

8.5 Recomendaciones sobre el Plan de Mejoramiento para el Puerto de Mazatlán

8.5.1 Uso del Puerto

(1) Terminación del muelle anterior para transbordadores

En el plan de mejoramiento preparado por el lado mexicano, se tiene planeada la terminación de muelle anterior para transbordadores. Esto se considera necesario para acomodar la situación actual del arribo de cruceros que se mencionó en la sección 3.5.1.

(2) Reubicación del muelle de PEMEX

Desde el punto de vista de la situación actual, parece ser muy difícil.

Sin embargo, se debe continuar la coordinación entre los órganos relacionados de tal manera, que por lo menos, la línea frontal de agua se utilice como muelle público. Esto no sólo es importante para el uso eficiente del puerto, sino que también es necesario para el acomodo más seguro atraque de los cruceros.

8.5.2 Administración del Puerto

(1) Análisis de Costos para Cada Tarifa

Para las recomendaciones, refiérase a la sección 8.1.3 de este capítulo.

(2) Sindicato de Maniobra de Carga

En el Puerto de Mazatlán, la CTM tiene el permiso de maniobra de carga en una parte de la operación de maniobra de carga. Puede causar algunos problemas en la maniobra de carga consistente.

En cuanto a las recomendaciones, refiérase a la sección 8.1.4 de este capítulo.

(3) Estadística

En cuanto a las recomendaciones, refiérase a la sección 8.1.5 de este capítulo.

8.5.3 Procedimientos de Entrada/Salida de Barcos y Trámites Aduanales

En cuanto a las recomendaciones, refiérase a la sección 8.1.6 de este capítulo.

8.5.4 Transporte Terrestre y Sistema de Almacenamiento en el Área del Puerto

a. Se considera necesaria la instalación de bandas transportadoras en la bodega No.5. Por lo tanto, se debe continuar la coordinación con FERTIMEX, que es quien utiliza exclusivamente esta bodega.

b. La Empresa está estudiando la posibilidad de instalar bodegas portátiles en el patio. Sin embargo, la investigación lógica se debe efectuar como se recomienda en la sección 8.1.7 (3) de este capítulo.

Se deben considerar los siguientes puntos en la investigación:

- i. Perspectivas futuras del volumen de manejo de carga granel en el puerto, El volumen de manejo en este puerto tiende a disminuir lentamente (refiérase a la sección 4.6.1 del capítulo 4).
- ii. Uso del área anterior de transbordadores que no se utiliza actualmente.
- iii. Demanda futura para utilizar el área de almacenamiento abierta.

8.5.5 Operación de Maniobra de Carga

a. Actualmente, el patio de contenedor no está integrado, por lo tanto, la ubicación del patio debe programarse de manera definitiva considerando el plan lógico de uso del patio.

b. Las otras partes deben referirse a sus secciones respectivas en este capítulo.

8.5.6 Maquinarias/Equipo de Maniobra de Carga y Sistema de Mantenimiento

(1) Política de Mantenimiento y Metodología

En el Puerto de Mazatlán, se practica el mantenimiento preventivo cada 100 horas.

Como se propuso en las recomendaciones generales, es preferible efectuar el mantenimiento preventivo por agrupamiento de equipo y maquinaria en 3 o 4 grupos.

Tal como se describió en el punto 8.1.9 - (3) de las recomendaciones comunes, depende del criterio de la Empresa si el mantenimiento preventivo se lleva a cabo sobre la base de horas de operación o no.

(2) Refacciones

La administración de refacciones se ha llevado a cabo por medio de un sistema de tarjetas y parece que ha dado buenos resultados.

Para lograr una administración más racional del sistema se recomienda la introducción de una minicomputadora como se indica en los puntos 8.1.9 (5) y (7) de las recomendaciones comunes.

(3) Cantidad de Maquinaria y Equipo

1) Uso efectivo del exceso de maquinaria

Debido a la disminución del volumen de carga y el cambio de tipo de carga, el equipo existente de montacargas, descargadores succionadores y almejas es ahora demasiado grande. El excedente de maquinaria se ha transferido a otros puertos. Este tratamiento se evaluó positivamente en vista del uso efectivo que se le dio al equipo excedente.

2) El número óptimo de equipo se debe referir en los puntos 8.1.9 - (1) de las recomendaciones comunes.

8.5.7 Instalaciones Portuarias (excepto maquinarias/equipo de maniobra de carga)

(1) Niveles diferentes entre la superficie del riel y la superficie del pavimento

Los muelles No.1 y No.2 son estructuras de bloque de concreto, y los muelles No.3, No.4 y No.5, son estructuras de plataformas abiertas, (vea los puntos 25-29 en la figura 2.6.1). Se necesitan las reparaciones por el método de capa superpuesta o repavimentando el pavimento, dependiendo del cálculo detallado de la estructura existente del pavimento.

(2) Terminación del muelle para los cruceros de turistas

Como se dijo anteriormente, se considera necesario modificar la terminal anterior de transbordadores y convertirla en un muelle de cruceros (vea el punto 23 en la Fig. 2.6.1).

Los materiales que se han dejado en el puerto deben aprovecharse lo más posible para la construcción.

(3) Otros

Otros planes de construcción/rehabilitación mencionados en el informe del lado mexicano parecen, en conjunto, adecuados.

Sin embargo, se debe considerar cuidadosamente la instalación de la estación de combustible para los barcos atracados en función a su rentabilidad.

8.6 Recomendaciones sobre el Plan de Mejoramiento para el Puerto de Guaymas

8.6.1 Uso del Puerto

Como se mencionó en el informe del lado mexicano, el cambio de Ford sobre la política de producción ha dado como resultado una súbita reducción de carga contenerizada con la consiguiente suspensión de navíos de contenedores que arriban al puerto.

Es probable que en un futuro arriben navíos de contenedores al puerto. La promoción del uso del puerto debe ser examinada, refiriéndose a las recomendaciones de la sección 8.1.1 de este capítulo.

8.6.2 Administración del Puerto

(1) Análisis de Costos para Cada Tarifa

En el Puerto de Guaymas ya se ha empezado con el análisis de costos para cada tarifa. En cuanto a las recomendaciones, refiérase a la sección 8.1.3 de este capítulo.

(2) Sindicato de Maniobra de Carga

En cuanto a las recomendaciones, refiérase a la sección 8.1.4 de este capítulo.

(3) Estadística

En cuanto a las recomendaciones, refiérase a la sección 8.1.5 de este capítulo.

8.6.3 Procedimientos de Entrada/Salida de Barcos y Trámites Aduanales

En cuanto a las recomendaciones, refiérase a la sección 8.1.6 de este capítulo.

8.6.4 Transporte Terrestre y Sistema de Almacenamiento en el Area de Puerto

En cuanto a las recomendaciones, refiérase a la sección 8.1.7 de este capítulo.

8.6.5 Operación de Maniobra de Carga

- a. La dispersión de cascarilla de granos afecta en gran medida el medio ambiente de todo el puerto. Esto está causado por instalaciones sobre las que la Empresa no tiene responsabilidad directa de controlar. La Empresa debe continuar promoviendo la coordinación con las organizaciones pertinentes.
- b. Se deben proporcionar unidades adecuadas de sistemas de comunicación inalámbrico portátiles para una comunicación rápida y correcta y así mejorar la supervisión continua y definitiva del maniobra de carga.
- c. Para los otros puntos se debe referir a las partes correspondientes en este capítulo.

8.6.6 Maquinarias/Equipo de Maniobra de Carga y Sistema de Mantenimiento

(1) Política de Mantenimiento y Metodología

Aunque se ha llevado a cabo el mantenimiento preventivo semanalmente, todavía no se han efectuado los mantenimientos a mediano y largo plazo.

Es altamente recomendable ejecutar el mantenimiento preventivo periódico basado en ciertos períodos de tiempo: semanal, mensual, semestral y anual, como se propone en los puntos 8.1.9 - (3) de las recomendaciones comunes.

Varios horómetros están fuera de servicio, o no se están utilizando. Se debe reconcer el valor de este instrumento para asegurar una maniobra eficiente en el puerto.

(2) Refacciones

El Puerto de Guaymas no cuenta con suficientes refacciones. Se debe llevar a cabo la administración de refacciones considerando las recomendaciones comunes estipuladas en el punto 2.1.9 - (5).

(3) Cantidad de Maquinaria y Equipo

El programa actual para comprar montacargas y almejas de gran tamaño parece razonable.

Existe gran cantidad de maquinaria, equipo y refacciones viejos y no

usados los cuales se deben deshechar lo antes posible como se indica en los puntos 8.1.9 - (6) de las recomendaciones comunes.

8.6.7. Instalaciones Portuarias (excepto maquinarias/equipo de maniobra de carga)

(1) Suministro y reemplazo de defensas de hule para muelles

Es necesario suministrar o reemplazar las defensas del muelle No.2 para el atraque seguro de los barcos (vea el punto 6 en la Fig. 2.7.1). En vista del poco tráfico de contenedores actualmente, esta inversión se debe mantener en nivel mínimo.

(2) Tratamiento a la caída de la superficie del muelle No.2.

Como medida de emergencia, la Empresa planea construir dos rampas de unión entre el área que está llena de escombros y el borde del concreto rebajado en el muelle No.2. Esta solución se aceptara como compromiso por un tiempo, pero el tratamiento permanente debe efectuarse en su momento.

8.7 Recomendaciones sobre el Plan de Mejoramiento para el Puerto de Ensenada

8.7.1 Uso del Puerto

(1) Arribo de buques de contenedores

Se espera que empiecen a arribar buques de contenedores al puerto. Al respecto se recomienda examinar los siguientes puntos.

- i. Examinar el panorama futuro de buques de contenedores que arribarán, considerando la competencia con los puertos de la costa oeste de los Estados Unidos.

Considerando totalmente modernizado y a gran escala las terminales de los contenedores en los puertos de la costa del occidental de E.U.A., al igual que las redes de transporte terrestre establecidas, ésta se considera una competencia dura para el Puerto de Ensenada. Por consiguiente, se deben considerar previamente las medidas para que los arribos de las embarcaciones de contenedores sean estables.

- ii. Promover la carga contenerizada para exportación, ya que se calcula actualmente un desequilibrio entre contenedores de importación/exportación.

(2) Medidas para los cruceros

Ya que se espera que el número de cruceros que arriban al puerto aumente, se deben examinar las medidas preventivas para esta situación considerando la armonía con los buques de contenedores que arriben al puerto.

8.7.2 Administración de Puerto

(1) Análisis de Costos Para Cada Tarifa

En cuanto a las recomendaciones, refiérase a la sección 8.1.3 de este capítulo.

(2) Administración de Puerto

El trabajo de asignación de muelles se lleva a cabo bajo la responsabilidad del delegado de Puertos Mexicanos, situación que es favorable para la maniobra del puerto.

En cuanto a otras recomendaciones, refiérase a la sección 8.1.2 de este capítulo.

(3) Sindicato de Maniobra de Carga

El sindicato de la CTM tiene permiso para llevar a cabo la maniobra de descarga de los barcos. La Empresa empezó a hacer un sistema de contrato de paquete con los usuarios para asegurar la maniobra de carga eficiente.

En cuanto a las recomendaciones, refiérase a la sección 8.1.4 de este capítulo.

(4) Estadística

En cuanto a las recomendaciones, refiérase a la sección 8.1.5 de este capítulo.

8.7.3 Proceso de Entrada/Salida de Barcos y Trámites Aduanales

En cuanto a las recomendaciones, refiérase a la sección 8.1.6 de este capítulo.

8.7.4 Transporte Terrestre y Sistema de Almacenamiento en el Area Portuaria

Se debe coordinar con las partes relacionadas el transporte terrestre cuando los buques de contenedores empiezan a arribar a este puerto. En cuanto a las recomendaciones, refiérase a la sección 8.1.7 de este capítulo.

8.7.5 Operación de Maniobra de Carga

- a. Como se mencionó arriba, se espera que empiece el manejo de contenedores en el puerto.

Se requiere de una maniobra continua y sin problemas entre el barco y el patio de contenedores, especialmente en el caso del manejo de contenedores.

Por lo tanto, las negociaciones con el sindicato de la CTM se deben manejar con cuidado para que la maniobra de carga y descarga se pueda efectuar sin interrupciones.

- b. Para los otros puntos se debe referir a las partes correspondientes en este capítulo.

8.7.6 Maquinarias/Equipo de Maniobra de Carga y Sistema de Mantenimiento

(1) Política de Mantenimiento y Metodología

Se observa el mantenimiento preventivo periódico cada 100, 500 y 1000 horas trabajadas con la instalación de un horómetro en cada máquina de manejo, y en consecuencia, las máquinas están en buenas condiciones.

(2) Mejoramiento del Taller de Mantenimiento

El reajuste del taller de mantenimiento se mantiene en buenas condiciones, pero se podría aceptar un poco de flexibilidad en la distribución de los trabajos.

Se debe suplir de manera adecuada a la maquinaria insuficiente según el punto 8.1.9 - (4) de las recomendaciones comunes.

(3) Refacciones

Se almacena hasta un 20% de refacciones que no se usan, principalmente porque son obsoletas o están demasiado oxidadas.

Se debe llevar a cabo una administración razonable de refacciones, basándose en los puntos 7.1.9 - (5) de las recomendaciones comunes.

(4) Cantidad de Maquinaria y Equipo

Parte del equipo de maniobra de contenedores, como grúas de transtainer y montacargas fue transferida del Puerto de Guaymas.

Estas medidas se evalúan altamente en vista del uso efectivo del equipo. Este equipo necesita de alta tecnología para mantenerse en buenas condiciones.

Sin un mantenimiento cuidadoso, pueden fallar en cualquier momento. Es por esto que es muy importante elevar la capacidad del personal de ingeniería para poder tener un nivel de mantenimiento alto, como se menciona en el punto 8.1.9 - (8) de las recomendaciones comunes.

8.7.7 Instalaciones Portuarias (excepto maquinarias/equipo de maniobra de carga)

(1) Rebase de olas e inundación de agua de mar desde el rompeolas

El Puerto de Ensenada tiene un programa para acomodar a los buques de contenedores. Los problemas de olas se mitigarán rápidamente en el probable

caso de pérdidas en la operación del puerto. Las posibles medidas preventivas son disminuir la fuerza de las olas colocando rocas de gran tamaño enfrente del rompeolas, como ya se ha empezado a hacer, y construir un parapeto en la parte superior del rompeolas (Rompeolas en la Fig. 2.8.1).

Las otras medidas preventivas se deben estudiar después de una observación cuidadosa de las olas desde el puerto y deben ser confirmadas por medio de un análisis de pruebas modelo.

(2) Tratar el Derrumbamiento de la Superficie de Descarga del Muelle No. 2

Como medidas de emergencia, la ESP proyecta construir dos rampas de enlace atravesando el área llenada de cascotes y el borde del hormigón de albardilla en el muelle No. 2. Esta solución se permite como un compromiso durante algún tiempo, pero las reparaciones permanentes deben ejecutarse a su debido tiempo.

Capítulo 9 Planes de Desarrollo a Largo Plazo en los Puertos Seleccionados

Como se describió en Capítulo 6, los Puertos de Lázaro Cárdenas y Manzanillo son los puertos seleccionados en este estudio que desempeñan papeles significantes en la red de contenedores en la costa del Pacífico de México. En este capítulo se formulan planes de desarrollo a largo plazo (planes maestro) con el año objeto 2005 para las cargas contenerizadas que se manejen en estos dos puertos.

9.1 Plan de Desarrollo a Largo Plazo para Cargas Contenerizadas en el Puerto de Lázaro Cárdenas

9.1.1 Fundamentos del Plan de Desarrollo a Largo Plazo

(1) Volumen de Manejo de Carga Contenerizada en 2005

1) Carga contenerizada

El volumen de carga contenerizada que se maneje en el Puerto de Lázaro Cárdenas en el año objeto 2005 se muestra en Cuadro 9.1.1 y Fig. 9.1.1. Tanto las cargas contenerizadas al/del hinterland de Lázaro Cárdenas como las transportadas al/del puerto por buques alimentadores nacionales se presentan en el cuadro y figura.

Cuadro 9.1.1 Volumen Previsto de Carga Contenerizada de
Cada Puerto

Nombre de Puerto		(Unidad: 1.000 toneladas)		
		Resultados Reales	Valores Previstos	
			1988	1995
1 Guaymas	Importación	67.4	74.0	129.0
	Exportación	66.2	120.0	186.0
	Total	133.6	194.0	315.0
2 Mazatlán	Importación	0.1	17.0	47.0
	Exportación	21.3	78.0	155.0
	Total	21.4	95.0	202.0
3 Manzanillo	Importación	21.2	204.0	390.0
	Exportación	142.3	432.0	894.0
	Total	163.5	636.0	1,284.0
4 Lázaro Cárdenas	Importación	92.1	241.0	498.0
	Exportación	62.3	281.0	693.0
	Total	154.4	522.0	1,191.0
5 Salina Cruz	Importación	35.5	63.0	134.0
	Exportación	125.5	238.0	367.0
	Total	161.0	301.0	501.0
6 Otros Puertos del Pacífico	Importación	10.1	29.0	81.0
	Exportación	2.9	22.0	81.0
	Total	13.0	51.0	162.0
7 Alimentador Manzanillo (① + ② + 1/2 x ⑥)	Importación	(72.6)	(106.0)	217.0
	Exportación	(89.0)	(209.0)	387.0
	Total	(161.6)	(315.0)	599.0
Alimentador Lázaro Cárdenas (⑤ + 1/2 x ⑥)	Importación	(40.6)	(78.0)	175.0
	Exportación	(127.0)	(249.0)	407.0
	Total	(167.6)	(327.0)	582.0

Nota: El Puerto de Ensenada es excluido de los otros puertos del Pacífico

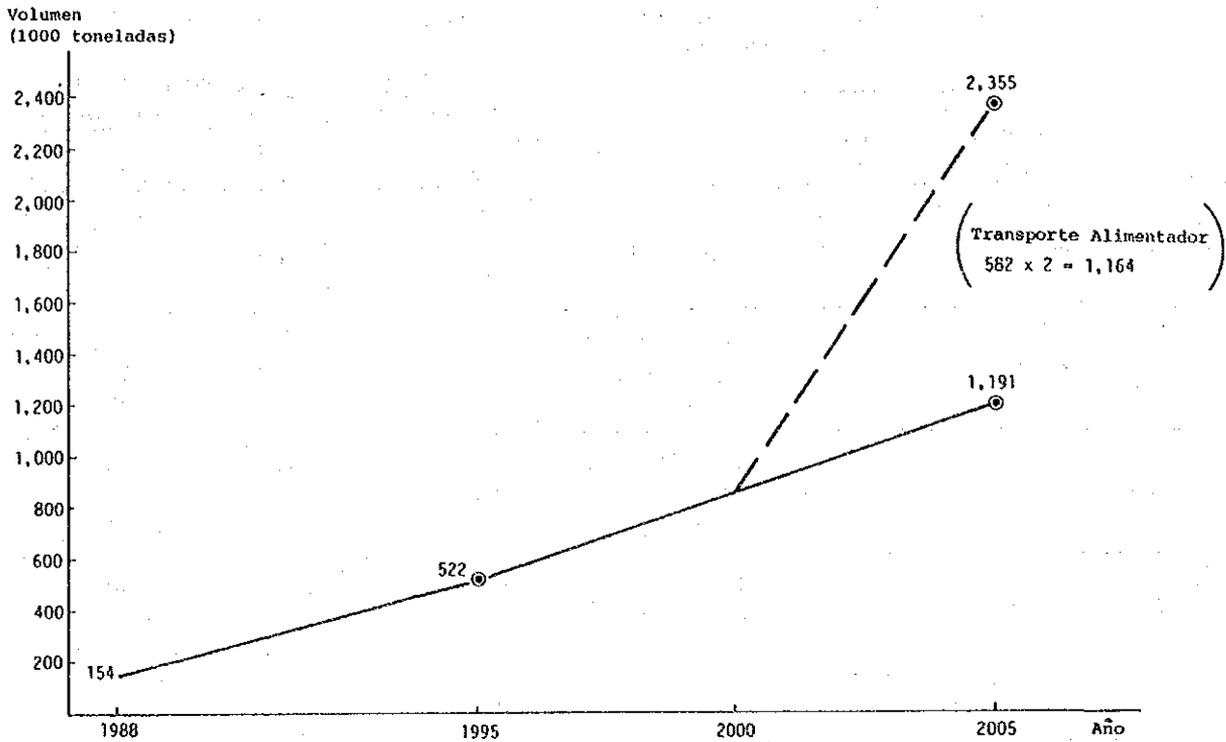


Fig. 9.1.1 Volumen Previsto de Carga Contenerizada (Puerto de Lázaro de Cárdenas)

2) Volumen de carga contenerizada en los muelles de contenedores

La situación actual de las cargas contenerizadas que son transportadas por cada tipo de buques portacontenedores se resume en Cuadro 9.1.2. A medida que la carga contenerizada total que se manejan en el puerto aumenta en el futuro, se espera que aumente la porción de volumen de carga por el buque de tipo III, como se observa actualmente en el Puerto de Manzanillo. Considerando menor número de contenedores cargados/descargados por buque, sería razonable que algunos del tipo de buques portacontenedores utilicen los muelles de carga general. Teniendo en cuenta estas consideraciones, el equipo de estudio supone que la porción del volumen de manejo de carga por cada tipo de buque portacontenedores y asignación de muelle en 2005 sea como se muestra en Cuadro 9.1.3.

Cuadro 9.1.2 Resumen de Carga Contenerizada por Tipo de Buque Portacontenedores (Puerto de Lázaro Cárdenas en 1988)

Tipo de Buque Portacontenedores	Líneas Marítimas	Número de Cargas/Descargas de Contenedores por Buque	Número de Escalas por Mes	Porción Supuesta en el Volumen de Manejo
I	TMM (Transportación Marítima Mexicana)	650 caja	Escala 3	89 %
II	Inter American Shipping	100	2	9
III	Canadian Tropical Line	20-30	2	2

Fuente: Basado en los resultados de entrevistas en el puerto
 Nota: * Tipo I representa los llamados buques nodriza
 * Tipo II representa los buques alimentadores internacionales
 * Tipo III representa los buques de tipo de múltiples usos.

Cuadro 9.1.3 Cargas Contenerizadas por Tipo de Buque Portacontenedores en el Año 2005 (Puerto de Lázaro Cárdenas)
 (Unidad: 1.000 toneladas)

Tipo de Buque Portacontenedores	Porción Supuesta en el Volumen de Manejo	Volumen de Carga Contenerizada		
		Muelle de Contenedores	Muelle de Carga General	Total
I Importación	86%	428.3+175=	603.3	603.3
Exportación	"	596.0+407=	1,003.0	1,003.0
Suma	"	1,024.3+582=	1,606.3	1,606.3
II Importación	9	44.8	-	44.8
Exportación	"	62.4	-	62.4
Suma	"	107.2	-	107.2
III Importación	5	14.9	10.0	24.9
Exportación	"	20.8	13.8	34.6
Suma	"	35.7	23.8	59.5
Sub-total Importación	100	663.0	10.0	667.0
Exportación	"	1,086.2	13.8	1,100.0
Suma	"	1,749.2	23.8	1,773.0
IV Ali-men-tador	-	175.0	-	175.0
Inte-rior	-	407.0	-	407.0
Suma	-	582.0	-	582.0
Total Gene-ral	-	838.0	10.0	848.0
Importación	-	1,493.2	13.8	1,507.0
Exportación	-	2,331.2	23.8	2,355.0
Suma	-			

Nota: i. Se supone que todas las cargas alimentadoras interiores usen buques portacontenedores del tipo I.
 ii. Se supone que dos quintos de las cargas contenerizadas por buques del tipo III pasen por los muelles de carga general.

(2) Previsión del Tamaño y Tipo de Buque Portacontenedores

1) Buques de escala actuales

TMM, que es la principal línea marítima que hace escala en los puertos objeto, está actualmente prestando el servicio de transporte en contenedores en los puertos mexicanos del Pacífico usando seis buques de tipo COMBO (o carguero portacontenedor-granelero). Las características físicas de estos buques son como sigue:

. Tonelaje bruto	29,660 - 31,430 toneladas
. Longitud total	193 - 196 m
. Anchura total	32 m
. Capacidad de TEU	1,600 - 2,069 TEU

2) Tamaño de buque y atracadero en 2005

Aunque se cree que TMM no tiene actualmente ningún plan futuro definido para su flota de contenedores, el tamaño de buques portacontenedores que hacen escala en el puerto aumentará en el año objeto 2005. Tomando en consideración la demanda futura del volumen de manejo de carga y la perspectiva de una red de buques de línea que conecta el Puerto de Lázaro Cárdenas con puertos extranjeros, se adopta el buque portacontenedores de tamaño Penemax como el máximo tamaño estimado del buque portacontenedores que hace escala en el puerto. Refiriéndose a Apéndice 9.1.1 - 3, las características físicas del buque portacontenedores planeado y el tamaño correspondiente del atracadero de contenedores son como se presenta en Cuadro 9.1.4.

El tamaño de buques para el servicio de alimentación interior se supone a base del examen de su operación apropiada, que se describe en la sección siguiente.

3) Tipo de buque

En el año objeto 2005, se espera que algunos buques portacontenedores que no transportan cargas fraccionadas hagan escala en el puerto. Sin embargo, se prevé que el volumen de manejo de cargas fraccionadas a través de los puertos objeto no aumente tanto en el futuro y por lo tanto, buques convencionales de línea no siempre hagan escala en los puertos suficientemente. Así, se considera que una porción significativa de buques portacontenedores continúen transportando cargas fraccionadas.

Por consiguiente, se supone que el tipo de buque para examinar la escala de instalaciones/equipos portuarias sea el que puede transportar algunas cargas fraccionadas.

Cuadro 9.1.4 Características Físicas del Buque Portacontenedores y Muelle de Contenedores Planeados en 2005.

Tipo de Contenedor	Buque Portacontenedores Planeado				Muelle de Contenedores Planeado		
	Capacidad de Contenedor	Toneladas de Peso Muerto	Longitud Total	Anchura Total	Calado	Longitud	Profundidad del Agua
I (Buque Nodriz)	3000 TEU	50,000 toneladas	270 m	32 m	13 m	300 m	-14 m
IV Buque Alimentador Interior	500	12,000	140	21	8	-	-

(3) Número Requerido de Atracaderos de Contenedores

1) Método de determinar el número de atracaderos

Para el propósito de planificación, se usan diversos métodos para determinar el número requerido de atracaderos. En este estudio, un método que considera la frecuencia de entrada de buque y la productividad de manejo de carga se usa para determinar el número de atracaderos.

