

Figura 5-9-13
 SITIO T -14M: OSV 14T
 Estructura Abierta
 (Vertical)

Dimensiones en Metros
 unless otherwise shown.

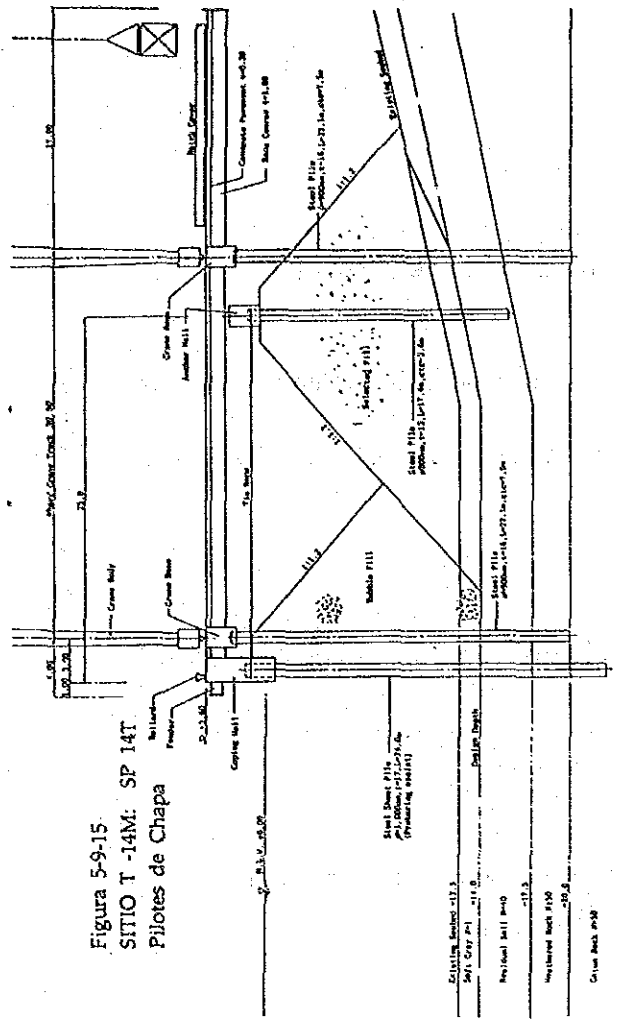


Figura 5-9-15
 SITIO T -14M: SP 14T
 Pilotes de Chapa

Dimensiones en Metros
 unless otherwise shown.

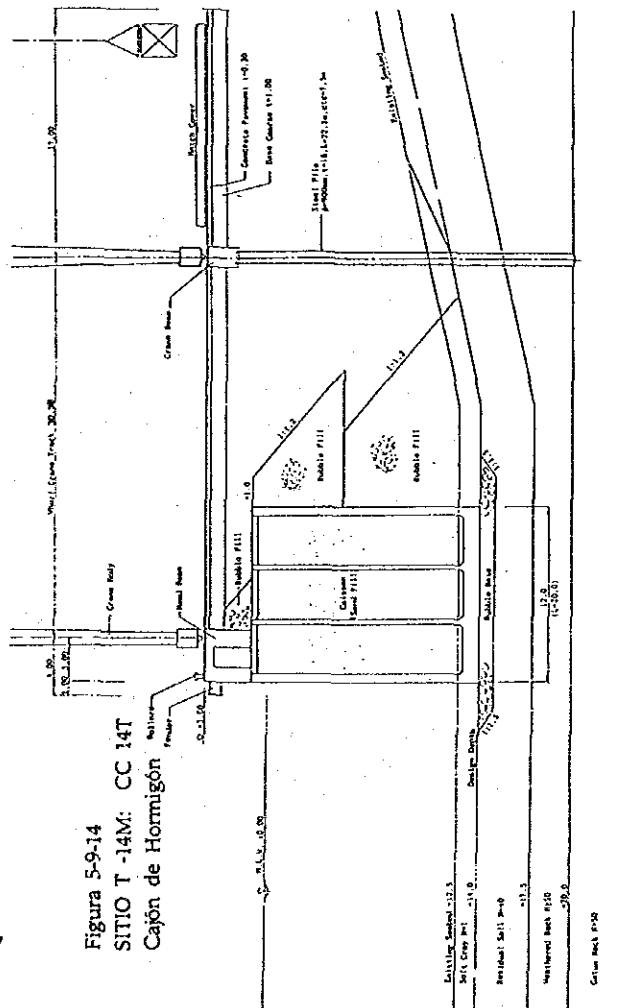


Figura 5-9-14
 SITIO T -14M: CC 14T
 Cañon de Hormigón

Dimensiones en Metros
 unless otherwise shown.

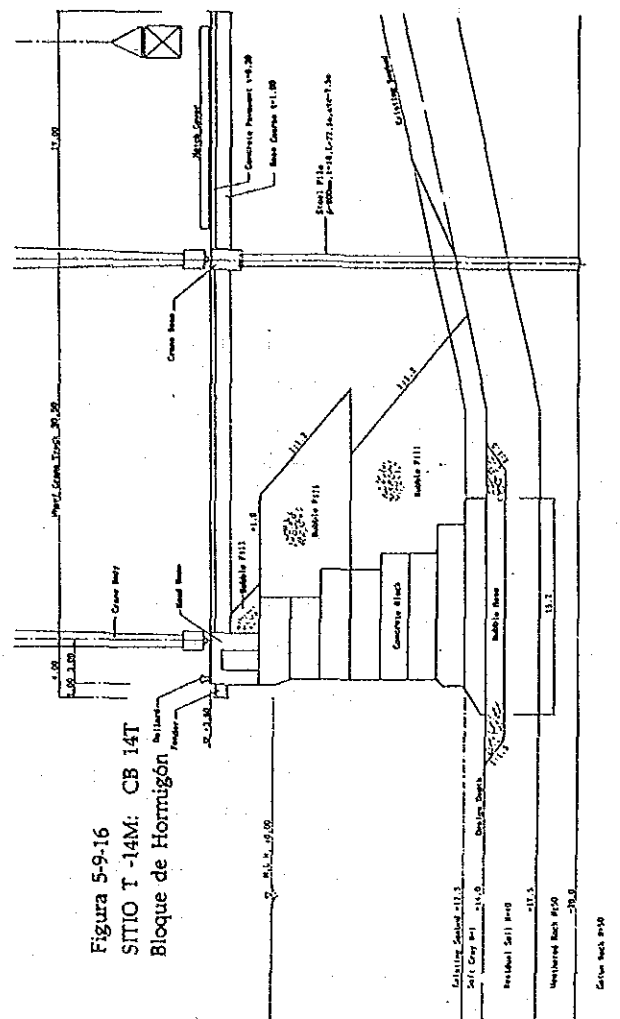


Figura 5-9-16
 SITIO T -14M: CB 14T
 Bloque de Hormigón

Dimensiones en Metros
 unless otherwise shown.

5.9.2 Evaluación de las Alternativas Estructurales

Todas las alternativas se evalúan por sus cinco puntos de vista respectivos.

- Estabilidad estructural y durabilidad
- Construcción fácil: El método de construcción fácil y sencilla obtendrá muchos puntos.
- Utilización de material local: Cuanto más material local se requiera, mayor será la puntuación.
- Costes de mantenimiento
- Costes de construcción

Estos puntos de vista sobre las alternativas se evaluaron cuantitativamente según el método de puntuación.

El mejor (BT) 20 puntos

Mejor (B) 16 puntos

Bueno (G) 12 puntos

Mediano (F) 8 puntos

Si cualquier alternativa obtiene la puntuación completa, el total de puntos será 100. En la Figura 5-9-17 se muestran los resultados de la evaluación.

SITIO C: Suelo C

Se obtuvo la mejor puntuación con CC seguido por OSV. Sin embargo, SP y CB obtuvieron menor puntuación.

SITIO T: Suelo T

Al igual que en el sitio C, la mayor puntuación la obtuvo CC. OSV ganó el segundo lugar con menor puntuación, sin embargo, que la del sitio C. De forma similar al sitio C, SP y CB no se evaluaron.

Por estas razones, el tipo de cajón de hormigón CC obtiene el estado más estabilizado con la mayor puntuación. Por lo tanto, este estudio de alternativas sugiere la elección de dos tipos estructurales para una evaluación más detallada.

CC: Cajón de hormigón y

OSV: Estructura abierta con pilotes verticales

En las Cuadros 5-9-1 y 5-9-2 se ofrece la comparación de la estructura del desembarcadero para el sitio C y el sitio T.

Durante la segunda visita del equipo a Panamá, se llegó a la conclusión de que el nuevo terminal de contenedores debería ser construido en el sitio T con una estructura de cajones de hormigón.

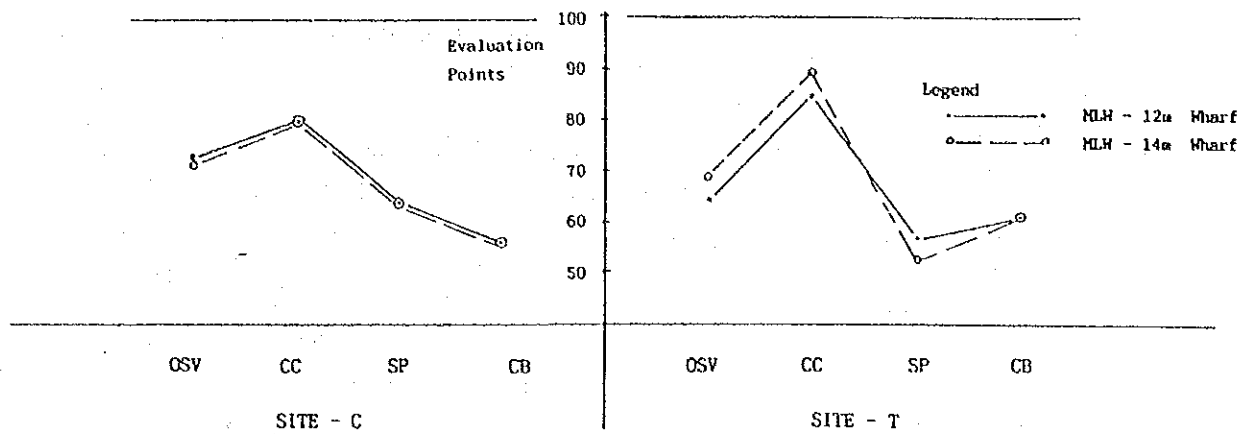


Figura 5-9-17 Evaluación de la Estructura del Desembarcadero

Cuadro 5-9-1 Sumario de la Comparación de la Estructura del Desembarcadero del SITIO C: West Colon

Evaluation Items	Wharf Design Depth							
	MLW -12.0m				MLW -14.0m			
	OSV	CC	SP	CB	OSV	CC	SP	CB
Structural Stability	B	B	G	F	B	B	G	F
Easy Construction	BT	G	B	G	BT	G	B	G
Local Material Use	F	B	F	B	F	B	F	B
Maintenance Costs	G	B	G	G	G	B	G	G
Construction Costs	B	B	B	F	B	B	B	F
Total Evaluation (Total Points)	B 72	BT 76	B 64	G 56	B 72	BT 76	B 64	G 56

Cuadro 5-9-2 Sumario de la Comparación de la Estructura del Desembarcadero del SITIO T: Telfers

Evaluation Items	Wharf Design Depth							
	MLW -12.0m				MLW -14.0m			
	OSV	CC	SP	CB	OSV	CC	SP	CB
Structural Stability	B	BT	G	F	B	BT	G	F
Easy Construction	G	G	G	G	G	G	G	G
Local Material Use	G	B	F	B	G	B	F	B
Maintenance Costs	F	BT	F	B	F	BT	F	B
Construction Costs	B	BT	B	F	BT	BT	G	F
Total Evaluation (Total Points)	B 64	BT 80	F 56	B 60	B 68	BT 88	F 52	B 60

5.9.3 Discusión Detallada de las Alternativas de Estructuras de Desembarcadero

En general, los costes de construcción de un desembarcadero suponen aproximadamente el 30% del coste de construcción del terminal. Otro punto importante de coste variable es el dragado y el saneamiento, que implica aproximadamente el 15% del coste del terminal en este proyecto. Por lo tanto, estos dos puntos suponen el 45% del coste total. (Nota: El coste de construcción del terminal incluye todos los trabajos de ingeniería civil, edificios, y facilidades, excepto los equipos de manejo de carga.)

Los demás costes, aparte de estos dos grandes, son bastante constantes porque los trabajos de obras civiles en tierra, como pavimentación y edificación como un CFS son puntos comunes al terminal. El coste de dragado y saneamiento depende en gran forma de la línea de trazado del desembarcadero. Por lo tanto, el coste requerido podrá obtenerse cuando se determine dicha línea de trazado.

La finalidad de esta subsección es, por lo tanto, la estimación preliminar del coste de construcción basada en el diseño de la estructura a grandes rasgos del desembarcadero. Esta subsección tiene como fin también la comparación y evaluación de los diversos tipos de estructuras aplicadas a las condiciones del proyecto. La finalidad de la estimación del coste de construcción se basa en dos puntos:

- ¿Cuánto inversión inicial deberá realizarse para cada alternativa?
- ¿Cuánto influirá la profundidad de agua y la profundidad del desembarcadero del diseño en el coste inicial de construcción?

Además de estos dos puntos, en esta sección se trata de confirmar la posibilidad de construcción del desembarcadero en el sitio y de realizar un estudio de economía de construcción. Para analizar estos aspectos, se eligieron dos profundidades de desembarcadero, que son MLW -12m y MLW - 14m.

(1) Sumario del Estudio Alternativo

- a. El coste unitario de construcción del desembarcadero en el sitio C es aproximadamente un 8% mayor que el del sitio T, promediando el tipo OSV y CC. (Nota: El precio unitario de construcción de un desembarcadero es el coste por metro de embarcadero excepto el coste de los equipos.)
- b. El coste unitario de construcción del desembarcadero de -14m es aproximadamente un 15% mayor que el de -12m, promediando el tipo OSV y CC.
- c. Ambos tipos de bloques de hormigón (CB) no son adecuados porque son los planes del mayor coste y de mayor coste que los otros.
- d. El período de construcción del desembarcadero requerido para todas las alternativas es de aproximadamente 14 meses por amarradero.
- e. La ubicación del material de construcción selecciona el tipo CC porque todo el material, excepto el refuerzo de barras de acero, está disponible en Panamá. El tipo CC posee la ventaja de que el coste de mantenimiento es inferior debido a que no hay acero expuesto al agua del mar.
- f. El tipo OSV es también una alternativa posible por el momento, si el nuevo terminal se construye en la costa norte de la isla Telfers, sitio T.
- g. Por el momento, el tipo CC es la mejor alternativa, si se construye el nuevo terminal en el litoral norteño existente de la Isla Telfers, Sitio-T

(2) Estimación Preliminar del Coste de Construcción del Desembarcadero

En la Cuadro 5-9-3 se muestra cada coste unitario de 16 alternativas estructurales. En la Figura 5-9-18 se muestra esto en forma gráfica.

