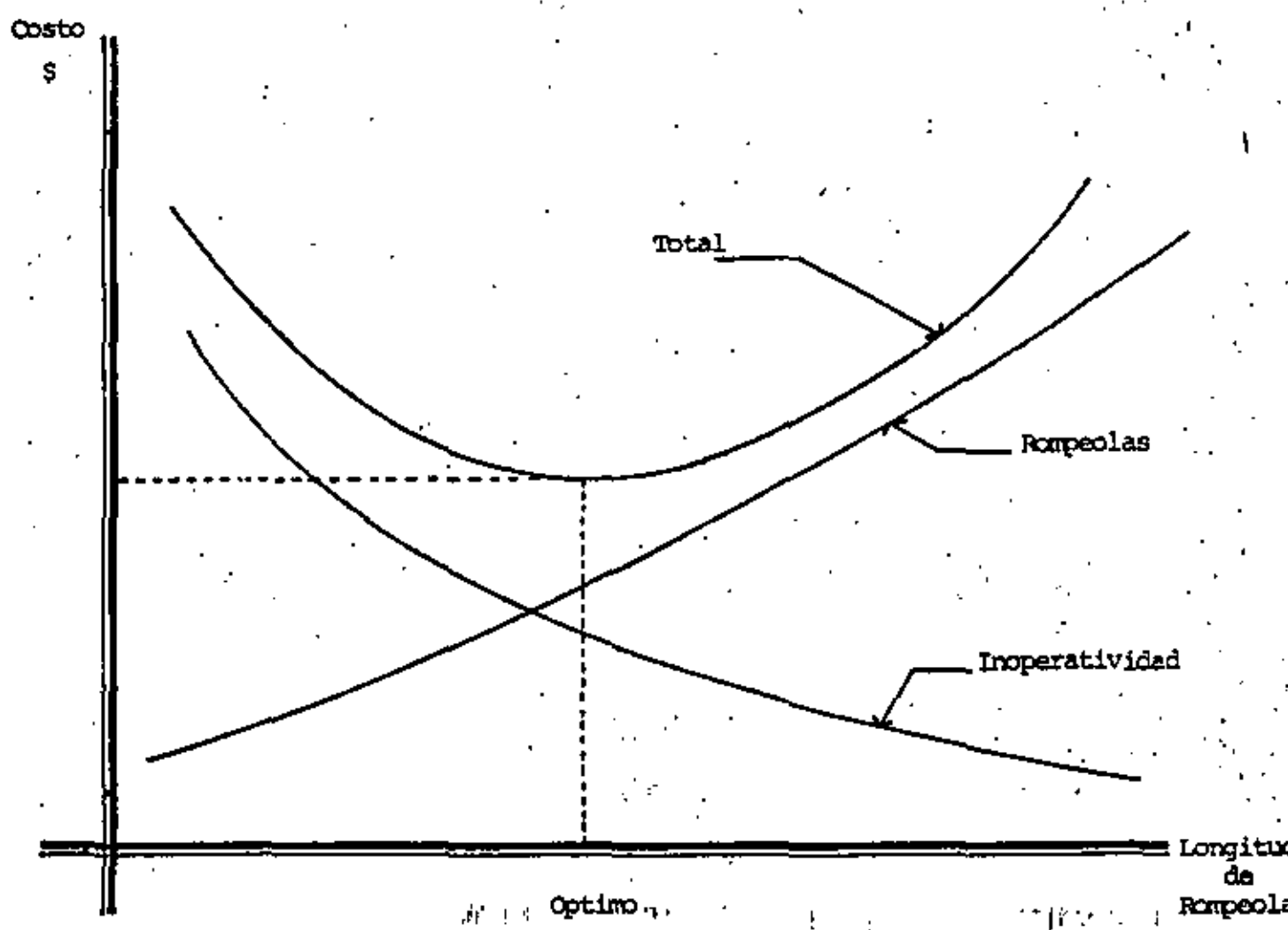


Como se puede observar la solución óptima, varía según el costo unitario sin embargo, existe una alternativa con un rango amplio, que pueda dar mayor confianza para la decisión o bien conjugadas las soluciones, plantean una política para planear la solución final, por ejemplo en Coatzacoalcos se llegó al esquema ( 6.2 ) a partir de los ensayos de laboratorio.

Considero que la secuencia planteada puede tener una depuración que reduzca la incertidumbre, ya que integrando un modelo de simulación de arribos, con simulación de oleaje a partir de estadísticas anuales con los respectivos coeficientes de amortiguamiento por zona, establezcan la frecuencia de coincidencias y la inoperatividad más cercana a la realidad.

PLANTEAMIENTO.

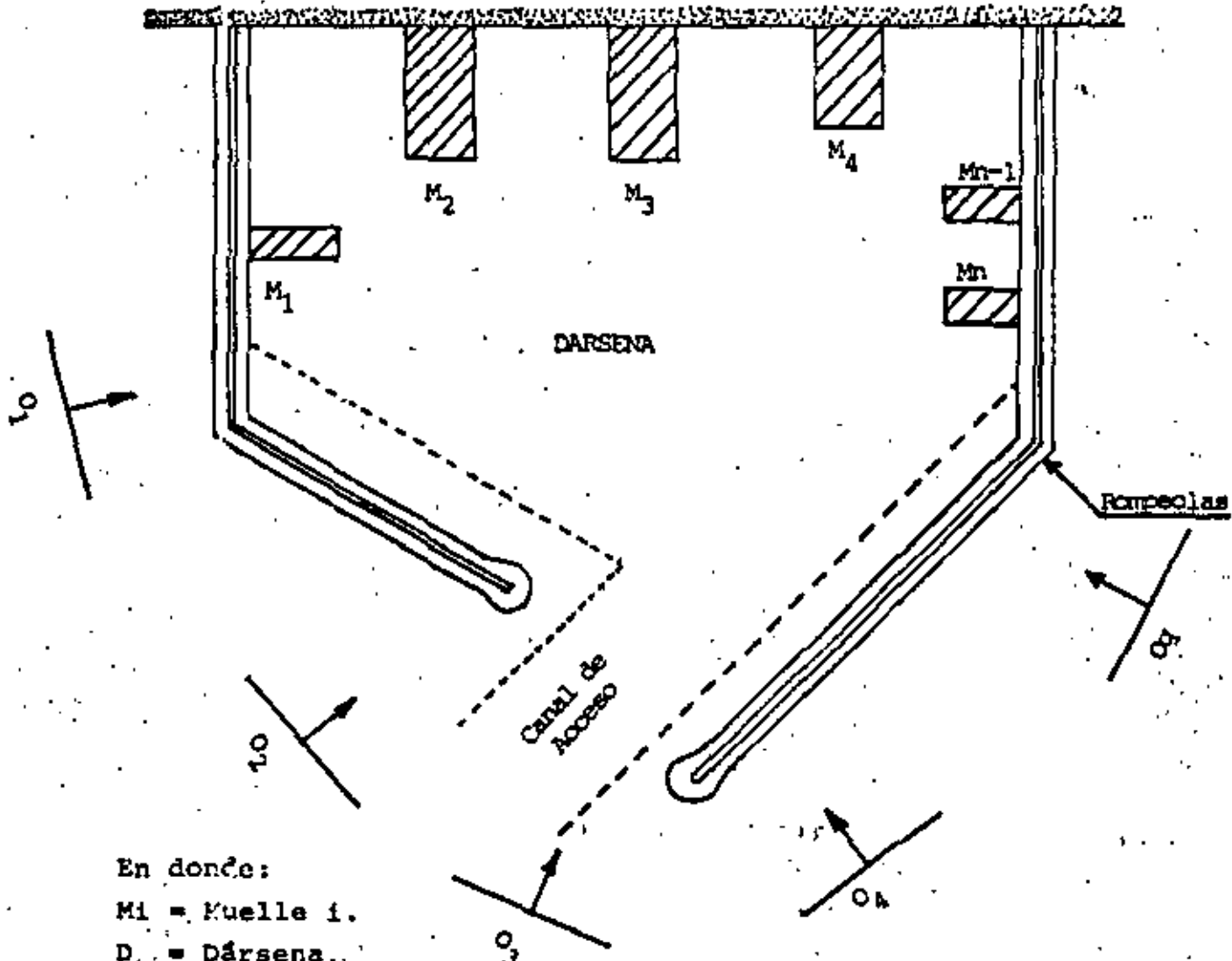
El diseño ótimo de longitud de rompeolas debe considerar los aspectos operativos, ya que las proporciones están relacionadas con la operación.



ELEMENTOS A CONSIDERAR.

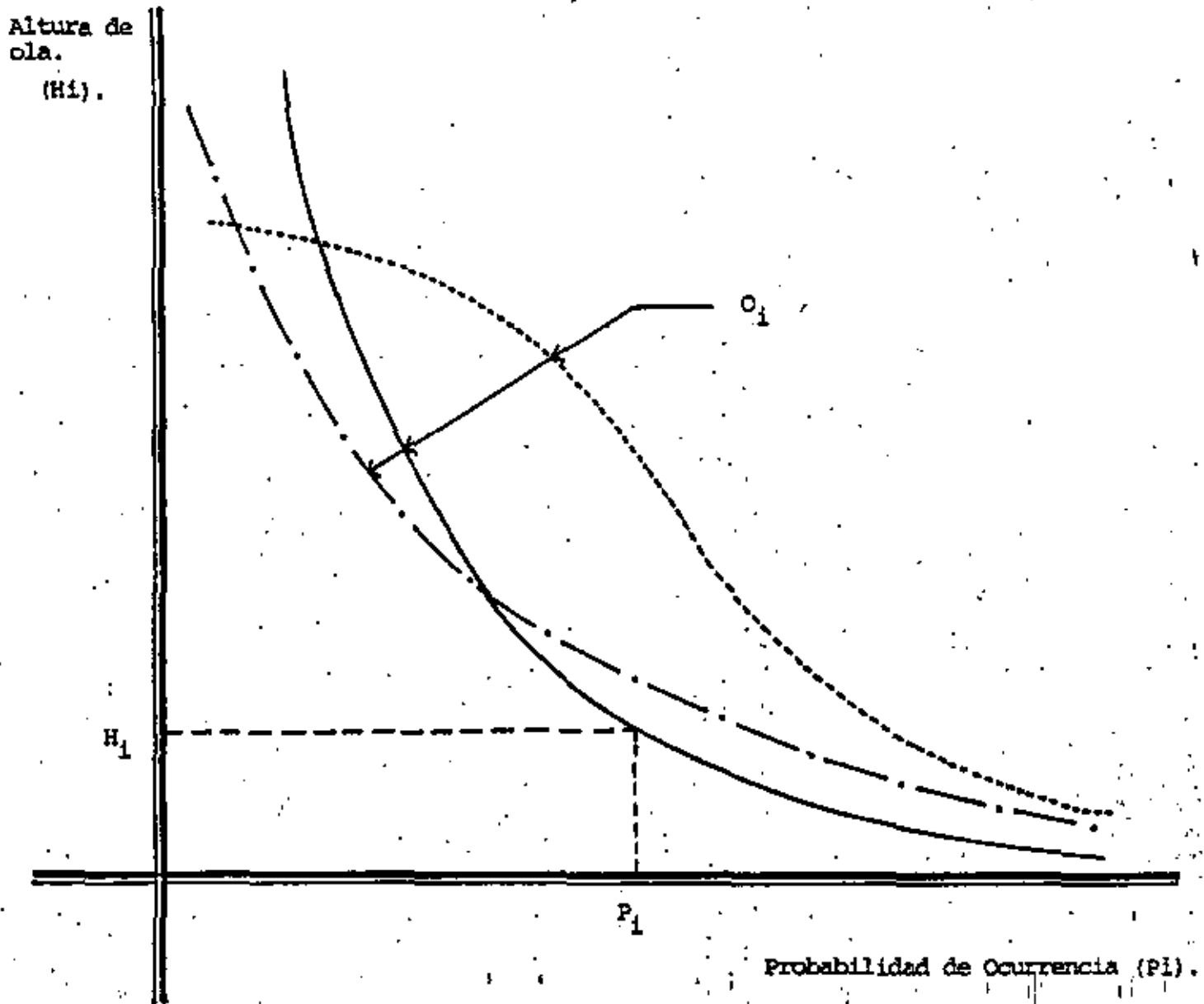
Supongamos el siguiente esquema.

- " n " muelles.
- " q " direcciones de oleaje.



- En donde:
- Mi = Muelle i.
  - D. = Dársena.
  - CN = Canal de Navegación.
  - Oj = Oleaje en la dirección j.

La tabla de frecuencias debe expresarse como probabilidad de ocurrencia.



Las alturas de olea permisible para poder operar son diferentes en cada zona, dependen del tipo y capacidad del barco ( Hmp ).



A partir de "Kn" y "Hmp".

03

PORCENTAJES DE INOPERATIVIDAD.

Dirección de Oleaje.	Z O N A						
	CN	D	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>	...	M <sub>n</sub>
O1	PCN1	PD1	PM11	PM21	PM31	...	PMn1
O2	PCN2	PD2	PM12	PM22	PM32	...	PMn2
O3	PCN3	PD3	PM13	PM23	PM33	...	PMn3
..	...	...	...	...	...	...	...
Oq.	PCNq	PDq	PM1q	PM2q	PM3q	...	PMnq
Suma	PCN	PD	PM1	PM2	PM3	...	PMn

Siendo: P<sub>kj</sub> el porcentaje de inoperatividad en la zona k producida por el oleaje proveniente de la dirección j.

$$P_k = \sum_{j=1}^q P_{kj} \quad P_{kj} \text{ el porcentaje de inoperatividad de la zona k.}$$

. El costo en el caso del canal de navegación y dársena.

$$\$ I_{CN} = PCN \times N \times CI \quad \text{Costo de inoperatividad del canal de navegación.}$$

$$\$ I_D = PD \times N \times CI \quad \text{Costo de inoperatividad de la dársena.}$$

. En el caso de los muelles.

$$\$ I_{Mi} = PM_i \times NM_i \times CIM_i$$

Siendo: \$ I<sub>Mi</sub> = Costo de inoperatividad.