Este método se resume como sigue:

$$\text{Número de atracaderos} = \frac{\text{Número total de días de alojamiento}}{\text{Número de días laborables anuales} \times \text{Relación de ocupación de atracadero}}$$

donde,

. Número total de días de alojamiento:

(Número de escalas de buque) x (Días medios de alojamiento por buque)

. Número de escalas de buque:

(Volumen anual de carga manejada) / (Volumen medio de carga manejada por buque)

- . Días medios de alojamiento por buque:
 (Volumen medio de carga manejada por buque) / (Productividad media de manejo de carga por buque y por día + Número de otros días necesarios aparte de manejo de carga)

En el caso de contenedores, la "carga" y el "volumen de carga" en dicha fórmula son sustituidos por "contenedor" y "número de contenedores" respectivamente.

Según el informe de UNCTAD, la relación de ocupación de atracadero para las operaciones de carga general convencional debe ser fijada para no exceder las cifras dadas en Cuadro 9.1.5, que se basan en una relación de costo de buque a costo de atracadero de 4 a 1.

Cuadro 9.1.5 Relación de Ocupación de Muelle

Número de Muelles en el Grupo	Máxima Ocupación de Muelle Recomendada
1	40
2	50
3	55
4	60
5	65
6 - 10	70

2) Premisas para el cálculo

Los valores en el plan a corto plazo en 1995 son discutidos juntos para el propósito de comparación.

a. Número de días laborables anuales

El número de días disponibles para usar atracaderos es fijado en 350 días considerando días de fiesta y días inactivos debido a la precipitación.

b. Horas de manejo de carga por día

Diez y ocho (18) horas se adoptan para horas de manejo de carga planeadas.

c. Número de otros días necesarios aparte de manejo de carga

Las otras horas necesarias aparte de manejo de carga mientras se

atraque buques portacontenedores, tales como actividades de maniobra de buques para el atraque/desatraque y el procedimiento de entrada/salida del buque, son casi cuatro (4) horas en una base real. Por eso, un período de 0,2 día por buque se adopta tanto para 1995 como para 2005.

d. Productividad media de manejo de carga por día y por buque

i. Contenedores

La productividad media del manejo de carga durante todas las horas de manejo de carga se fija en 25 cajas/hora/grúa en el plan maestro en 2005, mientras 20 cajas/hora/grúa se adoptan para el plan a corto plazo en 1995.

Ya que dos grúas de pórtico de lado de muelle por atracadero son planeadas, la productividad media del manejo de carga por días y por buque será de $25 \times 2 \times 18 = 900$ cajas/día/buque en el plan maestro, mientras será de $20 \times 2 \times 18 = 720$ cajas/día/buque en el plan a corto plazo.

ii. Cargas fraccionadas

En vista del progreso de la paletización de cargas fraccionadas (o generales), se supone que la productividad de manejo sea de 50 toneladas/hora/cuadrilla en el plan maestro y de 30 toneladas/hora/cuadrilla en el plan a corto plazo. Suponiendo la operación de tres (3) cuadrillas, la productividad media de manejo de carga por día y por buque será de $50 \times 3 \times 18 = 2.700$ toneladas/día/buque en el plan maestro y de $30 \times 3 \times 18 = 1.620$ toneladas/día/buque en el plan a corto plazo.

e. Número medio de contenedores manejados por buque

i. Tipo de buque I

Se supone que la capacidad media de contenedores de buques portacontenedores en 2005 aumente a 2.500 TEU de los 2.000 TEU actuales. El número de escalas de buques portacontenedores aumentará mucho, mientras no se supone que la cantidad de cargas fraccionadas aumente mucho en el futuro. Además, se proyecta que el Puerto de Lázaro Cárdenas actúe como un puerto base cardinal, donde un número considerable de buques portacontenedores de alimentación hace escala.

Todos estos factores afectan un aumento notable en el número medio de contenedores manejados por buque, que serán de 1.200 cajas/buque en 2005.

En el plan a corto plazo, se supone que la capacidad media de contenedores por buque sea casi la misma que la actual.

Por consiguiente, esta cifra mostrará sólo un ligero aumento a 700 cajas/buque de 650 cajas/buque al presente.

ii. Tipo de buque II

El mismo valor de 100 cajas/buque se adopta tanto para 2005 como para 1995, porque este tipo representa buques alimentadores internacionales, y un aumento en el tamaño de buque no se espera en general.

iii. Tipo de buque III

El valor se estima en 90 cajas/buque tanto para 2005 como 1995, un aumento considerable de 40 en la actualidad, resultando del aumento en el número de escalas por este tipo de buque.

iv. Tipo de buque IV

Buques con una capacidad de contenedores de 500 TEU se suponen como se mencionó antes, considerando que el factor de carga media es de 80%. El número medio de contenedores manejados por buque será de $500 \times 0,8 \times 2 = 800\text{TEU/buque}$ que se convierten en 593 cajas/buque, usando una relación de contenedor de 20/40 pies, como se explica después.

f. Volumen medio de carga fraccionada que se maneja por buque

i. Tipo de buque I

Este valor, que se estima sea de unas 800 toneladas/buque al presente, mostrará una tendencia a mayor disminución a causa del aumento de escalas de buques y del progreso de contenerización. Por otra parte, se espera que alguna porción de cargas fraccionadas transportadas al/del puerto por buques alimentadores nacionales sea manejada por este tipo de buque para la importación/exportación. Considerando estos factores, el valor se adopta como 400 toneladas/buque tanto para 2005 como para 1995.

ii. Tipo de buque III

Un valor de 700 toneladas/buque es proyectado tanto para 1995 como para 2005.

iii. Tipo de buque IV

Considerando el transporte de cargas fraccionadas por buques alimentadores nacionales, se suponen 300 toneladas/buque.

g. Relación de contenedor de 20/40 pies

En la actualidad, los contenedores de 20 pies ocupan casi 85% del total de cajas manejadas en el Puerto de Lázaro Cárdenas (referirse a Apéndice 9.1.4). Se espera que en el futuro el porcentaje de contenedores de 40 pies aumente (una tendencia mundial) a medida que aumenta la cantidad de manejo de contenedores. En vista de esto y refiriéndose a la situación actual en el Puerto de Manzanillo, la relación de contenedores de 20/40 se estima en 75:25 para 1995 y en 65:35 para 2005.

h. Relación de contenedores vacíos

La relación de contenedores vacíos está estrechamente relacionada con el desequilibrio de importación/exportación de contenedores.

A causa del mejoramiento del desequilibrio, se estima que la relación de contenedores vacíos disminuya a 25% tanto en 2005 como en 1995 de la situación actual de casi 33% (referirse a Apéndice 9.1.5). En cuanto al buque alimentador nacional, se supone que este valor sea de 20%.

i. Peso unitario de contenedores

Examinando la estadística portuaria (referirse a Apéndice 9.1.6) y refiriéndose a los datos recogidos en el puerto, se estima que el peso unitario medio de contenedores excluyendo su peso de tara sea de 7 toneladas/TEU para contenedores importados y de 12 toneladas/TEU para contenedores exportados.

En cuanto al valor de contenedores de alimentación nacionales, se adoptan 7 toneladas/TEU para los importados y 15 toneladas/TEU para los exportados, considerando la situación actual del puerto alimentador.

j. Número de contenedores de traslación

En realidad existe un número significativo de contenedores de traslación durante el manejo de carga, tanto célula-muelle-célula y célula-célula, para el buque portacontenedores de tipo I. Se supone que el nivel actual de 50 cajas de contenedor de traslación, que se cuentan como 100 (carga/descarga) en el cálculo del número requerido de atracaderos, continúe existiendo en el futuro.

3) Cálculo del número requerido de atracaderos de contenedores

Usando cada factor discutido arriba, el número requerido de atracaderos de contenedores se calcula según los procedimientos mostrados en Cuadro 9.1.6.

En 2005 se requieren dos (2) atracaderos, que se consideran razonables a juzgar por la relación de ocupación de atracadero de 54% mostrada en el Cuadro.

El número de escalas del buque de tipo IV, que es el buque alimentador nacional, implica unos 7 viajes redondos por mes con un buque alimentador. Se puede decir que esto es una frecuencia adecuada del servicio de buque alimentador.

Cuadro 9.1.6 Cálculo del Número Requerido de Muelles

		(Puerto de Lázaro Cárdenas: 2005)				
Items	Unidad Cálculo	Tipo de Buque				Total
		I	II	III	IV	
1 Volumen de Carga Contenerizada (Importación)	1000t	603,3	44,8	14,9	175	
2 Volumen de Carga Contenerizada (Exportación)	1000t	1,003,0	62,4	20,8	407	
3 Número de Contenedores Cargados	TEUs	1 / 7+2 / 12(15forIV)	169,770	11,600	3,862	52,133
4 Número de Contenedores Cargados y Vacíos	TEUs	3 / (1-0,25)	226,360	15,470	5,150	65,170
5 Número de Contenedores Cargados y Vacíos	cajas	4 / (1x0,65+2x0,35)	167,670	11,460	3,810	48,270
6 Número Medio de Contenedores Manejados por Buque	cajas		1,200	100	90	593
7 Número de Escalas de Buques	escalas	5 / 6	140	114	42,2	81,5
8 Productividad de Manejo de Contenedores por Día y por Buque	caja/día .buque		900	900	900	900
9 Días de Alojamiento por Buque para el Manejo de Contenedores	días	6 / 8	1,33	0,11	0,10	0,66
10 Número de Contenedores a Desplazar	cajas		100	-	-	-
11 Días de Alojamiento por Buque para el Manejo de Contenedores a Desplazar	días	10 / 8	0,11	-	-	-
13 Volumen Medio de Carga Fraccionada Manejada por Buque	toneladas		400	-	700	300
14 Productividad de Manejo de Carga Fraccionada por Día y por Buque	t/días. buque		2,700	-	2,700	2,700
15 Días de Alojamiento por Buque para Manejo de Carga Fraccionada	días	13 / 14	0,15	-	0,26	0,11
16 Número de Días Necesarios para Otra Cosa que Manejo de la Carga	días		0,2	0,2	0,2	0,1
17 Días de Alojamiento Totales por Buque	días	9 + 11 + 15 + 16	1,79	0,31	0,56	0,87
18 Días de Alojamiento Totales	días	7 x 17	250	34	23	71
19 Ocupación de Muelles	%	18 / (350xB)				
B (Número de Muelles) : 1						108
2						54
3						36

9.1.2 Selección del Emplazamiento

(1) Política Fundamental

Como se determinó arriba, 2 atracaderos de contenedores con la escala

de 300m de longitud y 14m de profundidad del agua son requeridos en 2005. En la selección del emplazamiento de terminal de contenedores, los siguientes factores se consideran esenciales:

- i. Utilización efectiva del existente atracadero de contenedores y continuidad entre atracaderos de contenedores
- ii. Reserva del área bastante para manejar y almacenar contenedores
- iii. Nivel bajo de los gastos de construcción
- iv. Posibilidad de la expansión futura de la terminal de contenedores

(2) Alternativas para el Emplazamiento de Terminal

Considerando que el número requerido de atracaderos no es tan grande y que la otra utilización definida del atracadero actual de contenedores no es prevista al presente, planificar dos nuevos atracaderos no puede justificarse. Por consiguiente, debe planearse un nuevo atracadero.

Examinando la situación actual del puerto, las siguientes tres (3) alternativas, como se muestra en Fig. 9.1.2, se consideran como emplazamientos del proyecto.

Alternativa I : Atracaderos existentes de carga general

Alternativa II : Area adyacente a los atracaderos de carga general

Alternativa III : Puerto interior del puerto más allá del atracadero de cereales.

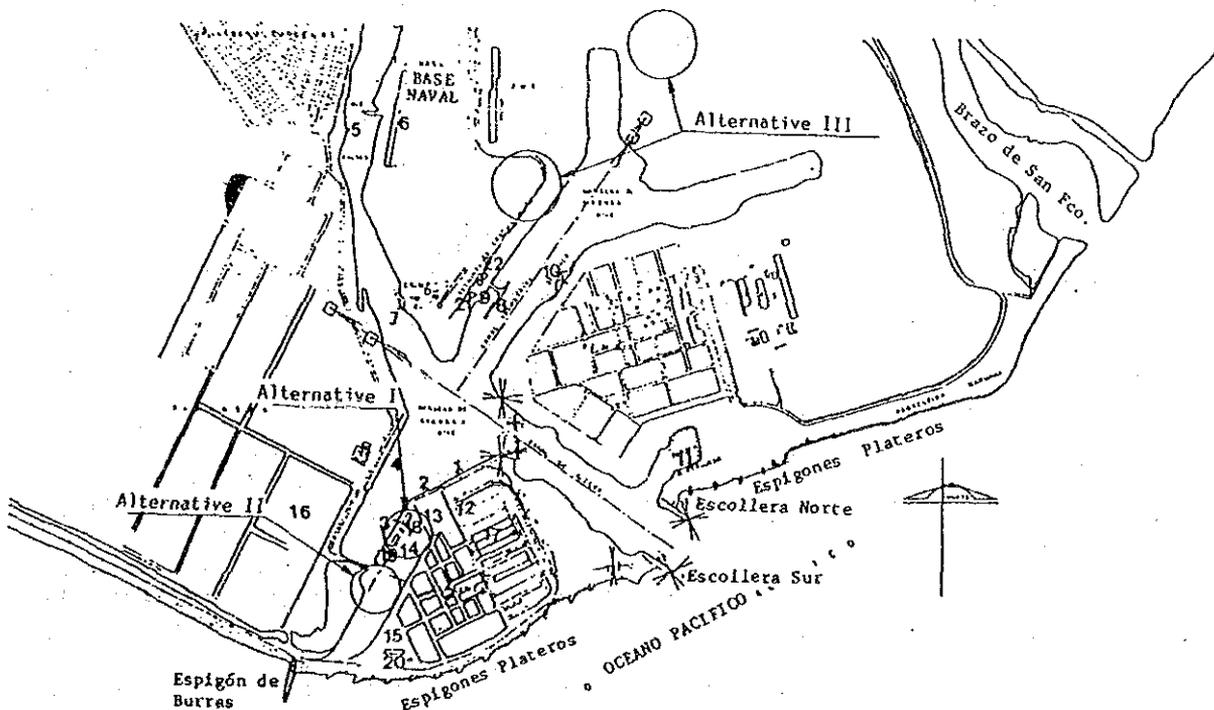


Fig. 9.1.2 Sitio Alternativo para Terminal de Contenedores

(3) Evaluación de las Alternativas

1) Alternativa I

Ya que los atracaderos actuales de carga general no tienen la profundidad requerida del agua y no pueden soportar la carga pesada de las grúas de pórtico de lado de muelle, es inevitable reconstruir el atracadero.

Esto requerirá mucho más gastos comparado con la construcción de un nuevo atracadero.

Es también necesario constituir atracaderos de carga general de sustitución incluyendo bodegas, antes de empezar la construcción del atracadero de contenedores. Además, el sitio de esta alternativa no provee bastante área para una terminal de contenedores porque está ubicado en la esquina del muelle.

Por eso, esta alternativa no se considera factible.

2) Alternativa III

En este caso, la nueva terminal está ubicada lejos de la existente, lo que causa grandes inconvenientes tanto para los usuarios de puerto como para el operador de la terminal, lo mismo que es una mala inversión. Además, los gastos de construcción, incluyendo dragado e instalaciones de acceso al puerto tales como caminos y ferrocarriles, pueden ser muy elevados, mientras un área suficiente puede ser provista fácilmente en este sitio.

Por eso, esta área se considera realista sólo cuando la cantidad de manejo de contenedores del puerto aumente tanto en el futuro que se requieran mucho más atracaderos de contenedores.

3) Alternativa II

Así, la alternativa II se queda la relativamente factible que no tiene defectos significantes, a diferencia de las otras alternativas. Por consiguiente, este sitio es seleccionado como el emplazamiento para un nuevo atracadero de contenedores.

Sin embargo, esta alternativa tiene algunas condiciones desfavorables como se menciona abajo, las cuales deben examinarse cuidadosamente en la planificación de las instalaciones.

- i. El área detrás del atracadero no es suficientemente extensa para una terminal de contenedores modernizada.
- ii. En esta área existe un taller de conservación para el equipo de

- manejo de carga, que será un obstáculo para la terminal.
- iii. El nuevo atracadero de contenedores es separado del existente.
 - iv. Las vías férreas que pasan por el sitio debe removerse a otro sitio.

9.1.3 Sistema de Operación

En el Puerto de Lázaro Cárdenas, la ESP ya tiene experiencia en la operación de la terminal de sistema de grúa de transbordo y, como se describe en la sección siguiente, el sistema de operación a ser recomendado es un sistema de grúa de transbordo.

(1) Sistema de Operación de Manejo de Contenedores

En una terminal de contenedores, los contenedores son levantados generalmente por una grúa de pórtico de lado de muelle.

Después de eso, se usa uno de los tres sistemas típicos de manejo de contenedores que se mencionan abajo. Algunas terminales usan una combinación de estos tres sistemas.

1) Sistema de camión a horcajadas

En este sistema, los contenedores manejados en la terminal de contenedores son trasladados por una máquina que se llama un camión a horcajadas. Un camión a horcajadas puede ejecutar dos funciones: transporte y levantamiento de contenedores.

Sus capacidades normales son como sigue:

- a. Peso de levantamiento : Hasta 40.5 k/tonelada (contenedor de 40 pies)
- b. Velocidad de marcha : Hasta 30 - 40 km/hora
- c. Capacidad de apilamiento : Generalmente, la capacidad de apilamiento a la altura de 3 ó 4 llantas es disponible.

2) Sistema de grúa de transbordo

Este sistema usa máquinas separadas para la función de levantamiento y transporte de contenedores en el sitio. La función de levantamiento es ejecutada por una máquina llamada una grúa de transbordo y la función de transporte es realizada por las cabezas y chasis de tractor entre la superficie de descarga de costado y el patio de apilamiento de contenedores.

La grúa de transbordo es una clase de pequeña grúa de pórtico. Hay dos

clases de grúas de transbordo. Una es una grúa montada sobre carriles y la otra es una grúa con llantas de caucho. La grúa montada sobre carriles es un tipo más grande.

Las capacidades normales de una grúa de transbordo son como sigue:

- a. Capacidad de apilamiento : a la altura de 3 a 4 llantas
- b. Rapidez de traslación : 15 a 20 km/hora
- c. Ciclo de levantamiento : 20 alzamientos/hora

La función de transporte es ejecutada por las cabezas y chasis de tractor. Generalmente, 3 ó 4 pares de cabeza y chasis están ocupados en las operaciones de contenedores para cada grúa de pórtico de lado de muelle.

3) Sistema de cabeza y chasis de tractor

En este sistema las funciones tanto de almacenamiento como de transporte son ejecutadas por las cabezas y chasis de tractor. Es una manera muy simple de operación, pero el espacio requerido del patio de almacenamiento es tres o cuatro veces más que los otros sistemas, porque el chasis no puede apilar contenedores a la altura de 2 ó 3 llantas. Debe también usarse gran cantidad de chasis.

(2) Evaluación y Selección de Sistema de Operación

Generalmente, las características de cada sistema mencionado arriba se resumen como se muestra abajo.

	(1) Camión a horcajadas	(2) Grúa de transbordo	(3) Chasis
Velocidad de funcionamiento	rápida	moderada	moderada
Mantenimiento	difícil	moderado	fácil
Eficiencia de espacio	moderada	buena	mala
Técnica requerida para operar	mucha	moderada	no tanta
Aplicación del sistema de automatización	moderada	fácil	difícil
Costos de inversión	más elevados	mucho más elevados	bajos

Basándose en la evaluación en el cuadro y considerando las condiciones específicas mencionadas abajo, el equipo de estudio recomienda la grúa de transbordo como el sistema de operación de la terminal de contenedores en el Puerto de Lázaro Cárdenas.

- i. Se adopta el sistema de grúa de transbordo en muchas de las existentes terminales de contenedores en México incluyendo el Puerto de Lázaro Cárdenas.
- ii. Se dice que el emplazamiento proyectado de la nueva terminal de contenedores de este puerto no sea bastante extenso.
- iii. El sistema de camión a horcajadas requiere una alta calidad de mantenimiento incluyendo el suministro suficiente de piezas.

Entre el sistema de grúa de transbordo, un sistema de grúa de transbordo montada sobre carriles es preferible en la nueva terminal, como se examina después, a causa de la pequeña anchura del área proyectada.

9.1.4 Escala Requerida de Instalaciones/Equipos

(1) Como se describió en Sección 9.1.1 (2), la escala de los dos atracaderos de contenedores es como sigue:

Existente atracadero de contenedores : 286m de longitud, -14m de profundidad

Nuevo atracadero de contenedores : 300m de longitud, -14m de profundidad

(2) Escala Requerida de Dársena

La dársena de maniobra de buques debe asegurar un área más grande que un círculo con un diámetro de 2L (L: Longitud total de tamaño de buque planificado, 270m), en el caso de la maniobra de buques ayudada por remolcadores, para permitir el giro seguro de buques. Esta zona de aguas debe planearse en el centro de la dársena en frente del existente atracadero de contenedores.

(3) Escala Requerida de Instalaciones de Almacenamiento

1) Premisas para el cálculo

Los valores para el plan a corto plazo en 1995 debe discutirse a la vez

para el propósito de comparación.

a. Relación de relleno/desembalaje de contenedores dentro del puerto

Las cargas de FCL (Contenedores de Carga Completa) ocupan actualmente casi 98% de la cantidad total de cargas contenerizadas, conduciendo a una relación extremadamente baja de los contenedores que son rellenos/desembalados dentro del puerto, es decir, aproximadamente 1% para los contenedores importados y 2 a 5% para los exportados.

Sin embargo, se supone que la cantidad de las cargas de LCL (Menos Que Carga Completa) aumente a medida que aumente la cantidad de manejo de contenedores del puerto. En vista de esto y de la relación actual en el Puerto de Manzanillo, se supone que las relaciones para los contenedores importados y exportados sean de 10% en 1995 y de 20% en 2005.

b. Tiempo de permanencia en CY y CFS

Actualmente, se estima que el tiempo medio de permanencia de los contenedores importados en el CY (Patio de Contenedores) sea de casi 5 días para las cargas de Nissan y 15 días para otras cargas. Teniendo en cuenta la disminución en la porción de las cargas de Nissan en el futuro, se supone que este valor sea de 12 días en 1995 y 10 días en 2005.

Se estima que el tiempo medio de permanencia actual de los contenedores exportados y vacíos en el CY sea de casi 10 días.

Se supone que este porcentaje sea de 10 días en 1995 y 8 días en 2005.

Mientras, el tiempo de permanencia en el CFS (Puesto de Transbordo de Contenedores) es fijado en 10 días en 1995 y 7 días en 2005.

En cuanto a las cargas de alimentación nacionales, el tiempo medio de permanencia es fijado en 3 días, considerando la frecuencia de escala en el puerto tanto de buques portac contenedores nodriza como de los alimentadores.

c. Contenedores frigoríficos

Se supone que los contenedores frigoríficos (o refrigerados) mantengan el nivel actual de volumen, es decir, casi 1% del número de contenedores exportados, tanto para 1995 como para 2005.

d. Contenedores vacíos de vuelta

Aparte de los contenedores vacíos importados y exportados, una porción considerable de los contenedores cargados de importación vuelve al puerto después de entregar sus cargamentos a los consignatarios y permanece en el patio de contenedores como contenedores vacíos. Estos contenedores vacíos deben también agregarse a la capacidad de almacenamiento del patio de contenedores vacíos.

Se dice que estos contenedores llegan actualmente a casi 70% del número de contenedores cargados de importación.

En vista del mejoramiento en el desequilibrio de contenedores de importación/exportación y del mejoramiento del transporte terrestre de contenedores, el equipo de estudio supone que este porcentaje se reduzca a 40% en 1995 y a 30% en 2005.

2) Patio de Contenedores

a. Cálculo del volumen de almacenamiento

El número requerido del almacenamiento de contenedores es calculado por la siguiente fórmula:

$$M_L = \left(\frac{M_Y}{D_Y} \times D_W + M_I \right) \times P$$

donde M_L : Número requerido de almacenamiento de contenedores (TEU)

M_Y : Cantidad de manejo anual de contenedores (TEU)

D_W : Días medios de permanencia (días)

D_Y : Días de operación (350 días)

M_I : Mitad del número medio de contenedores manejados por buque (TEU)

P : Relación máxima

Aplicando las premisas mencionadas anteriormente a dicha fórmula, el número requerido de almacenamiento de contenedores es calculado como se muestra en Cuadro 9.1.7.

b. Altura de apilamiento de contenedores

Los contenedores de importación/exportación, excluyendo los contenedores frigoríficos (o contenedores refrigerados) cargados, podrían apilarse a una altura de 3 capas en el patio de contenedores

usando grúas de transbordo con llantas de caucho. Sin embargo, es operacionalmente deseable apilar los contenedores de importación a la altura de 2 capas y los de exportación a la altura de 2,5 capas en promedio. En cuanto a los contenedores vacíos, 3 capas deben ser la altura normal de apilamiento.

Considerando estos factores, la altura de apilamiento de cada categoría de contenedores es adoptada como se muestra en Cuadro 9.1.7.

c. Número requerido de lotes de tierra

$$S_L = M_L / L$$

donde: S_L : Número requerido de lotes de tierra (TEU)

M_L : Número requerido de almacenamiento de contenedores (TEU)

L : Altura de apilamiento de contenedores (Capas)

Los resultados del cálculo se muestran en Cuadro 9.1.7.