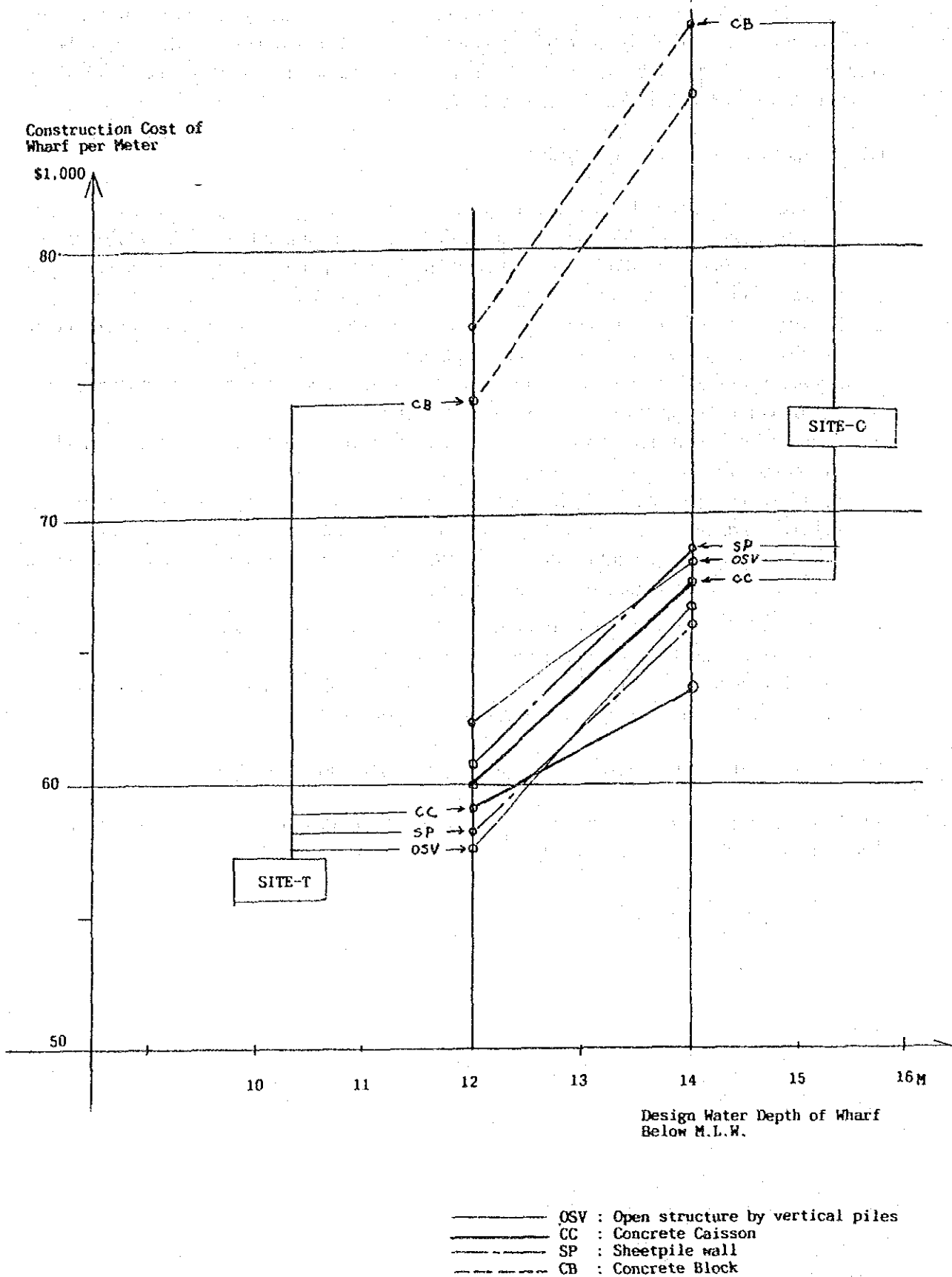


Figura 5-9-18 Estudio de Comparación de Costes de la Estructura del Desembarcadero

Cuadro 5-9-3 Sumario de los Costes de las Alternativas del Desembarcadero
 Unidad: 1,000 \$/metro de Desembarcadero

Wharf Depth (m)	Type	SITE-C		SITE-T	
		cost	index	cost	index
MLW -12.0	OSV	61.7	105%	57.4	98%
	CC	60.3	103%	58.7	100%
	SP	60.6	103%	57.6	98%
	CB	76.5	130%	74.4	127%
MLW -14.0	OSV	67.9	116%	65.4	114%
	CC	67.5	115%	63.0	107%
	SP	68.1	116%	66.6	113%
	CB	90.5	154%	85.8	146%

Note: Index in the table shows a cost fluctuation against the unit cost of 53.1 \$/m of concrete caisson type of -12m wharf at Site-T.

La estructura de menor coste en el sitio C es el de tipo cajón de hormigón, independientemente de la profundidad del desembarcadero. El coste del desembarcadero de -12m aumentará en un 11% para el caso del desembarcadero de -14m. El menor coste en el sitio T para -12m de profundidad es el del tipo de estructura abierta, pero es muy similar al de pared de pilotes de plancha de acero y al de cajones de hormigón. Por otra parte, el coste del desembarcadero de -14m muestra que el tipo de cajones de hormigón es menor que el del resto de tipos. Esto indica que la condición del suelo aquí es muy adecuada para la estructura CC.

En caso de que el nuevo terminal de contenedores se construya en el sitio T, se recomienda construir un desembarcadero de -14m para poder utilizarlo de forma más flexible a fin de hacer frente a una cantidad de buques contenedores inesperadamente grande.

(3) Alternativas de Estructuras Abiertas

Una estructura abierta se compone de una superestructura de plataforma soportada por un grupo de pilotes como subestructura. Todos los muelles existentes en el puerto de Cristóbal pertenecen a este tipo. Esta es la selección más popular en condiciones medias del suelo y en aguas profundas. Para estimar el posible coste del proyecto, se examinaron dos tipos de sistemas de cimientos de pilotes.

Como se ha descrito anteriormente, existen tres tipos de condiciones geotécnicas, es decir suelo T, suelo C, y suelo CS. La primera está representada por una formación de Gatun poco profunda cubierta por una capa semisólida que puede verse en la isla Telfers. Por otra parte, la formación de Gatun del segundo tipo se encuentra a mayor profundidad de MLW -25m que tiene superpuestas varias capas semisólidas y una capa de superficie barrosa de 15m de grosor. Este concepto del suelo se ve típicamente en el sitio de West Colon. El último tipo es un compuesto entre los dos anteriormente descritos y puede verse en Coco Solo.

El concepto de cimientos de pilotes puede dividirse en dos categorías, es decir, sistema de pilotes verticalmente colocados y un sistema de pilotes inclinadamente colocados. Los pilotes del primer sistema se instalan perpendicularmente como puede verse en los muelles existentes en el puerto de Cristóbal. Los pilotes del segundo sistema no se colocan verticalmente, sino inclinados. El ángulo práctico de inclinación es normalmente de 10 a 20 grados. Para el proyecto se realizó un estudio de comparación entre estos dos conceptos de instalación de pilotes. Para esta alternativa se seleccionó el suelo C porque las condiciones del suelo de los otros dos sitios no parecen adecuadas para la utilización de pilotes inclinados. Otra condición importante es el material de los pilotes. Se seleccionó el acero por su facilidad de construcción y para asegurar la colocación de los mismos sobre el estrato rígido de sustentación esperado, la formación de Gatun.

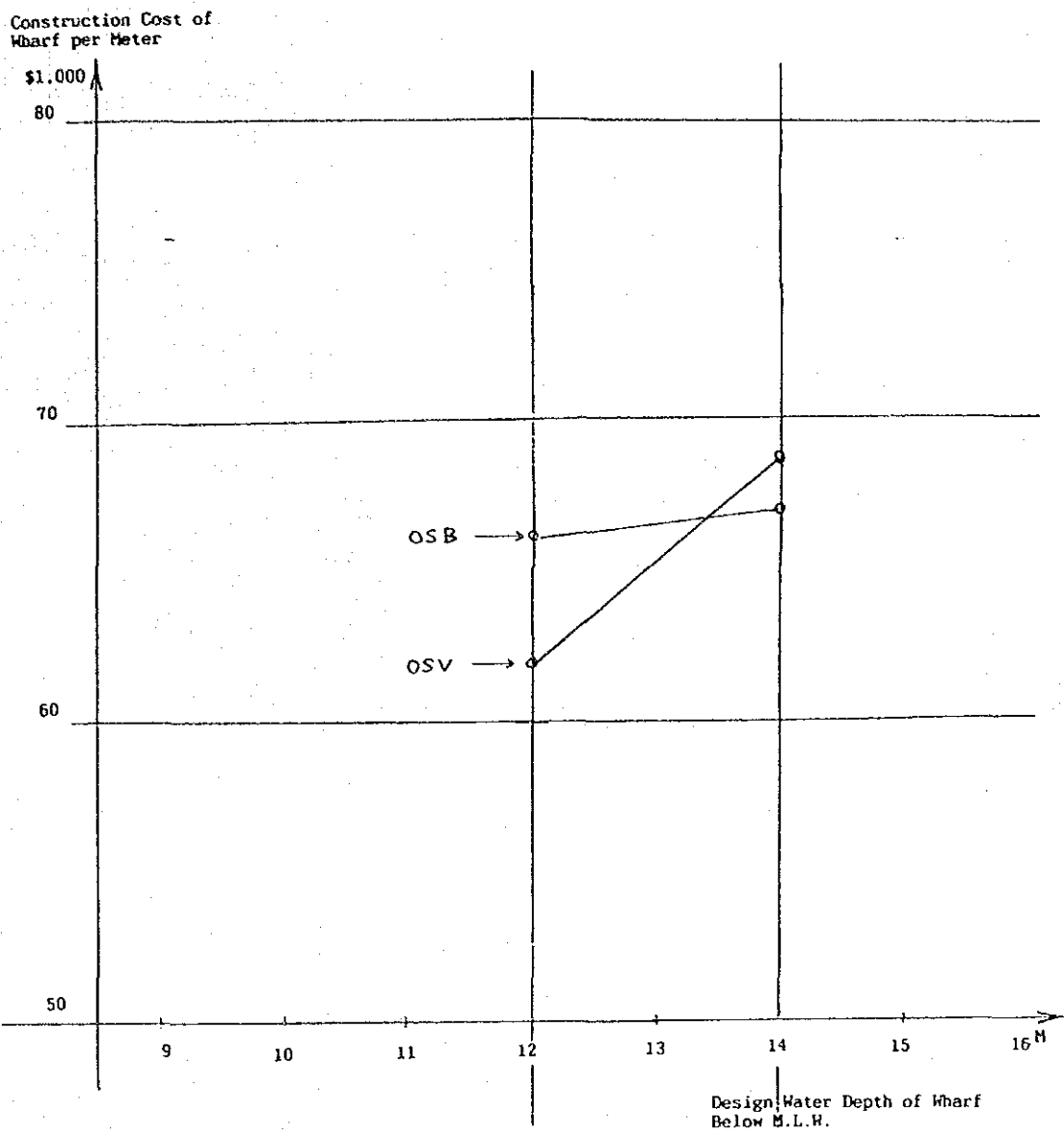
Las condiciones generales de este estudio de alternativas estructurales son las siguientes:

- a. Pilotes verticales en comparación con pilotes inclinados
- b. Material de los pilotes, pilotes de tubo de acero
- c. Condiciones del suelo en el sitio C, suelo C
- d. Profundidad de diseño del desembarcadero, MLW -12m y -14m
- e. Condición de carga decisiva: Condición sísmica
(Coeficiente sísmico $K_h=0,20$)
- f. Superestructura, plataformas y vigas de hormigón

(4) Resultados del Estudio

Se realizó el diseño preliminar junto con la estimación del coste aproximado. Los cambios de coste para estas alternativas se muestran en la Figura 5-9-19. Las secciones estructurales típicas se muestran en las Figuras 5-9-20 a 5-9-23.

Como puede verse en las figuras, el coste requerido es muy similar para ambos tipos. Todos los costes unitarios de construcción por metro de desembarcadero están comprendidos entre 62,000 \$/m y 68,000 \$/m. El coste para el desembarcadero de pilotes verticales, OSV, depende bastante de la profundidad del desembarcadero, mientras que el coste para el de pilotes inclinados, OSB, es independiente de la profundidad del desembarcadero. Un punto interesante es que los costes más bajos para desembarcaderos de -12m y -14m son, respectivamente, OSV y OSB. Esto muestra que OSV es mejor para un desembarcadero de -12m, y OSB es mejor para un desembarcadero de -14m por lo que respecta al SITIO C.