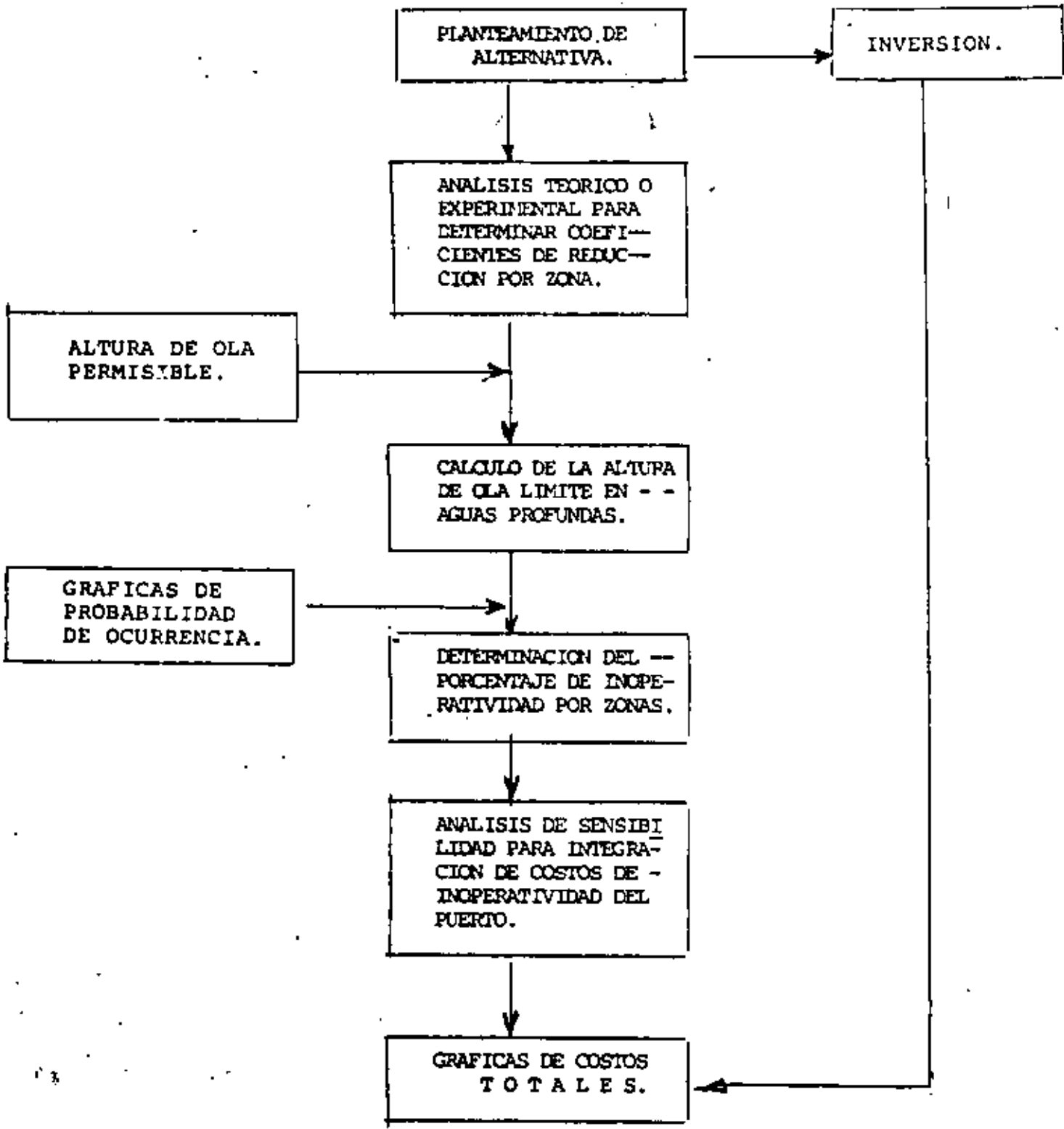
PM<sub>i</sub> = Porcentaje de inoperatividad, del muelle Mi.

NM<sub>i</sub> = Número de barcos asociados al muelle Mi.

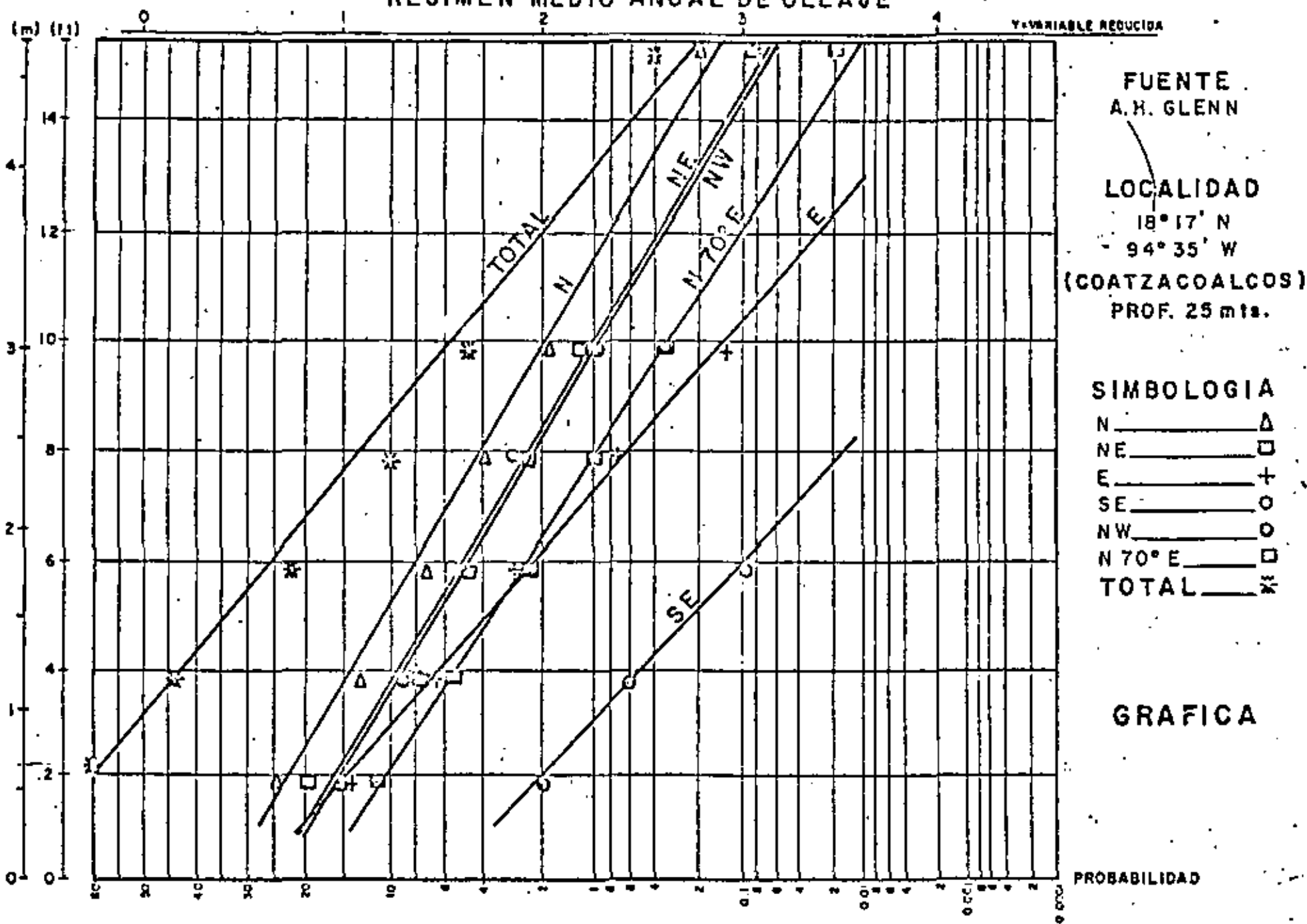
CIM<sub>i</sub> = Costo unitario de inoperatividad del muelle Mi.

Por lo tanto el costo de inoperatividad por muelles es.

$$\$ I_M = \sum_{i=1}^n \$ I_{Mi}$$



FIGUR. 2.1.1  
 MODELO DE FONDO FIJO PUERTO INDUSTRIAL EL OSTION  
 REGIMEN MEDIO ANUAL DE OLAJE



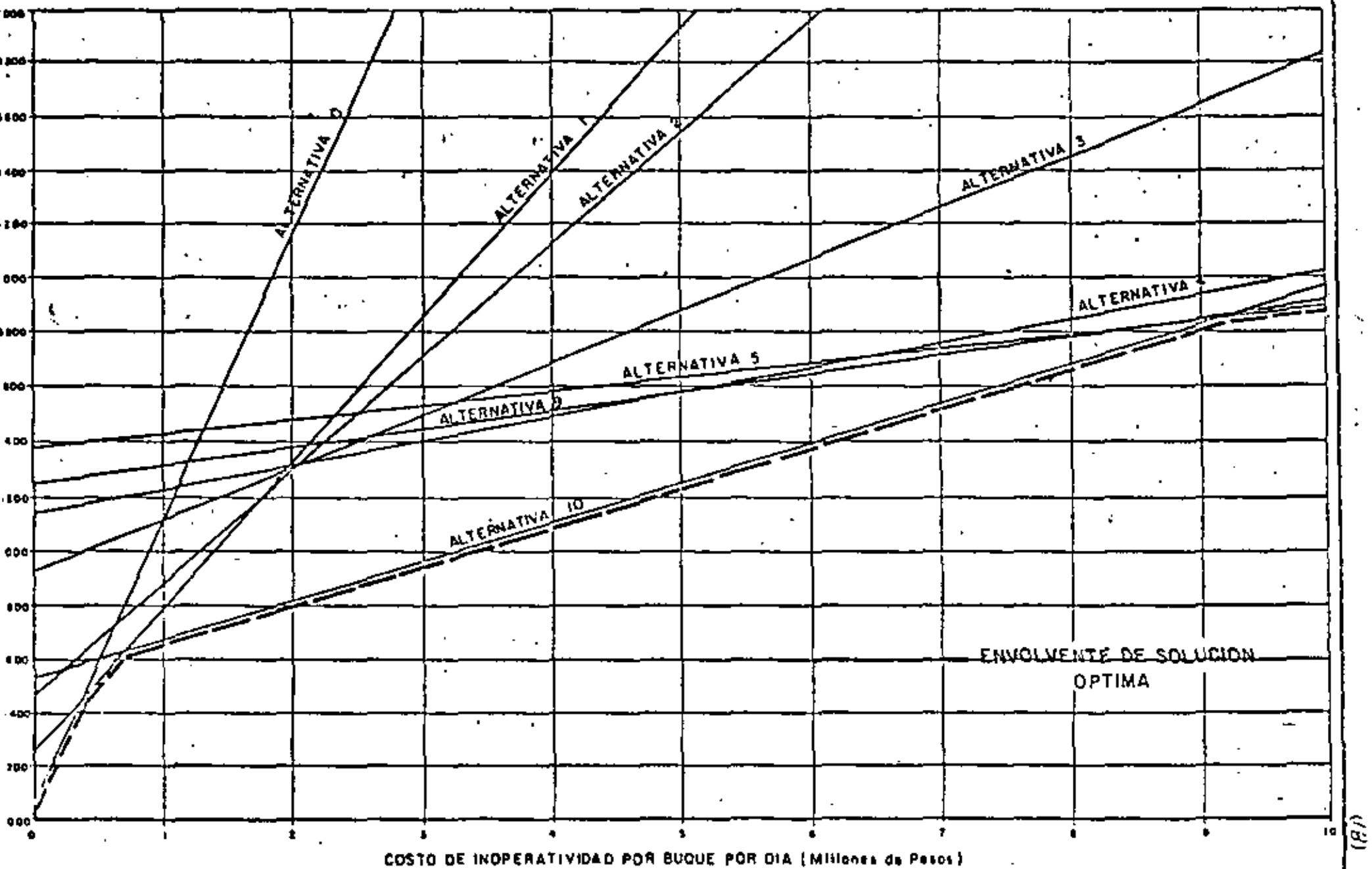
CUADRO 3.1.1

MODELO DE FONDO FIJO, PUERTO INDUSTRIAL EL OSTION

OLEAJE ADMISIBLE EN LAS DIFERENTES AREAS DEL PUERTO

ZONAS	ESTADO	BUQUES	ALTURA DE OLA (m)
Canal de Acceso	Entrada	Mineralero	4.0
		Granelero	4.0
	Salida	Petroquímico	3.5
		Contenedor	3.5
Area de Maniobra	Entrada	Mineralero	2.0
		Granelero	2.0
	Salida	Petroquímico	1.5
		Contenedor	1.5
Atraques	Operación	Mineralero	1.0
		Petroquímico	1.2
	Permanencia	Mineralero	2.0
		Petroquímico	1.5
Canal Interior	Entrada	Granelero	1.5
		Contenedor	1.0
	Salida	Granelero	2.0
		Contenedor	1.5

FIGURA 6.2  
 MODELO HIDRAULICO DE FONDO FIJO PUERTO INDUSTRIAL EL OSTION  
 ANALISIS DE SENSIBILIDAD DE ALTERNATIVAS





DIVISION DE EDUCACION CONTINUA  
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.