Cuadro 9.1.7 Resultados de Capacidad de Almacenamiento Requerida en Patio de Contenedores (Puerto de Lázaro Cárdenas en 2005)

Item	Unidad	Contenedores Cargados			Total	Contenedores vacíos
		Impor- tación	Expor- tación	Contene- dores Fri- goríficos		
M_L (Número Requerido de Almacenamiento de Contenedores)	TEUs	3,680	2,150	40	5,870	2,060
L (Altura de Apilamiento)	Capas	2.2	2.8	2		3
S_L (Número Requerido de Lotes de Tierra)	Lotes	1,673	768	20	2,461	687

3) Puesto de transbordo de contenedores

Considerando el período más bien largo de permanencia de la carga en el CFS (Puesto de Transbordo de Contenedores), el área requerida para el CFS se calcula de la misma manera que bodegas, según la fórmula de abajo:

$$A = (M_C \times D_w \times P) / (W \times \gamma \times D_Y)$$

- donde A : Area de piso requerida de CFS (m²)
- M_C : Volumen de manejo anual de carga contenerizada a través de CFS (toneladas)
- D_w : Tiempo de permanencia en CFS (días)
- P : Relación máxima (1,3)
- w : Volumen de cargas por área unitaria (1,3 toneladas/m²)
- γ : Factor de utilización del piso de CFS (0,5)
- D_y : Días de operación de CFS (350 días)

Usando las premisas mencionadas anteriormente, el área requerida del CFS se calcula como sigue:

$$A = 233.400 \times 6 \times 1,3 / (1,3 \times 0,5 \times 350) = 800 \text{ m}^2$$

Dado que el área de piso del existente CFS es de unos 5.100 m², se requiere otro CFS con un área de piso de unos 2.900 m².

4) Instalaciones de almacenamiento para cargas fraccionadas

Basándose en la previsión de la demanda en el Capítulo 5, el volumen de manejo de cargas fraccionadas en el puerto en el año objeto es obtenido como se muestra en Cuadro 9.1.8:

Cuadro 9.1.8 Volumen de Manejo Previsto de Cargas Fraccionadas

	(1.000 toneladas)		
	Real	Previsto	
		1988	1995
① Carga General Total	276.3	705	1,375
② Carga Contenerizada	154.4	522	1,191
③ Carga Fraccionada (① - ②)	121.9	188	184

Nota: Cargas alimentadoras interiores están excluidas

El área requerida de instalaciones de almacenamiento se calcula usando la siguiente fórmula:

$$A = (M_S \times D_w \times P) / (w \times \gamma \times D_y)$$

- donde
- A : Área requerida de instalaciones de almacenamiento (m²)
 - M_s : Volumen de manejo anual de carga fraccionada (toneladas)
 - D_w : Tiempo de permanencia en las instalaciones de almacenamiento (días)
 - P : Relación máxima (1,3)
 - w : Volumen de cargas por área unitaria (1,3 toneladas/m²)
 - γ : Factor de utilización de área de tierra (0,5)
 - DY : Días de operación (350 días)

$$A = (184.000 \times 15 \times 1,3) / (1,3 \times 0,5 \times 350) = 15.770 \text{ m}^2$$

Ya que el área total de las existentes bodegas se estima en unos 7.900m², se requiere un área adicional de 7.870 m² de instalaciones de almacenamiento.

(4) Cantidad Requerida del Equipo de Manejo de Carga

1) Sistema de manejo de contenedores

a. De/a buques

Dos sistemas diferentes se usan generalmente para manejar los contenedores a y de buques: método de embarque y desembarque por propulsión propia y método de transporte de mercancías en contenedores.

Fundamentalmente el método de transporte de mercancías en contenedores se adopta en la mayoría de puertos, mientras el método de embarque y desembarque por propulsión propia se encuentra sólo para casos especiales.

Para el manejo de/a buques, el sistema de grúa de pórtico (o para contenedores) de lado de muelle es recomendado por las siguientes razones:

- i. La grúa de lado de muelle es el sistema más popular.
- ii. Una grúa de pórtico de lado de muelle ya ha sido introducida en el existente atracadero de contenedores.
- iii. Es el sistema más costoso, pero puede conseguir la mayor cantidad de manejo.

b. En terminales

El sistema de manejo más adecuado para la terminal ya ha sido discutido en la sección anterior y el sistema de grúa de transbordo es recomendado.

2) Número requerido de unidades del equipo de manejo

a. Condiciones de diseño

i. Los volúmenes de contenedores a ser manejados en el puerto en el año objeto son como sigue:

Importación (Cargados)	71.143 TEU
Exportación (Cargados)	57.750 TEU
Vacíos (Total)	74.770 TEU
Alimentadores (Importación)	50.000 TEU
Alimentadores (Exportación)	54.267 TEU
TOTAL	307.930 TEU

ii. Características

Peso unitario	Importación	7t/TEU
	Exportación	12t/TEU
	Exportación (Alimentador)	15t/TEU
Relación de contenedores		
	de 20/40 pies	63/35
Porcentaje de contenedores		
a ser rellenos/desembalados		
en el sitio portuario		
		25%

iii. Tamaño de buque

El tamaño máximo de buque planeado para la grúa de pórtico de lado de muelle es el tamaño PANAMAX.

b. Grúa de pórtico de lado de muelle

El número requerido de grúas de pórtico de lado de muelle será determinado por dos factores: volumen de contenedor a ser manejado y despacho rápido del buque portacontenedores .

i. Volumen de contenedor a ser manejado

La fórmula de abajo se usará generalmente.

$$N = \frac{Q}{D.H.T3.e.Qt.K}$$

N : Número requerido de grúas de pórtico de lado de muelle

Q : Volumen de contenedor a ser manejado (TEU/Año)
D : Días laborables por año (Días/Año)
H : Horas laborables por día (Horas/Día)
T3: Ocupación de atracadero
e : Tasa de hora neta de funcionamiento de la grúa de pórtico de lado de muelle contra el período de alojamiento del buque
Qt: Capacidad de manejo de la grúa de pórtico de lado de muelle (Caja/hora neta de funcionamiento)
K : Coeficiente de sustitución (TEU/Caja)

ii. Despacho rápido del buque portacontenedores

En general, los buques portacontenedores deben ser girados lo más rápidamente posible, más aún que otros tipos de buque porque el buque es muy costoso (incluyendo el coste inicial y gastos de operación). Por eso, deben minimizarse las horas de alojamiento que se requieran para el manejo de contenedores.

Es un factor muy importante para un puerto atractivo proveer suficiente capacidad de manejo de contenedores para los buques portacontenedores.

Desde el punto de vista de la productividad, dos grúas de pórtico de lado de muelle serán requeridas por atracadero.

iii. Conclusión

Si se montan dos grúas para contenedores, los números de contenedores que deban ser manejados por cada grúa para contenedores por año son como sigue:

1995 $N_c = 37.800$ TEU/Unidad.año

2005 $N_c = 76.983$ TEU/Unidad.año

Dicho valor en 2005 (76.983 TEU) parece ser más bien grande. Sin embargo, hay un atracadero de carga general junto al atracadero de contenedores, y será aprovechable para el manejo de contenedores en el tiempo de punta.

Por consiguiente, se planea que dos grúas de pórtico de lado de muelle están en cada muelle de contenedores. El diseño general de las grúas de pórtico de lado de muelle en el existente muelle de contenedores es como se muestra en Fig. 9.1.3.

En cuanto a las grúas de pórtico en el nuevo muelle de contenedores, refiérase a Fig. 9.2.3 en Capítulo 9.

c. Equipo menor de manejo de carga

c-1. Introducción

El costo de equipo menor de manejo de carga es más bajo que el de grúas para contenedores de lado de muelle.

El equipo menor de manejo requerido será provisto para apoyar la operación suave de las grúas de pórtico de lado de muelle.

La cantidad de equipo menor de manejo dependerá principalmente del número de grúas de pórtico de lado de muelle.

c-2. Grúa de transbordo

El sistema de grúa de transbordo se adopta en las terminales. El sistema puede clasificarse como el sistema de llantas de caucho y el sistema montado sobre carriles.

El número requerido de grúas de transbordo es calculado generalmente por la siguiente fórmula:

$$NT = 2N + 1 \text{ ó } 2$$

$$NR = 2N$$

NT: Número requerido de grúas de transbordo con llantas de caucho

NR: Número requerido de grúas de transbordo montadas sobre carriles

N : Número de grúas de pórtico de lado de muelle

Con llantas de caucho 4 unidades (6x3)

2 unidades (3x2) (Existentes)

Montadas sobre carriles 4 unidades (12x4)

c-3 Chasis

El número requerido de chasis para el embarque es calculado por la siguiente fórmula:

$$Ns = T_1/T_2 \times N$$

Ns : Número requerido de chasis

N : Número de grúas de pórtico de lado de muelle

T₁ : Máximo tiempo del ciclo calculado del chasis

T₂ : Mínimo tiempo de ciclo de las grúas de pórtico de lado de muelle

Tiempo del Ciclo

$$T_1 = \frac{0,6 \times 2}{15} \times 3.600 + 15 + 15 = 318 \text{ seg.}$$

$$T_2 = 90 \text{ seg.}$$

$$Ns = \frac{318}{90} \times 4 = 16 \text{ unidades}$$

El número requerido de chasis para CFS es determinado por el número de cuadrillas que cargan y descargan cargamentos en el CFS.

$$N_c = \frac{46.310}{350 \times 4,8} \times 1,3 = 36 \text{ unidades}$$

Total (incluye repuesto de 15%)

$$N = 60 \text{ unidades}$$

c-4. Tractores

$$N = 26 \text{ unidades}$$

c-5. Montacargas

40t (montacargas de arriba) para riel, contenedor refrigerado y servicio general (40 pies)

$$N = \frac{45.080 \times 0,35 \times 1,3}{350 \times 7 \times 6} = 1,4 = 2 \text{ unidades}$$

25t (montacargas de arriba) para riel, contenedor refrigerado y servicio general (20 pies)

$$N = \frac{45.080 \times 0,65 \times 1,3}{350 \times 7 \times 6} = 2,2 = 3 \text{ unidades}$$

5t para contenedores vacíos

$$N = \frac{74.770 \times 1,3 \times 2 \times 1,05}{1,35 \times 350 \times 7 \times 10} = 6,17 = 7 \text{ unidades}$$

3t para camiones en C.F.S.

$$N = 20 \text{ unidades}$$

2t para contenedores en C.F.S.

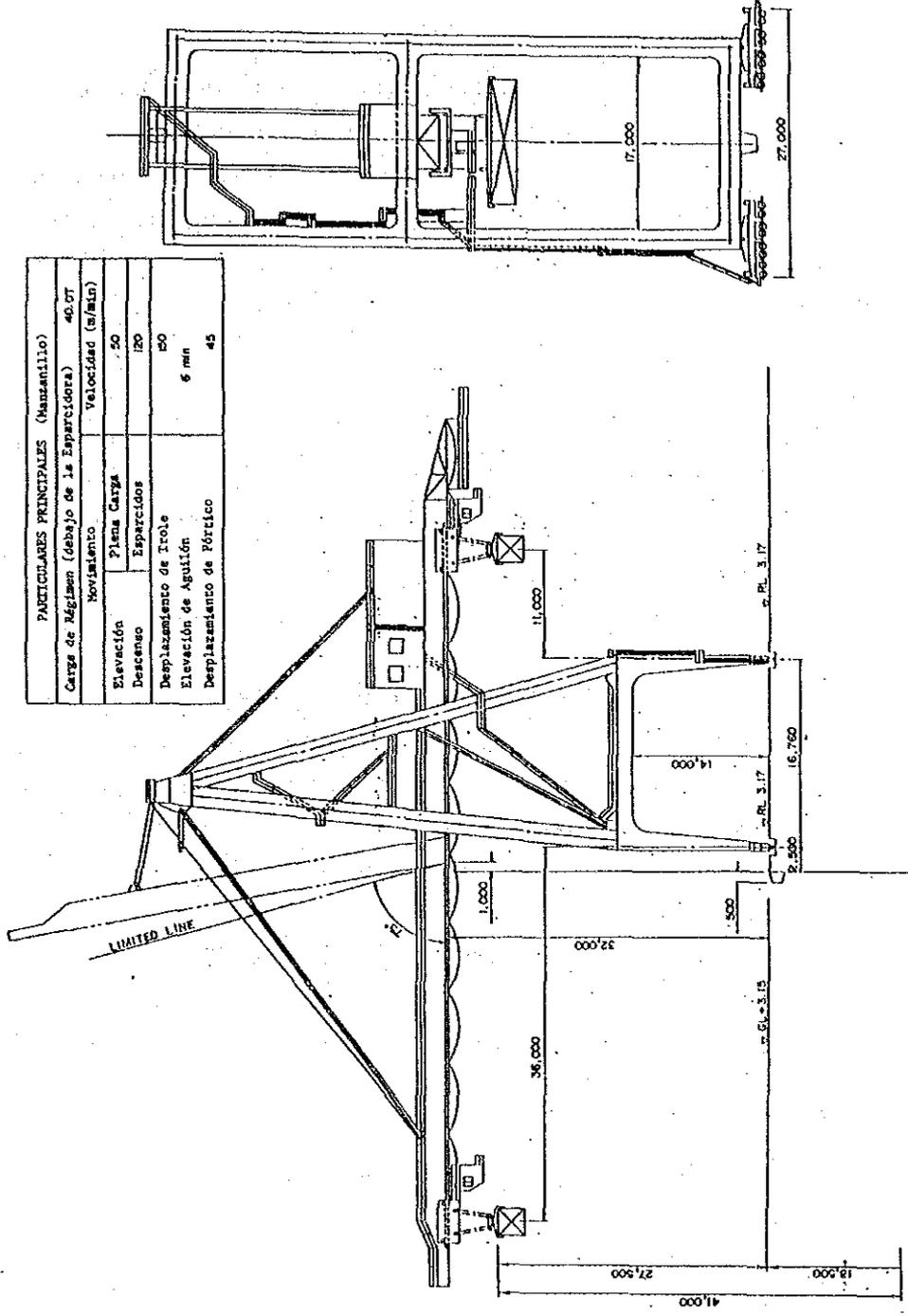
$$N = 42 \text{ unidades}$$

(5) Otras Instalaciones

1) Entrada de terminal

Una entrada de terminal con 4 bandas de camión, dos equipados de básculas para vagones, será requerida para cada una de las dos terminales de contenedores. Para un examen detallado, refiérase al plan a corto plazo.

PARTICULARES PRINCIPALES (Manzanillo)	
Carga de Régimen (debajo de la Esparcidora)	40.0T
Horizontales	Velocidad (m/min)
Elevación	Plena CARGA
Descenso	Esparcidos
Desplazamiento de Tróle	120
Elevación de Aguilón	150
Desplazamiento de Pórtico	6 min
	45



Notas:

1. Todas las dimensiones son en milímetros salvo indicación específica ninguna escala de dimensiones será dibujada.
2. Todas las elevaciones son en metros sobre el nivel medio del mar (MSL).
3. La grúa del tipo "A" se muestra, pero son también aceptables las grúas del tipo "H" o "H transformado".

Fig. 9.1.3 Grúa para Contenedores (40') de Muelle

2) Instalaciones ferroviarias

i. Porción del ferrocarril en el transporte terrestre de contenedores

Se estima actualmente que casi 18% de los contenedores importados y 43% de los exportados que pasan por el Puerto de Lázaro Cárdenas usen vagones de ferrocarril para el transporte terrestre, según las entrevistas realizadas en el puerto. Se espera que esta relación aumente significativamente en el futuro, principalmente a causa de la condición desfavorable de los caminos que conectan este puerto con su hinterland.

En este puerto, se supone que la porción del transporte por ferrocarril aumente a 20% en 1995 y a 25% en 2005 para los contenedores importados y a 50% en 1995 y a 60% en 2005 para los contenedores exportados.

ii. Porción del ferrocarril en el transporte terrestre de cargas fraccionadas

Actualmente, las cargas fraccionadas para rellenar/desebalar contenedores no son transportadas en el/del puerto por ferrocarril. Se cree que esta situación no cambiará en el futuro para las cargas importadas. Sin embargo, una porción relativamente baja de 10% en 1995 y 20% en 2005 es supuesta para las cargas exportadas.

iii. Instalaciones ferroviarias

Según los cálculos, se estima que 230 TEU de contenedores por día sean transportados por ferrocarril en el/del puerto en 2005.

Suponiendo que 20 a 25 vagones formen un tren, se estima que 3 trenes lleguen al puerto por día.

3) Mantenimiento para el equipo de manejo de contenedores y los contenedores

a. Método de mantenimiento

[Equipo de manejo de contenedores]

Hay un taller de la ESP para el mantenimiento del existente equipo de manejo de carga.

El taller ha sido trasladado a otro sitio y fue mejorado y ampliado. El equipo de estudio recomienda que el equipo adicional de manejo de carga para contenedores sea reparado en el taller existente. Las

razones son como sigue:

- . La reparación general (mantenimiento preventivo y correctivo) se hará más suavemente y a menor coste en el taller de ESP que un taller exterior.
- . Es antieconómico establecer un taller más porque las instalaciones/equipos requeridos para reparación y la técnica (excepto el sistema de control eléctrico) son los mismos que los del existente.
- . El taller puede ser mejorado y ampliado para hacer frente a la cantidad aumentada de equipo de manejo de carga.
- . Cualesquier reparaciones complicadas y especiales podrían ser hechas por un taller exterior.

[Contenedores averiados]

Algunos contenedores averiados serán encontrados en la terminal de contenedores. Los contenedores vacíos averiados serán reparados antes de que sean entregados. Pueden ser clasificados en dos grupos: gravemente averiados y ligeramente averiados.

Los contenedores gravemente averiados serán reparados en el taller, y los contenedores ligeramente averiados pueden repararse con equipos de reparación portátiles en la terminal. El área requerida para la reparación de contenedores será provista en la terminal. La mayoría de los contenedores averiados pueden repararse allí.

[Contenedores sucios]

Los contenedores sucios serán limpiados antes de que vuelvan a ser usados para mantenerlos en buen estado. La mayoría de los contenedores sucios pueden ser limpiados con agua de alta presión.

Un bloque para la limpieza de contenedores será preparado en la terminal y una instalación de suministro de agua de alta presión será preparada en el bloque.

Si los contenedores no pueden ser limpiados con agua de alta presión, serán trasladados al taller y limpiados con vapor.

b. Instalaciones requeridas en el taller

El trabajo principal del taller es encargarse del mantenimiento preventivo de las instalaciones/equipos en su posesión.

Además, el taller ejecuta también el mantenimiento correctivo posible dentro de su capacidad.

El mantenimiento correctivo fuera de la capacidad del taller será

encargado a un taller exterior.

Las instalaciones requeridas del taller serán como sigue:

- . Todos los tipos de herramientas para el montaje y desmontaje
 - . Instrumentos e medición
 - . Desoxidantes, utensilios para pintar (brochas, rodillos, pulverizadores)
 - . Maquinaria manipuladora (aparejos diferenciales de cadena, gatos hidráulicos, tornillo de banco).
 - . Maquinaria (compresor, cargador de baterías, juegos de cortadura y soldadura a gas, máquina eléctrica de soldar, máquina de taladrar (tipo de mesa), afiladora, limpiador a vapor, torno (pequeño tipo universal), sierra para metales, mármol de trazado de centraje)
- c. Arreglo del personal encargado de las instalaciones/equipos de manejo de carga (de máquina y electricidad)

[Ingenieros]

Con objeto de ejecutar el mantenimiento preventivo y correctivo apropiadamente, algunos ingenieros bien experimentados serán necesarios para ordenar y/o aconsejar a los trabajadores. El sistema de control especial del equipo de gran tamaño es complicado. Por lo menos, un ingeniero mecánico de alta calidad, un ingeniero eléctrico de alta calidad y unos otros ingenieros bien experimentados deben ser arreglados en el taller.

El número requerido de ingenieros serán de unas 14 personas en el año 2005.

[Trabajadores]

El número requerido de trabajadores cualificados debe ser tenido para mantener el nivel requerido de mantenimiento.

El número requerido de trabajadores es como sigue:

1995	40 personas
2005	75 personas

9.1.5 Plan de Disposición

Basándose en los asuntos discutidos hasta ahora, los planes de disposición de las instalaciones en las terminales de contenedores y en las áreas relacionadas se examinan en esta sección. El plan de disposición general es como ilustra en Fig. 9.1.4.

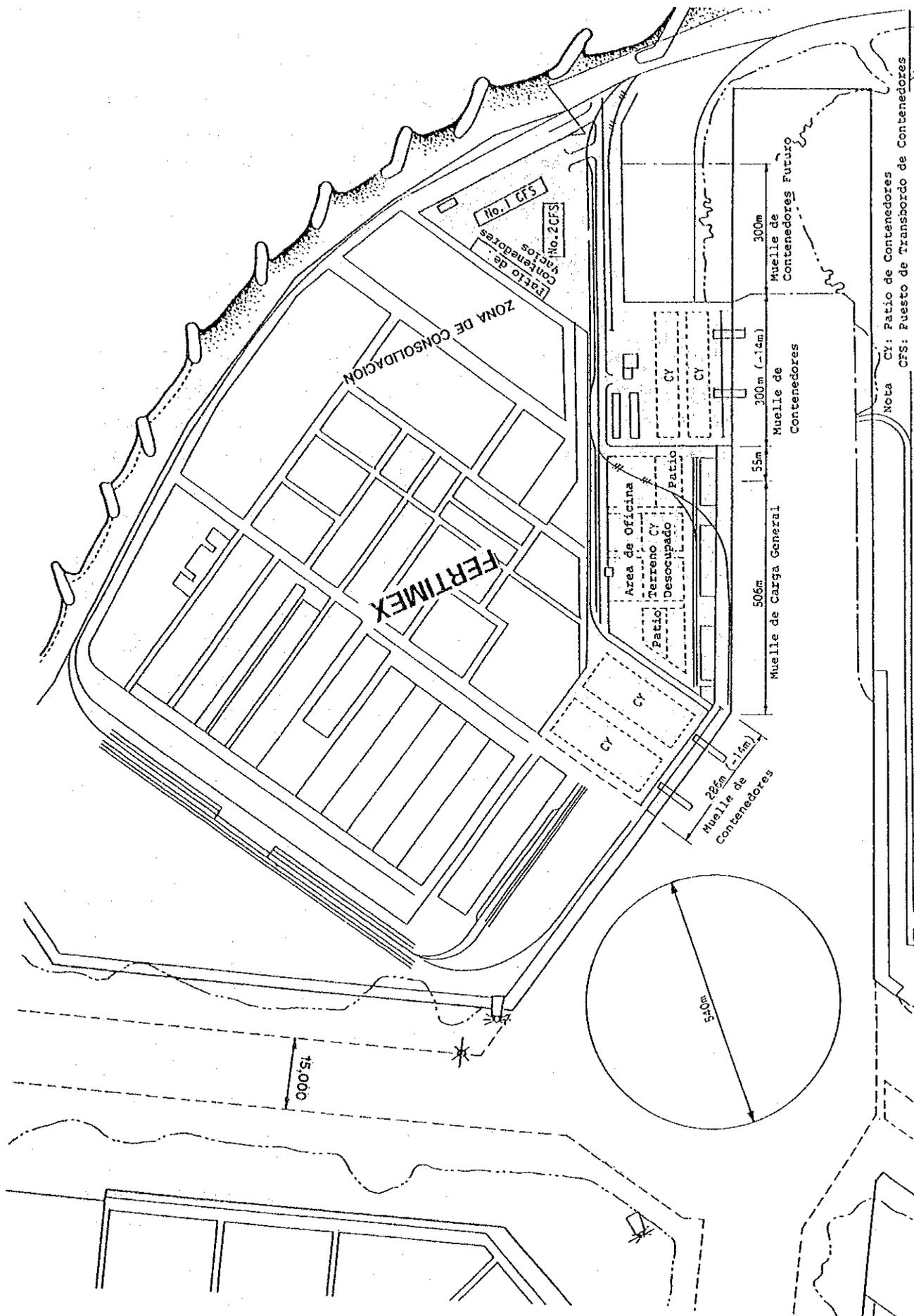


Fig. 9.1.4 Plan de Disposición General para Carga Contenerizada (Puerto de Lázaro Cárdenas: 2005)

(1) Existente Terminal de Contenedores

En Fig. 9.1.5 se muestra el plan de disposición de la existente terminal de contenedores, que es fundamentalmente el mismo que el del plan a corto plazo. Para una explicación detallada del plan de disposición, refiérase a la sección 10.1.4.

(2) Nueva Terminal de Contenedores

1) Alternativas

Una nueva terminal planeada en el área adyacente a los atracaderos de carga general. Esta área es bastante larga para permitir la construcción de dos atracaderos de 300m en el futuro. Por eso, dos planes alternativos de disposición son examinados considerando la expansión futura de la terminal de contenedores.

Fig. 9.1.6 representa el plan de disposición del sistema de grúa de transbordo montada sobre carriles. Los contenedores se apilan en 12 líneas entre las vías de la grúa y en 3 líneas en un lado de alcance útil. El otro lado de alcance útil se usa como la trocha de viaje para remolques.

Fig. 9.1.7 muestra el plan de disposición del sistema de grúa de transbordo con llantas de caucho. Las grúas de transbordo son del tipo de apilamiento de seis líneas, con una trocha de viaje para remolques entre las ruedas.

Ambos planes alternativos tienen bastante capacidad de almacenamiento de contenedores para el volumen esperado en 2005. Las líneas de puntos en ambas figuras muestran el plan de expansión para el segundo atracadero.

Como es obvio por la comparación de estos dos planes, el sistema de grúa de transbordo con llantas de caucho necesita un área mucho más extensa y no proveerá bastante capacidad de almacenamiento cuando los dos atracaderos sean operados en el futuro. Una estimación aproximada del número de lotes de tierra para los dos atracaderos se da abajo:

Sistema de grúa de transbordo con llantas de caucho	2,620 lotes
Sistema de grúa de transbordo montada sobre carriles	3,120 lotes

Además, como se observa en Fig. 9.1.7, el área entre el patio de contenedores y la puerta/oficina es más bien pequeña, lo cual puede estorbar el viaje suave de los remolques.

Tomando estos factores en consideración, el plan del sistema de grúa de transbordo montada sobre carriles se adopta como el plan maestro para la nueva terminal de contenedores.