OSB : Open Structure by batter piles
 OSV : Open Structure by vertical piles

Figura 5-9-19 Alternativas de Estructuras Abiertas: Sitio C

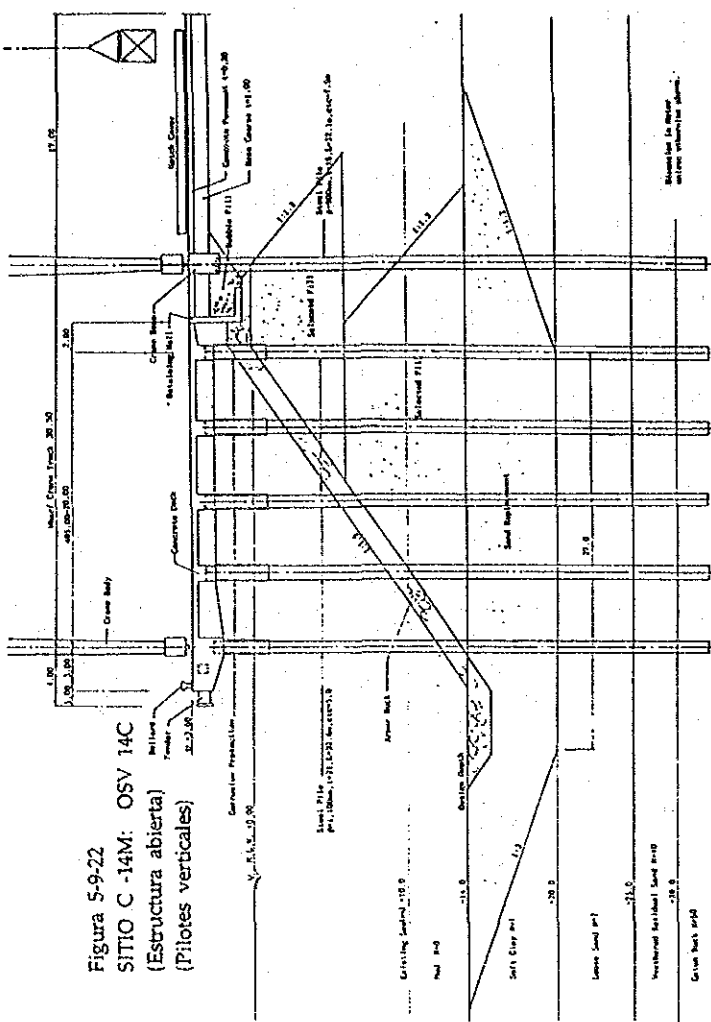


Figura 5-9-22
SITIO C -14M: OSV 14C
(Estructura abierta)
(Pilotes verticales)

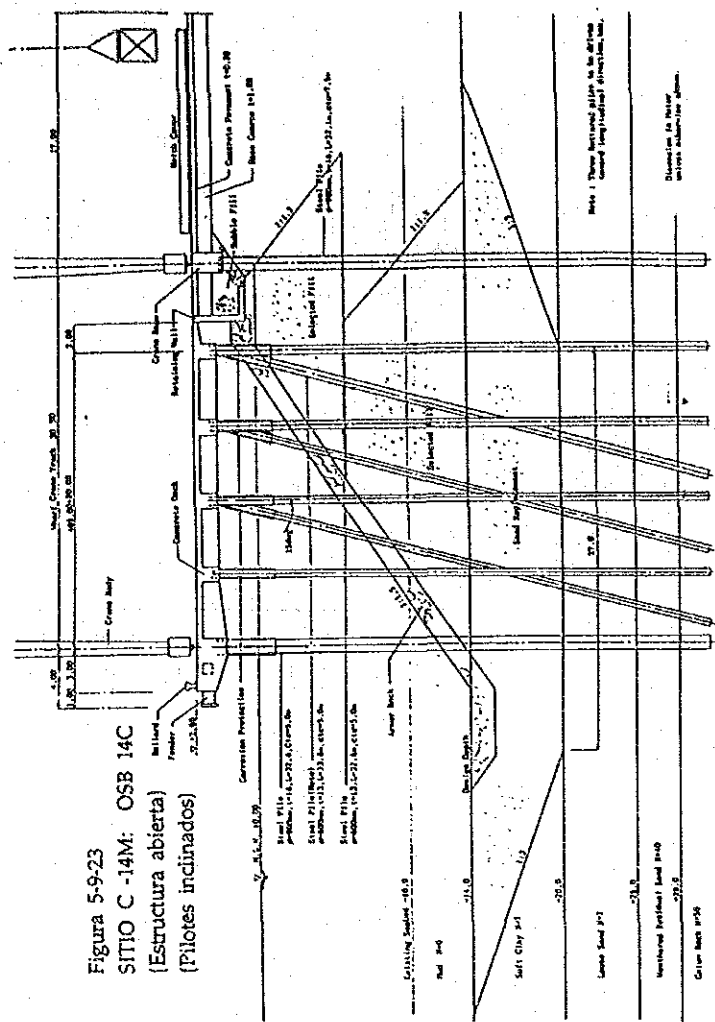


Figura 5-9-23
SITIO C -14M: OSB 14C
(Estructura abierta)
(Pilotes inclinados)

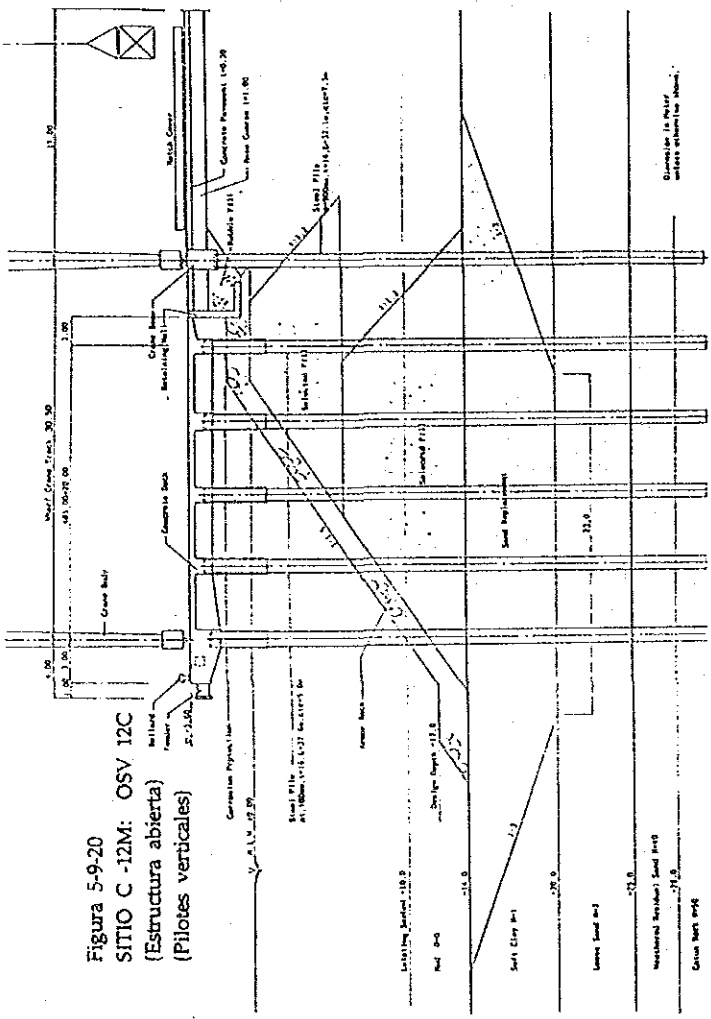


Figura 5-9-20
SITIO C -12M: OSV 12C
(Estructura abierta)
(Pilotes verticales)

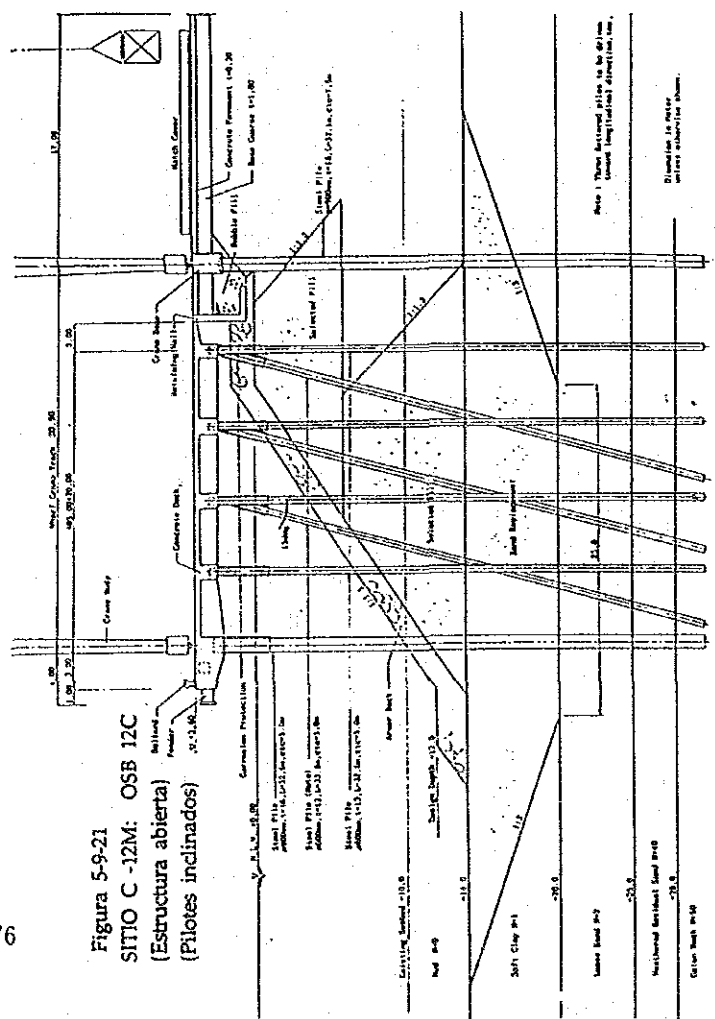


Figura 5-9-21
SITIO C -12M: OSB 12C
(Estructura abierta)
(Pilotes inclinados)

5.10 Diseño Preliminar del Muro de Mar y de la Protección de Rocas de Defensa

5.10.1 Olas Previstas en el Diseño

La velocidad de vienteo de huracán más fuerte registrada en Cristóbal fue de unos 27,5 m/seg (54 millas/hora). La estimación preliminar de las olas de huracán que pueden generarse en la bahía Limon Bay se realizó como se muestra en la Cuadro 5-10-1.

Cuadro 5-10-1 Intensidad de las Olas por Vientos de Huracán (Limon Bay)

Fuerza del viento U (m/s)	Altura de las olas H 1/3 (m)	Período de las olas T 1/3 (seg)	Nota
17.5	0.8	2.8	
20.0	0.9	2.9	
22.5	1.0	3.0	
25.0	1.1	3.2	
27.5	1.3	3.4	Máxima
30.0	1.5	3.6	

Las olas posibles a la entrada del rompeolas existente se estimó mediante la altura del bloque de defensa de hormigón restante en el mismo. Esto se basa en la suposición de que las olas de mayor altura en el pasado pueden ser similares a las utilizadas para calcular el peso del bloque existente. El rompeolas existente es un rompeolas inclinado típico que se compone de cascotes en el núcleo, rocas de defensa, y bloques de hormigón. A continuación se indican las dimensiones básicas.

Las olas para este rompeolas se estimaron utilizando la fórmula de Hudson. El peso de los cascotes o los bloques de hormigón que cubren la superficie inclinada de una estructura que recibe la acción de la fuerza de las olas puede calcularse con la fórmula siguiente.

$$W = \frac{W_r H^3}{K_d (S_r - 1)^3 \cot \theta}$$

- Donde
- W : Peso mínimo de los cascotes o los bloques de hormigón (toneladas)
 - W_r : Peso unitario de los cascotes o los bloques en el aire (toneladas)
 - S_r : Gravedad específica de los cascotes o los bloques en el agua del mar
 - θ : Angulo de inclinación con respecto al plano horizontal (grados)
 - H : Altura de las olas (m)
 - K_d : Coeficiente de estabilidad determinado mediante el material de defensa y la proporción de daños

La altura de las olas es la altura significativa $H_{1/3}$ después de la refracción a la profundidad del agua en la que se contruye el rompeolas.

Por lo tanto,

$$H^3 = W K_D (S_r - 1)^3 \cot \theta / R_t$$

Se conocen los valores siguientes:

$$\begin{aligned} W &= 1.5 \text{ m} \times 1.5 \text{ m} \times 1.5 \text{ m} \times 2.3 = 7.8 \text{ toneladas/cada uno} \\ W_t &= 2.3 \text{ t/m}^3 \\ S_r &= 2.3/1.03 = 2.2 \\ \cot \theta &= 1.5 \\ K_d &= 5 - 8 \text{ pasa a } 6.0 \end{aligned}$$

Por lo tanto,

$$\begin{aligned} H^3 &= 7.8 \times 6.0 (2.2 - 1)^3 \times 1.5/2.3 \\ &= 56.8 \\ H &= 3.8 \text{ m} \end{aligned}$$

Se supone que el rompeolas existente fue construido teniendo en cuenta una altura de olas de cuatro metros. El rompeolas está en la actualidad parcialmente dañado. Esto puede deberse a las razones siguientes.

- Hundimiento de los cimientos del rompeolas
- Daño por olas más grandes que las previstas en el diseño

Se recomienda adoptar una altura de olas de 4,0 metros para el proyecto (u olas equivalentes en alta mar).

(Nota: Estas olas son las olas de agua de bajo fondo que se producen frente al rompeolas, MLW -10m. Estas olas se refractan mediante la configuración del fondo del mar durante la propagación a agua de bajo fondo. La honda de aguas profundas no afectada por la refracción se denomina onda de alta mar. Las olas después de la refracción se denominan olas equivalentes en alta mar, H_o' . La fórmula de Hudson deberá aplicarse a estas olas H_o' .)

Se supone que la altura de las olas en alta mar es entre 4 y 5 m.

Las olas frente al desembarcadero se estimaron combinando las olas locales generadas en la bahía Limon Bay y las externas procedentes de la entrada del rompeolas. Las olas mezcladas pueden obtenerse mediante la regla cuadrática siguiente.

$$H_c = (H_1^2 + H_2^2)^{0.5}$$

Donde, HC : Olas combinadas (m)
 H1 : Olas locales (m)
 H2 : Olas procedentes de la entrada del rompeolas (m)

Las olas previstas en el diseño frente al desembarcadero se estimaron de la forma siguiente:

- Condición 1. Olas externas en la entrada: 4.5 m
2. Coeficiente de difracción y olas difractadas.
 Sitio C $K_d=0.3$, $H_2=0.3 \times 4.5=1.4\text{m}$
 Sitio T $K_d=0.2$, $H_1=0.9\text{m}$
 Sitio F $K_d=0.15$, $H_1=0.7\text{m}$
 Sitio CS $K_d=0.15$, $H_{s1}=0.7\text{m}$
3. Plas locales con velocidad de viento de 25.0m/seg, $U=25\text{m/seg}$
 Altura de las olas = 1.1 m
 Coeficiente de difracción y olas difractadas.
 Sitio C $K_d=1.0$, $H_2=1.0 \times 1.1=1.1\text{m}$
 Sitio T $K_d=0.5$, $H_2=0.5 \times 1.1=0.6\text{m}$
 Sitio F $K_d=0.3$, $H_2=1.1 \times 0.4=0.2\text{m}$
 Sitio CS $K_d=0.3$, $H_2=1.1 \times 0.4=0.4\text{m}$

Olas combinadas

$$\begin{aligned} \text{Sitio C } H_c &= (H_1^2 + h_2^2)^{0.5} \\ &= (1.4^2 + 1.1^2)^{0.5} = 1.8\text{m} \\ \text{Sitio T } H_c &= (0.9^2 + 0.6^2)^{0.5} = 1.1\text{m} \\ \text{Sitio F } H_c &= (0.7^2 + 0.4^2)^{0.5} = 0.8\text{m} \\ \text{Sitio CS } H_c &= (0.7^2 + 0.4^2)^{0.5} = 0.8\text{m} \end{aligned}$$

Las olas previstas en el diseño para el muro de mar se estiman de forma similar a las olas frente al desembarcadero. El coeficiente de difracción secundario se toma como 0.5 porque el muro de mar se situará al lado del nuevo terminal.