PLANEACION, ADMINISTRACION Y OPERACION PORTUARIA

A N E X O

ING. HÉCTOR LÓPEZ GUTIÉRREZ

ABRIL, 1984



MOVIMIENTO DE CABOTAJE  
(millones de toneladas)

	1982	1985	1988	Tasa 82 - 88
Cabotaje	<u>49.6</u>	<u>60.7</u>	<u>74.4</u>	<u>7%</u>
Carga general	2.4	5.5	7.5	20.9
Granel agrícola	0.6	1.0	3.6	34.8
Granel mineral	7.0	9.0	11.7	9.0
Fluidos	39.6	50.2	51.6	4.5

ESTRUCTURA DEL MOVIMIENTO DE CABOTAJE 1988  
(millones de toneladas)

	Total	%	Colfo	%	Pacífico	%
Total	<u>74.4</u>	<u>100</u>	<u>34.2</u>	<u>46</u>	<u>40.2</u>	<u>100</u>
Carga general	<u>7.5</u>	<u>10.0</u>	<u>1.9</u>	<u>5.5</u>	<u>5.6</u>	<u>13.9</u>
Transbordadores					1.6	
Varios			1.9		4.0	
Granel agrícola	<u>3.6</u>	<u>4.8</u>	<u>0.5</u>	<u>1.5</u>	<u>3.1</u>	<u>7.7</u>
Granel mineral	<u>11.7</u>	<u>15.8</u>	<u>0.9</u>	<u>2.6</u>	<u>10.8</u>	<u>26.9</u>
Sal					5.9	
Roca fosfórica					3.4	
Calizas					0.6	
Otros					0.9	
Fluidos	<u>51.6</u>	<u>69.4</u>	<u>0.9</u>	<u>90.4</u>	<u>20.7</u>	<u>51.5</u>
Petróleo			30.0		19.2	
Otros			0.9		1.5	



MOVIMIENTO DE ALTURA  
(millones de toneladas)

	1982	1985	1988	Tasa 1982-88
Altura	<u>100.8</u>	<u>123.5</u>	<u>151.3</u>	<u>7.1</u>
Carga general	3.8	6.0	8.4	14.1
Granel agrícola	3.3	3.7	4.1	3.8
Granel mineral	9.8	14.4	21.2	13.7
Fluidos	83.9	99.4	117.6	5.8
- Cabotaje				

PRONOSTICO DE MOVIMIENTO PORTUARIO POR TIPO DE PUERTO  
(millones de toneladas)

	1982	1985	1988	Tasa 1982-88
Total	<u>150.4</u>	<u>184.2</u>	<u>225.7</u>	<u>7.1</u>
Puertos comerciales	17.3	19.5	21.9	4.0
Puertos industriales	1.3	8.6	18.5	55.6
Terminales de usos- múltiples	0.7	2.4	5.6	-
Terminales industria- les	0.6	6.2	12.9	-
Puertos petroleros	121.3	144.5	172.0	6.0
Instalaciones especia- lizadas*	10.5	11.8	13.3	4.0

\*/ Comprende las instalaciones de sal en Isla de Cedros, yeso en Isla San Marcos y calizas en Ensenada (espigón del Gallo).



**DIVISION DE EDUCACION CONTINUA  
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.**

PLANEACION, ADMINISTRACION Y OPERACION PORTUARIA

SISTEMAS PORTUARIOS

ING. HÉCTOR LÓPEZ GUTIÉRREZ

ABRIL, 1984

rítima, de la producción en consecuencia, según ese enfoque, un elemento de nula participación en un sistema portuario pesquero pasa a darle al propio sistema un carácter de puerto granadero, sin que por ello deje de pertenecer al conjunto pesquero.

### Desarrollo portuario

Es un concepto muy común pensar en los puertos en términos de tráfico y transportación. Lo anterior derivado del papel que los puertos han desempeñado históricamente en el desarrollo y en su participación en el comercio mundial. En este contexto, los puertos crecían si crecía el tráfico, sin que pudiera afirmarse que los beneficios lo hacían en proporción análoga ya que en muchas ocasiones fueron considerados sólo como elemento de apoyo a la actividad comercial.

En la época moderna, la imagen de los puertos se ha modificado y ampliado, creándose ahora un esquema en el cual, además de la función que históricamente han desempeñado, se les contempla como una industria administrada y operada de manera independiente y autosuficiente.

Dentro de este contexto, hay dos problemas que podemos considerar los más importantes, el primero se refiere a la relación entre el puerto y los asentamientos humanos que lo rodean. La pregunta que se deriva de ello es hasta que punto

esta relación es deseable o indeseable. El segundo, se refiere específicamente al papel que juegan estos puertos en los países en vías de desarrollo, principalmente aquellos que están tratando de alcanzar niveles de vida y capacidad industrial semejante a la de los países desarrollados.

Con respecto al primero, una de las ideas más adecuadas es considerar al puerto como una infraestructura diseñada para desarrollar y fortalecer las infraestructuras de las comunidades costeras regionales.

En relación con el segundo, ciertamente que la idea convencional de tomar a los puertos como centros de transporte económicamente autosuficientes puede ser algunas veces más racional, sin embargo la consideración de los puertos como apoyo efectivo al desarrollo socioeconómico parece ser particularmente interesante en el caso de países alargados y costas también muy extensas.

### Papeles del puerto

Los papeles que desempeñan los puertos en países en vías de desarrollo son particularmente importantes, esto no significa que sean diferentes de los de puertos en países industrializados. Sin embargo, el frecuente desequilibrio entre las zonas desarrolladas y las que no lo están, en países como el

nuestro, asignan al puerto la misión de participar en programas tendientes a lograr que ese desarrollo se produzca en una forma más racional y equilibrada.

a. Papel del puerto como enlace entre el transporte marítimo y el terrestre

Con la incorporación de la era de la internacionalización del comercio, el papel de los puertos en las actividades económicas ha cobrado mayor importancia que nunca. Es fundamental su función para asegurar, con capacidad adecuada, un flujo continuo y sin interrupción de exportaciones e importaciones y puede, en caso de falla, ocasionar serias alteraciones a la economía de un país. Su papel de estabilizador y regulador en el suministro de materias primas y de los productos básicos para aprovechar las ventajas de las economías de escala del transporte en grandes volúmenes, tienen una incidencia directa en la estabilización de los precios de estas materias. Más aún, puede fortalecer la competitividad de un país en el mercado internacional reduciendo los costos de distribución de la exportación. Generalmente los costos de distribución de la exportación. Generalmente los costos incurridos en los puertos representan alrededor de un tercio del costo de distribución, de aquí la importancia de que la reducción que puede obtenerse en su paso por el puerto.

b. Papel de los puertos como base de actividades industriales

Para alcanzar un crecimiento económico en gran escala es ne

7

cesario desarrollar industrias secundarias altamente productivas, ello, desde luego, basado en un mejoramiento en la productividad de las industrias primarias a través de modernización de las mismas.

Los puertos son básicos para el desarrollo de industrias secundarias de manufactura. Los puertos eficientemente usados contribuyen a este tipo de actividad sobre todo cuando se requiere un transporte masivo de bienes como es el caso de la mayoría de las industrias modernas.

Las instalaciones de los puertos y la localización de industrias pueden estar estrechamente vinculados para alcanzar una gran eficiencia en la fabricación, almacenamiento y la transportación.

Un puerto de este tipo, se contempla no sólo como un proyecto de apoyo a la industria sino como elemento fundamental de desarrollo de una región costera. Si el puerto es capaz de cumplir plenamente como apoyo para la actividad industrial entonces la economía regional podrá prosperar, de aquí que se espere que el puerto tenga un papel preponderante en el desarrollo regional.

#### c. Puertos como sitios para desarrollos urbanos

En el caso de un desarrollo industrial en un puerto, la acti

vidad económica se intensifica en la región aledaña con las consecuentes demandas de apoyo y servicios urbanos por lo que un plan general debe manejarse como un todo, incluyendo el proyecto de crecimiento de las áreas urbanas. En otras palabras, un puerto adecuadamente proyectado debe manejar los espacios de manera coordinada, considerando el desarrollo de la región completa, involucrando una infraestructura de apoyo para toda la región.

d. La administración portuaria como elemento de descentralización de la planeación

Considera el papel de los puertos en su amplio contexto, deberá entenderse el término administración de igual forma. Así, involucrará la identificación de demandas en los distintos ámbitos que guardan relación directa o indirecta con un sistema portuario, el análisis sobre la manera de satisfacer en tiempo y espacio tales demandas, la ejecución de los trabajos para lograr lo anterior y la organización de los medios para lograr una cabal explotación de los elementos de solución para lograr los objetivos de desarrollo asignados al conjunto.

Todo lo anterior implica que esta administración debe desarrollarse casi en su totalidad a nivel local, reservando solo para el nivel central la definición de las grandes políticas nacionales y la compatibilización con otros programas regionales de desarrollo de sistemas portuarios. Esto implica

el fortalecimiento de las estructuras locales para permitir desarrollar el conjunto de actividades de planeación, programación y ejecución involucradas. Ese fortalecimiento va, en casos de países como el nuestro, desde crear mediante acciones de trasplante el núcleo mínimo de apoyo hasta impulsar universidades y escuelas tecnológicas regionales para que produzcan en número y calidad los profesionales que complementen el universo requerido para cumplir con este papel de los puertos.

#### Desarrollo portuario en México

El desarrollo de nuestros puertos ha obedecido a necesidades muy localizadas de movimiento marítimo, pero no a un proceso racional de integración de un sistema nacional de transporte ni mucho menos de búsqueda de un desarrollo regional equilibrado y de un uso más intensivo de las costas. Así, Ensenada nace por el algodón del Valle de Mexicali, Guaymas por el trigo del Valle del Yaqui para citar dos casos de la etapa postrevolucionaria, como Tampico y Coatzacoalcos lo hicieron en apoyo a las exportaciones petroleras y azufreras a principios de este siglo.

Una manifestación por demás evidente de esta falta de coordinación en los sistemas de transporte es que desde un punto de vista ortodoxo y de acuerdo al tipo de instalaciones que



disponen nuestros puertos, existe subutilización de la infraestructura portuaria y los congestionamientos observados en los últimos diez años se debieron básicamente a:

- Que no estaban preparados para recibir y regular entradas masivas de granos que nunca se pensó que fuéramos a necesitar en nuestra tradicional suposición de ser no sólo autosuficientes sino hasta exportadores de productos agrícolas.
- Que el sistema de transporte terrestre no tuvo, por lógica de la diferencia de capacidades entre el barco y el ferrocarril o el autotransporte, la posibilidad de desalojar con rapidez y eficiencia los volúmenes importados.

Por otro lado, si bien hay una cierta subutilización del sistema portuario en su conjunto, su proceso de modernización y desarrollo no siguió de manera alguna el ritmo observado por el país a partir del gobierno del General Lázaro Cárdenas y bien podríamos afirmar que, comparativamente con otras ramas de la infraestructura del país, se están dando apenas los primeros pasos hacia la modernización, ya que ello requiere no sólo de una infraestructura física y de equipamiento sino también humana, tecnológica y de organización.

En esta situación, y con las perspectivas que se presentan en México del año 2000 ciertamente no hay motivo para sentir

se tranquilos. Se ha llegado a una crisis porque la fórmula de desarrollo económica y espacial aplicada históricamente hace tiempo dejó de ser válida y es la crisis la que motiva la necesidad de una profunda revisión en la forma de resolver los problemas y en la dirección hacia donde ver. Ni México es un país aislado que no pertenece al mundo, ni nuestros litorales tienen mayor uso que el recreativo a nivel casi artesanal. Se debe, por la crisis y por lo que viene, cambiar de mentalidad; citaremos como ejemplo algunos aspectos del mercado industrial del año 2000.

De acuerdo a los pronósticos de desarrollo, dentro de diecinueve años, el mercado interno se habrá triplicado, la producción industrial deberá quintuplicarse, en tanto que la capacidad de generación de energía eléctrica tendrá que incrementarse diez veces la actual. Por su parte, la producción de acero y cemento requerirán crecer cinco veces y la del vidrio, doce, mientras que la capacidad de la industria petroquímica y de la construcción deberán llevar a casi ocho y doce veces su tamaño actual.

Reflexionemos si sería físicamente posible crear la infraestructura industrial y de transporte necesario para que con los patrones actuales de desarrollo pudiéramos, en solo diecinueve años, atender una población como la que tienen actualmente España o Canadá y Australia juntos.

En este sentido, es vital la incorporación del concepto integral de organización de un verdadero sistema portuario que involucre:

- Integración de un sistema de puertos principales y puertos alimentadores.
- Desarrollo de un sistema de cabotaje sobre el principio de regiones.
- Consolidación de la etapa inicial de los puertos industriales.
- Organización de servicios en los puertos con un amplio espectro, y como formas de estructurar un sistema administrativo moderno y eficiente.
- Apoyo e impulso a actividades marítimas de amplio mercado como la turística.

La infraestructura material requerida para respaldar las acciones anteriores es menor que la infraestructura humana. Mas aún, podría afirmarse que en ese sentido, las instalaciones y equipamiento requeridos deben enmarcarse en programas de optimización, organización, reconstrucción, rehabilitación, reposición y eventuales ampliaciones a lo ya existente. En tanto que en materia de infraestructura humana el problema es más serio por el enfoque que tradicionalmente se ha dado a la educación en México que más corresponde a la de un país eminentemente terrestre, en tanto que lo marítimo ha sido manejado en el mejor de los casos para cubrir un expediente académico, en otros una curiosidad pero de ninguna manera resultado de acciones programadas y coordinadas.