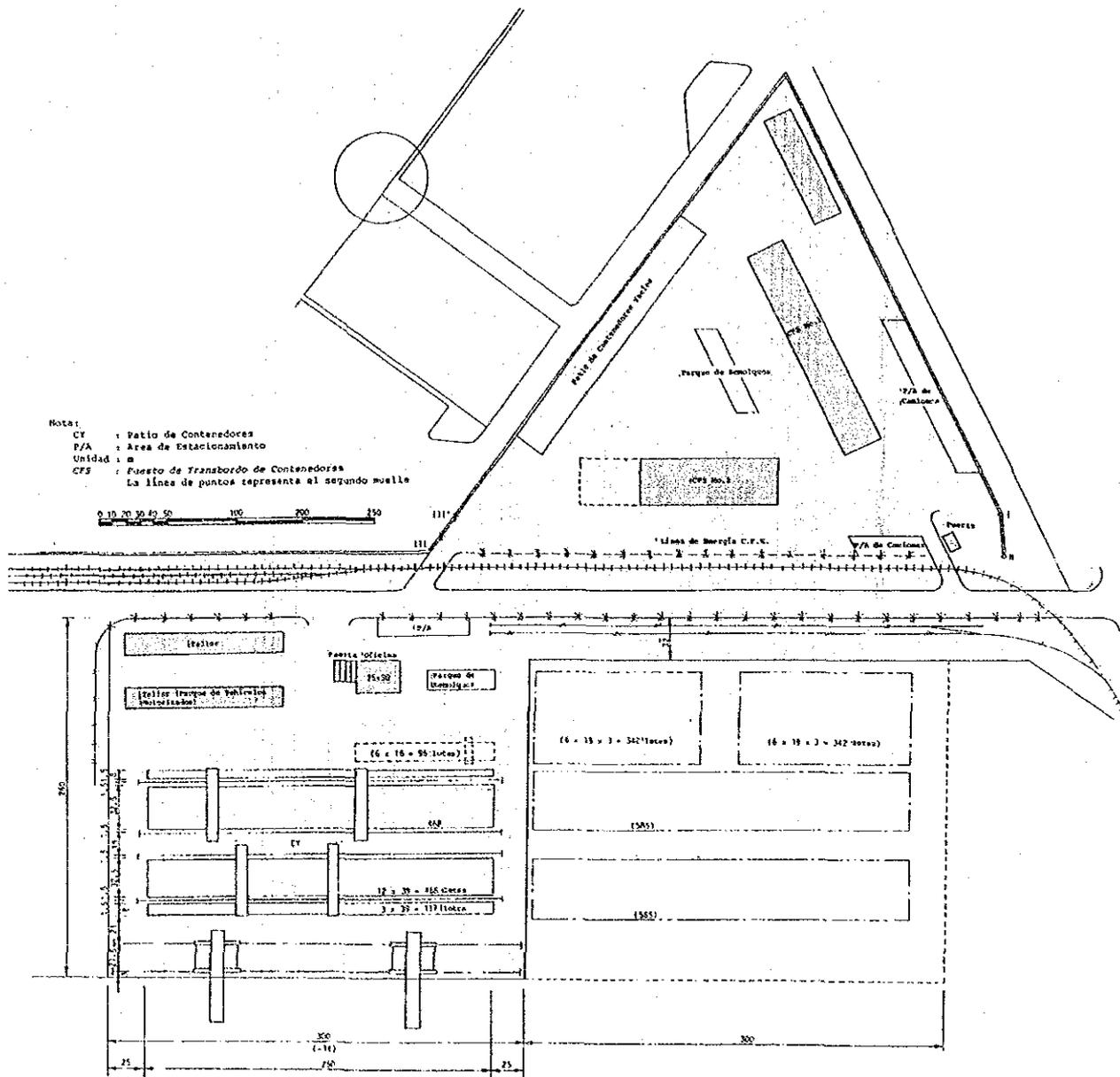


Fig. 9.1.6 Plan de Disposición de la Nueva Terminal de Contenedores
 - Sistema de Grúa de Transbordo Montada sobre Carriles; Plan
 Adoptado -
 (Puerto de Lázaro Cárdenas : 2005)

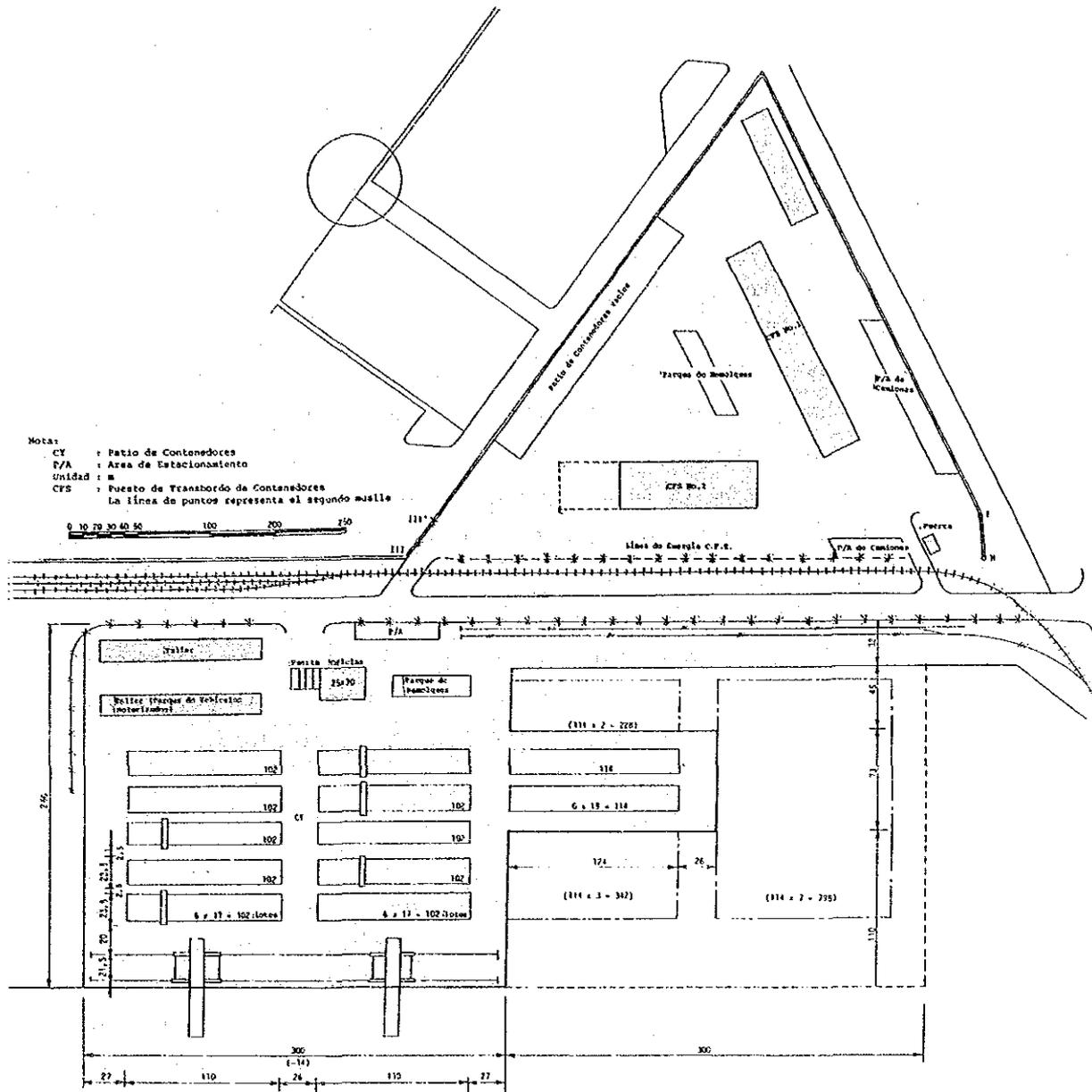


Fig. 9.1.7 Plan de Disposición de la Nueva Terminal de Contenedores
 - Sistema de Grúa de Transbordo con Llantas de Caucho -
 (Puerto de Lázaro Cárdenas : 2005)

2) Disposición de Instalaciones

- i. El número requerido de lotes de tierra para los contenedores cargados es planeado para el área de apilamiento.
- ii. A causa de la anchura insuficiente de la terminal, el patio de contenedores vacíos y el CFS están ubicados en áreas adyacentes como se muestra en Fig. 9.1.5 y 9.1.6.
- iii. Se proveen dos grúas de pórtico de lado de muelle y cuatro grúas de transbordo montadas sobre carriles.
- iv. Bastantes áreas para la superficie de descarga y los pasajes se proyectan para permitir el tráfico suave de remolques.
- v. La báscula requerida en la puerta y oficina de la terminal está ubicada cerca de la entrada de la terminal.
- vi. El existente taller de conservación se deja como está. Continuará desempeñando un papel para mantener el equipo de manejo de carga en la terminal.
- vii. Dos vías ferroviarias con longitud de 300 a 350 m respectivamente se disponen en la parte de atrás del segundo muelle principalmente para el transporte de contenedores del/al hinterland.

(3) Area detrás de los muelles de carga general

1) Prolongación de los atracaderos de carga general

La longitud total de los muelles de carga general es actualmente de 506 m, que no son suficientes para 3 atracaderos. Se proyecta una prolongación de 55 m de los muelles. Esto permitirá el amarre de tres buques de clase de 20.000 DWT. Esta prolongación de los muelles es también requerida para la disposición de la nueva terminal de contenedores.

Se estima que la ocupación de muelle de estos muelles en 2005 sea bastante baja, lo que permitirá tales usos de los muelles como se sigue:

- . Movimiento y permanencia de buques alimentadores nacionales
- . Más utilización por buques de múltiples usos que se proponen amarrar en los muelles de contenedores.
- . Alojamiento de buques tales como graneleros

2) Disposición de instalación y plan de uso de la tierra

La disposición de instalación y el plan de uso de la tierra se elaboran como se muestra en Fig. 9.1.5.

- i. Se proyecta la sustitución de las vías ferroviarias existentes considerando la disposición de nuevas bodegas y la posición de la nueva terminal de contenedores.
- ii. Se proyectan caminos para cada extremo de los muelles.
- iii. La tercera bodega está ubicada en la misma línea que las existentes, mientras dos patios descubiertos de almacenamiento se disponen en los extremos del área.
- iv. El número requerido de lotes de tierra para el almacenamiento de contenedores vacíos se arregla cerca de las vías ferroviarias en vista del transporte de contenedores vacíos por ferrocarril.
- v. Las áreas de oficina se disponen a lo largo del camino principal.
- vi. La puerta y las áreas de estacionamiento para remolques carreteros están ubicadas en la entrada de la existente terminal de contenedores.

(4) Areas de CFS

Fig. 9.1.6 muestra el plan de disposición del área de CFS.

- i. Se proyecta CFS adicional necesario. Este podría ampliarse en el futuro.
- ii. Se proveen áreas adecuadas de estacionamiento tanto para remolques como camiones.
- iii. Se proyecta un patio de contenedores vacíos que puedan almacenar contenedores vacíos para el CFS y diversos usos.

9.1.6 Sistema de Operación

(1) Administración

Las terminales de contenedores tienen la función de manejar la carga contenerizada de una manera especializada, mejorando la eficiencia de manejo de carga y realizando el transporte intermodal que conduzcan a la reducción del período total de transporte. En cuanto a la operación en la terminal, es necesario preparar una sección especial de manejo de contenedores en la ESP por las siguientes razones:

- i. El volumen de carga contenerizada que sea tratada en este puerto

se estima en 2.355 mil toneladas en 2005 incluyendo las cargas de alimentación y mostrará una tendencia hacia arriba en el futuro. La ESP debe consolidar esta sección.

- ii. Los procedimientos de manejo de carga de contenedores están especializados y normalizados por todo el mundo. La especialización es necesaria también en este puerto.
- iii. La inversión inicial en una terminal de contenedores es grande. Sería mejor administrar esta sección independientemente para asegurar la rentabilidad.
- iv. La ESP ejecuta exclusivamente las operaciones de manejo de carga, así que la nueva organización de manejo de contenedores debe establecerse como una parte de la organización actual de ESP.

La nueva organización de terminal de contenedores en la ESP se propone como se muestra en Fig. 9.1.8. El número requerido del personal de la sección de terminal de contenedores y operación en los años 1995 y 2005 se estima como se muestra en la misma Fig., basándose en la previsión de la demanda.

La oficina local de Puertos Mexicanos debe ejecutar su trabajo de mantenimiento y construcción en contacto estrecho con la ESP para mantener el manejo suave de carga como se refirió en Capítulo 8.

(2) Locales y Método de Operación de Manejo

En el plan maestro, un nuevo muelle de contenedores será construido (longitud del muelle 300 m, profundidad del agua - 14 m) cerca del extremo del muelle de carga general actual y 600 m lejos del muelle de contenedores actual (longitud del muelle 286 m).

El equipo de estudio estimó las condiciones de terminal de contenedores del plan maestro del año 2005 como sigue:

- | | |
|---------------------------------------|---|
| a. Muelles de contenedores | 2 muelles |
| b. Grúas de pórtico de lado de muelle | 4 unidades (cada muelle 2 unidades) |
| c. Grúas de transbordo | 2 unidades (llantas de caucho 3 trochas, 2 capas) |
| | 4 unidades (llantas de caucho 6 trochas, 3 capas) |

	4 unidades (carril de acero 15 trochas, 3 capas)
d. Cabezas de tractor	26 unidades
e. Chasis de contenedores	60 unidades (uso común para 20'/40')
f. Contenedores manejados por año	312.150 TEU/año
g. Escala de buques en el puerto por año	378 buques/año
h. Contenedores manejados por buque	1.620 TEU/buque (Buque Tipo I) 135 TEU/buque (Buque Tipo II) 122 TEU/buque (Buque Tipo III) 800 TEU/buque (Buque Tipo IV)
i. Contenedores necesitados para el almacenamiento de CY	7.930 TEU

En cuanto al método de operación de manejo general, refiérase a la sección 9.2.6 (1).

(3) Puntos Especiales respecto a la Operación de Contenedores

Dos terminales de contenedores en el año 2005 se proyectan en ubicaciones separadas y entre las dos terminales hay tres muelles de carga general (longitud de 561 m).

La nueva terminal tiene una longitud del muelle de 300 m y una profundidad del agua de -14m.

Detrás de los muelles de carga general habrá un patio de contenedores vacíos y un área que conecta las dos terminales de contenedores.

Los puntos a notarse son como sigue:

- a. Es necesario trasladar los contenedores de transbordo de una terminal a la otra cuando el primer muelle de descarga y el segundo muelle de carga son diferentes.
- b. Ya que las casillas de entrada de la terminal están ubicadas en dos lugares separados, es necesario mantener un contacto estrecho entre el centro de operación y la casilla de entrada. Serán efectivos un sistema de línea telefónica directa y un sistema de facsímil.
- c. La existente bodega de CFS se usará como un área de CFS para ambas terminales. Es necesario acarrear contenedores unos 1.000 m de distancia del muelle actual de contenedores.
- d. Ya que hay una distancia de 600 m entre dos terminales, son necesarias dos oficinas de centro de control de operación, una para cada muelle.
- e. Es necesario tener más chasis de contenedores y tractores comparado con una situación en que los muelles son continuos.

(4) Operación del Patio de Contenedores Vacíos

Los puntos en cuanto a la operación de manejo de contenedores vacíos deben notarse como sigue:

- a. Cuando se reciben contenedores vacíos, el operador de la terminal debe comprobarlos en la entrada de la terminal y clasificarlos en dos grupos: contenedores sanos y contenedores averiados/sucios. Ambos grupos deben almacenarse separadamente.
- b. Los contenedores vacíos deben ser almacenados por la compañía naviera que maneja los contenedores.

- c. Cuando se sacan los contenedores vacíos al lugar del cargador para el relleno de exportación, dichos contenedores vacíos deben ser comprobados con cuidado para no entregar los contenedores averiados/sucios.
- d. Deben hacerse esfuerzos para dar la preferencia al uso de los contenedores vacíos que han permanecido durante mucho tiempo en la terminal.
- e. Cuando los contenedores vacíos se apilan a la altura de tres o cuatro capas, deben almacenar en bloque y los contenedores en el exterior del bloque deben tener conos de apilamiento entre cada fila.
- f. Los contenedores averiados deben repararse lo más pronto posible haciendo contacto con la compañía naviera o sus agentes.
- g. Los contenedores especializados deben almacenarse separados de los contenedores ordinarios sin aislamiento térmico (contenedores refrigerados, estante plano, tanque, contenedores sin techo).
- h. Cuando se manejan contenedores, debe usarse un montacargas de arriba y no una carretilla de horquilla elevadora ordinaria.

(5) Provisión del Equipo de Teléfono y Facsímil

Actualmente (1989), la oficina de operación en el área portuaria no tiene servicios de línea telefónica y depende de algunos equipos de radioteléfono portátil para comunicación.

Según el plan maestro de la terminal de contenedores del año 2005, las dos terminales de contenedores están a unos 600 metros de una a otra. Será necesario tener un gran volumen de correspondencia entre la Ciudad de México y las oficinas de otros puertos en 2005. Por lo menos hasta el plan a corto plazo de 1995, los servicios telefónicos deben ser aceptables en las oficinas de esta área portuaria.

Será necesario disponer del equipo de facsímil y del adecuado equipo telefónico por hilos o sin hilos en su sitio antes de 2005.

(6) Organización y Personal de Operación de Terminal

Con respecto a este punto, el equipo de estudio recomendará un sistema de administración directa de ESP, y el porqué se describe en la sección 9.2.6 (3).

El número necesario del personal será transferido de la sección de operación y mantenimiento actual de ESP a la nueva sección de operación de terminal y nuevo personal de operación de ESP será agregado.

Actualmente, el personal de ESP es de 137 personas.

Sección de operación y mantenimiento	80 personas
Sección de asuntos generales	34 personas
Secretaría	6 personas
Patrulla de la zona franca	17 personas

El personal de la nueva terminal de contenedores para dos muelles será de 97 personas.

Sección de operación y mantenimiento de ESP	76 personas
Administración	8 personas (común con ESP)
Personal de CFS	13 personas

Cuando buques están en operación, es necesario obtener 44 obreros del sindicato.

Operador de la grúa de pórtico para contenedores	4 personas
Operador de la grúa de transbordo	8 personas
Conductor de la cabeza de tractor	12 personas
Conductor del montacargas de arriba	4 personas
Obreros de ligada/desatado	16 personas

9.2 Plan de Desarrollo a Largo Plazo para las Cargas Contenerizadas en el Puerto de Manzanillo

9.2.1 Fundamentos del Plan de Desarrollo a Largo Plazo

(1) Volumen de Manejo de Carga Contenerizada en 2005

1) Carga Contenerizada

El volumen de la carga contenerizada que se maneje en el Puerto de Manzanillo en el año objeto de 2005 se muestra en Cuadro 9.1.1 y Fig. 9.2.1. Tanto las cargas contenerizadas al/del hinterland de Manzanillo y las transportadas al/del puerto por buques alimentadores nacionales se presentan en Fig. 9.2.1.

2) Volumen de carga de contenedores en los muelles de contenedores

La situación actual de las cargas contenerizadas que fueron transportadas por cada tipo de buques portacontenedores se resume en Cuadro 9.2.1.

Considerando un número menor de contenedores cargados/descargados por buque, así como la tasa baja de ocupación de los muelles existentes, utilizar los muelles de carga general sería razonable para todos los buques portacontenedores de tipo III. Teniendo en cuenta esto, el equipo de estudio supone la porción del volumen de manejo de carga por cada tipo de buques portacontenedores y la asignación de muelle de ellos en 2005 como Cuadro 9.2.2.

(2) Previsión del Tamaño de Buque Portacontenedores

Los buques portacontenedores similares a los que hacen escala en el Puerto de Lázaro Cárdenas hacen escala actualmente en el Puerto de Manzanillo y esta situación continuará. Por eso, la previsión del tamaño de buques portacontenedores adoptado para el Puerto de Manzanillo es la misma que la del Puerto de Lázaro Cárdenas (Referirse a La Sección 9.1.1 (2)).

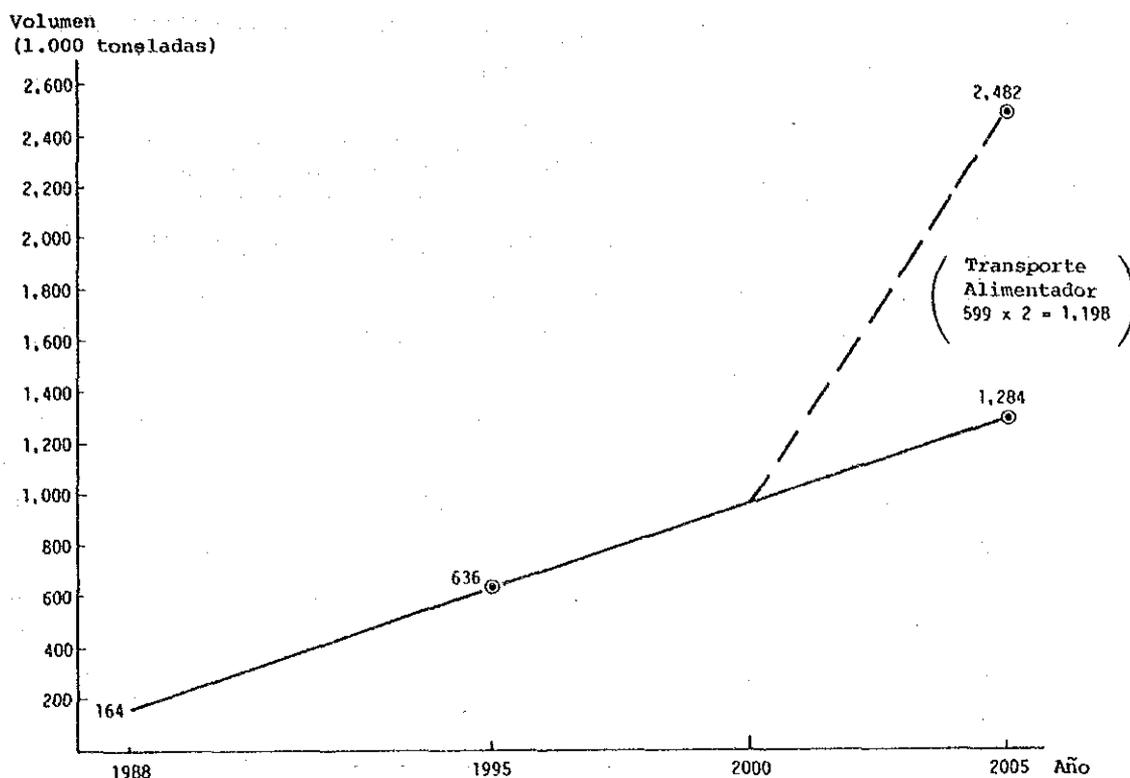


Fig. 9.2.1 Volumen Previsto de Carga Contenerizada (Puerto de Manzanillo)

Cuadro 9.2.1 Resumen de Carga Contenerizada por Tipo de Buque Portacontenedores (Puerto de Manzanillo en 1988)

Tipo de Buque Portacontenedores	Líneas Marítimas	Número de Cargas/Descargas de Contenedores por Buque	Número de Escalas por Mes	Porción Supuesta en el Volumen de Manejo
I	TMM (Transportación Marítima Mexicana)	cajas 500 - 700	escalas 3	% 92
II	Nedlloyd Line	100	1	3
III	CACIUS	30 - 60	1 - 2	5
	Gran Colombia Line	15 - 20	1	
	Canadian Tropical Line	30 - 40	0 - 1	
	TNA (Transportación Marítima Argentina)	30 - 40	0.5	

Fuente: Entrevistas en el puerto

Nota: Tipo I representa los llamados buques nodriza.

Tipo II representa los buques alimentadores internacionales.

Tipo III representa los buques de tipo de múltiples usos.

Cuadro 9.2.2 Cargas Contenerizadas por Tipo de Buque Portacontenedores en el Año 2005 (Puerto de Manzanillo)

Tipo de Buque Portacontenedores		Porción Supuesta en el Volumen de Manejo	Volumen de Carga Contenerizada			
			Muelle de Contenedores	Muelle de Carga General	Total	
I	Importación	92 %	358.8+217=	575.8	-	575.8
	Exportación	"	822.5+382=	1,204.5	-	1,204.5
	Suma	"		1,780.3	-	1,780.3
II	Importación	3		11.7	-	11.7
	Exportación	"		26.8	-	26.8
	Suma	"		38.5	-	38.5
III	Importación	5	-		19.5	19.5
	Exportación	"	-		44.7	44.7
	Suma	"	-		64.2	64.2
Sub-	Importación	100		587.5	19.5	607.0
Total	Exportación	"		1,231.3	44.7	1,276.0
	Suma	"		1,818.8	64.2	1,883.0
IV (Alimen- tador Interior)	Importación	-		217.0	-	217.0
	Exportación	-		382.0	-	382.0
	Suma	-		599.0	-	598.0
Total General	Importación	-		804.5	19.5	824.0
	Exportación	-		1,613.3	44.7	1,658.0
	Suma	-		2,417.8	64.2	2,482.0

Nota: i. Se supone que todas las cargas alimentadoras interiores usen los buque portacontenedores de tipo I.

(3) Número Requerido de Muelles de Contenedores

1) Método de determinar el número de muelles

Refiérase a 9.1.1., (3), 1).

2) Premisas para el cálculo

Los valores para el plan a corto plazo en 1995 se discuten a la vez para el propósito de comparación. Ya que el concepto básico para examinar las premisas es el mismo que el Puerto de Lázaro Cárdenas, más explicación de la premisa puede encontrarse en la sección 9.1.1, (3), 2).

a. Número anual de días laborables

El número de días disponibles para usar muelles se fija en 340, teniendo en consideración días de fiesta y días no laborables causados por la precipitación.

b. Hora de manejo de carga por día

Diez y ocho (18) horas se adoptan como el número de horas proyectadas.

c. Como el número de días necesarios para los otros propósitos aparte del manejo de carga se adopta 0,2 días por buque, que es el nivel real al presente.

d. Productividad media de manejo de carga por día y por buque

Se adoptan los mismos valores que los del Puerto de Lázaro Cárdenas.

i. Contenedores

900 cajas/día/buque	en 2005
720 "	en 1995

ii. Cargas fraccionadas

2.700 cajas/día/buque	en 2005
1.620 "	en 1995

e. Número medio de contenedores manejados por buque

i. Tipo de buque I

Como se explicó en la sección 9.1.1, este valor mostrará un gran aumento a 1.200 cajas/buque en 2005 y un ligero aumento a 650 cajas/buque en 1995 del actual de 600 cajas/buque.

ii. Tipo de buque II

Se adopta el mismo valor de 100 cajas/buque tanto para 2005 como para 1995

iii. Tipo de buque IV

Se prevén 800 TEU/buque ó 593 cajas/buque, los mismos que los del Puerto de lázaro Cárdenas.

f. Volumen medio de cargas fraccionadas por buque

i. Tipo de buque I

Este valor disminuirá al estimado de 400 toneladas/buque en 2005 y 300 toneladas/buque en 1995 del promedio actual de 800 toneladas/buque.

ii. Tipo de buque III

Se prevé un valor de 700 toneladas/buque.

iii. Tipo de buque IV

Considerando el transporte de cargas fraccionadas por buques alimentadores nacionales, se supone un valor de 300 toneladas/buque.

g. Relación de contenedores de 20/40 pies

Actualmente, los contenedores de 20 pies ocupan casi 62% del número total de las cajas manejadas en el Puerto de Manzanillo (referirse a Apéndice 9.2.1). Se espera que en el futuro el porcentaje de contenedores de 40 pies aumente de acuerdo con la tendencia mundial, a medida que aumenta la cantidad de manejo de contenedores. En vista de esto, la relación de contenedores de 20/40 será la estimada de 56:44 en 1995 y la de 50:50 en 2005 (referirse a Apéndice 9.2.2).

h. Relación de contenedores vacíos

Este valor bajará al estimado de 25% tanto en 1995 como en 2005 del nivel actual de 38% (referirse a Apéndice 9.2.3). En cuanto a los buques alimentadores nacionales, se adopta una cifra de 20%.

i. Peso unitario de contenedores

Se adopta la cifra de 7 toneladas/TEU para los contenedores importados y de 11 toneladas/TEU para los contenedores exportados, incluyendo los contenedores de alimentación nacionales tanto en 1995 como en 2005 (referirse a Apéndice 9.2.4).

j. Número de contenedores de traslación

Basándose en el nivel actual, se adoptan 100 cajas/buque para el tipo de buque I.