Olas combinadas

$$\begin{aligned} \text{Sitio C } HC &= 0.5 \times 1.8 = 0.9\text{m} \\ \text{Sitio T } HC &= 0.5 \times 1.1 = 0.6\text{m} \\ \text{Sitio F } HC &= 0.5 \times 0.8 = 0.4\text{m} \\ \text{Sitio CS } HC &= 0.5 \times 0.8 = 0.4\text{m} \end{aligned}$$

5.10.2 Escollera de Defensa de Rocas en la Pendiente del Desembarcadero

En el caso de estructura abierta se recomienda el tipo de escollera de defensa de rocas. El peso mínimo de las rocas de defensa puede calcularse mediante la fórmula de Hudson. La pendiente de la escollera de defensa es 1:1.5.

$$W = \frac{W_r H^3}{K_d (S_r - 1)^3 \cot \theta}$$

$$= \frac{2.65 \times H_c^3}{6 (2.65/1.03-1)^3 \times 1.5}$$

$$= 0.076 H_c^3$$

Sitio C	$W = 0.076 \times 1.8^3 - 0.44$ ton/cada uno	es decir 600 kg/cada uno
Sitio T	$W = 0.076 \times 1.1^3 - 0.10$ ton/cada uno	es decir 100 kg/cada uno
Sitio F	$W = 0.076 \times 0.8^3 - 0.04$ ton/cada uno	es decir 60 kg/cada uno
Sitio CS	$W = 0.076 \times 0.8^3 - 0.04$ ton/cada uno	es decir 60 kg/cada uno

5.10.3 Escollera de Defensa en el Muro de Mar

En el caso de muro de mar se recomienda el tipo de escollera de defensa.

El peso mínimo de las rocas de defensa puede calcularse con la fórmula de Hudson. La pendiente de la escollera de defensa es 1:2.0. Consulte las Figuras 5-10-1 a 5-10-4.

Sitio C	$W = 0.057 \times 0.9^3 - 0.042$ ton/cada uno	es decir 60 kg/cada uno
Sitio T	$W = 0.057 \times 0.6^3 - 0.012$ ton/cada uno	es decir 30 kg/cada uno
Sitio F	$W = 0.057 \times 0.4^3 - 0.004$ ton/cada uno	es decir 30 kg/cada uno
Sitio CS	$W = 0.057 \times 0.4^3 - 0.004$ ton/cada uno	es decir 30 kg/cada uno

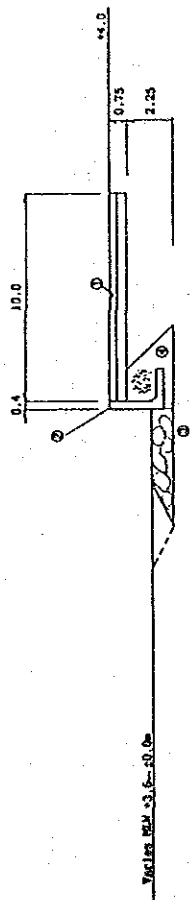


Figura 5-10-1 Muro de Mar : MLW +3.6 a +0.0m

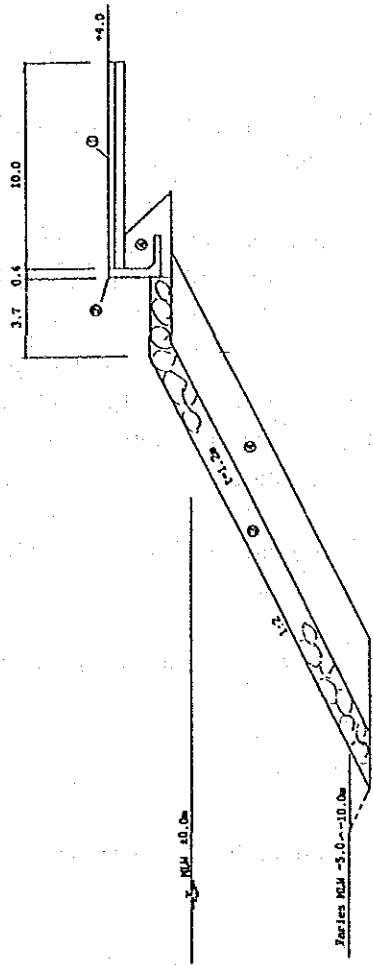


Figura 5-10-3 Muro de Mar : MLW -5.0 a -10.0m

- Legend
- ① Apron Concrete t=0.30m
 - ② L-shaped Retaining Wall
 - ③ Armor Rock
 - ④ Rubble Backfill

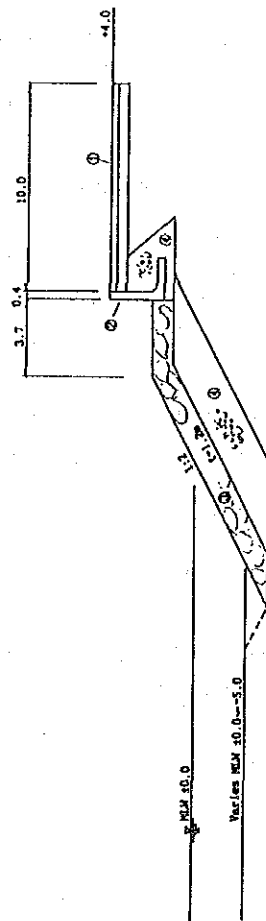


Figura 5-10-2 Muro de Mar : MLW +0.0 a -5.0m

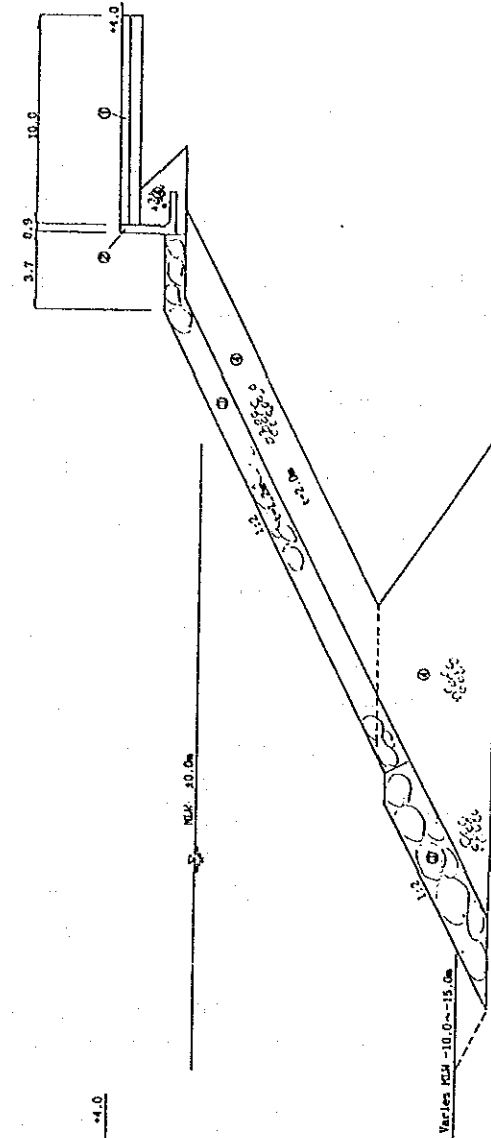


Figura 5-10-4 Muro de Mar : MLW -10.0 a -15.0m

CAPITULO 6 PLAN DE MANTENIMIENTO Y REHABILITACION DE LAS INSTALACIONES PORTUARIAS EXISTENTES

Las instalaciones portuarias existentes constan de muelles con salientes, espigón, patio de operaciones de contenedores con desembarcaderos marginales en el área principal del puerto y muelle en forma de U en el extremo norte de la instalde Telfers. Todas estas instalaciones deberán desempeñar sus papeles para la provisión de servicios requeridos para los usuarios del puerto, como ocurre en la actualidad y satisfarán las nuevas funciones para el futuro. Esto deberá continuar incluso después del comienzo de las operaciones de la nueva terminal de contenedores en la isla de Telfers.

Los trabajos requeridos para estas instalaciones existentes pueden dividirse en dos categorías básicas considerando su efecto en la capacidad del puerto.

Rehabilitación de las instalaciones portuarias existentes y renovación del equipo de manipulación de carga existente: (Perspectiva 1)

- Esta inversión se propone mantener el nivel de servicio actual de las instalaciones portuarias existentes.
- La renovación del equipo de la terminal de contenedores existente se categorizará en este componente.

Mejora de las instalaciones existentes y reemplazo del equipo de manipulación de carga (modernización): (Perspectiva 2)

- Esta inversión se propone mejorar las instalaciones portuarias existentes.
- El costo de modificación de los muelles con salientes, desembarcaderos y terminal de contenedores pertenecerán a este componente.
- EL reemplazo del equipo a otomás avanzado en la terminal de contenedores existente también pertenece aquí.

Este capítulo trata del anterior, mientras que el capítulo 5 proporciona la discusión necesaria relacionada con este otro capítulo.

El mantenimiento y rehabilitación requeridos de las estructuras existentes se efectuará en base al grado de daños existentes. La estructura propuesta deberá observarse con cuidado, no sólo la superestructura sino también la subestructura incluyendo los muelles con cimientos sumergidos. La secuencia básica del procedimiento de diseño de este asunto será como sigue:

- i) Escucha y recolección de registros
- ii) Inspección visual
- iii) Inspección física, si es necesario
- iv) Clasificación de daños por grados
- v) Reconocimientos de la urgencia
- vi) Diseño de trabajos de reparación
- vii) Reparación

viii) Registros

En el paso (v), se hará una decisión de cada uno de los daños con respecto a su urgencia. Si los daños son normales, se repararán mediante el trabajo de mantenimiento de rutina que se efectúa periódicamente. Sin embargo, si los daños son significantes para la vida útil de la estructura y su utilización, deberá realizarse un trabajo de reparación urgente.

6.1 Trabajo de Mantenimiento de Rutina Requerido para la Terminal de Contenedores Existente

Esta sección trata del trabajo de mantenimiento de rutina requerido para la terminal de contenedores existente junto con sus desembarcaderos marginales.

Nota: De acuerdo con la inspección visual, estas instalaciones no requieren ningún trabajo de rehabilitación de gran escala, sino sólo el trabajo de mantenimiento de rutina que es un trabajo de reparación normal realizado por APN en la actualidad.

6.1.1 Trabajos de Reparación Requeridos para los Desembarcaderos Marginales: Muelles N.º 9 y N.º 10

El desembarcadero marginal es actualmente el más ocupado para la manipulación de carga de contenedores. Todas las grúas de desembarcadero existentes están instaladas en este desembarcadero. Se espera que el desembarcadero pueda proporcionar a los usuarios del puerto suficientes servicios con respecto a los contenedores hasta la operación de la nueva terminal en otro sitio. Incluso después de la nueva terminal, el desembarcadero seguirá proporcionando los servicios requeridos.

APN se está encargando del desembarcadero no sólo del mantenimiento de la estructura periódico, sino también de la mejora funcionales como pueda ser la ampliación de la albitana de hormigón para la circulación uniforme del tráfico. De momento, los esfuerzos de APN en el mantenimiento de la estructura van bien.

Se espera que APN continúe estos esfuerzos para que se prolongue la vida útil del desembarcadero. Para ello, deberá realizarse lo siguiente.

- a. Inspección visual periódica
- b. Sistema de anotación sistemática de registros de inspección
- c. Planificación de los trabajos de mantenimiento de rutina y su presupuesto
- d. Planificación de los trabajos requeridos para la mejora.
- e. Supervisión de los trabajos de mantenimiento
- f. Revisión y evaluación de los trabajos realizados

Los objetos principales de los esfuerzos de mantenimiento son los siguientes:

- a. Planchas gruesas y viguetas de hormigón
- b. Cimientos de la masa de hormigón incluyendo las partes sumergidas
- c. Utilidades para la operación del desembarcadero

Además de estos elementos, deberá inspeccionarse la escollera de defensa de roca en la pendiente del desembarcadero.

6.1.2 Trabajos de Reparación Requeridos para el Patio de Contenedores

El patio de contenedores existente de 8.36 ha está completamente ocupado por cajas de contenedores. Su longitud total en la dirección oeste-este es de unos 700 m, aunque la anchura media es de sólo 120 m. La mayor parte de esta área ha sido pavimentada por APN con hormigón reforzado de 25 cm de espesor.

El sistema de drenaje de aguas de lluvias, sistema de extintores de incendios y torres de iluminación también se proporcionan. Todas estas instalaciones fijas requieren trabajos de reparación normales. Entre ellos, el punto más costoso son los trabajos de reparación del pavimento porque es de hormigón.

6.1.3 Renovación del Equipo Requerido

El equipo de manipulación de la carga existente deberá renovarse cuando se termine su vida útil. Se muestra el tipo de equipo junto con su vida de servicio:

Cuadro 6-1-1 Renovación del Equipo en la Terminal de Contenedores Existente

Nombre del equipo	Vida útil
1. Grúa de desembarcadero (grúa corrediza)	15 años
2. Grúa del patio (grúa de transferencia)	15 años
3. Cargador superior	8 años
4. Montacargas	8 años
5. Tractor	8 años
6. Chasis	5 años

La Cuadro 9-8-5 del Volumen II indica la disposición necesaria para la renovación del equipo de manejo de carga.

6.2 Trabajo de Mantenimiento de Rutina Requerido para los Muelles Independientes Existentes

Esta sección trata del trabajo de mantenimiento normal requerido para mantener los muelles independientes existentes en buen estado. Las estructuras marinas del puerto están expuestas a peligros naturales no sólo de las olas, sino también de la influencia química del contenido del agua del mar. Puesto que los daños requieren no sólo el trabajo duro de reparación sino también una gran cantidad de fondos, los esfuerzos de mantenimiento de rutina basados en la inspección periódica son esenciales para que duren muchos años.