**DIVISION DE EDUCACION CONTINUA  
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.**

PLANEACION, ADMINISTRACION Y OPERACION PORTUARIA

ADMINISTRACION Y OPERACION PORTUARIA EN MEXICO

Ing. Rolando Velázquez González

ABRIL, 1984

# I N D I C E

Página

I.	ADMINISTRACION PORTUARIA EN MEXICO	
	INTRODUCCION . . . . .	1
	QUE ES LA ADMINISTRACION PORTUARIA . . . . .	2
	SISTEMAS DE ADMINISTRACION PORTUARIA . . . . .	3
	EVOLUCION DEL PROCEDIMIENTO ADMINISTRATIVO DE LA ACTIVIDAD PORTUARIA EN MEXICO . . . . .	12
	FORMAS DE ADMINISTRACION PORTUARIA EN MEXICO . . . . .	15
	ATRIBUCIONES DE LA DIRECCION GENERAL DE OPERACION Y DESARROLLO PORTUARIO . . . . .	16
	LA AUTORIDAD PORTUARIA . . . . .	20
	COMERCIALIZACION Y RELACIONES PUBLICAS . . . . .	22
	SISTEMAS EMPLEADOS EN LA OPERACION PORTUARIA . . . . .	23
II.	OPERACION PORTUARIA EN MEXICO	
	INFRAESTRUCTURA BASICA PARA LA OPERACION PORTUARIA EN MEXICO . . . . .	27
	INSTALACIONES DESTINADAS AL ALMACENAJE. . . . .	28
	MAQUINARIA Y EQUIPO PARA EL MOVIMIENTO DE MERCANCIAS . . . . .	29
	RECURSOS HUMANOS . . . . .	30
	SISTEMAS DE CONTROL OPERACIONAL. . . . .	32
	INDICADORES DE RENDIMIENTO DE LOS PUERTOS . . . . .	38
	CONCLUSIONES . . . . .	41

## I N T R O D U C C I O N

El desarrollo tecnológico y social de la humanidad, día con día, confirma el hecho de que ningún país posee o produce la totalidad de los bienes de consumo, de capital y materias primas necesarias para su propio desarrollo, propiciando que cada uno de ellos se vea en la necesidad de concurrir a los mercados internacionales de bienes de producción y de consumo. Lo anterior trae como consecuencia el contar, entre otros, con los medios adecuados y suficientes de transportación de mercaderías.

Dentro de la cadena de transporte mundial, el marítimo es considerado como una fase del proceso total del transporte y el que mayor demanda tiene debido a sus propias características de capacidad operativa y bajos costos de transportación, facilitando de esta manera la comercialización, entre productores y consumidores.

Sin restar importancia al proceso anterior y coadyuvar a su desenvolvimiento encontramos a los puertos que suelen definirse como el lugar de convergencia de los diferentes modos de transporte; según esta definición, al puerto se le ve como una terminal de enlace de los diversos tipos de transportación como ferrocarriles, carreteras, navegación fluvial e incluso, transporte aéreo.

También se le define al puerto como un lugar --

dispuesto por el hombre para el arribo, operación, resguardo y partida de embarcaciones.

#### QUE ES LA ADMINISTRACION PORTUARIA

Cualquier actividad relacionada con el desarrollo, construcción, regulación y operación de un puerto, está comprendida en la Administración Portuaria.

Por su parte, la Operación Portuaria es el conjunto de actividades tendientes a lograr el correcto funcionamiento de un puerto. Siendo la principal función de un Puerto Comercial, el manejar carga con el objeto de transferirla a los diferentes medios de transporte que la llevan a su destino final. El manejo de carga trae consecuentemente otras funciones que comprenden desde el almacenamiento de las mercancías hasta los servicios auxiliares a los buques y a la navegación.

Con base en lo anterior, la Administración Portuaria persigue la máxima eficiencia y seguridad en la operación de los puertos a través de la aplicación de los elementos administrativos de que dispone. Las actividades particulares que se desarrollan en un puerto con el fin de que éste sea competitivo.

De lo expuesto, las funciones a desarrollar por la Administración Portuaria tienen que ver con la:

Previsión, Planeación, Organización, Integración, Dirección y Control de las siguientes actividades más comunes en todos los puertos comerciales:

- Recepción y despacho de buques
- Embarque y desembarque de mercancías y/o pasajeros
- Transporte de mercancías dentro de la zona portuaria
- Almacenamiento de cargas dentro de la zona portuaria
- Prestación de los servicios que faciliten las maniobras de los buques y las operaciones portuarias
- Mantenimiento de las instalaciones físicas del puerto
- Estadísticas portuarias, tendencias

#### SISTEMAS DE ADMINISTRACION PORTUARIA

Dada la gran importancia que ha adquirido la implantación y funcionamiento de los sistemas empleados en la administración de los puertos, éstos han experimentado una considerable transformación a través del tiempo, tendiendo siempre a su mejoramiento constante y a su adecuada aplicación, según las circunstancias particulares de cada uno de los países y puertos.

La organización de la administración en los puertos de diferentes naciones y aun en los de una misma



nación, depende de factores tales como: las leyes del país, la situación geográfica y la función que el puerto desempeña dentro de la economía nacional.

#### Clasificación de los Sistemas de Administración Portuaria

Los sistemas de administración que más comúnmente rigen a los puertos del mundo, toda vez que no existe una administración portuaria standard, son los siguientes:

- A. Administración Estatal
- B. Administración Autónoma
- C. Administración Municipal
- D. Administración Privada
- E. Administración Mixta

#### A. Administración Estatal

En la mayoría de los países los puertos eran propiedad de compañías ferrocarrileras que no pudiendo hacer frente a las nuevas condiciones económicas de los modernos sistemas de transporte, dejaron de ser rentables y pasaron a ser administrados por la nación y a formar parte del Sistema Portuario Nacional del país en cuestión.

En este régimen, los puertos son administrados por el Estado, quien toma las decisiones en todo lo

relacionado con las obras, dotación de equipos, explotación y manejo de la zona portuaria, aspectos financieros, etc.

Su administración se lleva a cabo en el puerto por un funcionario nombrado por el Estado que representa a la Administración Central. Por otra parte, los servicios administrativos pueden estar centralizados y depender de un sólo organismo o encontrarse dispersos debido al reparto de atribuciones entre varias dependencias gubernamentales. Este tipo de organización priva en la mayor parte de los países en proceso de desarrollo que requieren de administrar sus puertos bajo una orientación de Política Nacional, como son los puertos de Quebec y Montreal en Canadá, y Barcelona en España.

### Ventajas

Entre las ventajas que reporta este sistema de administración, tenemos:

a. Planificación a nivel nacional.

Al existir un control centralizado de todos los puertos del país se facilita realizar una planeación integral de las inversiones en el campo portuario a nivel nacional, lo cual hace factible la integración de los sistemas de transportes marítimos y terrestres; además, permite que el Sistema Portuario y la Política -

tarifaria respondan al conjunto de políticas económica y financiera del país.

- b. Los recursos financieros de que dispone un puerto son mayores.

El hecho de que la actividad portuaria forme parte de un cuerpo nacional, le permite contar con mayores recursos financieros, permitiendo la ampliación de los proyectos portuarios cuando así se requiera, en base a estudios de factibilidad económica.

- c. La igualdad en la prestación de servicios y en las cuotas establecidas a los usuarios de la zona portuaria.
- d. Imparcialidad con respecto a todos los medios de transporte que deseen concurrir a los puertos.
- e. Otorgamiento de subsidios en condiciones justificables.

#### Desventajas

- a. La tendencia a la burocratización de las actividades y la posible ausencia del criterio empresarial.
- b. Descontinuidad en los planes de desarrollo portuario. El cambio de funcionarios al término de gestiones administrativas puede impedir la aplicación de un plan de desarrollo portuario coherente de administración estatal, sin embargo se ha logrado una verdadera desconcentración tanto técnica como administrativa en la administración de nuestros puertos, la primera a través de las representaciones de las diversas dependencias que participan de algún modo en la actividad portuaria; y la segunda a través de la creación de los Centros S.C.T. por lo que sin perder las directrices nacionales, se cuenta a nivel local con los elementos necesarios para un eficiente funcionamiento de los mismos.

## B. Administración Autónoma

En este caso, siendo el puerto propiedad nacional, es manejado por personas designadas por el organismo gubernamental que se encargan de operar autónomamente el puerto, con poderes establecidos en y por legislación especial que especifica con precisión sus funciones relativas a lograr el máximo grado de eficiencia operativa y económica, los límites de su autonomía y las reglas para el funcionamiento del puerto, guardándose ciertas prerrogativas al Estado y como ejemplos muy claros tenemos al Puerto Autónomo del Havre y de Marsella en Francia.

### Ventajas

- a. Los intereses comerciales relacionados con la actividad portuaria son susceptibles de aportar experiencias propias, además de asegurar un constante uso de los mejores hombres de negocios del puerto para su administración y dirección.
- b. Tipo de administración no política y con personalidad jurídica propia.
- c. Independencia relativa con relación a los procedimientos públicos.
- d. Patrimonio propio y jurisdicción territorial independiente de los límites establecidos por la geografía política del país.

### Desventajas

- a. Los fondos económicos disponibles dependen totalmente del éxito financiero que obtenga el puerto como Unidad Autónoma, presentándose crisis en casos de emergencia o por la disminución del movimiento portuario.
- b. Al actuar independientemente del Gobierno para evitar en la centralización de decisiones de Política Portuaria, se pueden decidir automáticamente acciones que pueden afectar el Sistema Portuario a nivel nacional, dada la libertad que hasta cierto punto tienen las personas designadas para regir la actividad portuaria.
- c. La posibilidad de que los miembros de la Comisión Gobernante intenten subordinar los intereses del puerto dando prioridad a los intereses de sus propias ramas comerciales.

La tendencia en el mundo respecto a este tipo de administración portuaria, es en el sentido de una mayor participación del Estado aun en aquellos países con más tradición en esta forma de administración, como son Inglaterra y Francia.

### C. Administración Municipal

En este caso, el puerto administrado pertenece a la ciudad en la que se encuentra localizado y es controlado por una Autoridad Portuaria designada por el Gobierno o Consejo Municipal.

Es en sí un organismo gubernamental y en ciertos casos el Estado no interviene más allá del balizamiento de los canales, el practicaje como servicio concesionado, las vías férreas en los muelles y las aduanas, los admi--

trativos del puerto forman parte de los servicios públicos municipales y están sujetos a las mismas leyes y reglamentos y algunos servicios portuarios en la Zona Portuaria, como instalaciones de carga y descarga, equipo de transporte, etc., generalmente se encuentran concesionados a industrias privadas. Como ejemplo de éstos tenemos los puertos de Amberes y Gante en Bélgica, y Bremen en Alemania.

#### Ventajas

- a. Se tiene la ventaja de que se responde a las necesidades del desarrollo regional, identificándose con los intereses de la comunidad, siendo una fuente directa de ingresos que se pueden utilizar en beneficio de la población de la localidad.
- b. Decidido apoyo financiero de la Hacienda Municipal.
- c. Toma de decisiones más ágil con respecto a otros organismos gubernamentales sobre asuntos de movimiento comercial y necesidades de tráfico.

#### Desventajas

- a. Puede estar sujeto a intereses localistas o que la Autoridad Portuaria reciba una influencia política indebida.
- b. Además, el hecho de que la gestión del puerto la rea-

liza un Consejo Municipal cuyos miembros están sujetos a programas políticos, incide en que éstos difícilmente son especialistas en cuestiones de comercio marítimo.

- c. Cuenta con la inconveniencia de las disputas que en materia de política local, puedan originarse con los organismos del Gobierno, lo cual no convendría a la economía del puerto.

#### D. Administración Portuaria Privada

Los puertos con este tipo de administración surgen para resolver las necesidades específicas de compañías altamente relacionadas al comercio internacional y que muchas veces están ligadas a procesos productivos que adquieren ventajas localizándose en un puerto, se caracterizan por estar administrados desde un punto de vista altamente comercial; por lo tanto, su objeto fundamental es maximizar los beneficios derivados de la utilización de la terminal portuaria.

Como consecuencia de lo anterior, en la mayoría de los casos se opera con un alto nivel de eficiencia, contribuyéndose a la productividad general del transporte. Como ejemplo en este caso tenemos los puertos de Segunto y Alcázar en España y Manchester en Inglaterra.

### Ventajas

- a. La gran contribución de este tipo de puertos a la productividad nacional.
- b. La utilización de fondos privados, lo cual permite - dar uso alternativo a los fondos públicos.
- c. Relativa libertad a las restricciones y consideracio- nes de orden político.
- d. Política imparcial referente a los modos de transpor- te que suceden en el puerto.

### Desventajas

- a. Su principal desventaja es desde luego el enfoque es- trictamente particular respecto a los intereses priva- dos, desconectándose de la realidad nacional.

### E. Administración Portuaria Mixta

Bajo este tipo de administración se incluye to- do aquel tipo de sistema administrativo-portuario que com- bine las características y funciones de los mencionados - hasta el momento.

El ejemplo más claro de puertos mixtos son los - de Estados Unidos, donde encontramos un reparto en la res- ponsabilidad de la administración y la operación de los - puertos entre diversos servicios u organizaciones y por lo tanto de una manera obvia se puede apreciar la ausencia, en pu-



ridad, de algunos de los sistemas expuestos anteriormente.

En este tipo de administración portuaria se definen conceptos fundamentales como:

#### Zona Franca

Es una extensión de terreno situada sobre el litoral completamente aislada de todo centro urbano, con un puerto propio o adyacente y en la cual se pueden realizar todas las operaciones autorizadas para los depósitos francos e instalar también industrias exclusivamente para la exportación, en las cuales se pueden procesar materias -- primas y productos intermedios.

#### Depósitos Francos

Es una parte limitada de terrenos sobre el cual existen instalaciones apropiadas para introducir y almacenar toda clase de mercancías de importación permitidas, - así como de mercancías nacionales para exportación en donde se pueden realizar ciertas operaciones de manipulación designadas en los ordenamientos correspondientes.

### EVOLUCION DEL PROCEDIMIENTO ADMINISTRATIVO DE LA ACTIVIDAD PORTUARIA EN MEXICO

En la primera mitad del año de 1972, se implan-

tó la reforma del Sistema Marítimo-Portuario Nacional, se encomendó a la Secretaría de Marina el ejercicio administrativo y operación de los puertos.