3) Cálculo del número requerido de muelles de contenedores

Usando cada factor discutido arriba, se calcula el número requerido de muelles de contenedores según los procedimientos mostrados en Cuadro 9.2.3.

Cuadro 9.2.3 Cálculo del Número de Muelles Requeridos

(Puerto de Lázaro Cárdenas)							
Items	Unidad	Cálculo	Tipo de Buque			Total	
			I	II	IV		
1 Volumen de Carga Contenerizada (Importación)	1,000 t		575.8	11.7	217		
2 Volumen de Carga Contenerizada (Exportación)	1,000 t		1,204.5	26.8	382		
3 Número de Contenedores Cargados	TEUs	1 / 7 + 2 11	191,760	4,108	65,727		
4 Número de Contenedores Cargados y Vacíos	TEUs	3 / (1-0.25)	255,680	5,480	82,200	343,360	
5 Número de Contenedores Cargados y Vacíos	cajas	4 / (1x0.50+2x0.50)	170,450	3,650	54,800		
6 Número Medio de Contenedores Manejados por Buque	cajas		1,200	60	593		
7 Número de Escalas de Buques	escalas	5 / 6	142	60.9	102	304.9	
8 Productividad de Manejo de Contenedores por Día y Por Buque	caja/día .buque		900	900	900		
9 Días de Alojamiento por Buque para el Manejo de Contenedores	días	6 / 8	1.33	0.07	0.59		
10 Número de Contenedores a Desplazar	cajas		100	-	-		
11 Días de Alojamiento por Buque para el Manejo de Contenedores a Desplazar	días	10 / 8	0.11	-	-		
13 Volumen Medio de Carga Fraccionada Manejada por Buque	t		400	-	-		
14 Productividad de Manejo de Carga Fraccionada por Día y por Buque	t/día . buque		2,700	-	2,700		
15 Días de Alojamiento por Buque para Manejo de Carga Fraccionada	días	13 / 14	0.15	-	0.11		
16 Número de Días Necesarios para Otra Cosa que Manejo de la Carga	días		0.2	0.2	0.1		
17 Días de Alojamiento Totales por Buque	días	9 + 11 + 15 + 16	1.79	0.27	0.80		
18 Días de Alojamiento Totales	días	7 x 17	254	16	82	352	
19 Ocupación de Muelles	%	18 / (340xB)					
B (Número de Muelles):	1					104	
	2					52	
	3					35	

En 2005 se requieren dos (2) muelles, que se consideran razonables a juzgar por la tasa de ocupación de muelle de 52% en el Cuadro.

El número de buques de tipo IV, es decir, buques alimentadores nacionales de escala, implica unos 8 viajes redondos por mes con 2 buques alimentadores. Se puede decir que ésta es una frecuencia adecuada del servicio de buque alimentador.

9.2.2 Selección del Emplazamiento

Como se ha bosquejado arriba, en 2005 se requieren 2 muelles de contenedores de 300 m de longitud y 14 m de profundidad del agua. En la selección del emplazamiento para la terminal de contenedores, los siguientes factores se consideran esenciales:

- i. Consideración cuidadosa de las condiciones geográficas actuales
- ii. Reserva de bastante área para el manejo y almacenamiento de contenedores
- iii. Nivel bajo de los gastos de construcción
- iv. Posibilidad de la expansión futura de la terminal de contenedores

(2) Alternativas del Emplazamiento para la Terminal

Teniendo en cuenta las condiciones geográficas actuales del puerto y la necesidad del comienzo temprano de las operaciones de terminal de contenedores, el sitio de proyecto es limitado a las áreas de prolongación de "Banda C" del puerto interior.

En estas áreas, se examinan los siguientes tres áreas alternativas, como se muestra en Fig. 9.2.2.

Alternativa I: Area adyacente al muelle existente de Banda C comprendiendo 50m del muelle en construcción

Alternativa II: Area adyacente al muelle existente de Banda C más allá de la porción de 50m del muelle mencionado arriba

Alternativa III: Area a unos 600m del muelle existente de Banda C.

(3) Evaluación de las Alternativas

La alternativa III es concebida para utilizar el área cuyo terreno fue ganado al mar hace unos años. La comparación de los méritos y defectos de la alternativa III con las alternativas I y II es como sigue (referirse a Fig. 9.2.4 y Apéndice 9.2.5).

- i. El volumen de relleno de la alternativa III es menor que el de las alternativas I y II.

Sin embargo, esto no afectará mucho los gastos totales de construcción, porque la porción del costo de relleno al costo total no es tan grande, como se bosqueja en la sección 11.4.

- ii. La alternativa III permite la provisión de un área mucho más grande para la terminal de contenedores, aunque las alternativas I ó II pueden ofrecer bastante área requerida, como se bosqueja después.
- iii. La alternativa III requiere canales navegables más largos puesto que está ubicada lejos del área interior del puerto. Esto causará el aumento de los gastos de dragado.

Una porción considerable de los gastos de dragado puede ser pagada posiblemente por el proyecto de relleno en el área de Banda C. Sin embargo, una dársena de maniobra para los buques portacontenedores será requerida, especialmente cuando dos muelles son operados en el plan maestro, frente a los muelles, para asegurar la maniobra suave y segura de buques (referirse a Apéndice 9.2.5).

Esto se prestará a enormes gastos de dragado, un gran problema en función de la ejecución de la alternativa III.

- iv. Generalmente, se estima que el volumen del asiento debido a la consolidación en la alternativa III sea menor que el de las alternativas I y II. Sin embargo, la condición será la misma que la de las áreas tales como el patio de contenedores vacíos y el sitio de ferrocarril. Además, a juzgar por el espesor de la capa de tierra suelta, se estima que la escala del asiento en el sitio no sea tan grande.
- v. En el caso de la alternativa III, es necesario elaborar antes de la ejecución del proyecto, un plan maestro para el área entre la Banda C y la terminal de contenedores proyectada.
- vi. El sitio de la alternativa III es más bien lejos del centro del puerto existente.

A juzgar por dichas consideraciones, la alternativa III es inferior a las alternativas I ó II.

Las diferencias entre alternativas I y II no se consideran significantes. Desde el punto de vista de la disposición deseable

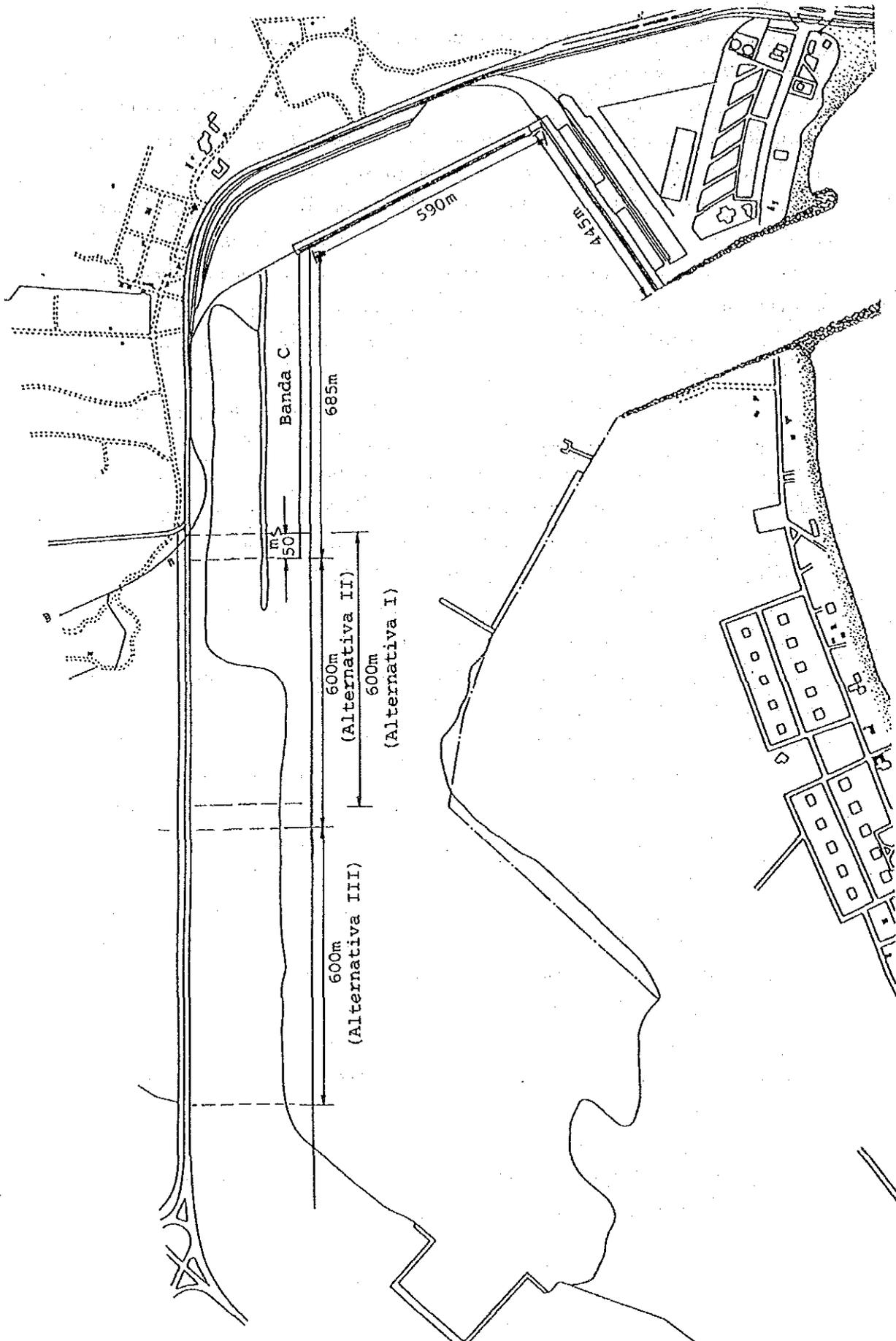


Fig. 9.2.2 Sitio de Alternativa para Terminal de Contenedores
(Puerto de Manzanillo)

de las instalaciones, la alternativa II se considera superior a la alternativa I, como se bosqueja después, aunque la alternativa I no parece tener ningún defecto importante a este respecto.

Por otra parte, los gastos totales de construcción, incluyendo el desarrollo del área de Banda C, serían mayores en la alternativa II, porque la longitud de los muelles de Banda C para tres atracaderos se considera adecuada en el caso de la alternativa I.

En vista de lo susodicho, se adopta la alternativa I como el sitio de la terminal de contenedores.

9.2.3 Sistema de Operación

Como se describe después, la terminal de contenedores en el Puerto de Manzanillo en 2005 es planeada en un área relativamente extensa que no tiene ningún obstáculo definido para la operación de manejo de contenedores. Por las mismas razones descritas en la sección 9.1.3, se considera que un sistema de grúa de transbordo sea el sistema de operación más preferible en este puerto.

9.2.4 Escala Requerida de las Instalaciones/Equipos

(1) Escala Requerida de Muelles

Número de muelles	2
Longitud de cada muelle	300 m
Profundidad de muelle	-14 m

(2) Escala Requerida de Dársena

La dársena para el giro de buques debe asegurar un área mas grande que un círculo con un diámetro de 2L (L: Longitud total del tamaño planeado de buque, 270m), en el caso de la maniobra de buques ayudada por remolcadores, para permitir el giro seguro de buques. Esta zona de agua debe ser planeada en el centro de la dársena del puerto interior.

(3) Escala Requerida de las Instalaciones de Almacenamiento

1) Premisas para el Cálculo

Los valores para el plan a corto plazo en 1995 deben discutirse a la vez para el propósito de comparación. Ya que el concepto básico para

examinar las premisas es el mismo que el del Puerto de Lázaro Cárdenas, más explicación de las premisas es disponible en la sección 9.1.4, (3), 1).

a. Relación del relleno/desembalaje de contenedores dentro del puerto

Se estima que el valor real de este factor sea actualmente de casi 72% para importaciones, 54% para exportaciones y 70% en total que no son demasiado altos, a juzgar por la alta relación de FCL de 85% en este puerto.

La relación prevista de relleno/desembalaje debe de disminuir de ahora en adelante por las razones de abajo:

- . Se espera que la relación de carga de LCL aumente a medida que el número total de contenedores manejados aumenta en el futuro.
- . Se espera que los obstáculos que causan ahora la relación alta sean eliminados gradualmente.

Estos incluyen la falta de remolques carreteros, el tiempo largo de procedimiento para el embarque, la gran cantidad de conveniencia de buque y la falta de almacenes interiores.

- . Una política del gobierno de reducir esta relación debe establecerse para evitar la necesidad del volumen excesivo de CFS en las terminales de contenedores.
- . Las compañías navieras quieren promover el transporte de puerta en puerta de contenedores.

En vista de las condiciones mencionadas arriba, el equipo de estudio prevé una relación de casi 40% en 1995 y 30% en 2005.

b. Tiempo de permanencia en CY y CFS

i. CY

Actualmente, se estima que el tiempo medio de permanencia en el CY (Puesto de Contenedores) sea de 8 días para importaciones, 5 días para exportaciones y 10 días para contenedores vacíos. Las razones del tiempo de permanencia relativamente corta para los contenedores cargados de importación/exportación son que la relación de relleno/desembalaje en el puerto es actualmente muy alta y que las cargas se ponen en otras instalaciones de almacenamiento, tales como bodegas, por mucho tiempo.

En el caso de las terminales exclusivas de contenedores, el tiempo de permanencia en CFS debe disminuirse mucho ejecutando las políticas efectivas tales como cobrar un alto almacenaje para

CFS. Si no, se requerirá CFS de enorme escala, que es prácticamente imposible. Ahora, debe notarse que la reducción del tiempo de permanencia en el área de CFS tiene un gran efecto de aumentar el tiempo de permanencia de contenedores en el CY.

Tomando estos factores en consideración, el equipo de estudio supone que el tiempo de permanencia en el CY sea de 12 días en 1995 y 10 días en 2005 para los contenedores cargados de importación y 10 días en 1995 y 8 días en 2005 para los contenedores cargados de exportación y los contenedores vacíos.

En cuanto a los contenedores de alimentación interiores, se adopta una cifra de 3 días del tiempo medio de permanencia en CY.

ii. CFS

El tiempo medio de permanencia de las cargas generales para contenedores en las bodegas es actualmente de unos 15 días. Como se ha mencionado arriba, debe reducirse mucho el nivel del tiempo de permanencia en el área de CFS. En vista de la escala adecuada de CFS y de acuerdo con la prolongación del tiempo de permanencia de contenedores en el CY, 6 días de tiempo medio de permanencia en el área de CFS se adoptan tanto para 1995 como para 2005.

c. Contenedores frigoríficos

Se supone que los contenedores frigoríficos (o contenedores refrigerados) se queden constantes, es decir, alrededor de 0,5% de los contenedores importados y 3% de los contenedores exportados, tanto para 1995 como para 2005.

d. Contenedores vacíos de retorno

Se supone que el porcentaje de los contenedores vacíos de retorno sea de 40% en 1995 y de 30% en 2005 de la cantidad de contenedores cargados de importación, el mismo que el del Puerto de Lázaro Cárdenas.

2) Escala del patio de contenedores

a. Cálculo del volumen de almacenamiento

El número requerido de almacenamiento de contenedores se calcula usando la siguiente fórmula:

$$M_L = \left(\frac{M_Y}{D_Y} \times D_W + M_I \right) \times P$$

donde M_L : Número requerido de almacenamiento de contenedores (TEU)

M_Y : Cantidad de manejo anual de contenedores (TEU)

D_w : Días medios de permanencia (días)

D_Y : Días de operación (350 días)

M_I : Mitad del número medio de contenedores manejados por buque (TEU)

P : Relación máxima (1,3)

Aplicando las premisas mencionadas anteriormente a dicha fórmula, el número requerido de almacenamientos de contenedores se calcula como se muestra en Cuadro 9.2.4.

b. Altura de apilamiento de contenedores

Se muestra en Cuadro 9.2.4 (referirse a la sección 9.1.4, (3), 2)).

c. Número requerido de lotes de tierra

$$S_L = M_L / L$$

donde S_L : Número requerido de lotes de tierra (TEU)

M_L : Número requerido de almacenamiento de contenedores (TEU)

L : Altura de apilamiento de contenedores (capas)

Los resultados del cálculo se muestran en Cuadro 9.2.4.

3) Puesto de transbordo de contenedores

El área requerida para CFS se calcula como la de la bodega usando la fórmula de abajo:

$$A = (M_c \times D_w \times P) / (w \times \gamma \times D_Y)$$

donde A : Área de piso requerida de CFS (m²)

Mc: Volumen de manejo anual de carga contenerizada a través de CFS (toneladas)

Dw: Tiempo de permanencia en CFS (días)

P : Relación máxima (1,3)

w : Volumen de cargas por área unitaria (1,3 toneladas/m²)

γ : Factor de utilización del piso de CFS (0,5)

D_Y : Días de operación de CFS (350 días)

Usando las premisas mencionadas anteriormente, el área requerida de CFS se calcula como sigue:

$$A = (360.530 \times 6 \times 1,3) / (1,3 \times 0,5 \times 350) = 12.360 \text{ m}^2$$

Cuadro 9.2.4 Resultados de Capacidad de Almacenamiento Requerida en Patio de Contenedores (Puerto de Manzanillo en 2005)

Item	Unidad	Contenedores Cargados			Total	Contenedores Vacíos
		Impor- tación	Expor- tación	Fri- gó- rí- ficos		
M _L (Número de Almacenamiento Requerido de Contenedores TEUs	TEUs	3,190	2,600	100	5,890	1990
L (Altura de Apilamiento)	Capas	2.2	2.8	2		3
S _L (Número Requerido de Lotes de Tierra	Lotes	1,450	929	50	2,429	663

(4) Cantidad Requerida del Equipo de Manejo de Carga

Las ideas básicas en esta sección son las mismas que las del Puerto de Lázaro Cárdenas. Por eso, más explicación debe ser referida a la sección 9.1.4, (4).

1) Sistema de manejo de contenedores

a. De/a buque

Las ideas básicas son las mismas que las de Lázaro Cárdenas. El manejo de/a buques requerirá un sistema de grúa de pórtico (o para contenedores) de lado de muelle por las siguientes razones:

- i. La grúa de pórtico de lado de muelle es el sistema más popular.
- ii. Es el sistema más costoso, pero puede conseguir la mayor cantidad de manejo.

b. En terminales

Las ideas básicas son las mismas que las de Lázaro Cárdenas. El sistema de grúa de transbordo se recomienda en la terminal.

2) Número requerido de unidades de equipo de manejo de carga

a. Condiciones de diseño

i. Los volúmenes de contenedores que se manejen en el puerto en el año objeto son como sigue:

Importación (cargados)	52.930 TEU
Exportación (cargados)	77.210 TEU
Vacíos	81.270 TEU
Alimentación (Importación)	62.000 TEU
Alimentación (Exportación)	69.450 TEU
TOTAL	342.860 TEU

ii. Características

Peso unitario	Importación	7t/TEU
	Exportación	11t/TEU
Relación de contenedores de 20/40 pies		50/50
Porcentaje de contenedores a ser llenados/vaciados en el puerto		
	Importación	40%
	Exportación	25%

iii. Tamaño de buque

El máximo tamaño de buque planeado para la grúa de pórtico de lado de muelle es el tamaño PANAMAX.

b. Grúa de pórtico de lado de muelle

Las ideas básicas son las mismas que las de Lázaro Cárdenas. El número requerido de grúas de pórtico de lado de muelle es de dos unidades por muelle.

En este caso, el número de contenedores a ser manejados por cada grúa de pórtico por año será como sigue:

1995	43.340 TEU/Unidad.año
2005	85.720 TEU/Unidad.año

Dicho valor en 2005 (85.720 TEU) parece ser más bien grande. Considerando la relación de contenedores de 20/40 pies, el número de contenedores que deben ser manejados por cada grúa por año será de 57.150 cajas en 2005. Los contenedores serán manejados con dificultad.

El diseño general de las grúas de pórtico de lado de muelle planeadas es como se muestra en Fig. 9.2.3.

c. Equipo menor de manejo de carga

c-1. Introducción

Las ideas básicas son las mismas que las de Lázaro Cárdenas.

c-2. Grúa de transbordo

El sistema de grúa de transbordo se adoptará en las terminales.
El examen detallado y la fórmula de cálculo se explican en la sección 9.1.4, (4), 1).

c-3. Chasis

La fórmula de cálculo se explica en un capítulo sobre Lázaro Cárdenas.

Para embarque $N_c = 16$ unidades

Para C.F.S. $N_c = 48$ unidades

Total $N = 64$ unidades

c-4. Tractores

$N = 25$ unidades

c-5. Montacargas

40t (Montacargas de arriba) para riel, contenedores
frigoríficos y servicio general (40 pies)

$$N = \frac{14.900 \times 0,5 \times 1,3}{350 \times 7 \times 6} = 0,58 = 1 \text{ unidad}$$

25t (Montacargas de arriba) para riel, contenedores
frigoríficos y servicio general (20pies)

$$N = \frac{14.900 \times 0,5 \times 1,3}{350 \times 7 \times 7} = 0,56 = 1 \text{ unidad}$$

5t para contenedores vacíos

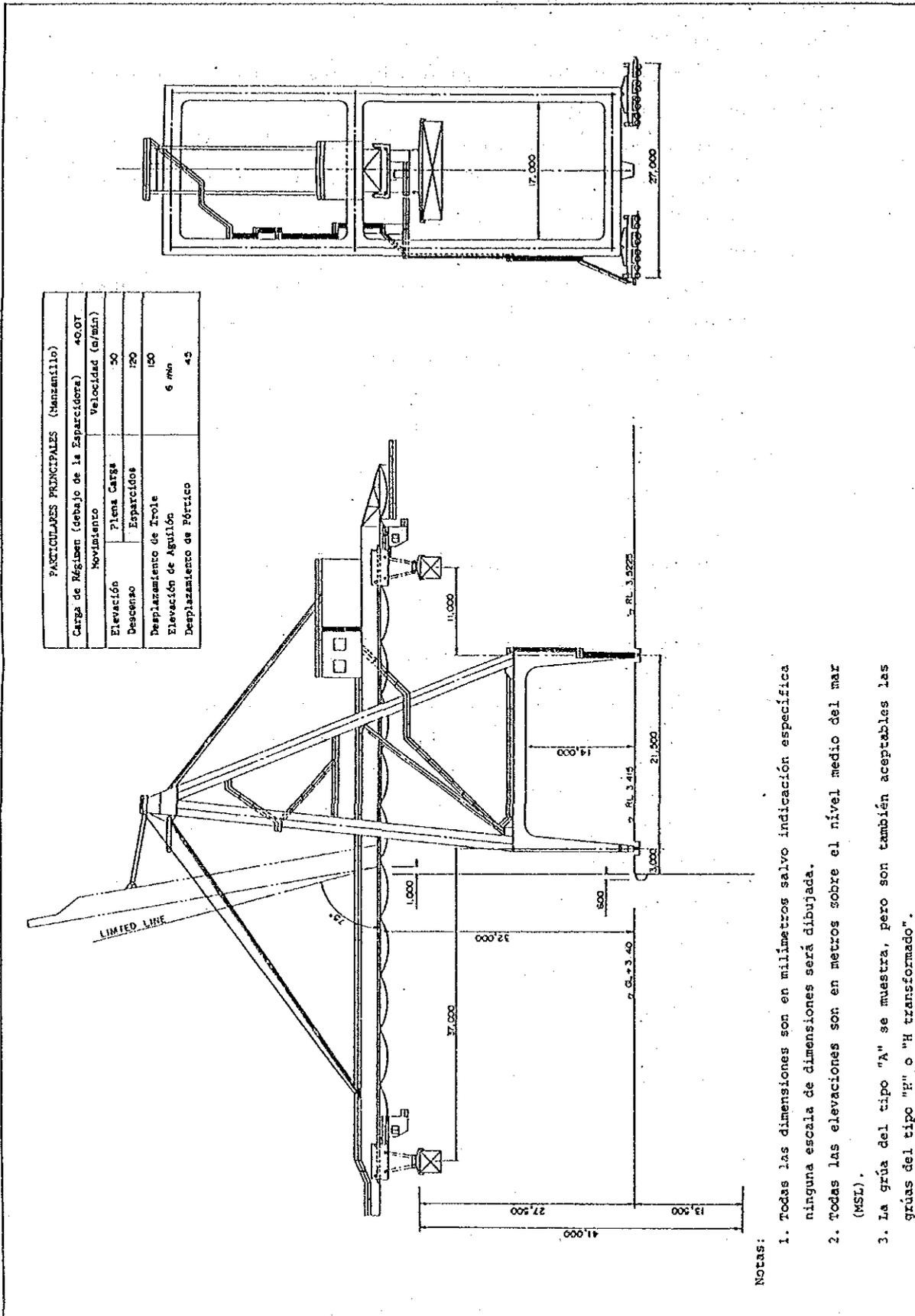
$$N = \frac{81.720 \times 1,3 \times 2 \times 1,05}{1,44(1,5) \times 350 \times 7 \times 10} = 6,07 = 7 \text{ unidades}$$

3t para camiones en C.F.S.