6.2.1 Propósito de lo Trabajos de Mantenimiento

Los trabajos de mantenimiento implican diversos esfuerzos para mantener la capacidad estructural como se especifica durante la etapa de diseño. Esto no incluye ningún trabajo de mejora de la capacidad. Normalmente, este trabajo incluye lo siguiente:

- Trabajos de reparación de cobertizos
- Trabajos de reparación de utilidades
- Trabajos de reparación de estructura de plataforma y
- Trabajos de reparación de subestructuras como por ejemplo de cimientos de muelles

Entre ellos, el objeto más importante es el de los trabajos de reparación de la estructura de la plataforma y cimientos del muelle porque están directamente en contacto con el agua del mar y sus acciones químicas.

Actualmente, APN se encarga de este trabajo con medios y sistemas bien organizados. Se concentran principalmente en la reparación de la superficie de la pendiente de las viguetas y planchas gruesas reforzadas. El hormigón no sólo da la fuerza requerida sino que sirve de protección del refuerzo contra los peligros de los agentes químicos.

Nota: Esta cubierta tiene 4 cm de hormigón reforzado en el edificio terrestre. Sin embargo, se recomienda aumentarlo hasta 7.5 cm para los trabajos marinos. Consulte la subsección 5.3.3.

Aunque se mantuvo una cubierta suficiente en la etapa de construcción, esta cubierta puede reducirse debido a las grietas y daños parciales de las fuerzas de impacto exteriores. De este modo, vemos que los trabajos de mantenimiento de rutina para la superficie de pendiente de las estructuras de hormigón reforzado son muy importantes.

6.2.2 Alcance de los Trabajos de Reparación

Las áreas a repararse pueden categorizarse en dos, (1) la estructura de la plataforma de

hormigón que consta de viguetas y planchas gruesas y, (2) masas de hormigón.

El patrón típico al principio de los daños pueden formar una pequeña grieta de superficies que se agranda y permite la penetración de agentes químicos del agua en la parte reforzada. Después de cierto tiempo, la cubierta de hormigón se partirá a lo largo de la dirección del refuerzo. Esto sucede no sólo debido al hormigón en sí, sino a la oxidación del refuerzo. Si es posible, los trabajos de reparación deberán realizarse en la etapa anterior.

Los trabajos de reparación requeridos normalmente dependen de la etapa del daño. La Cuadro 6-2-1 muestra el grado de daños (DG) de la estructura mediante la investigación visual. Como se especifica en la Cuadro, el nivel de cero DG y DG-I no requiere ningún trabajo de reparación inmediato. El nivel DG-II es el momento de inicio del daño. Los trabajos de mantenimiento deberán realizarse en un futuro cercano. El nivel DG-III requiere trabajos de reparación de rutina. Este nivel es la etapa más importante del progreso de los daños, porque después de esta etapa la velocidad de los daños se acelerará y se reducirá la resistencia estructural. El nivel DG-IV es el comienzo de daños vaes estructurales porque el refuerzo queda parcialmente expuesto al aire libre. Este nivel requiere trabajos de reparación inmediatos. El último nivel es el DG-V en el que la situación del refuerzo tiene oxidación y cortes parciales.

Los trabajos de reparación requeridos en cada nivel se resumen a continuación:

Cuadro 6-2-1 Trabajos de Reparación Requeridos para cada Grado de Daños

Grado de daño (DG)	Trabajos de reparación requeridos por grado
0 (cero)	No se requieren trabajos de reparación.
I	" " "
II	Deben realizarse pequeños trabajos de reparación mediante protección de retoque.
III	Deben efectuarse trabajos de reparación mediante protección de revestimiento.
IV	Las cubiertas de hormigón partidas deben rayarse y añadirse nuevas materias de cubierta. El refuerzo oxidado debe limpiarse para mantener la cohesión requerida de los materiales de cubierta.
V	Deben realizarse las mismas contramedidas que DG IV. Además, debe añadirse más refuerzo. La reducción de la carga en la estructura de la plataforma deberá considerarse para que no reaparezcan estos graves daños. Si el daño es excesivo, deberá realizarse la colocación de una plancha gruesa de hormigón reforzado además de las contramedidas mencionadas.

El trabajo de reparación requerido para cada cimientado de masa puede tratarse con los mismos procedimientos arriba mostrados si tales daños ocurren por encima del nivel del agua. Sin embargo, no resulta tan fácil si sucede en las partes sumergidas. El nivel DG-III no puede verse con una inspección visual normal, porque la superficie de la masa está normalmente cubierta por diversos productos marinos. Se recomienda realizar una inspección al azar de las masas después de limpiar bien la superficie. Si las masas están dañadas al nivel FG IV o más, se recomienda poner hormigón bajo el agua con mezcla de alta adhesión. Este hormigón especial deberá ponerse en cajas herméticas.

Si la masa tiene graves daños al nivel DG-V y es significativa como por ejemplo el caso de los cimientados para la grúa del desembarcadero, deberán colocarse una o dos masas adicionales para suplementar la dañada además de la protección de cubierta especificada. Si un grupo de masas está dañado al nivel DG-V, y si el piso de la superficie del fondo del mar es blando, este material blando deberá reemplazarse por arena o escombros para reducir el momento de inflexión de las masas.

6.2.3 Trabajos de Reparación Requeridos para los Muelles con Salientes: Muelles N.º 6, N.º 7 y N.º 8

El Equipo de Estudio realizó la inspección visual de los tres muelles con salientes. Esta investigación tenía el propósito de preparar una información general de los daños. La inspección al azar con buzos se realizó también en la parte sumergida de las masas.

Esta investigación no se realizó para el desembarcadero marginal ni muelles N.º 9, y N.º 10, aunque se inspeccionó un rompeolas del muelle N.º 16.

La Cuadro 6-2-2 indica la situación general de los grados de daños (DG) de los muelles con salientes, muelles N.º 6, N.º 7 y N.º 8.

Cuadro 6-2-2 Grado de Daños : Muelles con Salientes

Ubicación / Muelle	Número Total	Grado de Daño					
		0	I	II	III	IV	V
1. MUELLE No. 6							
- Viga de C (No.)	389	369	11	5	4		
- Viga de C (Índice)		95 %	3 %	1 %	1 %		
- Losa de C (No.)	178	93	51	32	2		
- Losa de C (Índice)		52 %	29 %	18 %	1 %		
- Pilotes de C (No.)	212	191	15	6			
- Pilotes de C (Índice)		90 %	7 %	3 %			
Promedio (Índice)		84 %	10 %	6 %	0.1 %		
2. MUELLE No. 7							
- Viga de C (No.)	389	379	6	2			
- Viga de C (Índice)		97 %	2 %	1 %			
- Losa de C (No.)	178	146	13	19			
- Losa de C (Índice)		82 %	7 %	11 %			
- Pilotes de C (No.)	212	199	11	2			
- Pilotes de C (Índice)		94 %	5 %	1 %			
Promedio (Índice)		93 %	4 %	3 %			
3. MUELLE No. 8							
- Viga de C (No.)	551	500	35	16			
- Viga de C (Índice)		91 %	6 %	3 %			
- Losa de C (No.)	257	245	4	7	1		
- Losa de C (Índice)		95 %	2 %	3 %	0.4 %		
- Pilotes de C (No.)	295	282	11	2			
- Pilotes de C (Índice)		96 %	4 %	0.1 %			
Promedio (Índice)		93 %	5 %	2 %			

Fuente: Equipo de Estudio

Nota: "C" significa Concreto

La Figura 6-2-1 muestra el índice de daños en una gráfica. La investigación visual puede resumirse del modo siguiente:

- Los muelles N.º 7 y N.º 8 tienen un carácter de daños muy similar.
- El muelle N.º 6 tiene un índice mayor de daños para las planchas gruesas que los otros dos muelles. Las masas del muelle N.º 6 están también bastante afectadas, aunque su índice es menor.
- El número de daño clasificado DG II o mayor se limita de momento. Esto puede indicar que los muelles existentes son originalmente buenos y que APN realiza los esfuerzos razonables de mantenimiento.
- La mejor condición estructural se mantiene en el muelle N.º 7. No hay registro de informe visual de DG III.

La Cuadro 6-2-4 muestra el grado de daños para cada estructura.

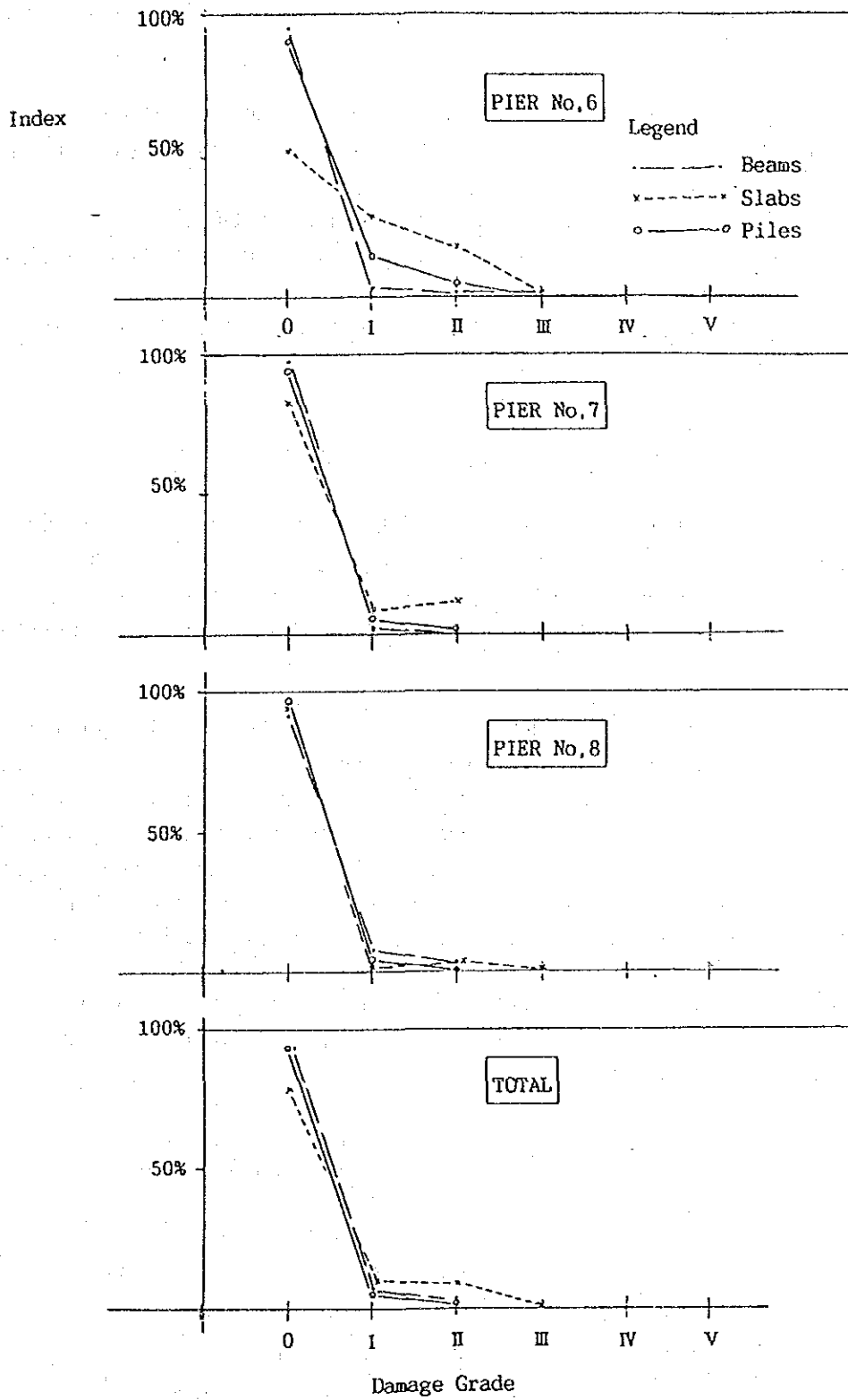


Figura 6-2-1 Grado de Daños Actual por el Miembro Estructural Principal

Las recomendaciones en los trabajos de mantenimiento de rutina de la estructura del muelle son como sigue:

- a. Proporcionar suficientes trabajos de mantenimiento de rutina antes de DG IV.
- b. Proporcionar los máximos esfuerzos para reparar todos los miembros dañados de DG III.
- c. Comenzar la protección de retoque uncluso en DG II.
- d. Efectuar un control e inspección periódicos de los daños registrados en observaciones previas.
- e. Preparar listas y planos mostrando los resultados de la inspección y trabajos de reparación realizados.

6.2.4 Trabajos de Reparación Requeridos para el Muelle N.º 16

El muelle N.º 16 es una estructura abierta del tipo de muelle en forma de U. En torno al muelle hay mucho espacio abierto. La longitud total del muelle es de 843 m con 21.3 m de anchura de la plataforma. La plataforma consta de hormigón reforzado soportado por cimientos de masa de hormigón cuyo tamaño es similar al desembarcadero marginal.

El muelle N.º 16 proporciona actualmente a los usuarios del puerto no sólo el abastecimiento de combustible sino también de servicios suplementarios de manipulación de carga. El extremo norte de la isla de Telfers se utiliza actualmente como patio de almacenaje abierto de emergencia. Las líneas de abastecimiento de combustible al muelle están tendidas a lo largo del acceso existente. Deberá también tenerse presente que la red de suministro de combustible al área del desembarcadero marginal mediante líneas sumergidas por el canal francés se reemplazan por nuevas líneas terrestres.

De acuerdo con la inspección visual del equipo de estudio, este muelle tiene daños parciales en la plataforma de hormigón. La Cuadro 6-2-3 indica el resumen del grado de daños del muelle N.º 16.

Cuadro 6-2-3 Grados de Daños: Muelle N.º 16

Ubicación / Muelle	Número Total	Grado de Daño					
		0	I	II	III	IV	V
- Viga de C (No.)	798	224	170	180	150	74	
- Viga de C (Indice)		28 %	22 %	23 %	16 %	9 %	
- Losa de C (No.)	219	55	39	85	40		
- Losa de C (Indice)		25 %	18 %	39 %	18 %		
- Pilotes de C (No.)	312	197	55	35	25		
- Pilotes de C (Indice)		63 %	18 %	11 %	8 %	5 %	
Promedio (Indice)		36 %	20	23 %	16 %		

Fuente: Equipo de Estudio
Nota: "C" significa Concreto

Los resultados de la inspección visual pueden resumirse del modo siguiente:

- a. Los daños se concentran en el borde exterior de la plataforma y estructuras de viguetas. Pueden atribuirse a las fuerzas de impacto directo del amarre de barcos o de la acción de las olas..
- b. El grado de los daños es menor a excepción de las partes mencionadas arriba.