Uno de los primeros pasos consistió en el establecimiento de las Superintendencias de Operación Portuaria, también las Zonas Francas en los puertos a fin de facilitar un flujo mayor de cargamentos por esos lugares y la creación de la Dirección General de Operación Portuaria como eje administrativo directriz de esas dependencias. Además, esta reforma permitió la unificación de agrupaciones portuarias, la congruencia en las labores manobristas en cuanto a los servicios portuarios, se realizaron también actividades en materia de conservación y mantenimiento de instalaciones portuarias, hasta entonces casi abandonadas, creación de nuevas instalaciones, delimitación de los recintos portuarios y ampliaciones diversas en los mismos.

Para el año de 1977, la mencionada Dirección General pasó a formar parte de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, junto con las Direcciones Generales de Obras Marítimas, Señalamiento Marítimo, Dragado y Marina-Mercante. De este último año hasta 1982, se llevó a cabo el mismo ejercicio administrativo operacional en los puer

tos mediante Superintendencias.

Desde el año próximo pasado, se creó la Subsecretaría de Operación, aglutinando las funciones de la Subsecretaría de Puertos y Marina Mercante, integrando en su jurisdicción las Direcciones Generales de Marina Mercante y Operación y Desarrollo Portuario, agregando en la primera las tareas de Señalamiento Marítimo. En la Subsecretaría de Infraestructura quedó inscrita la Dirección General de Obras Marítimas. En todas las Direcciones antes referidas se han reformado sus facultades administrativas y por lo que atañe a la Dirección General de Operación Portuaria, se ha ampliado su radio de acción en virtud de que hoy se le confieren facultades más amplias, como son: el desarrollo portuario, la capacitación y la atención de los asuntos internacionales de su competencia.

A la fecha y por conducto de esta Dirección General se han elaborado diversas actividades administrativas para ser ejercitadas en los puertos nacionales; se han creado más Superintendencias y se proyectan Delegaciones dependientes de las primeras, la ampliación de los recintos portuarios, el control de las actividades operativas y administrativas portuarias, la coordinación en éstas últimas, la incidencia administrativa y operativa en los puertos pesqueros e industriales y modificación admi-

nistrativa y orgánica de esta Dirección General con más facultades de dirección, supervisión y control en cuanto a los servicios portuarios. (Anexo 1 y 2)

#### FORMAS DE ADMINISTRACION PORTUARIA EN MEXICO

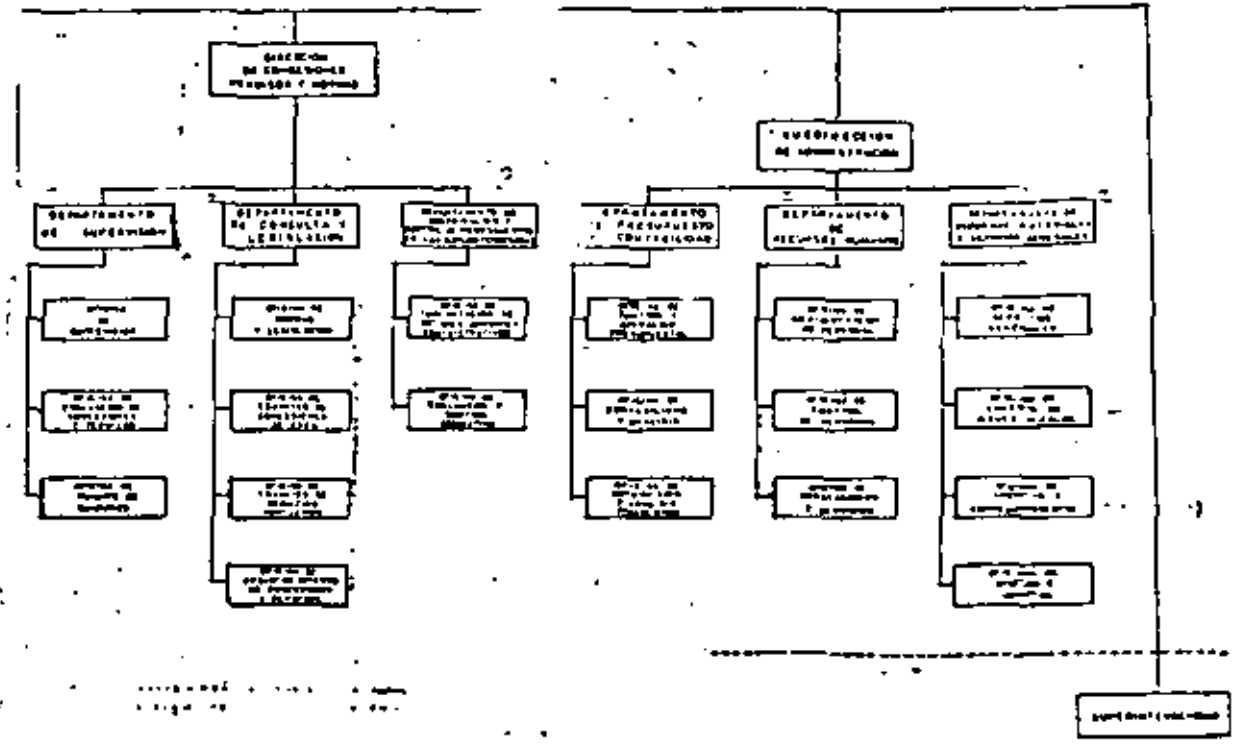
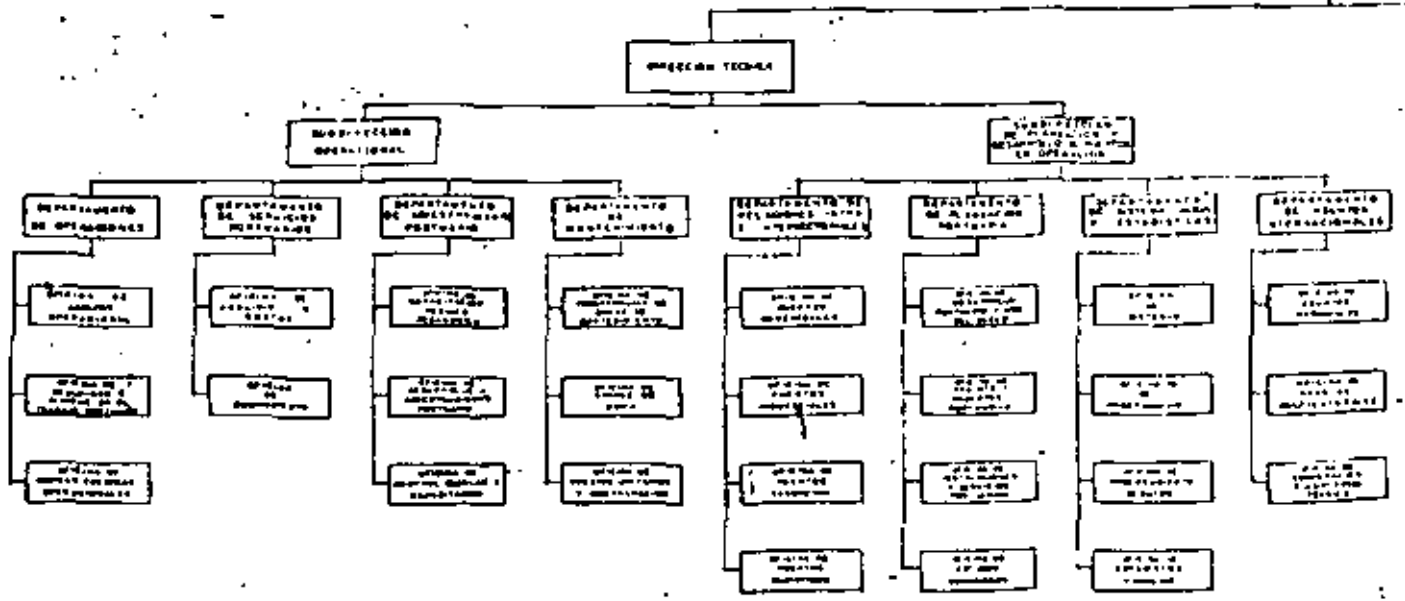
Existen dos clases de administración portuaria, los puertos que están sujetos a la Administración Estatal y los Descentralizados.

Los puertos de Administración Estatal son operados directamente por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Esta operación comprende las obras, instalaciones y los servicios marítimos y portuarios. Estos últimos pueden ser concesionados.

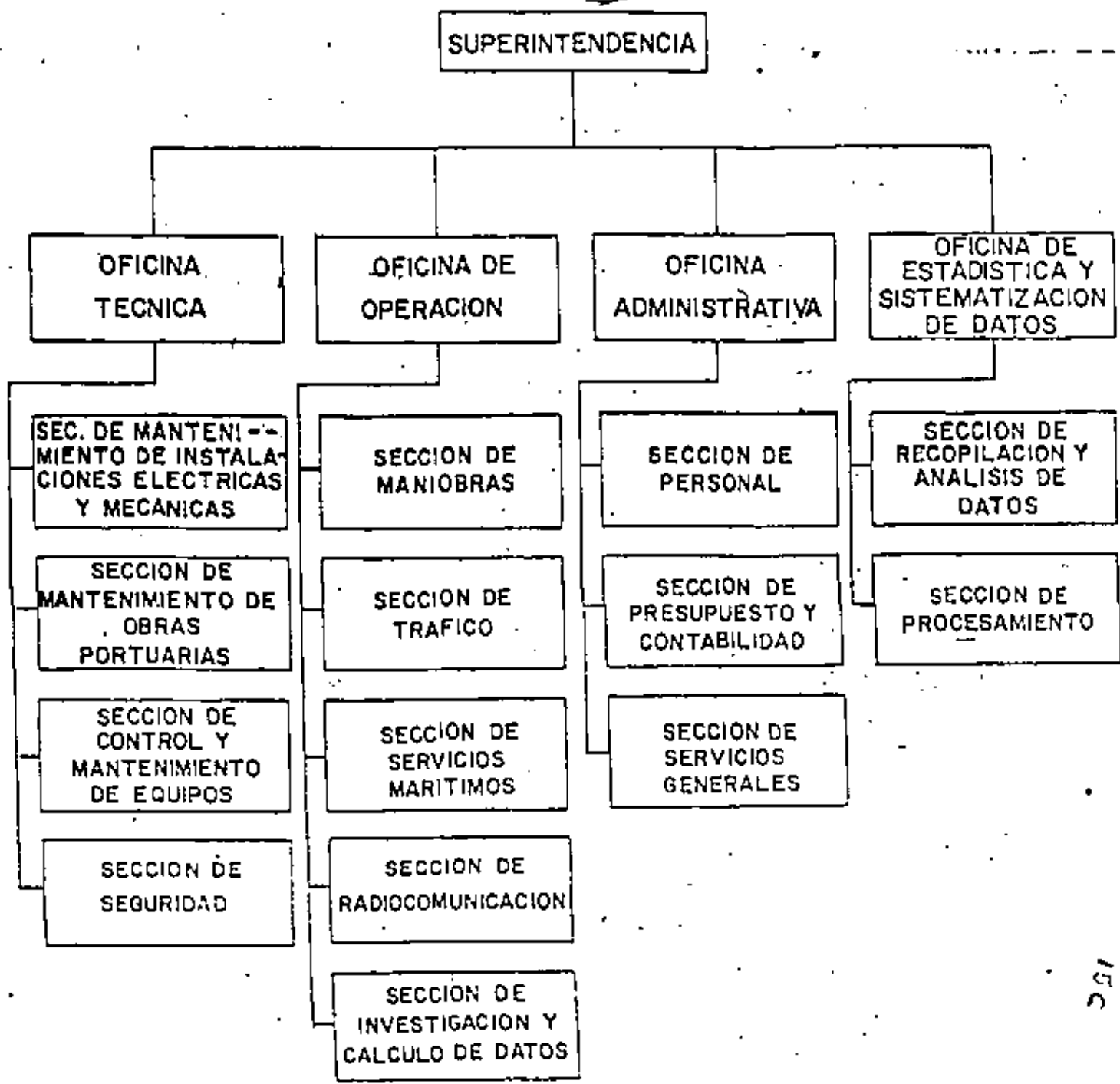
La Administración del Sistema Marítimo Portuario Nacional, se encuentra encomendado a la Dirección General de Operación y Desarrollo Portuario. A su vez, la administración de los puertos se ejerce por conducto de la Superintendencia de Operación y Desarrollo Portuario.

El Ejecutivo Federal determina el establecimiento de los puertos, fija su ubicación geográfica, su naturaleza y clasificación, así como la clase de recinto que corresponda. Esta clasificación es de acuerdo con el tráfico que se trate y en virtud de sus obras, instalaciones y servicios.

Cabe mencionar que la suprema Autoridad Marítima



DIRECCION GENERAL DE OPERACION Y DESARROLLO PORTUARIO  
ESTRUCTURA ORGANICA ACTUAL DE LAS SUPERINTENDENCIAS



150

ma-Portuaria radica en el Ejecutivo Federal, la que se --  
ejercita por conducto de la Secretaría de Comunicaciones-  
y Transportes, a través de las Superintendencias de Opera-  
ción y Desarrollo Portuario, por las Capitanías de Puerto  
y por los Delegados que al respecto nombre la propia Se--  
cretaría.

ATRIBUCIONES DE LA DIRECCION GENERAL  
DE OPERACION Y DESARROLLO PORTUARIO

A continuación, se transcribe el Artículo 30 --  
del Reglamento Interior de esta Secretaría de Comunicacio-  
nes y Transportes:

"Artículo 30. Corresponde a la Dirección Gene-  
ral de Operación y Desarrollo Portuario:

I. Administrar las instalaciones portuarias de  
uso público, fijar las normas de operación de las instala-  
ciones portuarias privadas; coordinar los puertos de ad-  
ministración paraestatal y elaborar y tramitar los Regla-  
mentos correspondientes.