$N = 28$ unidades

2t para contenedores en C.F.S.

$N = 56$ unidades



Notas:

1. Todas las dimensiones son en milímetros salvo indicación específica ninguna escala de dimensiones será dibujada.
2. Todas las elevaciones son en metros sobre el nivel medio del mar (MSL).
3. La grúa del tipo "A" se muestra, pero son también aceptables las grúas del tipo "B" o "H transformado".

Fig. 9.2.3 Grúa para Contenedores (40') de Muelle

(5) Otras Instalaciones

1) Entrada de la Terminal

Se requerirá una entrada de la terminal con 8 carriles, 4 de los cuales están equipados de básculas de vagones. Para un examen detallado, refiérase al plan a corto plazo.

2) Instalaciones Ferroviarias

i. Porción del ferrocarril en el transporte terrestre de contenedores

En la actualidad, aproximadamente 18% de los contenedores exportados a través del Puerto de Manzanillo usa vagones de ferrocarril para el transporte terrestre, según las entrevistas en el puerto. No se espera que esta relación aumente significativamente en el futuro, a causa de la condición de los caminos que conectan este puerto con su hinterland.

En este informe, se supone que esta porción sea de 10% tanto en 1995 como en 2005 para los contenedores importados y de 20% tanto en 1995 como en 2005 para los contenedores exportados.

ii. Porción del ferrocarril en el transporte terrestre de cargas fraccionadas

Actualmente, casi 13% de las cargas fraccionadas para llenar los contenedores son transportadas en el puerto por ferrocarril. Se supone que esta condición no cambie significativamente y por lo tanto una relación de 15% se prevé tanto para 1995 como para 2005.

iii. Instalaciones ferroviarias

Según los cálculos, aproximadamente 80 TEU de contenedores por día serán transportados por ferrocarril en/del puerto en 2005. Suponiendo que un tren conste de 25 a 30 vagones, se prevé que un tren llegue al puerto cada dos días.

3) Mantenimiento del equipo de manejo de contenedores y de los contenedores

Las ideas básicas en la sección son las mismas que las del Puerto de Lázaro Cárdenas. Por eso, más explicación debe ser referida a la sección 9.1.4, (5), 3).

i. Método de mantenimiento

[Equipo de manejo de contenedores]

El equipo de estudio recomienda que el equipo adicional de manejo de carga para contenedores sea preparado en el taller existente.

Las ideas son las mismas que las de Lázaro Cárdenas.

[Contenedores averiados]

Las ideas son las mismas que las de Lázaro Cárdenas. Los contenedores ligeramente averiados serán reparados con aparatos portátiles de reparación en el bloque de reparación que será provisto en la terminal.

Los contenedores seriamente averiados serán reparados en el taller.

[Contenedores sucios]

Las ideas son las mismas que las de Lázaro Cárdenas. La mayoría de los contenedores serán limpiados con agua de alta presión en el bloque que será preparado en la terminal.

Si los contenedores no pueden ser limpiados con agua de alta presión, serán limpiados con vapor en el taller.

ii. Instalaciones requeridas en el taller

Las ideas básicas son las mismas que las de Lázaro Cárdenas. Las instalaciones requeridas del taller serán como sigue:

- . Todos los tipos de herramientas para el desmontaje y montaje
- . Instrumentos de medición
- . Desoxidantes, utensilios para pintar (brochas, rodillos, pulverizadores)
- . Maquinaria manipuladora (aparejos diferenciales de cadena, gatos hidráulicos, tornillo de banco)
- . Maquinaria (compresor, cargador de baterías, aparatos de cortadura y soldadura a gas, máquina eléctrica de soldar, máquina de taladrar (tipo de mesa), afiladora, limpiador a vapor, torno (pequeño tipo universal), sierra para metales, mármol de trazado de centraje)

iii. Arreglo del personal encargado de las instalaciones/equipos de manejo de carga (de máquina y electricidad)

[Ingenieros]

Las ideas básicas son las mismas que las de Lázaro Cárdenas.

El número requerido de ingenieros será de unas 14 personas en el año 2005.

[Trabajadores]

Las ideas básicas son las mismas que las de Lázaro Cárdenas.

El número requerido de trabajadores son como sigue:

1995	51 personas
2005	78 personas

9.2.5 Plan de Disposición

Basándose en los puntos discutidos hasta ahora, el plan de disposición de las instalaciones en las terminales de contenedores se examina en esta sección. El plan de disposición general es como se ilustra en Fig. 9.2.4.

(1) Lo General

El plan de disposición de la terminal de contenedores en 2005 se muestra en Fig. 5.2.5. El sitio de proyecto tiene un área amplia sin usar que provee suficiente espacio para una terminal de contenedores. Sin embargo, la parte posterior del sitio es limitada por las colinas detrás de la laguna. El plan se elabora para utilizar al máximo el área disponible.

Como se mencionó en la sección 9.2.2, si los muelles de contenedores son planeados 50m hacia el norte, el uso de la tierra será más efectivo, como se ilustra en Anexo 9.2.6. Sin embargo, este plan alternativo incurrirá en mayores costos totales para la construcción de los atracaderos en el muelle de banda.

(2) Disposición de las Instalaciones

- i. Un número adecuado de lotes de tierra para el almacenamiento de los contenedores cargados de importación/exportación es planeado en los patios de contenedores. Algunos de los bloques traseros para apilamiento se usan para el apilamiento de los contenedores vacíos.
- ii. Un patio de contenedores vacíos con suficiente capacidad de almacenamiento se planea más allá de la carretera principal que pasa detrás del CFS.
- iii. Dos CFS son proyectados de acuerdo con la escala requerida de las operaciones. Para almacenar las cargas fraccionadas transportadas por buques portacontenedores, una bodega es instalada fuera de la terminal. Se decide la ubicación de la bodega considerando la vía

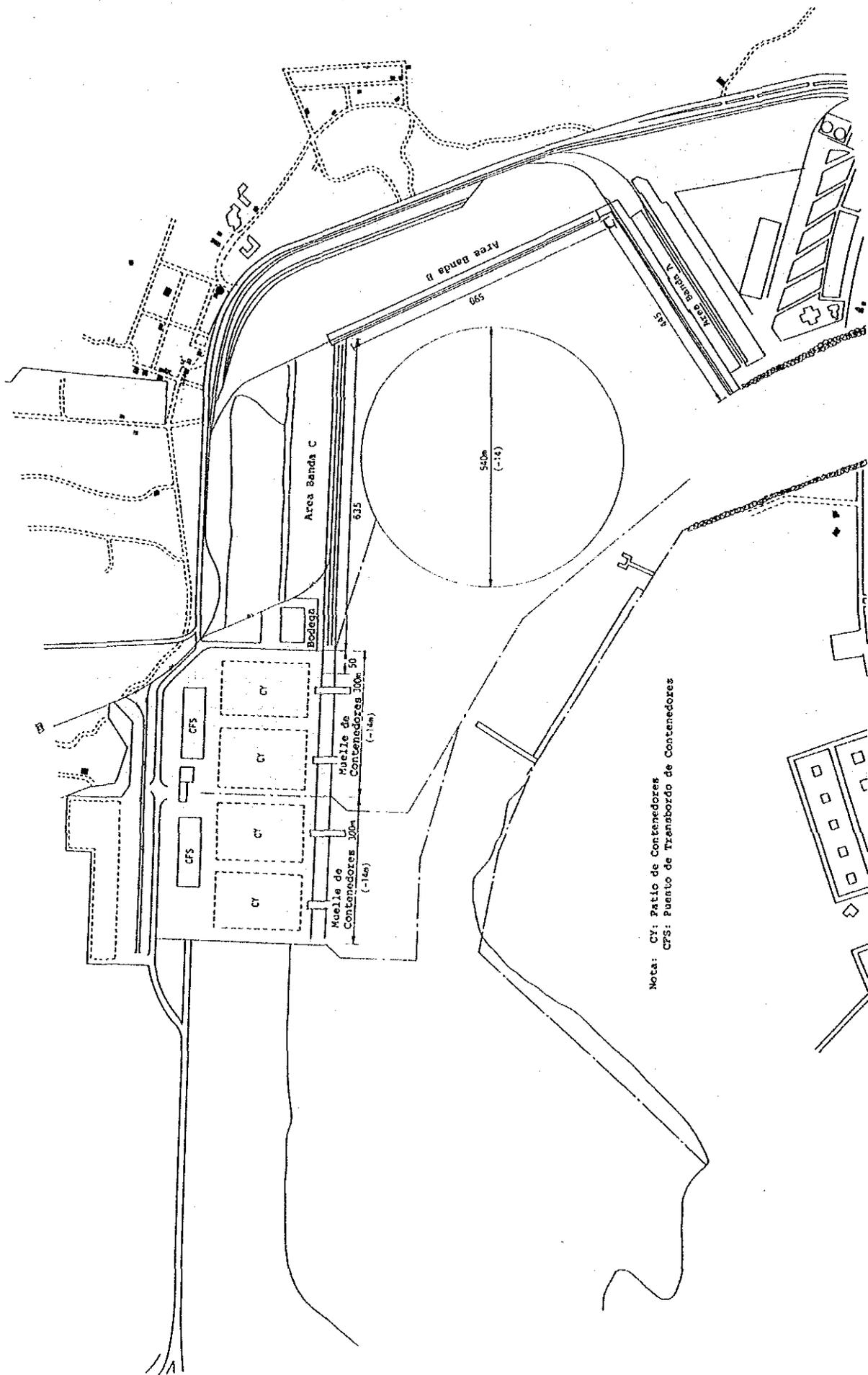


Fig. 9.2.4 Plan de Disposición General para Carga Contenerizada (Puerto de Manzanillo 2005)

ferroviaria que se conecta con los muelles en Banda C.

En cuanto al manejo de cargas fraccionadas, es posible desplazar los buques portacontenedores a los existentes muelles de carga general y cargar/descargar allí las cargas fraccionadas. Sin embargo, esto causará la prolongación del tiempo de permanencia de buques en el puerto y aumentará los gastos de las compañías navieras para desplazar los buques.

- iv. Dos grúas de pórtico de muelle y cinco grúas de transbordo con llantas de caucho se proveen en cada puerto.

Suficiente espacio se reserva para la superficie de descarga y pasajes para permitir el movimiento suave de remolques.

El pasaje central entre los dos muelles es más ancho, porque se proyecta el movimiento de dos vías de los remolques para este pasaje.

- v. La puerta y oficina de la terminal están ubicadas en la posición central cerca de la entrada.

- vi. Un taller de conservación no es planeado para esta terminal de contenedores por las razones mencionadas anteriormente.

- vii. Dos vías ferroviarias con longitud de 400 a 450m cada una están ubicadas detrás de la carretera principal.

- viii. La carretera principal está ubicada a 340m detrás de la línea de muelle considerando la anchura necesaria para los patios de contenedores y otras instalaciones.

9.2.6 Sistema de Operación

(1) Administración

En el Puerto de Manzanillo, como en el caso del Puerto de Lázaro Cárdenas, es necesario preparar una sección especial de manejo de contenedores en la ESP por las mismas razones que las del Puerto de Lázaro Cárdenas excepto el volumen estimado de carga de 2.482 mil toneladas incluyendo la carga de alimentación en 2005.

La nueva organización de terminal de contenedores en la ESP se propone como se muestra en Fig. 9.2.6. Los números requeridos de personal de la sección de terminal y operación de contenedores en los años de 1995 y 2005 se estiman como se muestra en la misma Fig. basada en la previsión de la demanda.

(2) Premisas del Método de Operación de Manejo

El plan maestro de terminal de contenedores en 2005 es proyectado como dos terminales continuas con una longitud de muelle de 300 metros y una profundidad del agua de -14m en cada terminal. El sistema de operación de manejo de contenedores será el sistema de grúa de transbordo, que ha sido seleccionado por las razones explicadas en la sección 9.1.3 "Sistema de Operación" de este informe.

El equipo de estudio estimó las siguientes condiciones para el plan maestro de terminal en el Puerto de Manzanillo.

a. Muelles de contenedores	2 muelles (longitud de muelle 600m)
b. Grúas de pórtico de muelle	4 unidades
c. Grúas de transbordo	10 unidades (6 vías, altura de 3 capas)
d. Cabezas de tractor	25 unidades
e. Chasis de contenedores	74 unidades (uso común de 20'/40')
f. Contenedores manejados por año	343.320 TEU
g. Escala de buques en el puerto por año	305 buques/año 1.800 TEU/buque (Tipo de Buque I) 90 TEU/buque (Tipo de Buque II) 800 TEU/buque (Tipo de Buque IV)
h. Contenedores necesarios de manejo	
i. Contenedores necesarios de almacenamiento	7.880 TEU

1) Operación de Terminal

La operación de terminales consiste en las siguientes secciones:

- a. Sección de planificación de buque (operación de descarga/carga de buque)
- b. Sección de centro de control de patio (Movimiento/administración de contenedores de CY)
- c. Sección de portero
- d. Sección de documentación de importación y exportación

Aparte de las susodichas, hay secciones de mantenimiento y CFS, como se muestra en el organigrama F.9.2.6.

Es necesario que ambas secciones tienen contacto estrecho con las secciones de operación para asegurar la operación suave de terminal.

Los detalles de negocios de cada sección se muestran en Apéndice 8.1.2 y 8.1.3 de este informe. El bosquejo del flujo y operaciones de contenedores de importación y exportación del Puerto de Manzanillo en el plan a largo plazo del año 2005 se explica como sigue.

2) Manejo de contenedores importados

- a. El planificador de buque asigna los lotes de almacenamiento en el patio de contenedores para los contenedores de descarga que son recogidos del plan de estiba de descarga del buque y del manifiesto del buque y prepara una lista de comprobación de orden de contenedores de descarga.
- b. El centro de control de operación indica a cada operario de máquina que ejecute la operación de contenedores de terminal exactamente según la lista de comprobación de orden de contenedores de descarga y si es necesario, envía órdenes adicionales a los operarios de máquina por radiotelefonía.
- c. Los encargados de control del patio comprueban las vías de patio relacionado cuando la operación del buque es terminada y confirman si los contenedores están colocados exactamente en la ubicación planeada del patio.

Los números de contenedores en el patio son también comprobados en relación con los números de contenedores del manifiesto del buque y

el resultado de esta comprobación es informado a la sección de documentación de contenedores importados.

- d. La sección de documentación enviará un aviso de llegada al consignatario e informará la lista de contenedores de descarga confirmada a los procedimientos aduaneros.

Cuando programas de entrega de contenedores son presentados por el consignatario, la sección de documentación se pondrá en contacto con el portero y al mismo tiempo comprobará el tiempo gratuito de contenedores. Si es necesario, un almacenaje para las horas extraordinarias se grava cuando los contenedores son sacados de la puerta.

- e. El portero comprobará la nota de entrega que es mostrada por el chofer de remolque del consignatario y confirmará el certificado de despacho de aduana para la importación y el recibo de almacenaje pagado, si es necesario. Luego, expedirá EIR (afuera) y tomará la firma del chofer de remolque y permitirá el contenedor salir de la terminal.

3) Manejo de contenedores exportados

- a. El portero comprobará los contenedores que son recibidos de los cargadores para la hora de 16:00 un día antes de la fecha de llegada del buque y confirmará los documentos de permiso de exportación de aduana y la nota de entrada.

Luego, expedirá EIR (adentro) y enviará la nota de entrada al planificador de buque.

- b. El encargado del patio confirmará el número de contenedores y su ubicación de almacenamiento en el patio. Prepara un plan de patio de contenedores y lo envía al planificador de buque.
- c. El encargado de la documentación de exportación confirmará si el certificado de despacho de aduana para la exportación de la carga de contenedores ha sido obtenido o no comprobando los documentos de aduana.

Cuando encuentra el permiso de exportación de aduana no autorizado, deberá ponerse en contacto con el cargador y tomar medidas para impedir la exportación de contenedores no despachados por la aduana.

- d. El planificador de buque preparará un plan de estiba del buque de

carga comprobando el plan de patio de contenedores y el despacho aduanero.

Luego, de acuerdo con el plan de estiba del buque de carga, el planificador preparará una lista de comprobación del orden de contenedores a cargar.

- e. El centro de control de operación pasará los detalles de la operación de carga de contenedores de exportación al operario de la grúa de transbordo y al chofer del tractor de patio según la lista de comprobación del orden de contenedores a cargar.

Después, los contenedores de exportación serán trasladados del lugar de almacenamiento de CY a la grúa de pórtico para cargarlos en el buque.

4) Contenedores a trasladar

Los contenedores que se descargan temporalmente y se recargan antes de la hora de salida del buque, a causa de la estiba apropiada en el buque, deben almacenarse temporalmente en el patio de contenedores.

Para trasladar los contenedores, los siguientes puntos deben ejecutarse:

- a. Deben ser clasificados y almacenados en bloque según su destino final.
- b. Deben ser almacenados lo más cerca posible de la superficie de descarga del muelle de buque.

Por lo tanto, cuando hay muchos contenedores a trasladar, deben ser almacenados en la parte del patio de contenedores, junto al buque. Cuando hay pocos contenedores a ser trasladados, los contenedores se almacenan temporalmente en la superficie de descarga del costado de buque.

Los encargados del centro de control de operación deben controlar el número de contenedores a ser trasladados y su ubicación para que no pueda olvidarse recargarlos.

Es necesario confirmar que los contenedores trasladados han terminado la recarga para la comprobación de patio antes de la salida del buque.

5) Contenedores transbordados

Los contenedores que son descargados de un buque para recargarse en otro buque se almacenan en una ubicación fijada en el patio de contenedores por las siguientes razones:

- a. Cuánto tiempo van a permanecer en el patio de contenedores antes de la llegada del segundo buque.
- b. Cuando los contenedores van a recargarse en algunos buques, deben ser clasificados y almacenados en bloque separado en el patio de contenedores.

Es necesario confirmar los números de contenedores tranbordados y ubicaciones de patio y asegurarse de que están recargadas en otro buque para impedir la entrega al consignatario equivocado.

El permiso de transbordo de aduana también debe ser confirmado debidamente.

(3) Organización de Operación de Terminal

Con respecto a la organización de operaciones en la nueva terminal de contenedores en 1995 y 2005, los siguientes guiones son posibles:

- a. Sistema administrado directamente por la ESP.
- b. Sistema administrado directamente por la compañía marítima
- c. Sistema de terminal de contenedores administrado por una compañía privada con la voluntad y el capital necesario.

Teniendo en cuenta la situación actual de los puertos en la costa del Pacífico de México, se supone que el sistema de administración directa de la ESP sea el más adecuado. Las razones son como sigue:

- a. Se estima que el volumen de carga contenerizada en la terminal no sea grande bastante para bases económicas comerciales y una balanza financiera no puede ser mantenida adecuada.
- b. Se espera que muchas compañías hagan escala en la terminal de contenedores. En esta situación, una organización relacionada con el gobierno será preferible como un organismo de administración.
- c. La terminal maneja también las cargas generales fraccionadas que requieran bodegas y patio para este almacenamiento.
- d. Para mantener la relación buena actual con el sindicato, es deseable tener experiencia de largo tiempo a este respecto.
- e. Es necesario evitar la organización superpuesta entre la nueva administración de terminal y la ESP actual. Es preferible tener la operación unificada del área portuaria.

(4) Personal de Operación de Terminal

Cuando se abre la nueva terminal, las operaciones de buques portacontenedores serán manejadas en la nueva terminal. El personal necesario de la nueva terminal de contenedores será tomado del personal actual de operación y mantenimiento de ESP.

Sin embargo, será necesario contratar a nuevos miembros del personal para el comienzo de nuevo servicio en la terminal, como la operación de CFS.

La organización administrativa tales como las secciones de asuntos generales, contabilidad y finanzas continuará su negocio actual y los tipos similares de trabajo de la nueva terminal serán administrados al mismo tiempo por el mismo personal.

La organización actual de la ESP de Manzanillo tiene 173 miembros del personal.

Sección de operación y mantenimiento	68 personas
Asuntos generales y otros	56 personas
Secretaría	10 personas
Patrulla y administración del área portuaria	39 personas

La organización de la nueva terminal de contenedores tendrá 97 miembros del personal.

Trasladados de la sección de operación de ESP	76 personas
Personal administrativo	8 personas (comunes con ESP)
Personal de operación de CFS	13 personas (aumentados)

Cuando los buques están en operación, será necesario obtener 44 obreros del sindicato.

Operarios de la grúa de pórtico para contenedores	4 personas
Operarios de la grúa de transbordo	8 personas
Chofer de la cabeza del tractor	12 personas
Chofer del montacargas de arriba	4 personas
Obreros de amarra y desamarra	16 personas

Capítulo 10 Planes de mejoramiento a corto plazo en los puertos seleccionados

En este capítulo se describen los planes de mejoramiento a corto plazo en el año objetivo de 1995 para las cargas en contenedores y las cargas a granel en los puertos de Lázaro Cárdenas y Manzanillo. Los planes a corto plazo para las cargas en contenedor se formulan a base de los planes maestros en el capítulo anterior. Por otra parte, los planes a corto plazo para las cargas a granel se enfocan en los temas principales que están enfrentando los dos puertos.

10.1 Plan de mejoramiento a corto plazo para las cargas en contenedores en el puerto de Lázaro Cárdenas

10.1.1 Fundamentos del plan de mejoramiento a corto plazo

(1) Volumen de manejo de carga en contenedores en el año 1995

En el Cuadro 9.1.1 se describe el volumen de carga en contenedores a través del puerto en 1995.

Asumiendo que la proporción de volumen de manejo por tipo de nave y la asignación de atracadero sigue la misma línea que el plan maestro, el volumen de manejo de carga de contenedor se obtiene como se muestra en el Cuadro 10.1.1.

Cuadro 10.1.1 Cargas Contenerizadas por Tipo de Buque Portacontenedores en el año 1995 (Puerto de Lázaro Cárdenas)

(Unidad: 1,000 toneladas)

Tipo de Buque Portacontenedores	Porción Supuesta del volumen de Manejo	Volumen de Carga Contenerizada			
		Muelle de Contenedores	Muelle de Carga General	Total	
I	Importación	86%	207.3	-	20.7
	Exportación	86	241.7	-	241.7
	Suma	86	449.0	-	449.0
II	Importación	9	21.7	-	21.7
	Exportación	9	25.3	-	25.3
	Suma	9	47.0	-	47.0
III	Importación	5	7.2	4.8	12.0
	Exportación	5	8.4	5.6	14.0
	Suma	5	15.6	10.4	26.0
Total	Importación	100	236.2	4.8	241.0
	Exportación	100	257.4	5.6	281.0
	Suma	100	511.6	10.4	241.0

Nota: i. Se supone que dos quintos de las cargas contenerizadas por el buque de tipo III pasen por los muelles de carga general.

(2) Previsión del tamaño de nave de contenedor

Considerando los tamaños de las naves que están llegando al puerto ahora y las naves planeadas en el plan maestro, el tamaño de nave máxima planeada en 1995 se asume como se muestra en el Cuadro 10.1.2.

Cuadro 10.1.2 Características Físicas del Buque Portacontenedores y Muelle de Contenedores Planeados en 1995

Tipo de Contenedor	Capacidad de Contenedor	Toneladas de Peso Muerto	Longitud Total	Anchura Total	Calado
I (Buque Nodriza)	TEU 2500	Toneladas 40,000	m 240	m 32	m 12

(3) Número requerido de atracaderos de contenedor

El método y las premisas de cálculo son como se representan en la sección 9.1.1, (3). Luego, el número requerido de atracaderos de contenedor se calcula de acuerdo a los procedimientos mostrados en el Cuadro 10.1.3.

De las ocupaciones de atracadero en el Cuadro 10.13, se adopta un atracadero para el plan a corto plazo. Por consiguiente, el atracadero de contenedor existente es el atracadero objetivo para el plan a corto plazo.

10.1.2 Sistema Operativo

El Puerto de Lázaro Cárdenas opera un terminal de contenedores que tiene una grúa de pórtico de puerto, dos grúas de transferencia y dos elevadores. De acuerdo a este informe, en 1995, este atracadero habrá mejorado sus instalaciones para convertirse en un moderno terminal de contenedores y podrá enfrentarse al mayor volumen de manejo de contenedores en 1995.

El sistema operativo será un sistema de grúa de transferencia porque el ESP de Lázaro Cárdenas tiene experiencia en utilizar este sistema. Para una explicación más detallada, consulte la sección 9.1.3, (1).

10.1.3 Escala requerida de instalaciones/equipos

(1) Escala requerida de atracaderos

El atracadero actualmente existente tiene una longitud de 286 m y una profundidad de 14 m, que son suficientes debido al tamaño de nave planeada.

(2) Escala requerida de dársena de agua

Como se describe en 9.1.4, (2) se requiere un área más grande que un círculo con un diámetro de $2L$ (L : Longitud total del tamaño de nave planeada 240 m) para el giro de la nave, lo que se propone para el área de agua en frente del atracadero. La profundidad de agua requerida de la dársena es de 13 m que es igual a la profundidad de agua requerida del atracadero.

Cuadro 10.1.3 Cálculo del Número Requerido de Muelles

Item	Unidad	Cálculo	Tipo de Buque			Total
			I	II	III	
1 Volumen de Carga Contenerizada (Importación)	1,000 t		207.3	21.7	7.2	
2 Volumen de Carga Contenerizada (Exportación)	1,000 t		241.7	25.3	8.4	
3 Número de Contenedores Cargados	TEU's	$1 / 7 + 2 / 11$	49,756	5,208	1,729	
4 Número de Contenedores Cargados y Vacíos	TEU's	$3 / (1 - 0.25)$	66,944	6,944	2,305	75,590
5 Número de Contenedores Cargados y Vacíos	cajas	$4 / (1 \times 0.75 + 2 \times 0.25)$	53,072	5,555	1,844	
6 Número Medio de Contenedores Manejados por Buque	cajas		700	100	90	
7 Número de Escals de Buques	cajas	$5 / 6$	75.8	55.5	20.4	151.7
8 Productividad de Manejo de Contenedor por Día y por Buque	caja/día buque		720	720	720	
9 Días de Alojamiento por Buque para el Manejo de Contenedores	días	$6 / 8$	0.97	0.14	0.13	
10 Número de Contenedores a Desplazar	cajas		100	-	-	
11 Días de Alojamiento por Buque para el Manejo de Contenedores a Desplazar	días	$10 / 8$	0.14	-	-	
13 Volumen Medio de Carga Fraccionada Manejada por Buque	t		400	-	700	
14 Productividad de Manejo de Carga Fraccionada por día y por Buque	caja/día buque		1,620	-	1,620	
15 Días de Alojamiento por Buque para el Manejo de Carga Fraccionada	días	$13 / 14$	0.25	-	0.43	
16 Número de Días Necesarios para Otra Cosa que el Manejo de la Carga	días		0.2	0.2	0.2	
17 Días de Alojamiento Totales por Buque	días	$9 + 11 + 15 + 16$	1.56	0.34	0.76	
18 Días de Alojamiento Totales		7×17	118	19	15	152
19 Ocupación de Muelle		$18 / (350 \times B)$				
B (Número de Muelles) : 1						43
						22

(3) Escala requerida de instalaciones de almacenaje

Las premisas de cálculo son como se menciona en la sección 9.1.4, (3),1).