Las recomendaciones para los trabajos de mantenimiento de rutina para los muelles con salientes también se aplican aquí.

6.2.5 Trabajos de Reparación Requeridos para Superestructuras en los Muelles

Las superestructuras constan de cobertizos y utilidades. Los trabajos de reparación requeridos se resumen a continuación:

- a. Cobertizos en los muelles con salientes
Las estructuras de cobertizo existentes están estructuralmente en buen estado de acuerdo con la inspección visual. Sin embargo, las columnas cerca de la plataforma están parcialmente dañadas debido al contacto directo del equipo de manipulación de a carga. Debe reconstruirse una protección necesaria incluyendo esquinas de acero.
- b. Utilidades
Deben proporcionarse trabajos de protección suficientes para las utilidades existentes incluyendo el sistema de suministro de agua y el sistema de carbonera.
- c. Alumbrado
Debe mejorarse el sistema de alumbrado.

6.2.6 Trabajos de Reparación Requeridos para la Masa

La masa de Cristobal existente consta del cuerpo principal del dique de tierra con protección de escollera de defensa de roca. Los trabajos de reparación son lo siguientes:

- a. Reparación de la red eléctrica en el dique de tierra
- b. Reparación de la escollera de defensa con pendiente de roca.

Se recomienda incluir estos trabajos en el plan de corto plazo.

Nota: El tratamiento de la superficie del dique para mejorar la circulación del tráfico y el área de almacenaje al aire libre puede categorizarse para los trabajos requeridos para la mejora.

CAPITULO 7 ESTIMACION DE COSTO DEL PROYECTO Y PROGRAMA DE EJECUCION A CORTO PLAZO

Este capítulo trata con el aspecto de costo y el programa de construcción del proyecto a corto plazo. La cantidad de trabajos se basa básicamente en los conceptos de planificación de facilidad a corto plazo como se muestra en el Capítulo 3, Capítulo 4, Capítulo 5 y Capítulo 6 de la Parte III.

Los costos requeridos consisten de las cantidades de trabajo y precios unitarios de cada componente de trabajo. Los mismos precios unitarios se aplican para el proyecto a corto plazo y el proyecto a largo plazo. Los detalles sobre la información correspondiente a los precios unitarios se proporcionan en el apéndice II-A de la parte II y el apéndice III-A de la Parte III.

7.1 Descripción General

7.1.1 Propósito de Estimación de Costo

El proyecto propuesto es el Plan Maestro del Puerto de Cristobal que consiste en el Plan a Largo Plazo y el Plan a Corto Plazo. El año objetivo del primero y del segundo es el año 2010 y 2000 respectivamente. El Plan a Corto Plazo es el primer paso para mejorar la calidad del puerto y tiene que implementarse en el año 2000. Debido a este requisito urgente, el Plan a Corto Plazo es el objetivo del estudio de factibilidad.

Por lo tanto, el propósito de la estimación de costo del Capítulo 7 no es solamente la obtención de la información del costo para preparar el presupuesto sino también para proporcionar la información necesaria para el estudio de factibilidad.

Como se muestra en el Capítulo 8 y el Capítulo 10 de la Parte III, todos los costos deben evaluarse desde el punto de vista financiero y aspecto económico. De esta forma, los costos requeridos se indican en el formato de gasto anual.

7.1.2 Procedimiento de Estimación de Costo

Al principio, todo el costo del Plan a Corto Plazo ha sido coleccionado de las secciones 9.7, 9.8, 9.9 y 9.10 de la Parte II.

Sección 9.7	"Costo requerido para el desarrollo del terminal de contenedores nuevo"
Sección 9.8	"Costo requerido para mejora del terminal de contenedores existente"
Sección 9.9	"Costo requerido para mejora de los muelles y Mole"
Sección 9.10	"Costo requerido para caminos de acceso"

El establecimiento del proyecto se basa en el "Programa de inversión básico" propuesto como se indica en la Cuadro 9-4-2 de la Parte II.

Para preparar los datos de costo apropiados para la evaluación financiera y económica, la subdivisión de costo se ha efectuado como se muestra en la sección 7.3. El costo estimado ha sido dividido en dos partes, la parte local y la parte extranjera. El concepto más importante es clasificar el costo requerido en dos grupos, o sea el costo pasivo que no aumenta la capacidad del puerto y el costo que aumenta la capacidad del puerto. El primero es un costo suplementario para la rehabilitación de las facilidades existentes. El segundo es para mejorar las facilidades existentes y construir nuevas facilidades. Es decir que este es el objetivo a evaluarse en el análisis económico.

7.2 Resumen del Costo del Proyecto para el Desarrollo a Corto Plazo

7.2.1 Definición de clasificación de costo

El costo de inversión inicial consiste del costo de construcción inicial y el costo de adquisición de equipos inicial. Estas inversiones se efectuarán exclusivamente para las facilidades existentes en 1994/1995 y para el terminal de contenedores nuevo en 1998/1999.

El costo de renovación del equipo es el costo de compra para reemplazar el equipo existente que en el futuro será retirado. Existen dos grupos de renovaciones del equipo, los del terminal de contenedores nuevo y el terminal de contenedores existente.

El costo de mantenimiento se calcula en forma separada para las facilidades fijadas por los esfuerzos de construcción y el equipo de manipulación de carga. Estos costos también se clasifican en dos tipos, es decir los costos de mantenimiento para la inversión efectuada antes de 1993 y los de después de 1993.

La reducción de impuestos y tasas del costo estimado ha sido efectuado por el cálculo mostrado en la sección 7.3.

Consulte las siguientes Cuadros:

- Cuadro 7-2-1a Resumen de costo del proyecto de desarrollo a corto plazo
- Cuadro 7-2-1b Costo requerido por el sitio del proyecto: Desarrollo a corto plazo
- Cuadro 7-2-2 Costo de inversión inicial: Desarrollo a corto plazo
- Cuadro 7-2-3 Costo de del equipo de manipulación de carga: Desarrollo a corto plazo
- Cuadro 7-2-4 Costo de mantenimiento: Desarrollo a corto plazo
- Cuadro 7-2-5 Costo a corto plazo (1), Desarrollo del terminal de contenedores nuevo
- Cuadro 7-2-6 Costo a corto plazo (2), Terminal de contenedores existente
- Cuadro 7-2-7 Costo a corto plazo (3), Muelle y mole existentes
- Cuadro 7-2-8 Costo a corto plazo (4), Costo activo mediante contrucción inicial
- Cuadro 7-2-9 Costo a corto plazo (5), Costo activo mediante compra del equipo inicial

Cuadro 7-2-10 Costo a Corto Plazo (6), Costo de Mantenimiento y Costo de Renovación para Inversión antes de 1993

Notas sobre los Cuadros:

- a. El costo de construcción inicial incluye el costo de contingencia e ingeniería. El costo de contingencia e ingeniería son del 15% y el 10% del costo inicial respectivamente. No se considera el costo de contingencia e ingeniería para la adquisición del equipo de manipulación de carga.
- b. El porcentaje de costo de mantenimiento para el equipo y trabajo de construcción inicial se muestra en la Cuadro 9-11-1 de la sección 9.11.

7.2.2 Sumario de Costo del Proyecto a Corto Plazo

El costo entero del desarrollo a Corto Plazo subirá hasta 416.6 millones de dólares, conteniendo el costo inicial, costo de renovación/reemplazo del equipo y mantenimiento para todas las facilidades en el año 2029. Entre estos, del costo de inversión inicial que alcanza los 110.3 millones de dólares, un 81% se clasifica en la parte de moneda extranjera. El costo del equipo de manipulación de carga para renovación y reemplazo en el año 2029 alcanzará los 150.6 millones de dólares cuyos 62.7 millones de dólares se gastarán para el terminal nuevo de contenedores.

Otros 79.3 millones de dólares y 8.6 millones de dólares serán para el costo del equipo periódico en el terminal de contenedores y los muelles existentes respectivamente. El costo de mantenimiento total requerido en el año 2029 alcanzará los 155.2 millones de dólares cuyos 67.5 millones de dólares se gastarán para la inversión que se llevará a cabo después de 1993.

Cuadro 7-2-1a Resumen del Costo del Proyecto de Desarrollo a Corto Plazo

(Unidad : US\$ 1,000)				
Categoría de Costo	Nuevo Terminal de Contenedor	Terminal de Contenedor Existente	Muelle y Espigón	Total
a. Trabajo de Construcción Inicial	(1998/1999) 72,209	(1994/1995) 4,136	(1994/1995) 1,940	78,285
b. Compra Inicial del Equipo	(1998/1999) 29,554	(1994/1995) 2,188	(1994/1995) 800	32,542
Sub Total (a+b)	101,763	6,324	2,740	110,827
(Porción Local)	19,280 (18.9%)	1,352 (21.4%)	464 (16.9%)	21,096 (19.0%)
(Porción Extranjera)	82,483 (81.1%)	4,972 (78.6%)	2,276 (83.1%)	89,731 (81.0%)
c. Compra Periodico de Equipo	(2000/2029) 62,725	(1996/2029) 79,259	(1996/2029) 8,572	150,556
(Porción Local)	0	0	0	0
(Porción Extranjera)	62,725 (100%)	79,259 (100%)	8,572 (100%)	150,556 (100%)
Total (a+b+c)	164,488	85,583	11,312	261,383
(Porción Local)	19,280 (11.7%)	1,352 (1.6%)	464 (4.1%)	21,096 (8.8%)
(Porción Extranjera)	145,208 (88.3%)	84,231 (98.4%)	10,848 (95.9%)	240,287 (91.2%)

**Cuadro 7-2-1b Costo Requerido por el Sitio del Proyecto:
Desarrollo a Corto Plazo (1994/2029) y (1998/2029)**

Unidad : US\$ 1,000

Sitio del Proyecto	Total	Subdivisión	
		Porción Local	Porción Extranjera
1. Nuevo Terminal de Contenedor			
1-1 Costo de Inversión Inicial	101,763	19,280 (18.9%)	82,483 (81.1%)
1-2 Costo de Renovación de Equipo	62,725	0	62,725 (100%)
1-3 Costo de Mantenimiento			
a. Para Inversión antes de 1993	0	0	0
b. Para Inversión despues de 1993	60,600	18,180 (30.0%)	42,420 (70.0%)
(a+b)	60,600	18,180 (30.0%)	42,420 (70.0%)
Sub Total (1-1 ~ 1-3)	225,088	37,460 (16.6%)	187,628 (83.4%)
	(53.5%)		
2. Terminal de Contenedor Existente			
2-1 Costo de Inversión Inicial	6,324	1,352 (21.4%)	4,972 (78.6%)
2-2 Costo de Equipo (1996/2029)			
a. Renovación	71,507	0	71,507 (100%)
b. Reemplazo	7,752	0	7,752 (100%)
(a+b)	79,259	0	79,259 (100%)
2-3 Costo de Mantenimiento			
a. Para Inversión antes de 1993	53,983	16,195 (30.0%)	37,788 (70.0%)
b. Para Inversión despues de 1993	5,022	1,507 (30.0%)	3,515 (70.0%)
(a+b)	59,005	17,702 (30.0%)	41,303 (70.0%)
Sub Total (2-1 ~ 2-3)	144,588	19,054 (13.2%)	125,534 (86.8%)
	(34.9%)		
3. Muelles y Espigón			
3-1 Costo de Inversión Inicial	2,740	464 (16.9%)	2,276 (83.1%)
3-2 Costo de Equipo (1996/2029)			
a. Renovación	5,372	0	5,372 (100%)
b. Reemplazo	3,200	0	3,200 (100%)
(a+b)	8,572	0	8,572 (100%)
3-3 Costo de Mantenimiento			
a. Para Inversión antes de 1993	33,744	10,123 (30.0%)	23,621 (70.0%)
b. Para Inversión despues de 1993	1,870	561 (30.0%)	1,309 (70.0%)
(a+b)	35,614	10,684 (30.0%)	24,930 (70.0%)
Sub Total (3-1 ~ 3-3)	46,926	11,148 (23.4%)	35,778 (76.6%)
	(11.6%)		
4. Total			
4-1 Costo de Inversión Inicial	110,827	21,096 (19.0%)	89,731 (81.0%)
4-2 Equipo Renovado/reemplazado			
a. Renovación para Inicial	62,725	0	62,725 (100%)
b. Renovación	76,879	0	76,879 (100%)
c. Reemplazo	10,952	0	10,952 (100%)
(a+b+c)	150,556	0	150,556 (100%)
4-3 Costo de Mantenimiento			
a. Para Inversión antes de 1993	87,727	26,318 (30.0%)	61,409 (70.0%)
b. Para Inversión despues de 1993	67,492	20,248 (30.0%)	47,244 (70.0%)
(a+b)	155,219	46,566 (30.0%)	108,653 (70.0%)
Gran Total (4-1 ~ 4-3)	416,602	67,662 (16.2%)	348,940 (83.8%)

Nota : 1. Costo de Mantenimiento es el costo requerido al 2029.
2. Referirse a Cuadros 7-2-2, 7-2-6 y 7-2-7.