II. Aplicar los sistemas de operación adecua-  
dos a las características de cada uno de los puertos.

III. Controlar el tráfico marítimo y el uso de  
instalaciones, así como coordinar los medios de transpor-  
te, en los recintos portuarios.

IV. Tramitar las solicitudes de concesión o permiso para la prestación de servicios portuarios, vigilar su cumplimiento y proceder en su caso a su modificación, caducidad, nulidad, rescisión o revocación.

V. Dirigir y coordinar la prestación de los servicios portuarios de carácter público siguientes: Fondo, atraque, desatraque, o espera, enmienda, muellaje, amarre de cabos, de limpieza, de vigilancia del sistema contra incendio, cobertizos y defensas contra la intemperie, de almacenes, electricidad y agua, conservación y mantenimiento, avituallamiento, suministro de agua potable y vapor, combustible y lubricantes, comunicación telefónica y de electricidad a bordo y en las áreas de maniobras, servicio de grúas y aparejos.

VI. Tramitar las solicitudes de concesión o permiso, para la prestación de maniobras de carga, descarga, alijo, almacenaje, transbordo, estiba, desestiba, y en general las que auxilien y complementen el comercio marítimo y el transporte por agua dentro de los recintos portuarios y en las zonas bajo jurisdicción federal sometidas a la Autoridad Marítima.

VII. Tramitar las solicitudes de concesión para la ocupación de áreas y para la construcción de obras dentro de los recintos portuarios e instalaciones comple-



mentarias que requieran los puertos en operación, estudiar las necesidades de éstos y sugerir las medidas adecuadas a la Dirección General de Obras Marítimas.

VIII. Opinar sobre las solicitudes de concesión o permiso para la operación de instalaciones marítimas portuarias en zonas federales y terrenos ganados al mar, no comprendidos en la fracción IV.

IX. Llevar los registros del movimiento portuario nacional; efectuar el análisis estadístico y evaluación operacional y elaborar y publicar el anuario estadístico correspondiente.

X. Ejecutar los trabajos de conservación de edificios, de obras de instalaciones portuarias en coordinación con la Dirección General de Conservación de Obras Públicas; asimismo ejecutar los trabajos de conservación de equipos portuarios.

XI. Dirigir y coordinar las actividades de las Superintendencias de Operación y Desarrollo Portuario.

XII. Proponer y tramitar las cuotas por derechos portuarios, así como las participaciones y contra-prestaciones de los concesionarios y permisionarios.

XIII. Estudiar con la Dirección General de Obras Marítimas la delimitación de recintos portuarios, la ampliación de los mismos y establecer las reservas te-

territoriales que requiera el desarrollo portuario.

XIV. Participar coordinadamente en la realización de los programas que en materia de desarrollo portuario emprenda el Gobierno Federal.

XV. Estudiar con la Dirección General de Obras Marítimas que los proyectos de obras e instalaciones consideren las características necesarias para su eficiente operación.

XVI. Aprobar las especificaciones del equipo marítimo y portuario que se proyecte adquirir para la prestación de servicios portuarios.

XVII. Participar en los foros internacionales que determine la Superioridad, en los que nuestro país es miembro y en relación con los asuntos portuarios.

XVIII. Vigilar el cumplimiento de los convenios ratificados por nuestro país ante los diversos organismos internacionales, relacionados con la actividad y el trabajo portuarios.

XIX. Inspeccionar conjuntamente con la Dirección General de Medicina Preventiva en el Transporte, que los concesionarios o permisionarios cumplan con el Reglamento General de Higiene y Seguridad en los puertos y se aplique el manual correspondiente.

XX. Promover, organizar, controlar, certificar

y proporcionar la capacitación del personal portuario.

XXI. Controlar y vigilar los servicios de detección, extinción de incendios y equipo de bomberos y proponer la designación del personal de bomberos, previa aprobación de las Direcciones Generales de Marina Mercante y de Medicina Preventiva en el Transporte conforme a sus funciones.

XXII. Expedir, controlar y renovar las licencias para el personal portuario que interviene directamente en la operación de vehículos y equipo en maniobras, previo los exámenes de aptitud y médicos de la Dirección General de Medicina Preventiva en el Transporte."

#### LA AUTORIDAD PORTUARIA

La Autoridad en los recintos portuarios se ejerce por conducto de las Superintendencias de Operación y Desarrollo Portuario. La que consiste en la administración del uso público de las áreas e instalaciones portuarias, el mantenimiento de las mismas, y la dirección y coordinación de los servicios públicos y conexos relacionados con la actividad del puerto.

La actividad portuaria está encomendada a las mencionadas Superintendencias. Las atribuciones que corresponden a éstas son las siguientes:

1. Representar a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes en los puertos, ante las demás autoridades y organismos públicos y privados en las cuestiones relativas a la operación portuaria.
2. Realizar las labores de conservación y mantenimiento de obras, instalaciones y edificios portuarios, de acuerdo con los proyectos, presupuestos y contratos que formule u otorgue la propia Secretaría.
3. Administrar la operación de los recintos portuarios de uso público.
4. Participar en la regulación del tráfico marítimo en relación al uso de instalaciones de atraque, las maniobras y el almacenaje, así como el transporte terrestre en dichos lugares.
5. Proponer las obras e instalaciones complementarias que requieran los recintos portuarios.
6. Efectuar el registro estadístico del movimiento portuario local.
7. Captar los ingresos que se deriven por el otorgamiento de concesiones y permisos por el uso de áreas e instalaciones de los usuarios del recinto.
8. En la esfera de su competencia operativa, participar de acuerdo con lo que establecen las Leyes y demás Ordenamientos en la materia, en el arribo, estancia, --

- operación y salida de los buques.
9. Efectuar el control, vigilancia de personas y vehículos en el recinto portuario.
10. Supervisar todo lo relativo a la seguridad general en los recintos portuarios.
11. Efectuar en materia operacional y administrativa las tareas que para tales efectos le asigne la Secretaría.

#### COMERCIALIZACION Y RELACIONES PUBLICAS

La Dirección General, como encargada de la Operación y Desarrollo del Sistema Portuario Nacional, busca constantemente una mayor eficiencia en los mismos, racionalizando los recursos disponibles y la elaboración de políticas congruentes en la administración y operación de las instalaciones portuarias.

Un objetivo básico dentro de los radios de acción de la Dirección General es el de establecer y fomentar -- vínculos más estrechos con todos los participantes en la actividad marítima, participando en la fijación de acciones y colaborando con los usuarios para un adecuado funcionamiento de los puertos, todo ello con objeto de sumar esfuerzos y lograr un mejor desenvolvimiento del sector.

El papel que se le pretende dar a los puertos -- es el de elementos que generen cambios estructurales y --

ayuden a mejorar las condiciones económicas y sociales -- del país.

Bajo este punto de vista, es esencial la modernización y el buen funcionamiento del sistema, buscando una mejor integración de los puertos y que permita una -- verdadera promoción y comercialización de los mismos.

En la medida que ésto se logre, los puertos asumirán su papel como verdaderos generadores de actividad -- y bienestar regional de la población, constituyendo una -- perspectiva de desarrollo.

#### SISTEMAS EMPLEADOS EN LA OPERACION PORTUARIA

Para el estudio y análisis de la actividad operacional, se tienen métodos propios para la detección de los problemas inherentes al funcionamiento de los puertos y las condicionantes que propician su evolución.

El análisis se basa en el devenir histórico de la actividad, considerando éste como el diagnóstico de -- los sistemas, equipo y recursos humanos que propiciaron el presente del puerto. Una vez determinadas las causas -- que originan tal situación, se enfoque al objetivo de los problemas detectados, ponderando los factores que tienen un efecto de arrastre a fin de obtenerse una solución y -- un pronóstico con la mayor prontitud y eficacia posible.

La operación portuaria es una actividad dependiente de las características del mercado, especialmente en el comercio de artículos que requieren del puerto como punto de transferencia intermodal de transporte; de ahí que los niveles de incertidumbre sean tantos como variación presente al comercio; sin embargo, la prestación correcta de un servicio propicia su preferencia ante otros prestadores además de presentar innumerables ventajas para los usuarios y prestatarios.

A continuación, se mencionan algunos de los factores más importantes para llevar a cabo la operación portuaria:

#### Velocidad de Operación

La forma en que se manipula la carga, se almacena y es entregada al usuario, es la base de todo análisis de carácter operacional, para su estudio se utiliza de manera sencilla y eficaz el sistema básico operacional que consiste en la división del proceso operación en cuatro etapas que son: Manipulación, traslación, Almacenamiento y Entrega. Este análisis se fundamenta en el trato de la mercancía como un fluido de manera tal que debe existir capacidad suficiente en las cuatro etapas mencionadas, a fin de que no haya estrangulamientos que repercutan en el "gasto" resultante (tomando a los fluidos como-

género comparativo). Otra ventaja es la posibilidad de medir el rendimiento o productividad obtenida con respecto a las capacidades intrínsecas del equipo operado.

Otro método de diagnóstico y detección es la utilización de la simulación computarizada, sin embargo los riesgos que se incurren por la falta de coordinación en la conjunción de datos y la experiencia técnica que se requieren para construir un modelo realista de simulación, aunando todavía el alto costo que representa, hacen que este método esté fuera del alcance de la mayoría de los puertos nacionales.

#### Coordinación de Usuarios-Prestadores del Servicio

La eliminación de la incertidumbre en la demanda para la prestación del servicio es uno de los factores que ayudan a definir claramente el tipo y la magnitud que un sistema operacional debe contemplar, y así conseguirse una tasa de ocupación bastante elevada de los puestos de atraque y al igual una actividad continua operacional. La administración del puerto debe pronunciarse por un nivel aceptable de demoras durante los periodos de máximo tráfico, teniendo siempre presente el impacto financiero y económico que esto representa y estando en completo acuerdo con los usuarios a fin de mantener en ellos el carácter cautivo.



### Concientización Laboral

Este criterio es válido para cualquier tipo de empresa que se persiga; así tenemos que el esfuerzo por lograr una mejor y más calificada Mano de Obra es constante por parte del sector público, especialmente en la actividad portuaria donde nuestra antigua dependencia educacional ha quedado atrás para dar paso a una institucionalización nacional de este importante rubro de capacitación.

Del grado de conocimiento de la labor que desempeña el trabajador y de su bienestar en la empresa donde labora depende la productividad que proporciona como unidad de fuerza de trabajo.

## II. OPERACION PORTUARIA EN MEXICO

## INFRAESTRUCTURA BASICA PARA LA OPERACION PORTUARIA EN MEXICO

### Zona de Operación de la Mercancía

En los países en desarrollo, durante algún tiempo seguirá llegando una proporción importante de cargas diferentes vía marítima, por lo que, la ampliación de los puestos de atraque se justifica comparando el nivel de servicio que prestan las instalaciones existentes.

La zona de operación de la mercancía es la porción en donde entran en contacto los sistemas terrestre y marítimo para realizar el intercambio de mercancías. Está formada por lo tanto, por el muelle que es la que se para las dos partes, la zona marítima donde atracca el barco y la terrestre donde llega el vehículo y se instalan los equipos terrestres de descarga.

A todo este sistema también se le conoce como "Facilidades Portuarias", su esquema de obras e instalaciones, viene marcado por las funciones del puerto en el servicio a los usuarios.

En los litorales mexicanos se cuenta con 49 puertos, (según decreto del 31 de mayo de 1974) que funcionan para atender el movimiento de embarcaciones de todo tipo, en altura y cabotaje. De los cuales 18 se encuentran considerados como adecuados para el funcionamiento

to en cuestión, contando éstos con las instalaciones de atraque siguientes: 37 muelles con 93 tramos de atraque (basados en eslora media del tipo de buque que arriba al puerto en cuestión ) y 14 495 metros lineales.

Localizándose en el Pacífico los puertos de: - Ensenada, B.C.N., San Carlos y La Paz, B.C.S., Guaymas, - Son., Mazatlán, Sin., Manzanillo, Col., Lázaro Cárdenas, - Mich., Puerto Vallarta, Jal., Acapulco, Gro., Salina Cruz Oax., Puerto Madero, Chis. En el Golfo de México y Mar - del Caribe están: Tampico, Tam., Tuxpan, Coatzacoalcos y Veracruz, Ver., Ciudad del Carmen, Camp., Progreso, Yuc.- y Cozumel, Q. R.

#### INSTALACIONES DESTINADAS AL ALMACENAJE

El dimensionamiento de las zonas de almacenaje para el movimiento de carga, depende de diversos factores que influyen en las necesidades de espacio.

El tonelaje anual manipulado en un puesto de -- atraque será en parte para entrega en vía directa y otra parte será almacenada en bodegas de tránsito o en espa-- ciosal aire libre. Es preciso estimar las proporciones -- probables que serán entregadas directamente y el restante es la cifra de partida para el cálculo de la capacidad po-- tencial de almacenamiento, después hay que determinar el

tiempo medio que la carga permanece en tránsito, las condiciones de este rubro se encuentran estipuladas en la Ley Aduanera, en nuestro país normalmente si este tiempo pasa de los 15 días, es necesario adoptar medidas para reducirlo.

En nuestra red nacional de puertos contamos con la siguiente capacidad disponible destinada al almacenaje:

	<u>Almacenaje</u>	<u>Patios</u>	<u>Cobertizos</u>	<u>Totales</u>
Area M <sup>2</sup>	113 743	417 129.	26 171	557 043
Capacidad Diaria Real (tons.)	160 830	133 937	12 007	306 774
Capacidad Anual Real (tons.)	3 913 519	3 259 134	292 170	7 464 823

#### MAQUINARIA Y EQUIPO PARA EL MOVIMIENTO DE MERCANCIAS

Para que un puerto pueda realizar eficientemente todas sus actividades básicas de funcionamiento y pueda ofrecer un servicio a los usuarios es de primordial importancia de que cuente con la maquinaria y equipo adecuados a las necesidades que requieren operaciones para el movimiento de mercancías.