1) Patio de Contenedores

- a. Cálculo de volumen de almacenaje por el tiempo de detención promedio
Como se explica en la sección 9.1.4,(3)2), el número requerido de almacenes de contenedores se calcula de acuerdo a la siguiente fórmula. La definición de cada término en la fórmula debe buscarse en la misma sección.

$$M_L = \frac{M_Y}{D_Y} \times D_W + M_I \times P$$

En cuanto a los contenedores vacíos, debe agregarse el volumen de almacén requerido para los contenedores vacíos regresados (consulte la sección 9.1.4 (3), 1), d.), lo que se obtiene por la siguiente fórmula:

$$M_{LR} = \frac{M_{YR}}{D_Y} \times D_{WR} + M_I \times P$$

donde

- M_{LR} : Número de almacenes requeridos de contenedores regresados (TEU)
 M_{YR} : Volumen anual de contenedores vacíos de retorno (TEU)
 D_{WR} : Días de detención promedio de los contenedores regresados (7 días)
 D_Y : Días operativos (350 días)
 P : Relación pico (1.3)

Cuadro 10.1.4 Número de Almacenamiento Requerido de Contenedores Calculado por Días de Permanencia Media (Puerto de Lázaro Cárdenas en 1995)

Items	Unidad	Contenedores Cargados		Contenedores Vacíos	Total
		Importación	Exportación		
Volumen de Manejo de Contenedores					
Cantidad de Manejo Anual de Contenedores (M _Y)	toneladas	236,200	275,400	1,194	511,600
1	TEUs	33,740	22,950	18,900	75,590
2	"	1,504	852	702	3,058
3	"	--	--	350	350
Número Total de Almacenamiento Requerido (1 + 2 + 3)					

Nota: M_I es la mitad del número medio de contenedores manejados por buque de tipo I.

b. Cálculo de volumen de almacenaje por curva de detención

El volumen de almacenaje puede calcularse con más precisión examinando la curva de detención de los contenedores en/fuera del patio de contenedores y superponiendo las curvas de detención.

En el apéndice 10.1.1. se muestra un ejemplo real de la curva de detención. Como no existen datos respecto a la curva real de detención en el puerto de Lázaro Cárdenas, se asume que la curva es como se muestra en la Fig. 10.1.1, que es representada por una función exponencial, que tiene el tiempo de detención promedio planeado. Antes de la llegada de una nave, los contenedores de exportación en el CY continúan acumulándose. Desde el momento de la llegada de una nave, los contenedores de importación comienzan a ser descargados, seguidos por la carga de contenedores de exportación. Luego los contenedores de importación empiezan a ser entregados del CY. Así, el número de almacenes de contenedores en el CY por una nave siguen el cambio ilustrado en la figura de acuerdo al transcurso del tiempo.

El número de almacenes de contenedores en el CY se obtiene luego

superponiendo estas curvas de detención de las naves de llegada. Fig. 10.1.2 se muestra la superposición de las curvas de detención de las naves tipo I, asumiendo intervalos iguales de llegada. En realidad, las naves no llegarán a intervalos iguales en 1995. Sin embargo, no se considera que los resultados diferirán mucho. De la Fig. 10.1.2 es obvio que el número máximo de almacenes en el CY se alcanza cuando todos los contenedores de importación se cargan en el CY. Luego, contando los números de contenedores por todas las naves en la figura en este punto y agregando los contenedores detenidos por otros tipos de naves, se obtiene el número de almacenes de contenedores, como se muestra en el Cuadro 10.1.5. Los números de almacenes por este método muestran ligeramente cifras más grandes que aquellas en el Cuadro 10.1.4 y se adoptan para desarrollar el plan a corto plazo.

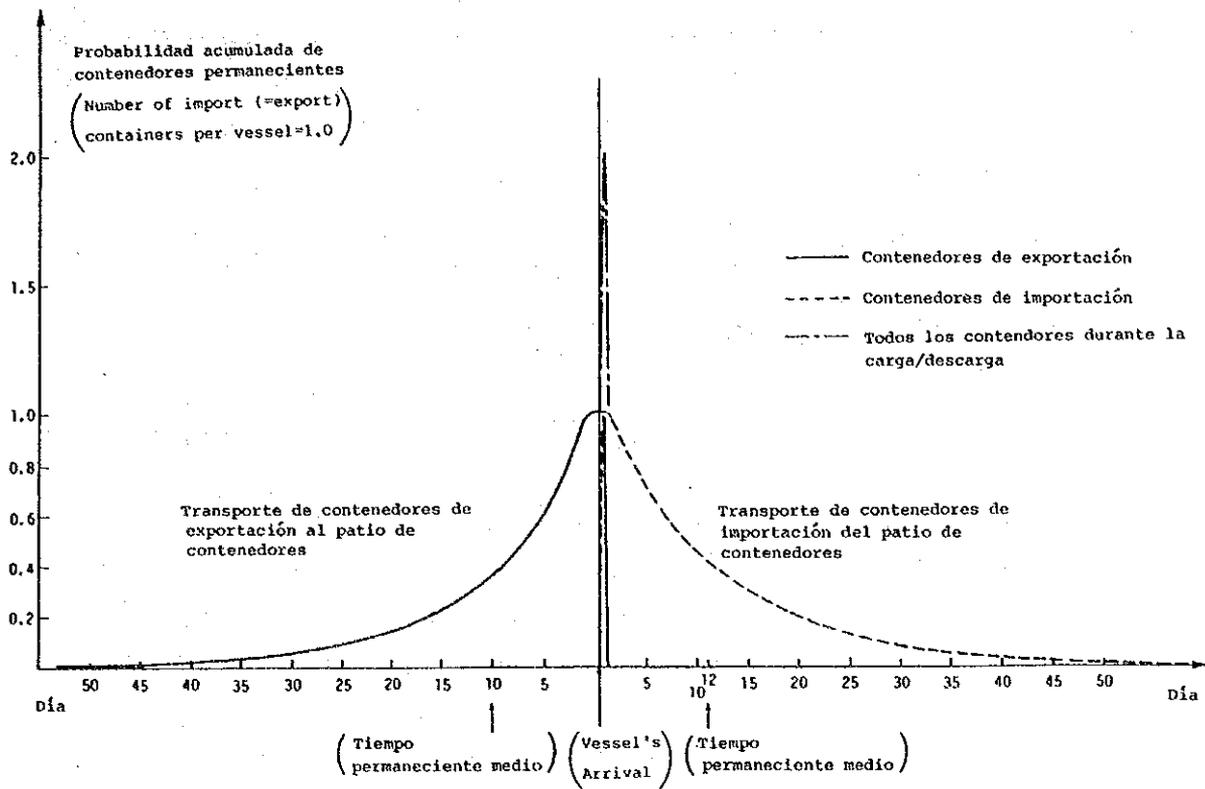


Fig. 10.1.1 Modelo de Contenedores Permanecientes en el Patio de Contenedores

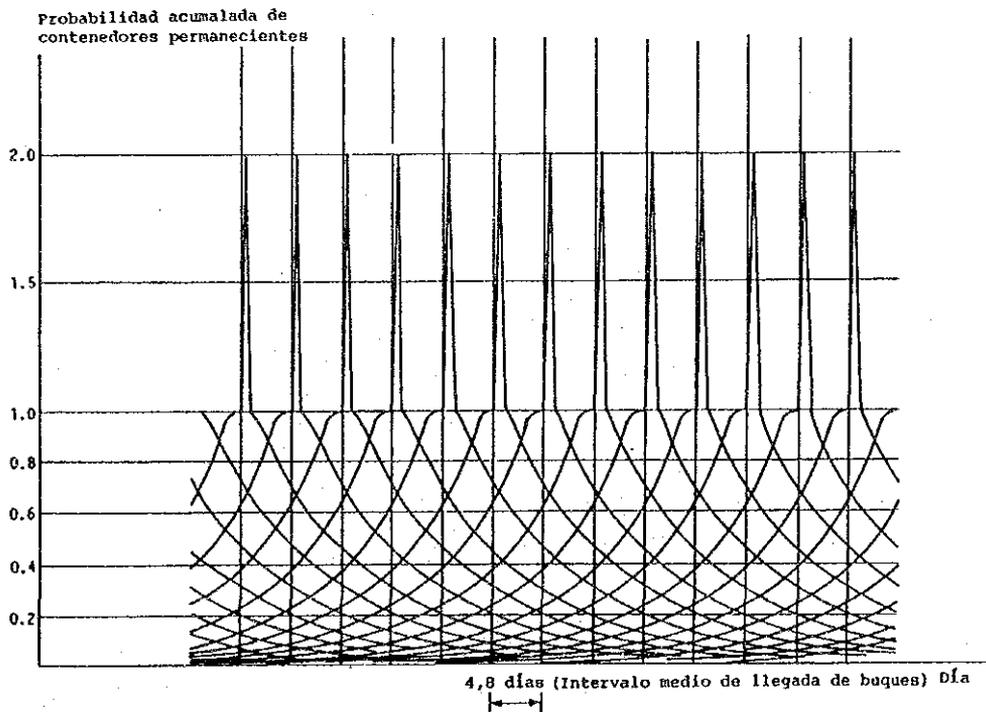


Fig. 10.1.2 Movimiento de Contenedor Permaneciente por Llegada del Buque Portacontenedores de Tipo I (Puerto de Lázaro Cárdenas)

Cuadro 10.1.5 Número de Almacenamiento Requerido de Contenedores Calculado por Curvas de Permanencia

(Unidad: TEUs)

Contenedores Cargados		Contenedores Vacíos	Total
Importación	Exportación		
1,800	1,020	1,190	4,010

- Nota:
- i. La relación máxima de 1,3 es supuesta.
 - ii. Los contenedores vacíos incluyen los de retorno.
 - iii. 30 TEUs de los de exportación son los frigoríficos.

c. Número requerido de lotes de terreno

Utilizando la misma altura de apilado que la utilizada en el plan maestro, se calcula el número requerido de lotes de terreno en el patio de contenedores y se muestra en el Cuadro 10.1.6.

Cuadro 10.1.6 Resultados de Capacidad de Almacenamiento Requerida en Patio de Contenedores (Puerto de Lázaro Cárdenas en 1995)

Item	Unidad	Contenedores Cargados				Contenedores Vacíos
		Importación	Exportación	Reefer	Total	
Número de Almacenamiento Requerido de Contenedores	TEUs	1,800	900	30	2,820	1,190
Altura de Apilamiento	Layers	2.2	2.8	2		3
Número Requerido de lotes de tierra	"Slots"	818	354	15	1,187	397

2) Estación de flete de contenedores

Utilizando la misma fórmula y premisas utilizadas en el plan maestro, el área CFS requerida se calcula de la siguiente manera;

$$A = (M_c \times d_w \times P) / (w \times \gamma \times D_y) + (51,160 \times 10 \times 1.3) / (1.3 \times 0.5 \times 350) = 2,920 \text{ m}^2$$

Considerando que el ancho de CFS existente es 32 m, la longitud requerida del CFS es aproximadamente 90 m, menos que la longitud actual de 160 m.

3) Instalación de almacenamiento para cargas desestibadas

El volumen anual de cargas desestibadas transportadas por naves de contenedores se calcula aproximadamente en 44,600 toneladas multiplicando el volumen de carga desestibada promedio por nave y número de llegada de naves, como se muestra en el Cuadro 10.1.3.

El área requerida de almacenaje se calcula de la siguiente manera:

$$A = (Ms \times Dw \times P) / (w \times \gamma \times Dy)$$
$$= (44,600 \times 15 \times 1.3) / (1.3 \times 0.5 \times 350) = 3,820 \text{ m}^2$$

Estas cargas desestibadas se almacenan en los almacenes existentes y el planeado patio de almacenaje abierto.

(4) Cantidad requerida de equipos de manejo de carga

1) Cantidad requerida de equipos de manejo de carga

Las ideas básicas y los métodos de cálculo son los mismos que en el plan maestro. Por consiguiente, la explicación adicional debe consultarse en la sección 9.1.4,(4).

a. Condiciones de diseño

i. Los volúmenes de contenedores a manejar en el puerto en los años objetivos son los siguientes:

Importación	33,740 TEU
Exportación	22,950 TEU
Vacíos	18,900 TEU
Total	75,590 TEU

ii. Características

Peso unitario	Importación	7 t/TEU
	Exportación	12 t/TEU
	Exp. (alimentación)	15 t/TEU

Relación de contenedores de 20/40 pies

20 pies	75%
40 pies	25%

Porcentaje de contenedores a ser

llenados/vaciados en el sitio del puerto 10%

iii. Tamaño de Barco

El tamaño máximo de barco planeado para las grúas de contenedores de puerto es el tamaño panamax.

b. Grúas de contenedor de puerto

Las ideas básicas se formulan en la sección 9.1.4,(4). Se proporcionarán dos grúas de contenedor de puerto.

c. Equipos menores de manejo de carga

Las ideas básicas y los detalles de cálculo se enuncian en la sección 9.1.4,(4).

El número requerido de equipos de manejo de carga es de la siguiente manera:

Grúas de transferencia

Neumáticos	4 unidades (6x3)
Neumáticos	2 unidades (3x2) (Existente)

Chasis	15 unidades
--------	-------------

Montacargas

40 t (Elevación)	1 unidad
25 t (Elevación)	2 unidades
5 t	2 unidades
3 t	3 unidades
2 t	6 unidades

2) Bosquejo del equipo de manejo de carga propuesto

a. Grúas de pórtico de puerto

i. Tipo

[Tipo trole]

Existen tres tipos trole de grúas de pórtico de puerto. El tipo de trole de cable es el más común (su participación es aproximadamente 60% - 70%). En este tipo, los motores tanto de elevación como de desplazamiento se ubican en la sala de máquinas. Las características de este tipo de grúa son las siguientes:

- . Se minimiza el peso de grúa (Costo inicial pequeño)
- . Alta confiabilidad debido a que hay pocos cables de alimentación al trole.
- . Costo de mantenimiento alto para el cable metálico.

Se recomienda la grúa tipo trole.

[Número de troles]

El sistema de doble trole se desarrolló hace pocos años y ya se

emplea en algunos puertos grandes.

Su productividad es aproximadamente el doble del sistema de trole único y el precio es aproximadamente el doble de ese sistema. Las condiciones requeridas para introducir el sistema tipo trole doble son las siguientes:

- . Los contenedores a manejar en el atracadero son muy grandes.
- . La capacidad de manejo de los terminales de contenedor es grande.
- . Se ha desarrollado la técnica de manejo y el sistema de operación en el terminal de contenedor.

Se recomienda el sistema de trole único para este puerto.

[Perfil de bastidor principal de las grúas de pórtico]

En general, los bastidores de grúa de pórtico se clasifican en dos tipos: Bastidor A y bastidor H. Cada fabricante de grúa ha introducido la forma A, forma H o forma H transformada.

No es apropiado determinar el tipo de bastidor antes de la adquisición.

[Sistema de control]

Generalmente, los sistemas de control de la grúa se clasifican en 2 tipos: Sistema M-G (Sistema de Control Ward-Leonard, conjuntos de motor-generador), y Sistema de Control de Tiristor.

Si se hacen arreglos para asegurar una alimentación estable y confiable, el consultor recomienda la introducción de un sistema de control de tiristor.

ii. Dimensiones básicas

Capacidad de elevación (bajo esparcidor)	mín.	40 t
Alcance útil	mín.	36 m (21.5 m)
Extensión		16.76 m
Alcance posterior	mín.	11 m
Elevación	mín.	41 m
Elevación (sobre riel)	mín.	27.5 m
Elevación (bajo riel)	mín.	13.5 m
Ancho (tope a tope)		menos de 27 m
Holgura de portal (entre patas de lado de mar)	mín.	17 m
Altura de haz de cruce (entre patas delanteras)	máx.	4 m

Altura debajo del haz de cruce (entre patas delantera/trasera)	mín.	14 m
Ancho de aguilón	Máx.	6.1 m
iii. Velocidad Operativa		
Guinche principal		
con carga completa		50 m/min.
con carga de 18 T bajo rociador		85 m/min.
con rociador vacío		120 m/min.
Desplazamiento de trole		150 m/min.
Desplazamiento de pórtico		45 m/min.
Izado de aguilón (para subir y bajar)		6 m/min.
b. Equipos menores de manejo de carga		
i. Grúa de transferencia		
[Dimensiones Básicas]		
Capacidad de izado		
Incluyendo rociador		40 t
Bajo rociador		30.5 t
Extensión		23.47
Elevación (bajo rociador)		12.20 m
Rango de desplazamiento de trole		19.0 m
Distancia entre ejes		6.9 m
Número de ruedas		8 (8 ó 16) ruedas
[Velocidad Operativa]		
Elevación		
con carga completa		12 m/min.
con rociador vacío		24 m/min.
Desplazamiento de trole		55 m/min.
Desplazamiento de pórtico (sin carga)		90 m/min.
[Otros]		
Rociador		
Tipo telescópico para contenedores de 20, 40, 45 pies		
Alimentación		Equipo generador diesel independiente, mín. 260 PS

Las dimensiones básicas y la velocidad operativa de los otros equipos menores de manejo de carga (Chasis, tractor y montacargas) se pasan por alto debido a que no son importantes en esta etapa.

(5) Otras instalaciones

1) Puerta de terminal

El número requerido de pistas de camión se calcula por la siguiente fórmula:

$$N = V \times S / 60$$

donde N : Número requerido de pistas de camión

V : Número por hora de camiones hacia/fuera del terminal en la hora pico (autos/hora)

S : Tiempo de trámite necesario por camión (minutos)

Utilizando la Fig. 10.1.2 para obtener el número diario de camiones hacia/fuera del terminal y teniendo en cuenta la variación horaria en el número de camiones, el valor V en la fórmula de arriba se estima en aproximadamente 27 camiones de entrada y 17 camiones de salida. Luego, teniendo un valor adecuado para S, el número requerido de pistas de camiones se calcula de la siguiente manera:

Pistas para camiones entrantes $N = 27 \times 4 / 60 = 1.8$

Pistas para camiones salientes $N = 17 \times 3 / 60 = 0.9$

Considerando alguna tolerancia necesaria, se planean 4 pistas, 2 de las cuales deben equiparse con balanzas de camión.

2) Oficina de terminal

El área requerida para la oficina de terminal dependerá del método de operación y otros factores. Asumiendo aproximadamente 10 m² de área de piso requerida por persona y considerando alguna tolerancia por incertidumbre, se requieren aproximadamente 600 m² de oficinas de terminal.

3) Instalaciones férreas

A base de las premisas descritas en las secciones 9.1.4,(5),2), se estima que se transporte por ferrocarril aproximadamente 100 TEU de contenedores por día hacia y desde el puerto en 1995. Asumiendo que 20 - 25 coches de flete componen un tren, se proyecta que arribe al puerto un tren por día.

4) Mantenimiento de contenedores y equipos de manejo de contenedores

a. Método de mantenimiento

Las ideas básicas se formulan en la sección 9.1.4, (5), 3).

El equipo nuevo adicional de manejo se reparará en el taller modernizado.

La mayoría de los contenedores dañados se repararán con instalaciones de reparación portátiles en el bloque de reparación que se preparará en el terminal. Unos cuantos contenedores se repararán en el taller. La mayor parte de los contenedores sucios se limpiará con agua a alta presión en el bloque que se preparará en el terminal. Unos cuantos contenedores se limpiarán con vapor en el taller.

b. Instalaciones requeridas en el taller de mantenimiento

Las ideas básicas y los detalles se formulan en la sección 9.1.4, (5), 3). La mayoría de las instalaciones enumeradas en el Capítulo 9 se instalarán en 1995.

c. Disposición de las personas encargadas de las instalaciones/equipos de manejo de carga (máquinas y electricidad)

Las ideas básicas y los detalles se enuncian en la sección 9.1.4, (5), 3). El número requerido de ingenieros será aproximadamente de 10 personas en 1995. El número requerido de trabajadores será de 40 personas en 1995.

5) Otros

a. Reparación de contenedores dañados

Sobre la asunción que se dañe aproximadamente el 5% de los contenedores cargados que reciba el terminal de contenedores, se destina un patio de reparación de contenedores de aproximadamente 600 m².

b. Fumigación de contenedores

En México, actualmente casi todos los contenedores de importación cargados deben ser fumigados, lo que parece extraño comparado con la situación actual en otros países. Esta situación debe reformarse. De otro manera, el terminal de contenedores necesitará un área grande de fumigación. Asumiendo que el 10% de los contenedores de importación cargados tenga que ser transferido a un patio exclusivo para fumigación y considerando 3 días de tiempo de detención, se asigna un patio de fumigación de aproximadamente 600 m².

c. Lavado y limpieza de contenedores

Para el lavado y limpieza de contenedores vacíos se asigna un patio de aproximadamente 300 m².

d. Inspección de aduanas

A base de la situación actual, se asume que aproximadamente el 10% de los contenedores de importación cargados pasan revisión física por Aduana, incluyendo algunos revisados por contenedores no rellenos. Por consiguiente, se incluye un patio de inspección de Aduanas de aproximadamente 400 m²

e. Otros

En la disposición de instalaciones se incluyen las instalaciones necesarias como una subestación eléctrica, una estación de petróleo, áreas de estacionamiento para remolques, camiones y tractor-chasis de patio.

10.1.4 Plano de disposición

(1) Terminal de contenedores existente

En la Fig. 10.1.3 se muestra el plano de disposición de esta área.

i. El atracadero está equipado con dos grúas de pórtico de puerto, uno de los cuales es el existente.

ii. La existencia de postes de alumbrado en el CY se considera completamente al planear el patio de apilado.

Como se muestra en la Fig. 10.1.3 se introducen 4 grúas de transferencia tipo 6 líneas, mientras que las 2 grúas de transferencia tipo 3 líneas existentes se colocan en el área detrás del CY.

iii. La asignación de lote de terreno general es como se muestra en la Fig. 10.1.4. El patio de contenedores vacío se diseña en la posición trasera extrema de CY donde deben retirarse los tacos de buques frigoríficos existentes.

iv. Se planean un espacio adecuado para la contrarroda y los pasajes de manera que permita un movimiento fluido de los remolques.

v. Se asegura el área necesaria para la oficina de terminal reconstruyendo la oficina existente.

v. El patio de inspección de Aduanas se diseña adyacente al patio de buques frigoríficos.

(2) Área detrás de los atracaderos de carga general

El plano de disposición de instalaciones se muestra en la Fig. 10.1.3.

Se formula en línea con el plan maestro.

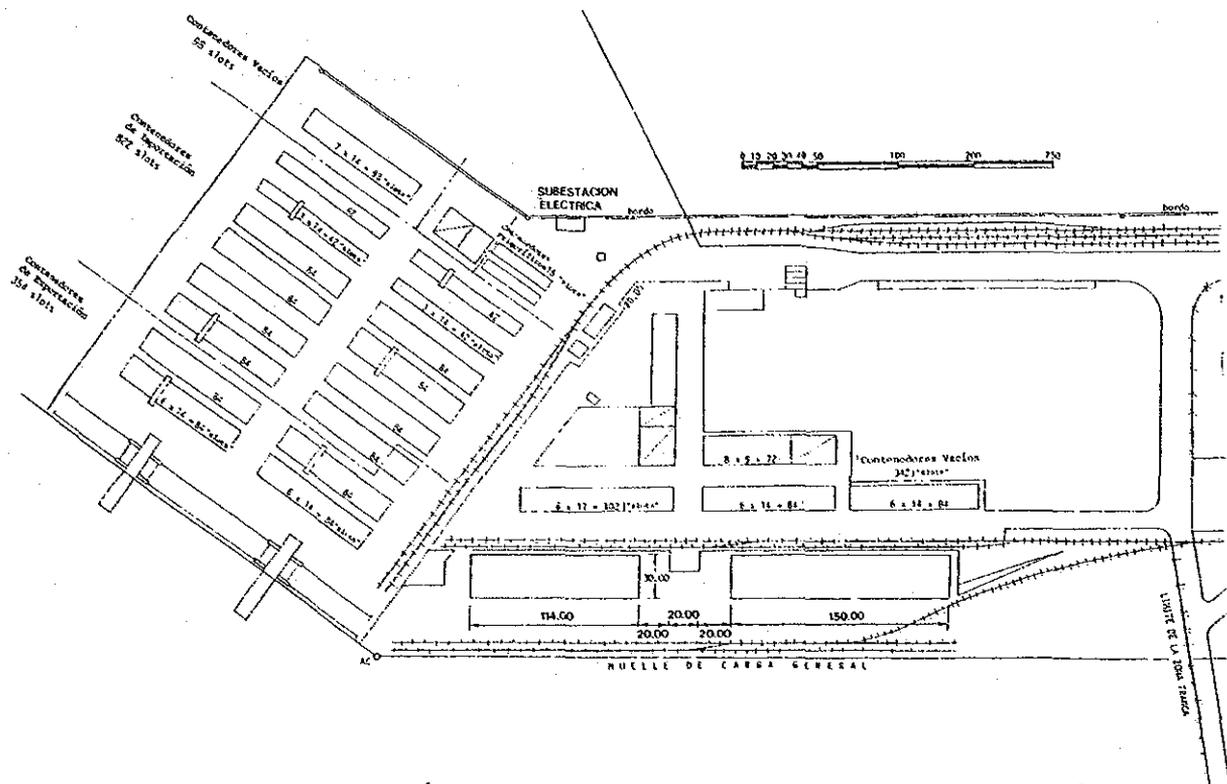


Fig. 10.1.4 Asignación de Lotes de Tierra del Patio de Contenedores

- i. Se tiende una pista en el área adyacente al terminal de contenedores. Este camino se planea para el pasaje fluido de los remolques hacia/fuera del terminal de contenedores y el de los camiones hacia/fuera de los atracaderos de carga general. Otro camino vinculado con el camino de acceso del puerto se planea detrás de los almacenes.
- ii. El patio de contenedores vacíos se diseña paralelo a las vías férreas, considerando que un número considerable de contenedores vacíos se transportan por ferrocarril.
- iii. La puerta de terminal se coloca en la entrada al terminal de contenedores con áreas de estacionamiento para la entrada y salida de los remolques.
- iv. Se coloca un patio de almacenaje abierto para el almacenaje de cargas desestibadas para naves de contenedores y barcos de navegación convencionales.
- v. La escala requerida del patio de contenedores dañados de fumigación se disponen en la parte trasera del patio de contenedores vacíos.
- vi. El área de estacionamiento de remolques de patio se posiciona cerca de la oficina del terminal con la estación de petróleo.