Cuadro 7-2-2 Costo Total de Inversión Inicial: Desarrollo a Corto Plazo
(1994/1999)

Unidad: US\$ 1,000

Sitio del Proyecto	Total	Subdivisión	
		Porción Local	Porción Extranjera
1. Nuevo Terminal de Contenedor			
1-1 Construcción Inicial	57,767		
1-2 Contingencia (15% de 1-1)	8,665		
1-3 Honorario de Ingeniería (10% de 1-1)	5,777		
Subtotal (1-1, 1-2, 1-3)	72,209	19,280 (26.7%)	52,929 (73.3%)
1-4 Equipo (1998/1999)	29,554	0	29,554 (100%)
Sub Total (1-1 ~ 1-4)	101,763	19,280 (18.9%)	82,483 (81.1%)
1-5 Impuesto y arancel	6,895	1,841 (26.7%)	5,054 (73.3%)
Total despues de la reducción 1-5 (91.8%)	94,868	17,439 (18.4%)	77,429 (81.6%)
2. Terminal de Contenedor Existente			
2-1 Construcción inicial	3,309		
2-2 Contingencia (15% de 2-1)	496		
2-3 Honorario de Ingeniería (10% de 2-1)	331		
Sub Total (2-1 ~ 2-3)	4,136	1,352 (32.7%)	2,784 (67.3%)
2-4 Equipo (1994/1999)	2,188	0	2,188 (100%)
Sub Total (2-1 ~ 2-4)	6,324	1,352 (21.4%)	4,972 (78.6%)
2-5 Impuesto y arancel	454	148 (32.7%)	306 (67.3%)
Total despues de la reducción de 2-5 (5.7%)	5,870	1,204 (20.5%)	4,666 (79.5%)
3. Muelles y Espigón			
3-1 Construcción Inicial	1,552		
3-2 Contingencia (15% de 3-1)	233		
3-3 Honorario de Ingeniería (10% de 3-1)	155		
Sub Total (3-1 ~ 3-3)	1,940	464 (23.9%)	1,476 (76.1%)
3-4 Equipo (1994/1999)	800	0	800 (100%)
Sub Total (3-1 ~ 3-4)	2,740	464 (16.9%)	2,276 (83.1%)
3-5 Impuesto y arancel	147	35 (23.9%)	112 (76.1%)
Total despues de la reducción de 3-5 (2.5%)	2,593	429 (16.5%)	2,164 (83.5%)
4. Gran Total (1-3)			
4-1 Construcción Inicial	62,628		
4-2 Contingencia	9,394		
4-3 Ingeniería	6,263		
Sub Total (4-1 ~ 4-3)	78,285	21,096 (26.9%)	57,189 (73.1%)
4-4 Equipo	32,542	0	32,542 (100%)
Sub Total (4-1 ~ 4-3)	110,827	21,096 (19.0%)	89,731 (81.0%)
4-5 Impuesto y arancel	7,496	2,024 (27.0%)	5,472 (73.0%)
Total despues de la reducción de 4-5 (100%)	103,331	19,072 (18.5%)	84,259 (81.5%)

**Cuadro 7-2-3 Costo del Equipo de Manipulación de Carga:
Desarrollo a Corto Plazo**

Unidad : US\$ 1,000

Categoría del Proyecto	Total	Subdivisión	
		Porción Local	Porción Extranjera
1. Nuevo Terminal de Contenedor			
1-1 Inicial	29,554	0	29,554
1-2 Renovación Inicial	62,725	0	62,725
Subtotal (1-1, 1-2)	92,279 (50.4%)	0 (0%)	92,279 (100%)
2. Terminal de Contenedor Existente			
2-1 Inicial	2,188	0	2,188
2-2 Renovación	71,507	0	71,507
2-3 Reemplazo (Instrumentos)	7,752	0	7,752
Sub Total (2-1 ~ 2-3)	81,447 (44.5%)	0 (0%)	81,447 (100%)
3. Muelles y Espigón			
3-1 Inicial	800	0	800
3-2 Renovación	5,372	0	5,372
3-3 Reemplazo	3,200	0	3,200
Sub Total (3-1 ~ 3-2)	9,372 (5.1%)	0 (0%)	9,372 (100%)
4. Gran Total			
4-1 Inicial	32,542	0	32,542
4-2 Renovación para Iniciar	62,725	0	62,725
4-3 Renovación	76,879	0	76,879
4-4 Reemplazo	10,952	0	10,952
Total	183,098	0 (0%)	183,098 (100%)

Nota: La cifra muestra el costo requerido al 2029.

Cuadro 7-2-4 Costo de Mantenimiento: Desarrollo a Corto Plazo

Unidad : US\$ 1,000

Sitio del Proyecto	Total	Subdivisión	
		Porción Local	Porción Extranjera
1. Nuevo Terminal de Contenedor			
1-1 Para construcción inicial	16,260	4,878 (30.0%)	11,382 (70.0%)
1-2 Para equipo	44,340	13,302 (30.0%)	31,038 (70.0%)
Subtotal (1-1, 1-2)	60,600 (39.4%)	18,180 (30.0%)	42,420 (70.0%)
2. Terminal de Contenedor Existente			
2-1 Para inversión antes de 1993 (Construcción)	11,433	3,430 (30.0%)	8,003 (70.0%)
2-2 Para inversión antes de 1993 (Equipo)	42,550	12,765 (30.0%)	29,785 (70.0%)
2-3 Para inversión despues de 1993 (Construcción)	1,054	316 (30.0%)	738 (70.0%)
2-4 Para inversión despues de 1993 (Equipo)	3,068	920 (30.0%)	2,148 (70.0%)
Sub Total (2-1 ~ 2-4)	58,105 (37.6%)	17,431 (30.0%)	40,674 (70.0%)
3. Muelles y Espigón			
3-1 Para inversión antes de 1993 (Construcción)	32,153	9,646 (30.0%)	22,507 (70.0%)
3-2 Para inversión antes de 1993 (Equipo)	1,591	477 (30.0%)	1,114 (70.0%)
3-3 Para inversión despues de 1993 (Construcción)	510	153 (30.0%)	357 (70.0%)
3-4 Para inversión despues de 1993 (Equipo)	1,360	408 (30.0%)	952 (70.0%)
Sub Total (2-1 ~ 2-4)	35,614 (23.0%)	10,684 (30.0%)	24,930 (70.0%)
4. Gran Total			
4-1 Para inversión antes de 1993 (Construcción)	43,586	13,076 (30.0%)	30,510 (70.0%)
4-2 Para inversión antes de 1993 (Equipo)	44,141	13,242 (30.0%)	30,899 (70.0%)
4-3 Para inversión despues de 1993 (Construcción)	17,824	5,347 (30.0%)	12,477 (70.0%)
4-4 Para inversión despues de 1993 (Equipo)	48,768	14,630 (30.0%)	34,138 (70.0%)
Total	154,319 (100%)	46,295 (30.0%)	108,024 (70.0%)

Nota: La cifra muestra el costo requerido al año 2029.

**Cuadro 7-2-5 Cost a Corto Plazo (1):
Desarrollo del Terminal de Contenedores Nuevo**

Unidad : US\$ 1,000

Año Calendario-	Construcción Inicial		Equipo de Manejo de Carga			Total
	Costo Inicial	Costo Mant. 0.75%	Costo Inicial	Costo Mant. 5.0%	Costo de Renovación	
93						
94						
1995						
96						
97						
98	36,104	-	0	-	-	36,104
99	36,105	-	29,554	-	-	65,659
2000	-	542	-	1,478	0	2,020
1	-	"	-	"	0	"
2	-	"	-	"	0	"
3	-	"	-	"	0	"
4	-	"	-	"	358	2,378
2005	-	"	-	"	0	2,020
6	-	"	-	"	0	"
7	-	"	-	"	2,187	4,207
8	-	"	-	"	0	2,020
9	-	"	-	"	358	2,378
2010	-	"	-	"	0	2,020
11	-	"	-	"	0	"
12	-	"	-	"	0	"
13	-	"	-	"	0	"
14	-	"	-	"	27,366	29,386
2015	-	"	-	"	2,187	4,207
16	-	"	-	"	0	2,020
17	-	"	-	"	0	"
18	-	"	-	"	0	"
19	-	"	-	"	358	2,378
2020	-	"	-	"	0	2,020
21	-	"	-	"	0	"
22	-	"	-	"	0	"
23	-	"	-	"	2,187	4,207
24	-	"	-	"	358	2,378
2025	-	"	-	"	0	2,020
26	-	"	-	"	0	"
27	-	"	-	"	0	"
28	-	"	-	"	0	"
29	-	"	-	"	27,366	29,386
Total	72,209	16,260	29,554	44,340	62,725	225,088

**Cuadro 7-2-6 Costo a Corto Plazo (2):
Terminal de Contenedores Existente**

Unidad: US\$ 1,000

Año Calendario	Inversión Antes de 1993					Inversión después de 1993					
	Construcción		Equipo de Manejo de Carga			Construcción Inicial		Equipo de Manejo de Carga		Instrumentos	
	Costo 24,710*	Costo Mant. 1.25%	Costo 23,100*	Costo Mant. 5.00%	Costo de Renovación	Costo Inicial	Costo Mant. 0.75%	Costo Reemplazo	Costo Mant. 5.00%	Costo Reemplazo	Costo Mant. 5.00%
93		309		1,150							
94					0	2,068					
1995					4,602	2,068		* 1,590			
96					480		31		80		
97					645						
98					0						
99					9,760					598	
2000					202			246			30
1					8,600				92		
2					0						
3					1,713						
4					480					598	
2005					847			246			
6					0						
7					960						
8					0						
9					0					598	
2010					2,890			1,590			
11					1,713						
12					480						
13					645						
14					8,800					598	
2015					1,162			246			
16					8,800						
17					0						
18					0						
19					1,713					598	
2020					682			246			
21					645						
22					0						
23					960						
24					0					598	
2025					2,890			1,590			
26					0						
27					1,713						
28					480						
29					9,445					598	
Total	0	11,433	0	42,550	71,507	4,136	1,054	5,754	3,068	4,186	900

- Notas: 1. Referirse a la sección 9.11 de la Parte II para la estimación de costos de US\$ 24,710,000 y US\$ 23,100,000.
2. Construcción inicial, significa trabajos de construcción ordinario. Instrumentos significa los trabajos relacionados a la modernización.
3. Figura con asterisco indica el costo inicial de equipo.
4. Referirse a Cuadro 7-2-11.

**Cuadro 7-2-7 Costo a Corto Plazo (3):
Muelles y Espigon Existente**

Unidad: 1000 US\$

Año Calendario	Inversión Antes de 1993					Inversión después de 1993			
	Construcción		Equipo de Manejo de Carga			Construcción Inicial		Equipo de Manejo de Carga	
	Costo	Costo Mant.	Costo	Costo Mant.	Costo de Renovación	Costo Inicial	Costo Mant.	Costo Reemplazo	Costo Mant.
	69,575*	1.25%	856*	5.00%					
93			869		43				
94						970			
1995					112	970		* 800	
96					0		15		40
97					744				
98					403				
99					0				
2000					112				
1					0				
2					0				
3					0			800	
4					0				
2005					856				
6					403				
7					0				
8					0				
9					0				
2010					112				
11					0			800	
12					0				
13					744				
14					403				
2015					112				
16					0				
17					0				
18					0				
19					0			800	
2020					112				
21					744				
22					403				
23					0				
24					0				
2025					112				
26					0				
27					0			800	
28					0				
29					0				
Total	0	32,153		1,591	5,372	1,940	510	4,000	1,360

Notas: 1. Referase a la sección 9.11 de Parte II para la estimación de costo de US\$ 69,575 y US\$ 856,000.
 2. Figura con asterisco indica el costo inicial de equipo.
 3. Referase a Cuadro 7-2-12.

**Cuadro 7-2-8 Costo a Corto Plazo (4):
Costo Activo Mediante la Contrucción Inicial**

Unidad: US\$ 1,000

Año Calendario	Costo de Construcción Inicial				Costo de Mantenimiento				Total
	Nuevo Terminal	Terminal de Contenedores Existente	Otros *	Sub Total	Nuevo Terminal	Terminal de Contenedores Existente	Otros *	Sub Total	
93									
94		2,068	970	3,038					3,038
1995		2,068	970	3,038					3,038
96				0		31	15	46	46
97				0		"	"	"	46
98	36,104			36,104		"	"	"	36,150
99	36,105			36,105		"	"	"	36,151
2000					542	"	"	588	588
1					"	"	"	"	"
2					"	"	"	"	"
3					"	"	"	"	"
4					"	"	"	"	"
2005					"	"	"	"	"
6					"	"	"	"	"
7					"	"	"	"	"
8					"	"	"	"	"
9					"	"	"	"	"
2010					"	"	"	"	"
11					"	"	"	"	"
12					"	"	"	"	"
13					"	"	"	"	"
14					"	"	"	"	"
2015					"	"	"	"	"
16					"	"	"	"	"
17					"	"	"	"	"
18					"	"	"	"	"
19					"	"	"	"	"
2020					"	"	"	"	"
21					"	"	"	"	"
22					"	"	"	"	"
23					"	"	"	"	"
24					"	"	"	"	"
2025					"	"	"	"	"
26					"	"	"	"	"
27					"	"	"	"	"
28					"	"	"	"	"
29					"	"	"	"	"
Total	72,209	4,136	1,940	78,285	16,260	1,054	510	17,824	96,109

Nota: "Otros" significa el trabajos requerido de construccion para los muelles y espigón existente.

Cuadro 7-2-9 Costo a Corto Plazo (5):
Costo Activo Mediante Compra del Equipo Inicial

Unidad : US\$ 1.000

Año Calendario	Compra de Equipo de Manejo de Carga				Sub Total	Costo de Mantenimiento				Total
	Nuevo Terminal		Terminal Ex.			Nuevo Term.	Terminal Ex. Reemplazo *	Muelles Ex.	Sub Total	
	Costo Inicial	Costo Renovación	Costo de Reempl. *	Costo de Reempl.						
93										
94										
1995			* 1.590	* 800	2.390					2.390
96			0		0		80	40	120	120
97			0		0					
98	0		0		0					
99	* 29.554		598		30.152					30.272
2000		0	246		246	1.478	110		1.628	1.874
1		0	0		0		122		1.640	1.640
2		0	0		0					1.640
3		0	0	800	800					2.440
4		358	598		956					2.596
2005		0	246		246					1.886
6		0	0		0					1.640
7		2.187	0		2.187					3.827
8		0	0		0					1.640
9		358	598		956					2.596
2010		0	1.590		1.590					3.230
11		0	0	800	800					2.440
12		0	0		0					1.640
13		0	0		0					1.640
14		27.366	598		27.964					29.604
2015		2.187	246		2.433					4.073
16		0	0		0					1.640
17		0	0		0					1.640
18		0	0		0					1.640
19		358	598	800	1.756					3.396
2020		0	246		246					1.886
21		0	0		0					1.640
22		0	0		0					1.640
23		2.187	0		2.187					3.827
24		358	598		956					2.596
2025		0	1.590		1.590					3.230
26		0	0		0					1.640
27		0	0	800	800					2.440
28		0	0		0					1.640
29		27.366	598		27.964					29.604
Total	29.554	62.725	9.940	4.000	106.219	44.340	3.068+900	1.360	49.668	155.887

(5,754+4,186)

Notas : 1. El costo de reemplazo del terminal existente incluye reemplazo de instrumentos.
 2. Figura con asterisco el costo de inversion inicial.