Los supervisores encargados del movimiento de mercancías en los puestos de atraque, tienen por misión estudiar las operaciones de éstos en forma detallada, me-

diante la observación, la recopilación y el análisis de - datos con objeto de determinar cuáles son las principales esferas de actividad que necesitan una mejora y en qué medida la necesitan. Con el fin de descubrir dónde se encuentran los estrangulamientos existentes en los puertos.

Es de interés de la Dirección General de Operación y Desarrollo Portuario que las empresas de servicios portuarios realicen sus funciones con maquinaria y equipo que vaya de acuerdo a las innovaciones tecnológicas y que se adapten a las necesidades de los puertos nacionales.

#### RECURSOS HUMANOS

El hombre como unidad de acción y creatividad - es el responsable del funcionamiento gradual y constructivo en las tareas que está organizando, dentro de un contexto de disciplina y autorrealización, y si tiene conciencia de lo que representa su puesto de trabajo. Este compete a todos los funcionarios de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes; Empresas de Servicios Portuarios, Cooperativas y Sindicatos de Maniobristas; ante tal situación, esta Dirección General cuenta con un Departamento de Adiestramiento Portuario, y fue creado con la finalidad de capacitar al personal que se dedica a la operación portuaria.

### Procedimiento de Selección

En los últimos años, se ha venido observando un fenómeno en que aparecen diferentes características, como son:

- Unitarización de la carga,
- Paletización y
- Contenerización

Es interesante observar que existe una presión-tecnológica, lo cual obliga a que la Administración Pública mejore sus instalaciones portuarias y el personal que atiende los servicios del puerto tenga otra mentalidad.

Ante tal situación se optó en seleccionar personal para instrucción portuaria, basándose primordialmente en los cursos de Administración y Operación Portuaria.

### Programas de Capacitación

Su importancia dentro del campo de las interrelaciones del ser humano, a partir de aspectos formales de la evolución del trabajo, y su relación con el comercio y la industria, se ha presentado el problema en todos los niveles en donde el hombre va a actuar en cada puesto de trabajo que le es asignado; importante es mencionar lo relacionado con la situación y aplicación gradual de su conocimiento y experiencia para que su trabajo sea más efectivo (sin afectar su integridad física y mental).

Ante tal situación, esta Dirección General cuenta con un amplio programa referente a la capacitación de su personal que labora tanto en los puertos como en las oficinas centrales. Estos programas de capacitación tienen como objetivo preparar al personal para sus tareas específicas.

Entre los programas de capacitación de esta Dependencia se cuenta con los cursos de:

- Planificación Portuaria
- Operaciones Portuarias para Supervisores
- Administración Portuaria
- Mejoramiento en la Gestión de la Administración Portuaria
- Preparadores de Programas de Capacitación
- Taller del Instructor
- Curso Básico de Seguridad e Higiene
- Relaciones Humanas en el Ambito Portuario
- Técnicas de Manejo y Operación de Herramientas Portuarias, etc.

#### SISTEMAS DE CONTROL OPERACIONAL

La cuantificación de la operación portuaria para efectos comparativos o de análisis a través del tiempo es necesariamente lo que llamamos una estadística portuaria. Es conocido que no todos los factores que influyen-

en el desarrollo de un puerto son mesurables, sin embargo debemos tener conocimiento de cómo es que está operando - el puerto. Qué variaciones ha presentado el funcionamiento y cuándo se han registrado, toda esta información debe ser tratada permanentemente a fin de detectar por la misma cuando existe una variación fuera de los rangos normales, qué la está motivando y qué consecuencias ocasiona.

Existen diferentes tipos de estadísticas que indican el comportamiento del puerto y su zona de influencia entre las más importantes encontramos las siguientes:

#### Estadísticas de Tráfico

Muestran el trabajo que un puerto como estación de transferencia tiene que desarrollar.

En este grupo, se encuentra el conteo de arribo de embarcaciones, totales de tonelaje de carga movilizada, considerando las subdivisiones propias a su clasificación como son: Carga General, Graneles, Productos Perecederos, Fluidos y el Movimiento de Pasajeros.

Estrechamente ligados al tráfico de carga se encuentra la información sobre la duración promedio para el almacenamiento temporal y bodegas de tránsito y patios abiertos, el tiempo necesario para el despacho de mercancías, los retrasos en el desalojo de las áreas portuarias ocasionado por la falta de facilidades de transporte, la



proporción de la carga expedida por ferrocarril, carreteras o por vías fluviales hacia el interior, así como la carga desembarcada directamente del buque a camiones o vagones de ferrocarril.

### Estadísticas de Operación

Deben mostrar cómo fue ejecutado el trabajo requerido, con qué grado de efectividad y con qué grado de esfuerzos y dificultades.

Un registro completo de la duración promedio de estadía de los buques dentro del puerto debe ser llevado por el servicio de estadística, así como de todos los --- tiempos perdidos y del volumen de carga manejada por día y por escotilla (separadamente para las categorías principales de mercancías). El tiempo de espera promedio para un muelle o para iniciar la carga o descarga de las mercancías dará una medida del tiempo completamente perdido por los buques y una indicación de la escasez de instalaciones para atraque dentro del puerto. El tiempo perdido debido a las interrupciones innecesarias del manejo de la carga ocasionado por fallas del equipo, retrasos en el suministro de las exportaciones, o problemas con la mano de obra, etc., es un signo de falla de organización.

La velocidad de carga y descarga es una medida de la productividad de la mano de obra y una indicación -

que determina si se usan los métodos correctos de trabajo y la clase de equipo apropiado para el manejo de las diversas cargas.

#### Estadísticas Relativas a la Ocupabilidad de Equipo e Instalaciones

La información más importante de este grupo es la ocupación de muelles y el volumen del tonelaje manejado en cada muelle. Un registro seguro debe ser llevado por el personal de tráfico acerca del número de horas o días durante los que el muelle estuvo ocupado por un buque con el propósito de cargar o descargar mercancía. Para cada periodo un mes o un año completo el grado de ocupación debe ser expresado en porcentos.

Deben hacerse cálculos separados para muelles especializados, y para cada grupo de terminales del mismo tipo.

Una cifra promedio mostrará si las instalaciones relativas son usadas completamente o están sobrecargadas. Una ocupación del 85% o más es un signo de que el número de muelles no es suficiente.

El tonelaje de carga manejada en cada muelle es una medida del grado de utilización de todo el equipo e instalaciones, es también una prueba adicional de la productividad de la mano de obra (junto con las cifras indicadoras de la velocidad de carga) y de una organización eficiente. El flujo de carga a través de un muelle debe-

ser cuidadosamente registrado, poniendo especial interés en las terminales para manejo de carga general fraccionada. La influencia de los métodos de manejo y de la organización es mayor en un muelle de carga general que en las terminales para carga de granel donde la capacidad por hora del equipo mecánico es el factor decisivo.

Se debe prestar atención a incluir en la recopilación de cifras únicamente la longitud del muelle donde atracan los buques y no la parte sin explotar donde los buques permanecen para aprovisionamiento de combustible o agua.

Un movimiento de 700 a 800 toneladas de mercancías diversas por año y por metro lineal de muelle se considera usualmente como adecuado, mientras que mil o más toneladas podrían ser un signo de sobrecarga.

Las cifras sobre la utilización del equipo mecánico, especialmente en las grúas de pórtico, pero también las móviles, tractores y montacargas, pertenecen al mismo grupo de estadísticas de utilización.

La ocupación de las bodegas de tránsito y patios de almacenamiento no es fácil de expresar en cifras seguras, el número de toneladas almacenadas en un día particularmente o el promedio por día puede no ser una medi-

da adecuada. Un cálculo más seguro es posible teniendo a mano los registros de la carga con respecto a la duración promedio del almacenamiento en bodegas de tránsito, la ocupación de piso y la duración promedio deben ser interpretadas conjuntamente, un almacenamiento más prolongado dentro de la bodega no es particularmente riesgoso, pero si la bodega está usualmente llena de carga, se deben aplicar todos los medios para reducir la duración del almacenaje y para acelerar el flujo de carga.

El campo de acción de las estadísticas portuarias podría ser alargado casi interminablemente y los beneficios que se obtienen con un bien concebido sistema de recolección de datos son innumerables.

Las estadísticas sobre el empleo del personal así como de la mano de obra pueden ser organizadas de una forma similar a la de cualquier otra gran unidad administrativa.

Las estadísticas portuarias para su posible consideración por los puertos en desarrollo tienen otros modelos útiles de forma estadística, estando incluidos en un amplio documento emitido en Génova el 4 de diciembre de 1970.

## INDICADORES DE RENDIMIENTOS DE LOS PUERTOS

Los indicadores de rendimiento de los puertos - no son más que mediciones de diversos aspectos del funcionamiento del puerto.

Para cumplir su finalidad esos indicadores deben ser fáciles de calcular y de comprender. Deben dar a los administradores una idea de como funcionan los sectores fundamentales y así a través de éstos, realizar estudios de tiempos y movimientos para lograr una tendencia - hacia la optimización de los métodos de trabajo.

La principal finalidad del cálculo de indicadores de rendimiento, es facilitar datos para la planificación y el control.

Debería haber una serie de indicadores para cada clase de carga, ya que existe especialización en la manipulación de la misma. Podría utilizarse la siguiente clasificación:

### Carga General:

- Fraccionada.
- Unitarizada.

### Granel Seco:

- Mineral.

- Agrícola

Granel Líquido:

- Perecederos.

- Carga en Tránsito.

Los principales indicadores en que se basan los estudios operacionales y económicos de un puerto son:

a) Relativos al movimiento de mercancía en los puestos de atraque.

- Tonelaje manipulado por puesto de atraque.

Es la cantidad total de mercancías descargadas o cargadas por todos los buques atracados en todos los puestos en el sistema, dividido por el número de puestos de que consta el sistema.

b) Relativos al tiempo de rotación del buque.

- Tiempo total de permanencia en el puerto.

Se basa en otros indicadores complementarios que son:

Tiempo de Espera.

Es el tiempo medio que transcurre entre la llegada de un buque al puerto y su atraque al puesto en que se lleva a cabo la manipulación de la carga.

Tiempo de Servicio.

Es el tiempo total de permanencia en el puesto de atraque.

c) Relativos a la ocupación de los puestos de atraque.

- Porcentaje de ocupación del puesto de atraque.

Es el número total de horas en que los puestos de atraque estuvieron ocupados por un buque, divididos por el número total de horas y por el número de puestos de atraque comprendidos en el sistema.

d) Relativos a la productividad de los buques.

- Toneladas manipuladas por hora de trabajo y por buque.

Es el tonelaje medio cargado o descargado por buque, dividido por el número medio de horas, por buque dedicadas a la carga o descarga.

- Toneladas manipuladas por hora de permanencia del buque en el puerto.

- Tonelaje medio descargado o cargado por el buque.

- Tonelaje manipulado por hora cuadrilla.

- Tonelaje hora gancho.

e) Relativos a la productividad de la mano de obra.

En estos indicadores se analizan las condiciones de explotación y el principal es:

- Costo de la mano de obra por tonelada.

Se obtiene dividiendo el costo total de la mano de obra empleada en el sistema del puesto de atraque (incluidas las cuadrillas a bordo del buque) entre el tonelaje total manipulado durante el mismo periodo).

## C O N C L U S I O N E S

Administrar y operar instalaciones portuarias - para el manejo de carga general con su muy complejas y variadas actividades las cuales continuamente cambian, demanda una planeación comprensiva y sistemática que es la clave para mejorar la productividad en el manejo de las cargas proporcionando las bases para un buen control de las actividades en el puerto.

Los puertos como es conocido son puntos de transbordo entre el mar y la tierra, por consiguiente deben de ser planeados con el mismo grado de consideración para la seguridad y comodidad de los buques y manejo de carga. Los grandes y costosos buques, cuando arriban a un puerto buscan no únicamente un lugar donde puedan permanecer con seguridad protegidos del tiempo y las olas, sino los medios para desembarcar y cargar la mercancía con la mayor velocidad y eficiencia posibles, en forma similar, los expedidores y consignatarios de la carga esperan que a sus productos se les dé el cuidado y atención apropiados durante las maniobras.

Una planeación en detalle es esencial para asegurar una eficiente distribución de recursos y efectiva coordinación de actividades, particularmente de aquellas que agrupan a organizaciones e individuos ajenos a la



autoridad portuaria.

La planeación de operaciones debe definir los periodos de tiempo que se requieren para su consecución, de aquí que nos encontremos con planes a largo, mediano y corto plazo.

Este último en planeación de operaciones puede considerarse como días, semanas y en caso extremo la planeación diaria de las operaciones que incluya una gran variedad de actividades que van desde la asignación de muelles hasta el control de arribo del transporte terrestre al puerto.

Los estudios que se realizan previos a las llegadas de las embarcaciones es la más importante de las etapas de planeación de operaciones y se inicia justamente antes de que llegue el buque al puerto. Su objetivo principal es determinar la organización y coordinación de las operaciones a efectuarse en los muelles con el propósito de alcanzar la productividad más alta posible y la más eficiente asignación de recursos para reducir el tiempo que el buque permanece atracado.

Para la asignación de muelles se requiere la frecuencia y programación de arribos de embarcaciones. En muchos puertos atendiendo a los reglamentos se requiere que los agentes de buques proporcionen la información-

citada 10 o 14 días antes de la llegada del buque, en --- otros solamente se requiere el aviso con 48 horas de anti cipación.

Para la correcta asignación de tramo de atraque se requieren los siguientes datos:

- Tipo, cantidad de carga y su disposición en las bodegas del buque.
- Modo de entrega de la mercancía.
- Lista de cargas; pesadas, perecederas y especiales.
- Cargas unitarias y cargas sobre cubierta.

En el caso de un buque programado para realizar operaciones de carga se requiere la información que a con tinuación se menciona.