(3) Area de CFS

En la Fig. 10.1.5 se muestra el plano de disposición del área de CFS.

- i. En la figura. se ilustra la escala requerida de CFS.
- ii. Se dispone de áreas de estacionamiento adecuadas tanto para los remolques como para los camiones.
- iii. Se proporciona un patio de contenedores vacío para almacenar los contenedores vacíos relacionados con el CFS.

10.1.5 Administración y sistema de operación

(1) Administración

El volumen de carga en contenedores tratado en este puerto se estima en 522 mil toneladas en 1995. Para asegurar un manejo eficiente del tráfico de contenedores anticipado en el terminal de contenedores, se requiere una sección especial de terminal de contenedores como se describe en la sección 9.1.6.

En la sección 9.1.6 se describe la nueva organización de terminal de contenedores en el ESP y el número requerido de personal.

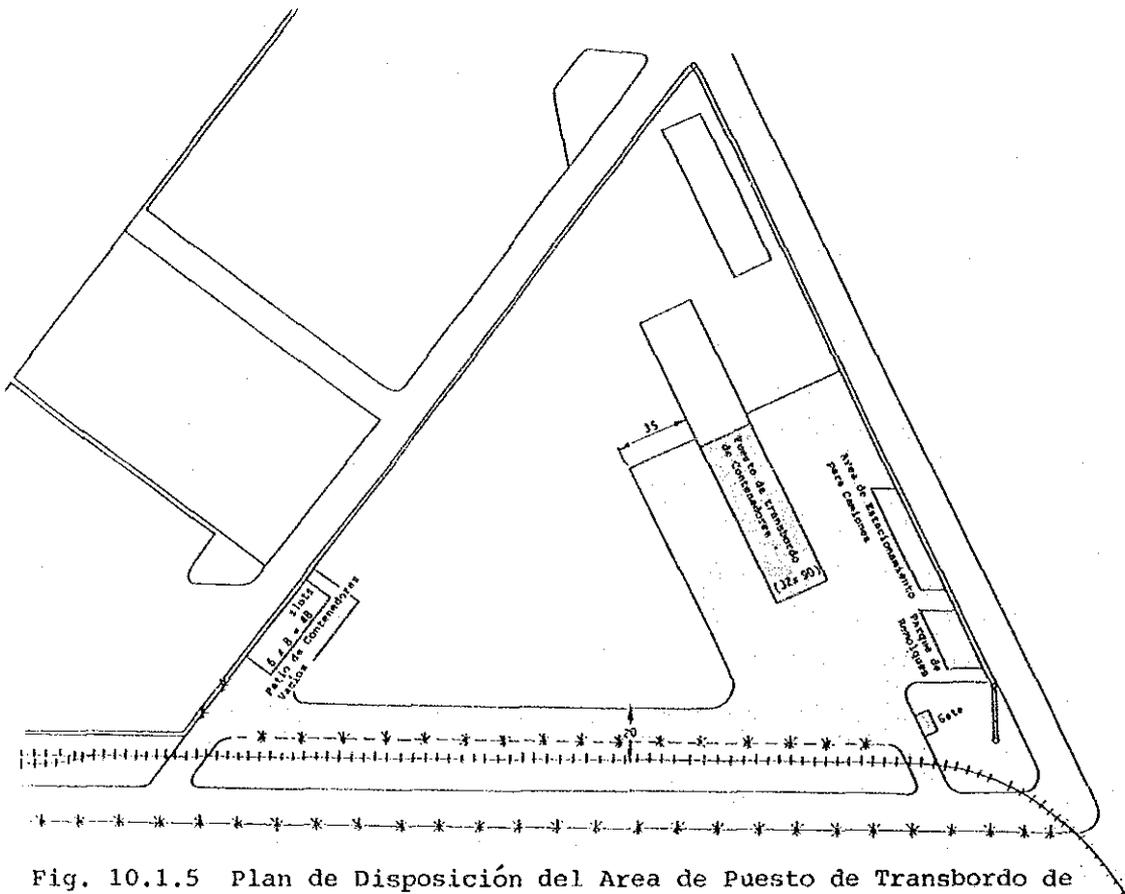


Fig. 10.1.5 Plan de Disposición del Area de Puerto de Transbordo de Contenedores (Puerto de Lázaro Cárdenas : 1955)

(2) Premisas y método de operación de manejo

El equipo de estudio prevé las siguientes condiciones de terminal de contenedores en 1995 en el puerto de Lázaro Cárdenas.

a. Atracadero de contenedores	1 atracadero (longitud atracadero 286 m)
b. Grúas de pórtico	2 unidades
c. Grúas de transferencia	2 unidades (3 pistas, 3 líneas altas) 4 unidades (6 pistas, 3 líneas altas)
d. Cabezas de tractor	11 unidades
e. Chasis de contenedor	15 unidades (uso concurrente de 20'/40')
f. Contenedores manejados por año	56,690 TEU
g. Barcos que llegan al puerto por año	152 barco/año
h. Contenedores manejados por año	875 TEU/barco (Nave tipo I) 125 " (Nave tipo II) 113 " (Nave tipo III)
i. Almacenaje CY necesario	4,010 TEU

1) Manejo de carga general

La carga general desestibada que se descarga de los barcos atracados en el nuevo terminal de contenedores se maneja de la siguiente manera:

Tanto en las operaciones de carga como de descarga, las cargas generales se manejan por los aparejos del barco y las cargas de más de 10 toneladas se manejan por la grúa de pórtico de puerto.

Todas las cargas generales se manejaban por medio de la contrarroda de desembarcadero. La carga general descargada pasa a través de la contrarroda de atracadero y se transfieren directamente al almacén que pertenece al atracadero de carga general.

Las cargas generales cargadas se cargan directamente desde la contrarroda de desembarcadero o se reciben en el almacén de atracadero de carga general antes del arribo del barco.

La operación de transferencia utiliza camiones y montacargas (3 - 20 toneladas). El punto a observar es que las cargas generales deben transferirse lo más rápidamente posible al almacén de atracadero de carga general para evitar perturbar la operación fluida del terminal de contenedores.

2) Manejo de carga de contenedores

Las explicaciones detalladas de cada operación de sección de terminal se describen en los apéndices 8.1.2 y 8.1.3 de este informe.

A continuación se presentan los puntos claves de la operación de terminal de contenedores del sistema de grúa de transferencia, que se basa en el plan a corto plazo en el puerto de Lázaro Cárdenas en 1995, y el tráfico de exportación/importación de contenedores en el terminal de contenedores.

- a. Puntos claves de la operación de terminal de contenedores del sistema de grúa de transferencia
 - i. El sistema de flujo de tráfico de vehículos tales como la cabeza y chasis de tractor deben ser controlados básicamente utilizando un sistema de tráfico de una vía.
 - ii. En la contrarroda del lado de barco, los vehículos deben viajar en una dirección, desde la proa del barco a la popa.
 - iii. Bajo el pasaje de línea de grúa de transferencia, el chasis de contenedor deben ser estrictamente controlado utilizando un sistema de tráfico de una vía.
 - iv. Las líneas que dividen las líneas y las flechas direccionales deben pintarse claramente en el terminal de contenedores.
 - v. Antes de empezar las operaciones de terminal, debe entrenarse bien a los operarios de grúa de transferencia, conductores de cabeza de tractor y operarios de grúa de pórtico de puerto en las operaciones de trabajo diarias en términos del plan de patio y la lista de revisión de secuencia de carga/descarga de contenedores. Deben de tener una buena comprensión de las operaciones de terminal, que están bajo control del centro de operación. Cuando se cambie un plan de operación, el nuevo plan debe comunicarse a la sección respectiva por el centro de control de operación utilizando un teléfono inalámbrico.
 - vi. Cada operario y trabajador deben informar inmediatamente si tienen preguntas respecto a las operaciones y tener instrucciones claras.
 - vii. Cuando se interrumpe la operación del barco por un cambio o término del turno de trabajo, el empleado de patio revisará el plan de patio y el número y ubicación reales de los contenedores. El empleado de patio puede entonces confirmar el correcto plan de patio real.
 - viii. Cuando ha ocurrido un movimiento de contenedores sospechoso en la

operación de terminal de sostenedores, el centro de control revisará el número de contenedor y la ubicación de almacenaje preguntando por medio del teléfono inalámbrico a los operarios de la grúa de pórtico y grúa de transferencia.

b. Flujo de carga de contenedor de exportación

Antes de la llegada de un barco, el operario del terminal empieza la entrega de los contenedores vacíos a los embarcadores. La recepción de los contenedores cargados de exportación de los embarcadores se suspenderá a las 16:00 horas el día anterior de la llegada del barco.

Los contenedores de exportación recibidos deben almacenarse en las líneas de exportación del patio de contenedores clasificándolos separadamente de acuerdo a contenedores de 20'/40', especiales, carga peligrosa, refrigerada, etc.

El empleado de la puerta recibirá información respecto a la asignación de espacio de patio de exportación disponible del empleado de patio y cuando los contenedores de exportación del embarcador lleguen a la puerta, el empleado de la puerta recibirá el talón de entrega del conductor del remolque.

El talón de entrega debe incluir por lo menos los siguientes ítems.

- i. Número de contenedor
- ii. Peso bruto de contenedor
- iii. Nombre del barco a cargar y número de viaje
- iv. Destino, nombres de puerto de descarga
- v. Nombre de la compañía embarcadora
- vi. Clasificación, tal como contenedor de 20'/40', refrigerado (temperatura señalada), carga especial.
- vii. Nombre del agente de aduanas, embarcador, número de teléfono y persona a cargo.
Los mismos talones de entrega tienen una columna de ítem que debe ser llenada por el lado de terminal.
- viii. Documentos de despacho de aduana o documentos pertinentes como recibos de muelle, declaraciones de exportación y planes de carga de contenedor.
- ix. Número de ubicación de almacenaje de contenedor (el empleado de puerta asignará esto).
- x. Fecha de recepción (el empleado de puerta registrará esto).

El número de contenedor y la condición exterior serán revisados por el revisador de puerta y el empleado de puerta emitirá un EIR (en) con la firma del conductor de remolque del embarcador.

El EIR (en) y el talón de entrega se enviarán al centro de operación y el empleado de patio hará un plan de patio de contenedores de acuerdo al EIR (en) y el talón de entrega.

Después de pasar la línea de puerta, el remolque de embarcador avanzará al pasaje de línea y lugar designado por el empleado de puerta, esperando la grúa de transferencia, que levantará el contenedor de exportación.

El operador de grúa de transferencia informará el número de contenedor y su número de lote de ubicación de almacenaje por teléfono inalámbrico al centro de control cuando se desciende del remolque del embarcador y el empleado de patio registrará ese número en el plan de patio.

El empleado de patio luego revisará los contenedores de patio de acuerdo al número y ubicación cada día cuando se cierre la puerta. Luego, hará un plan de patio preciso que se actualizará.

El empleado de puerta dejará de recibir contenedores a las 16:00 hora el día anterior a la llegada del barco, y el empleado de patio contará el número total de contenedores recibidos y confirmará las clases de contenedores. El luego envía el último plan de patio de contenedores al planificador de barco.

El planificador de barco llenará los espacios vacíos disponibles en el plan de estiba de barco de carga con los contenedores recibidos y hará un plan de estiba de carga de barco programado.

Debe observarse los siguientes puntos cuando efectúe un plan de estiba de carga de barco.

- i. La estabilidad del barco debe permanecer firme.
- ii. Debe asegurarse el tiempo de operación de carga total más corto en el puerto de carga. Dos grúas de pórtico de puerto deben trabajar lado a lado.
- iii. Considerando la rotación de puertos de llegada del barco, el planificador evita la sobreestiba de contenedores de carga.
- iv. En la medida de lo posible no concentrarse en un puerto y en una escotilla para descargar los contenedores, debido a que en el puerto de descarga las grúas de contenedor deben utilizarse equilibradamente.

De acuerdo con el plan de estiba de carga de barco completado, el planificador hará una lista de control de secuencia de carga que muestre el orden del programa de trabajo de los contenedores transferidos desde los lotes de almacenaje CY a la grúa de pórtico de puerto. La lista de control de secuencia de carga se hará separadamente para cada grúa de pórtico.

Se harán copias del plan de estiba de carga de barco completado y la lista de control de secuencia de carga y se distribuirán a las secciones respectivas y a los trabajadores.

Los puntos de distribución y el número necesario de copias son los siguientes:

Uso de comprobador de barco	2 juegos
Operario de grúa de transferencia	2 juegos
Operario de Grúa de pórtico	4 juegos
Uso de centro de control	2 juegos
Uso de conductor de cabeza de tractor	4 juegos
Supervisor de barco	1 juego
Jefe de amarre	1 juego
Sección de mantenimiento	1 juego
Archivo de planificación de barco	1 juego
	<hr/>
	18 juegos

Cuando el barco llega al atracadero, el planificador de barco entregará el plan de estiba de carga de barco al capitán o al oficial jefe y pedirá la aprobación del plan de operación

Los miembros del personal del centro de control de operación estarán en la mesa del teléfono inalámbrico y observarán toda la operación del barco desde el comienzo hasta la terminación.

Si ocurre cualquier clase de problema a los equipos como la grúa de pórtico de puerto, grúa de transferencia, cabeza de tractor u otro accidente que perturbe la operación del contenedor, el personal del centro de control tratará de resolverlo.

El centro de control tratará de mantener una operación de terminal continua, disponer de las reparaciones con la sección de mantenimiento, y si es necesario, cambiar el programa de trabajo consultando con el planificador de barco, si se requiere.

Cuando termine toda la operación de carga, el planificador de barco confirmará si la estiba del barco se ha efectuado con precisión de acuerdo al plan de estiba de carga del barco y hará un plan de estiba de barco final y el número requerido de copias y las entregará a la compañía de embarque o su agente.

c. Flujo de carga de contenedor importado

El planificador de barco obtendrá el plan de estiba de descarga del barco y manifestará aproximadamente cinco días antes de la llegada del barco. El planificador de barco asegurará el espacio de patio vacío necesario de acuerdo al número y tipo de contenedores del plan de estiba de contenedores descargados, tal como contenedores de 20'/40', refrigerados y de tipo especial.

El planificador decidirá cada número de manejo de grúa de pórtico y el plan de operación. Luego hará una lista de revisión de secuencia de descarga, que muestre cada movimiento de contenedor desde la grúa de pórtico de puerto al lote de ubicación de almacenaje de CY.

Comparando los dos planes de operación de la grúa de pórtico, el planificador estima el tiempo de navegación posible del barco e informa esto a la compañía de embarque o a su agente. Después de hacer el número requerido de copias de la lista de control de secuencia de descarga y el plan de estiba de descarga, el planificador las distribuirá a las secciones respectivas y a los trabajadores. La distribución de la lista de control y las copias requeridas son iguales que en el flujo de contenedor de exportación. El planificador de barco/supervisor de barco informarán al capitán u oficial jefe cuando el barco pueda terminar los trabajos de carga y la compañía de embarque o su agente dispondrán de la hora de navegación del barco. El centro de control observará la operación de contenedor de importación utilizando los mismos procedimientos descritos en el flujo de contenedor de exportación, pero el flujo de contenedor es a la inversa. Cuando se termine la operación de descarga del barco, el empleado de patio revisará el número de contenedor en los lotes de almacenaje de patio de contenedores y confirmará si los contenedores están en la posición programada y planeada y hará un plan preciso de patio.

Ese plan de patio se enviará al planificador de barco y al empleado de documentación de importación. Si el empleado de documentación de importación encuentra algún punto extraño respecto al número de contenedor y el número de contenedores comparando estos con el manifiesto del barco, él informará a la compañía de embarque o a su agente.

El empleado de documentación de importación enviará el programa de entrega del siguiente día al centro de control de patio y el empleado de puerta. El empleado de patio hará una lista de programa de salida de puerta de contenedores y distribuirá copias al empleado de puerta y otras secciones respectivas.

Los puntos de distribución y las copias necesarias son las siguientes:

Empleado de puerta	2 juegos
Operador de grúa de transferencia	5 juegos
Uso de centro de control de patio	<u>1 juego</u>
	8 juegos

El empleado de puerta informará al centro de control de patio cuando el remolque pasa por la puerta. También revisará las condiciones del contenedor y emitirá un EIR (fuera) y obtendrá la firma del conductor en él. Para los contenedores CFS, el centro de control de patio hará contactos con la sección CFS cuando los contenedores CFS serán vaciados. De acuerdo al programa de operación de CFS, el centro de control de patio dispondrá de los contenedores CFS, el centro de control de patio dispondrá de los contenedores CFS necesarios y los llevará a la plataforma de vaciado CFS. Los contenedores vacíos que regresen del lugar del consignatario y CFS serán revisados en términos de sus condiciones de entrada/salida en la caseta de puerta y se emitirá un EIR (en), luego se envía al depósito de contenedores vacíos.

Los contenedores vacíos dañados se enviarán separadamente al patio de reparación.

d. Operación CFS

El principal objetivo del sistema de transporte de contenedores es el servicio "Puerta a puerta". Sin embargo, puede haber una tasa alta de obstrucción/inobstrucción en CFS del área de puerto, debido a los déficit de vagones de ferrocarril, condiciones de pista y déficits de chasis de contenedor.

En caso de contenedores importados, es preferible el envío rápido de las cargas de contenedor, así los contenedores CFS deben transferirse al CFS lo más pronto posible.

Los puntos a observar respecto a la operación CFS son los siguientes:

- i. Como una carga LCL se separa en muchos pequeños lotes, la clasificación de la carga y la confirmación de las marcas de carga y el número de paquetes debe efectuarse cuidadosamente.
- ii. El lote separado de carga debe apilarse en la misma paleta y almacenarse en el CFS para la entrega.
- iii. Debe haber un gran espacio de armario ya que hay muchas cargas valiosas y fáciles de robar en los contenedores CFS.
- iv. Como existen muchos lotes de carga CFS, es necesario asegurar un buen almacenaje y evitar el extravío de entregas.
- v. Para la exportación de cargas CFS, la estiba de cargas de diferente estilo debe efectuarse cuidadosamente y así es necesario hacer CLP (Plan de Carga de Contenedor).
- vi. Los artículos destinados a muchos puertos se manejan en la operación de llenado de CFS. Se requiere un plan de llenado cuidadoso y la operación de llenado debe efectuarse cuidadosamente para evitar llenar artículos en los contenedores equivocados.

(3) Introducción del sistema de computadoras al terminal de contenedores

Los terminales de contenedores en los principales puertos del mundo tienen sus propios sistemas de computadoras para controlar las operaciones del terminal y la administración de almacenaje. Algunas grandes compañías de embarque tienen sus propios sistemas de computadoras para controlar sus operaciones de contenedor utilizando un sistema de tiempo real.

En el futuro, en los puertos mexicanos, los terminales de contenedores deben introducir sistemas de computadoras para racionalizar sus operaciones. Sin embargo, a base de la experiencia en los principales puertos japoneses, la operación de contenedor de terminal puede manejarse en una base manual de hasta 5,000 TEU por mes.

En aras del buen entrenamiento en la operación fundamental del terminal de contenedores, es deseable estudiar la operación fundamental del terminal de contenedores utilizando primero un sistema operativo manual.

La introducción del sistema de computadoras debe efectuarse en la segunda etapa, después que los miembros del personal han ganado experiencia.

Generalmente, los sistemas de computadoras de terminal de contenedores comprenden las siguientes tres operaciones:

- a. Subsistema de administración de terminal de contenedor
 - Asuntos generales de terminal de contenedor
 - Facturación de operación de terminal
 - Mantenimiento y administración de contenedores almacenados
 - Archivo de registro de contenedores cargados
 - Archivo histórico de todos los contenedores
- b. Subsistema de entrada y salida de puerta de contenedor

La operación de puerta que es el punto de intercambio entre las compañías de embarque y los embarcadores/consignatarios se maneja por este subsistema.

Además, cuando los contenedores cargados/vacíos llegan a la puerta, este sistema asignará un número de lote de almacenaje utilizando un programa de computadora.
- c. Subsistema de carga/descarga de contenedores

Respecto a la operación del barco, se incluye toda la operación del movimiento de contenedor en el patio de contenedores.

- El planeamiento de patio para los contenedores descargados
 - Confección del plan de estiba de carga del barco
 - Cálculo de estabilidad del barco
 - Confección de la lista de control de secuencia del contenedor de carga/descarga

Quando introduzca el subsistema anterior al terminal, es más fácil introducirlos paso a paso en el orden anterior.

De cualquier modo, es muy importante para un planificador de terminal bien entrenado y un excelente programador de computadoras cooperar en elaborar los mejores programas de computadora para el terminal de contenedor.

(4) Operación de terminal y el personal necesario

Como se describe en la sección 9.1.6(3), la organización operativa del terminal debe operar como parte de la organización ESP actual en el plan a corto plazo de 1995.

Vea la Fig. 9.1.6, que representa un cuadro organizacional ESP para un terminal de contenedor.

Quando el barco está en operación, se requieren trabajadores adicionales del sindicato, como sigue:

Operarios de Grúa de contenedor	4
Operarios de Grúa de transferencia	8
Conductores de cabeza de tractor	12
Conductores de montacargas	2
Operarios de grúa móvil	2
Trabajadores de marre/desamarre	<u>16</u>
Total	44 personas

(5) Recomendaciones

1) Selección de trabajadores de terminal del sindicato

Como se describe arriba en 10.1.5(4), se necesitan aproximadamente 50 personas del sindicato cuando los barcos estén en operación.

Actualmente, el ESP no tiene derecho de seleccionar trabajadores calificados contra los deseos del personal del sindicato.

Para la operación del terminal de contenedores, es muy importante mantener unas reservas adecuadas de trabajadores fijos calificados para aumentar la eficiencia de manejo de contenedores.

Deben enfatizarse los siguientes puntos al negociar con los miembros del sindicato y lograr un sistema de selección de trabajadores.

a. Es necesaria la selección de operarios de grúas de transferencia y de contenedores.

La ESP efectuará pruebas de manejo para operarios de grúas y seleccionará aproximadamente 20 personas, y el sindicato dispondrá que trabajen como operarios de grúa de terminal.

b. Conductor de tractor de chasis de contenedor

El sindicato seleccionará aproximadamente 50 personas como conductores de tractor de chasis de contenedor adecuados de entre sus miembros y los enviará de preferencia cuando la operación del terminal requiera de sus servicios.

2) Procedimientos legales deseables para el tratamiento de contenedor

Como los principales objetivos del sistema de transporte de contenedor marino son la simplificación, la disminución de daños de carga y la alta eficiencia del manejo de contenedores en el terminal.

Es necesario simplificar los procedimientos de inspección del gobierno, que interrumpe los servicios "Puerta a puerta" de los sistemas de

contenedor, tales como la inspección de despacho de Aduanas, cuarentena de plantas y cuarentena de animales.

En los puertos mexicanos especialmente, se aplica muy severamente al ley de cuarentena de plantas y es necesario la fumigación para todos las cajas de madera de las cajas de carga general en los contenedores. Este sistema se abusa y parece que es innecesario.

La cantidad de cargas de objetivo de cuarentena de plantas debe limitarse y los ítems de carga deben describirse claramente en al Ley de Cuarentena.

Para los procedimientos de despacho de Aduana, se le aconseja al gobierno mexicano ratificar la "Convención de aduanas sobre contenedores y la convención de aduanas sobre el transporte internacional de artículos bajo acuerdos de TIR" que es seguido por la mayoría de países que utilizan el sistema de contenedores, y cambiar sus leyes y regulaciones de aduanas nacionales de acuerdo con dicha convención.

El gobierno así podrá simplificar y normalizar sus procedimientos de despacho de Aduana de contenedores.

A continuación se dan ejemplos de prácticas que ya son de uso general

- a. La aplicación de aduanas de importación de los contenedores será efectuada por la lista de número de contenedor anexa después de completar toda la operación de descarga del contenedor. La declaración de aduanas de exportación de los contenedores será efectuada utilizando una lista de contenedores de carga anexa.
- b. El permiso de aduanas para trasladar los contenedores dentro del sistema de transporte doméstico no será necesario. Pero la información de seguimiento del contenedor necesaria para la oficina de Aduana, en el curso de las investigaciones de seguimiento, será informada por el administrador de contenedores, que debe registrar todo el inventario de contenedores bajo su custodia, en cualquier momento, de acuerdo al pedido de Aduana.
- c. Las autoridades de Aduana dicen que si todos los ítems necesarios para la investigación de Aduana se registran en el manifiesto de la compañía de embarque, una copia del mismo manifiesto puede utilizarse como de Aduana.

La aduana permitirá el sello de la compañía de embarque a utilizarse como el sello de Aduana cuando se transporte carga en consignación en contenedores.

- d. Cuando las cargas estibadas en contenedores TIR pasan las fronteras con los EE.UU. y Guatemala por transporte de carretera, los procedimientos de Aduana deben simplificarse.
- e. Las Aduanas deben ser cooperativas durante los procedimientos de Aduana y permitir el llenado/vaciado de la carga y el almacenaje en el área de CFS fuera del puerto en el área de depósito de contenedores operado por compañías de manejo de contenedores privadas confiables.

3) Otros

- a. Las vías férreas se ubican al borde del terminal de contenedores, como se considera que la operación de carga/descarga de los contenedores hacia/desde un tren obstaculiza el movimiento de los remolque en esta área, deben utilizarse efectivamente las pistas planeadas en el área adyacente, en tanto se realiza la operación de carga/descarga.
- b. En cuanto a otras recomendaciones, consulte la sección pertinente en el Capítulo 8.