- Lista y plan de carga.
- Secuencia de puertos de carga y descarga.

En el caso de operaciones de carga la recopilación de información es muy urgente ya que previa la asignación de muelle, debe realizarse la consolidación de la carga que será transportada por la embarcación.

Es importante también el tipo y modo de entrega de la mercancía al transporte terrestre, ya que dependiendo de la vía de entrega (directa o indirecta), se escogerá el tramo de atraque idóneo.

Para las cargas especiales la selección del mue

lle deberá escoger el sitio considerando una distancia mínima de transferencia entre el buque y las áreas diseñadas para acoger este tipo de mercancía. También es importante conocer la localización en bodega del barco de las cargas unitarias y pesadas, ya que al determinar el sitio de atraque se deberá considerar la disponibilidad de grúas de muelle (fijas o móviles).

Igualmente importante es la consecución de un plan de distribución de recursos humanos y naturales, es decir, estimaciones provisionales sobre el tipo de recursos que se requiere y el tiempo en el cual deberán ser presentados. Se necesitan datos relativos a la asignación de muelles y detalles sobre el tipo, almacenaje y estiba de carga.

Para el caso de un buque programado a realizar operaciones de descarga, el proceso de distribución de recursos debe de proceder cuando menos 3 días antes del arribo de la embarcación lo más pronto posible, ya que la carga que procederá de la ruta indirecta tendrá que ser previamente consolidada.

Otro aspecto integrante del plan, es el referente a la organización de recursos que se necesitan para operar el barco. Primeramente se inspecciona el plan de estiba de la carga para obtener una idea general del tipo

de carga y su posición en bodega. Una vez determinado el contenido de trabajo en cada bodega del buque, definido a través de la cantidad de carga en la misma.

Existen 3 factores que influyen en la determinación del número de cuadrillas a emplearse y que son:

- Disposición de la carga.
- Condición del trabajo.
- Diseño de la bodega.

Cabe señalar que nos encontramos con ciertos factores que restringen el uso de más de una cuadrilla. Para trabajar una bodega, son los siguientes:

- Diseño de la embarcación, en función de las características de la bodega.
- Posición de la carga.
- Disponibilidad de equipo.
- Condiciones de seguridad.
- La operación que se realiza en tierra, misma que deberá dar seguimiento estricto a las operaciones que se realizan a bordo.

Otro aspecto por demás importante es la utilización de las instalaciones al servicio de almacenaje, es esencial conocer el tipo de carga y sus dimensiones, a fin de considerar el espacio que se requerirá para almacenaje. Durante esta etapa se estimará la demanda sobre

las instalaciones, teniéndose una idea del total de mercancías que serán cargadas o descargadas y el porcentaje que requerirá al almacenamiento.

Para el caso de operaciones de carga se deberá de determinar un periodo fijo de aceptación de carga para su consolidación en puerto. Una vez conocidas las cargas que van a requerir almacenaje, se calculan las áreas a cubierto y al descubierto para cada una de ellas, tomando en cuenta dimensiones, volumen, peso y altura de estiba permitida.

Los factores que se consideran al determinar -- los sitios de almacenaje son:

- Tipo de almacenaje requerido (a cubierto, a descubierto, refrigerado, etc.).
- El área requerida en relación con su factor de estiba, altura de estiba.
- Su posterior modo de entrega (ferrocarril, autotransporte, otros).

Respecto a la distribución de equipo es imprescindible obtener la siguiente información:

- Tiempo de inicio y terminación de operaciones.
- Tipo y capacidad de las máquinas necesarias.
- Aditamentos especiales.

Es muy recomendable que se tomen las precaucio-

nes debidas para la utilización del equipo a bordo, observando una coordinación estrecha con el oficial de la embarcación.

Los factores que influyen en el tipo de equipo a utilizarse en almacenes son:

- Tipo, peso y dimensiones de la carga.
- Tipo de empaque.
- Patrones de estiba.
- Maniobrabilidad del equipo.
- Ventilación, condiciones de trabajo.

Si bien es innegable que nuestros puertos distan de lograr el punto óptimo, en cuanto a su funcionamiento se refiere, lo es también el hecho de que se están dando los pasos necesarios y concretos para que éstos constituyan, a corto plazo, un punto de enlace digno, confiable y eficiente entre dos modos de transporte tan importantes como son el Marítimo y el Terrestre.

DIRECTORIO DE ASISTENTES AL CURSO: PLANEACION, ADMINISTRACION Y OPERACION PORTUARIA

ABRIL, 1984

<u>NOMBRE Y DIRECCION</u>	<u>EMPRESA O INSTITUCION</u>
1. EDUARDO RAMON AHUMADA MERGOLD Siracusa 130-16 B-11 Col. Lomas Estrella Deleg. Iztapalapa 09890 México, D.F. 677 72 39	P E M E X Marina Nacional 329-Piso 10 Edif. B-1 Col. Anáhuac 11311 México, D.F. 250 26 11 - 22873
2. JORGE ALBERTO ANAYA SANCHEZ Calle G. Edif. 15-1 Fovisste Col. Miramontes Deleg. Coyoacán 04800 México, D.F. 684 38 55	DIRECCION GRAL. DE OBRAS MARITIMAS S.C.T. Insurgentes Sur 664 Col. Del Valle Deleg. Benito Juárez México, D.F. 687 55 10
3. LORENZO CASTAÑEDA DEL POZO Rivapalacio 20 Misión Las Palmas 23090 La Paz, B.C.S. 2 75 59	ROCAFOSFORICA MEXICANA, S.A. DE C.V. San Juan de la Costa Baja California, Sur 2 54 44
4. RICARDO CASTAÑON RUIZ Providencia 807 Col. Del Valle Deleg. Benito Juárez México, D.F. 687 76 80	DIRECCION GRAL. DE OBRAS MARITIMAS Providencia 807 Col. Del Valle México, D.F.
5. NORMA DIAZ GODINEZ Insurgentes Sur 4411 Edif. 13-303 Col. Tlalcoligia Deleg. Tlalpan 14430 México, D.F. 796 04 88 ext. 115	ENEP-ARAGON, UNAM Av. Rancho Seco s/n San Juan de Aragón Edo. de México 796 04 88 ext. 151
6. JUAN MANUEL BELTRAN GOMEZ Anillo de Circunvalación 314-23 Centro Deleg. Cuauhtémoc México, D.F. 542 82 15	PROYECTOS INTUAL, S.A. DE C.V. Av. Insurgentes Sur 586-602 Col. Narvarte Deleg. Benito Juárez México, D.F.

7. EDA ANGELICA FLORES CARDENAS  
Petén 538-4  
Col. Vértiz Narvarte  
Deleg. Benito Juárez  
03600 México, D.F.  
559 48 55

8. JOSE ALFREDO GARCIA GONZALEZ  
Cruz Azul 227  
Col. Industrial  
Deleg. Gustavo A. Madero  
07800 México, D.F.  
537 07 64

9. JOEL FUENTES CALDERON

10. VICENTE GAXIOLA SANTOS

11. DANTE ARTURO GONZALEZ SALAS  
Copilco 300 Edif. 16-101  
Deleg. Coyoacán  
México, D.F.  
550 92 49

12. JUAN MANUEL MALDONADO RESENDIZ  
Jerónimo de Balbao 8  
Círculo Escultores  
53100 Cd. Satélite  
562 93 51

13. JOSE LUIS MARTINEZ CAMACHO  
Avenida 508 No. 185  
U. San Juan de Aragón  
Deleg. Gustavo A. Madero  
México, D.F.  
551 21 79

14. JOAQUIN MARTINEZ DEL RIO  
Perugino 38-6

15. E. GABRIEL MARTINEZ MEDINA  
Insurgentes Nte. 240-21  
Col. Sta. María la Ribera  
Deleg. Cuauhtémoc  
06400 México, D.F.

COMISION NACIONAL COORDINADORA DE  
PUERTOS  
Capacitación y Adiestramiento Por  
Col. Condesa  
Deleg. Cuauhtémoc  
México, D.F.  
553 87 11 ext. 32

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SINALOA  
Carr. Internacional Nte. s/n  
Antiguo Aeropuerto  
Mazatlán, Sin.

DIRECCION GRAL. DE OBRAS MARITIMAS  
Providencia 807-4° piso  
Col. Del Valle  
Deleg. Coyoacán  
061100 México, D.F.

PETROLEOS MEXICANOS  
Av. Marina Nacional 329  
Col. Anáhuac  
México, D.F.  
254 20 44 ext. 22873

FONDO NACIONAL DE FOMENTO AL  
TURISMO-FONATUR  
Dinamarca 84-6° piso  
Col. Juárez  
Deleg. Cuauhtémoc  
06600 México, D.F.  
546 66 14

DIRECCION GRAL. DE OBRAS MARITIMAS  
Providencia 807  
Col. Del Valle  
Deleg. Benito Juárez  
México, D.F.



- JESUS ERNESTO MENDOZA CAZARES  
Bolivar 422-22  
Col. Obrera  
Deleg. Cuauhtémoc  
03200 México, D.F.  
518 30 62
17. MANUEL MENESES GARCIA  
C. Volcán Popocatepetl 64  
Col. La Pradera  
Deleg. Gustavo A. Madero  
México, D.F.  
796 36 34
18. MARIA GUADALUPE MONTOYA ALONSO  
Sabino 75-501  
Col. Sta. María La Ribera  
Deleg. Cuauhtémoc  
06400 México, D.F.  
547 38 89
- AGUSTIN MORAN REYES  
Norte 70 No. 5417  
Col. Bondonjito  
Deleg. Gustavo A. Madero  
07850 México, D.F.  
551 40 00
20. MARIO ALBERTO OSORIO ALARCON  
Congreso 111 Edif. C-402  
Col. La Joya  
Deleg. Tlalpan  
México, D.F.
21. HECTOR M. PARRAL GUTIERREZ  
Xicotencatl 204-12  
Col. Carolina  
62190 México, D.F.  
3 99 68
22. JUAN CARLOS PEREZ GARCIA  
Mecanógrafos 29  
Col. Sifón  
09400 México, D.F.  
582 35 03
- DIRECCION GRAL. DE OPERACION PORTUARIA  
S C T  
Av. Eugenia 197-2° piso  
Col. Narvarte  
Deleg. Benito Juárez  
06800 México, D.F.  
579 43 58
- DIRECCION GRAL. DE OBRAS MARITIMAS SCT.  
C. Providencia 807  
Col. Del Valle  
México, D.F.  
687 76 80
- PETROLEOS MEXICANOS  
Marina Nacional 129  
Col. Anáhuac  
México, D.F.  
546 39 23
- DIRECCION GENERAL DE OBRAS MARITIMAS  
Insurgentes Sur 664  
México, D.F.  
687 55 10
- BANCO NACIONAL PESQUERO Y PORTUARIO  
Reforma 122-3° piso  
Col. Juárez  
Deleg. Cuauhtémoc  
México, D.F.  
546 25 33 al 36
- PETROLEOS MEXICANOS  
Marina Nacional 129  
Col. Anáhuac  
México, D.F.  
254 20 44 ext. 22873
- PENEX  
Marina Nacional 329  
Col. Anzures  
México, D.F.  
2 28 73

23. GERARDO RAMIREZ BARBA  
Meyobamba 323  
Col. Lindavista  
Deleg. Gustavo A. Madero  
07300 México, D.F.  
586 16 56
24. JOSE RAUL RAMIREZ SALAZAR  
Oriente 12 No. 177  
Col. Reforma  
Cd. Neza, Edo. de México  
5 24 37
25. JOSE ANTONIO RAMON RUEDA  
Manuel González 114  
Tlatelolco  
México, D.F.  
583 75 52
26. EDUARDO ROMERO VELAZQUEZ
27. JOSE SAN MARTIN ROMERO  
Teocelo 12-B  
Ejidos de San Jerónimo  
Deleg. Contreras  
10700 México, D.F.  
568 67 69
28. LUIS HECTOR VALDEZ BAEZ  
Capulín 20-202  
Col. Del Valle  
Deleg. Benito Juárez  
03100 México, D.F.  
559 20 95
29. DAVID VALDIVIESCO LOPEZ  
4a. Rafael Quintero 35 Sp. Mz. 3 Mz. 5  
U. Vicente Guerrero  
Deleg. Iztapalapa  
09200 México, D.F.
30. JULIO MANUEL VILARES CARIL  
Kepler 76  
Col. Anzures  
Deleg. Miguel Hidalgo  
11590 México, D.F.  
545 37 37
31. MODESTO VILLEDA MARTINEZ  
Tampico 5  
Col. El Puerto  
Tlanepantla, Edo. de México  
391 47 84
- DIRECCION GENERAL DE OBRAS MARITIMAS  
Providencia 807  
Col. Del Valle  
03100 México, D.F.  
523 48 53
- DIRECCION GENERAL DE OBRAS MARITIMAS  
Insurgentes Sur 664  
México, D.F.  
687 55 10
- BAMPESCA  
Versalles 15  
Col. San Manuel  
México, D.F.  
566 29 00 ext. 195
- DIRECCION GRAL. DE OBRAS MARITIMAS, S.C.T.  
Providencia 807  
Col. Del Valle  
México, D.F.  
687 76 80
- MICARE  
Mariano Escobedo 375-13  
Col. Polanco  
México, D.F.  
254 20 11
- DIRECCION DE DRAGADO, S.C.T.  
Providencia 807-7° piso  
Col. Del Valle  
Deleg. Benito Juárez  
03100 México, D.F.  
523 48 16
- BANCO NACIONAL PESQUERO Y PORTUARIO  
Paseo de la Reforma 122-3° piso  
Col. Juárez  
México, D.F.  
546 25 33 ext. 6
- DIRECCION GENERAL DE OBRAS MARITIMAS  
Providencia 804  
Col. Del Valle  
Deleg. Benito Juárez  
México, D.F.