**Cuadro 7-2-10 Costo a Corto Plazo (6): Costo de Mantenimiento
y Costo de Renovacion para Inversion, Antes de 1993**

Unidad : US\$ 1,000

Año Calendario	Terminal de Contenedor Existente		Muelles Existentes		Sub Total	Term. Ex.	Muelles Ex.	Sub: Total	Total
	Manten. de Construc.	Manten. de Equipo	Manten. de Construc.	Manten. de Equipo		Renovación	Renovación		
						de Equipo	de Equipo		
93	309	1,150	869	43	2,371	-	-	-	2,371
94	"	"	"	"	"	0	-	0	2,371
1995	"	"	"	"	"	4,602	112	4,714	7,085
96	"	"	"	"	"	480	0	480	2,851
97	"	"	"	"	"	645	744	1,389	3,760
98	"	"	"	"	"	0	403	403	2,774
99	"	"	"	"	"	9,760	0	9,760	12,131
2000	"	"	"	"	"	202	112	314	2,665
1	"	"	"	"	"	8,800	0	8,800	11,171
2	"	"	"	"	"	0	0	0	2,371
3	"	"	"	"	"	1,713	0	1,713	4,084
4	"	"	"	"	"	480	0	480	2,851
2005	"	"	"	"	"	847	856	1,703	4,074
6	"	"	"	"	"	0	403	403	2,774
7	"	"	"	"	"	960	0	960	3,331
8	"	"	"	"	"	0	0	0	2,371
9	"	"	"	"	"	0	0	0	2,371
2010	"	"	"	"	"	2,890	112	3,002	5,373
11	"	"	"	"	"	1,713	0	1,713	4,084
12	"	"	"	"	"	480	0	480	2,851
13	"	"	"	"	"	645	744	1,389	3,760
14	"	"	"	"	"	8,800	403	9,203	11,574
2015	"	"	"	"	"	1,162	112	1,274	3,645
16	"	"	"	"	"	8,800	0	8,800	11,171
17	"	"	"	"	"	0	0	0	2,371
18	"	"	"	"	"	0	0	0	2,371
19	"	"	"	"	"	1,713	0	1,713	4,084
2020	"	"	"	"	"	682	112	794	3,165
21	"	"	"	"	"	645	744	1,389	3,760
22	"	"	"	"	"	0	403	403	2,774
23	"	"	"	"	"	960	0	960	3,331
24	"	"	"	"	"	0	0	0	2,371
2025	"	"	"	"	"	2,890	112	3,002	5,373
26	"	"	"	"	"	0	0	0	2,371
27	"	"	"	"	"	1,713	0	1,713	4,084
28	"	"	"	"	"	480	0	480	2,851
29	"	"	"	"	"	9,445	0	9,445	11,816
Total	11,433	42,550	32,153	1,591	87,727	71,507	5,372	76,879	164,606

Nota : Ex. Terminal = Terminal de Contenedores Existente

Cuadro 7-2-11 Desglose del Costo para la Renovación del Equipo de Manejo de Carga y el Reemplazo del Terminal de Contenedores Existente (Plan a Corto Plazo)

Unidad : 1,000 US\$

Año	Renovación						Reemplazo			TOTAL	
	1 Grúa de Pórtico 8.800	2 Grúa de Transbordo 1.344	3 Montacrg. Frontal 480	4 Monta- carga 44.8	5 Tractor 62.71	6 Chasis 22.4	Sub- Total	Grúa de Transbordo 1.344	Chasis 22.4		Sub- Total
93											
94											
1995		(2)2688	(2)960		(12)752.52	(9)201.6	(25)4602.12	*(1)1344	*(11)246.40	*(12)1590.40	(37)6192.52
96			(1)480				(1)480.00			0	(1)480.00
97				(6)268.8	(6)376.26		(12)645.06			0	(12)645.06
98							(0)0			0	(0)0
99	(1)8800		(2)960				(3)9760.00			0	(3)9760.00
2000						(9)201.6	(9)201.6	(11)246.40		(11)246.40	(20)448.00
1	(1)8800						(1)8800.00			0	(1)8800.00
2							(0)0			0	(0)0
3			(2)960		(12)752.52		(14)1712.52			0	(14)1712.52
4			(1)480				(1)480.00			0	(1)480.00
2005				(6)268.8	(6)376.26	(9)201.6	(21)846.66	(11)246.40		(11)246.40	(36)1093.06
6							(0)0			0	(0)0
7			(2)960				(2)960.00			0	(2)960.00
8							(0)0			0	(0)0
9							(0)0			0	(0)0
2010		(2)2688				(9)201.6	(11)2889.60	(1)1344	(11)246.40	(12)1590.40	(23)4480.00
11			(2)960		(12)752.52		(14)1712.52			0	(14)1712.52
12			(1)480				(1)480.00			0	(1)480.00
13				(6)268.8	(6)376.26		(12)645.06			0	(12)645.06
14	(1)8800						(1)8800.00			0	(1)8800.00
2015			(2)960			(9)201.6	(11)1161.60	(11)246.40		(11)246.40	(22)1408.00
16	(1)8800						(1)8800.00			0	(1)8800.00
17							(0)0			0	(0)0
18							(0)0			0	(0)0
19			(2)960		(12)752.52		(14)1712.52			0	(14)1712.52
2020			(1)480			(9)201.6	(10)681.60	(11)246.40		(11)246.40	(21)928.00
21				(6)268.8	(6)376.26		(12)645.06			0	(12)645.06
22							(0)0			0	(0)0
23			(2)960				(2)960.00			0	(2)960.00
24							(0)0			0	(0)0
2025		(2)2688				(9)201.6	(11)2889.60	(1)1344	(11)246.40	(12)1590.40	(23)4480.00
26							(0)0			0	(0)0
27			(2)960		(12)752.52		(14)1712.52			0	(14)1712.52
28			(1)480				(1)480.00			0	(1)480.00
29	(1)8800			(6)268.8	(6)376.26		(13)9445.06			0	(13)9445.06
Ren.	(5)44000	(6)8064	(23)11040	(30)1344	(90)5643.9	(63)1411.2	(217)71503.10	(2)2688	(66)1478.40	(68)4166.40	(285)75669.50
Inic.								(1)1344	(11)246.40	(12)1590.40	(12)1590.40
Totl.	(5)44000	(6)8064	(23)11040	(30)1344	(90)5643.9	(63)1411.2	(217)71503.10	(3)4032	(77)1724.80	(80)5756.80	(297)77259.90

Cuadro 7-2-12 Desglose del Costo para Renovación del Equipo de Manejo de Carga y el Reemplazo de los Muelles Existente (Plan a Corto Plazo)

Unidad : 1,000 US\$

Año	Renovación			Sub- Total	Reemplazo	TOTAL
	1 Monta- carga 44.8	2 Tractor 62.71	3 Chasis 22.4		4 Grúa Móvil 800	
93						
94						
1995			(5)112	(5)112.00	(1)800	(5)912.00
96				0	0	0
97	(11)492.8	(4)250.84		(15)743.64	0	(15)743.64
98	(9)403.2			(9)403.20	0	(9)403.20
99				0	0	0
2000			(5)112	(5)112.00	0	(5)112.00
1				0	0	
2				0	0	
3				0	(1)800	(1)800.00
4				0	0	0
2005	(11)492.8	(4)250.84	(5)112	(20)855.64	0	(20)855.64
6	(9)403.2			(9)403.20	0	(9)403.20
7				0	0	0
8				0	0	0
9				0	0	0
2010			(5)112	(5)112.00	0	(5)112.00
11				0	(1)800	(1)800.00
12				0	0	0
13	(11)492.8	(4)250.84		(15)743.64	0	(15)743.64
14	(9)403.2			(9)403.20	0	(9)403.20
2015			(5)112	(5)112.00	0	(5)112.00
16				0	0	0
17				0	0	0
18				0	0	0
19				0	(1)800	(1)800.00
2020			(5)112	(5)112.00	0	(5)112.00
21	(11)492.8	(4)250.84		(15)743.64	0	(15)743.64
22	(9)403.2			(9)403.20	0	(9)403.20
23				0	0	0
24				0	0	0
2025			(5)112	(5)112.00	0	(5)112.00
26				0	0	0
27				0	(1)800	(1)800.00
28				0	0	0
29				0	0	0
Total	(80)3584.0	(16)1003.36	(35)784	(131)5371.36	(5)4000	(136)9371.36

7.3 Subdivisión de Costo

7.3.1 Procedimiento Básico

Para la evaluación de la factibilidad del proyecto, debe efectuarse la siguiente subdivisión de costo.

- a. Para estimar el costo económico
 - El costo económico debe dividirse en los componentes del costo local y costo extranjero.
 - El ítem de transferencia como es la parte de impuestos debe excluirse del costo estimado.
- b. Para estimar el costo de trabajo no especializado
- c. Para estimar el requisito de trabajadores durante la construcción

Nota: Se efectuará una evaluación más detallada en el Capítulo 8 y el Capítulo 10 de la Parte III.

Para materializar estas tareas, todos los costos excluyendo el costo de mantenimiento han sido subdivididos por cuatro componentes básicos, es decir:

- "M" Componente de costo de materiales
 - M1: Costo de materiales local
 - Mf: Costo de materiales extranjero
- "P" Componente de costo del equipo de construcción y planta
- "L" Componente de costo de trabajo

Como se muestra en el Apéndice III-A-2, el costo de todas las unidades se ha indicado por estos componentes.

La Cuadro 7-3-1 muestra la participación de estos componentes en caso de desarrollo del terminal nuevo en la Isla Telfers. Estas participaciones se aplicarán a la subdivisión de costo para el costo de mejora del terminal de contenedores existente y otras obras.

Cuadro 7-3-1 Resumen de Subdivisión de Costo:

Terminal de Contenedores Nuevo

Categoría de Trabajo	Total	Unidad : 1000 \$			
		Material Local	Material Extranjero	Planta	Trabajo
		MI	Mf	P	L
A. Trabajos Generales	5,250	252 4.8%	252 4.8%	2,389 45.5%	2,357 44.9%
B. Trabajos Marinos	29,403	4,205 14.3%	7,733 26.3%	12,879 43.8%	4,586 15.6%
C. Trabajo en Tierra	9,913	1,953 19.7%	3,797 38.3%	2,062 20.8%	2,101 21.2%
D. Edificio	6,173	506 8.2%	3,463 56.1%	630 10.2%	1,574 25.5%
E. Servicios Públicos	3,733	101 2.7%	2,501 67.0%	399 10.7%	732 19.6%
F. Trabajos Complementarios	3,296	155 4.7%	1,885 57.2%	485 14.7%	771 23.4%
G. Otros	0	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%
Total	57,768	7,172 12.4%	19,631 34.0%	18,844 32.6%	12,121 21.0%

Nota: Las cifras antes señaladas son antes del costo de contingencia e ingeniería.

7.3.2 Subdivisión de Costo en Partes Local/Extranjera

(1) Fondo General

El costo de cualquier unidad consiste de la combinación de los siguientes cuatro ítemes:

- a. Materiales y equipo para trabajo permanente
- b. Plantas y máquinas para trabajo de construcción
Nota: Se incluyen los costos requeridos para el operador del equipo, combustibles y misceláneos.
- c. Trabajadores para el trabajo de construcción
- d. Administración y gastos generales en actividades de construcción

Cada ítem de costo puede dividirse en la parte local y la parte extranjera. La parte local significa el componente de costo para la adquisición de servicios que está

puramente disponible en Panamá.

Los trabajadores normales y materiales de la tierra/rocas son típicamente locales. Varios impuestos en Panamá se clasifican en la parte local. Sin embargo, la parte extranjera se define como el componente de costo para la adquisición de servicios que no están disponibles de forma original en Panamá. Por lo tanto, esta parte de trabajo o servicio se importará temporal o permanentemente.

Esto incluye los ítemes de reexportación, como son la transferencia de dinero fuera de Panamá para el costo de administración y gastos generales de la oficina principal del contratista. La parte extranjera típica es el costo del equipo de construcción, ya que la mayoría puede importarse a Panamá. El combustible también pertenece a la misma categoría aunque puede obtenerse en el mercado de la ciudad.

(2) Objetivos de la Subdivisión de Costo

Existen dos razones principales, para efectuar el estudio del porcentaje de la parte local/extranjera. Esta subdivisión es esencial no solamente para la evaluación de la factibilidad del proyecto sino también para proporcionar la información necesaria a los institutos financieros internacionales, ya que generalmente prestan solamente la parte extranjera del costo del proyecto a los prestatarios.

(3) Método Propuesto de Subdivisión de Costo

El siguiente método de subdivisión ha sido aplicado al proyecto.

$$U = U_l + U_f$$

Donde, U : Costo
U_l : Parte local del costo
U_f : Parte extranjera del costo

$$U = M + P + L$$

Donde, M : Componente de material P : Componente de planta
L : Componente de trabajo

$$M = M_i + M_d$$

$$P = P_i + P_d$$

$$L = L_i + L_d$$

Donde, i.... Componentes de costo indirectos para administración y gastos generales.
d... Componentes de costo directo.

$$M_i = A \cdot M$$

$$P_i = A \cdot P$$

$$L_i = A \cdot L$$

Donde, A : constante, como porcentaje a cada componente.
toma el 20% para A en este proyecto.
A = 0.2

Por lo tanto, $M = M_i + M_d = 0.2M + 0.8M$

$P = P_i + P_d = 0.2P + 0.8P$

$L = L_i + L_d = 0.2L + 0.8L$

Considerando la disponibilidad local de materiales, las plantas y trabajadores de Panamá, se asume que:

- El componente de costo de materiales puede separarse en la parte local y la parte extranjera.
- El componente de costo requerido para las plantas de construcción puede reconocerse como la parte extranjera.
- El componente de costo requerido para los trabajadores será la parte local. También se asume que el componente de costo indirecto incluyendo la administración y gastos generales se clasificará como la parte extranjera tomando en consideración la escala y características del proyecto.

Por lo tanto,

$$U_i = 0.8M_i + 0.8L$$

$$= 0.8(M_i + L)$$

$$U_f = 0.2M + 0.2P + 0.2L + 0.8M_f + 0.8P$$

$$= 0.2(M + P + L) + 0.8(M_f + P)$$

$$= 0.2U + 0.8(M_f + P)$$

Donde, M_i : parte local de componente de costo de materiales

M_f : parte extranjera de componente de costo de materiales

$M_i + M_f = M$

(4) Aplicación al Costo de Construcción Inicial

Terminal Nuevo

Costo total de 72,209,000 dólares

Tomando las participaciones de la Cuadro 7-3-1,

$$M_i = 12.4\% \times 72,209,000 = 8,954,000 \text{ US\$}$$

$$M_f = 34.0\% \times 72,209,000 = 24,551,000$$

$$P = 32.6\% \times 72,209,000 = 23,540,000$$

$$L = 21.0\% \times 72,209,000 = 15,164,000$$

$$\text{Total} \quad \quad \quad 72,209,000 \text{ US\$}$$

Parte local: $0.8(M_i + L)$

$$= 0.8 (8,954,000 + 15,164,000)$$

$$= 19,294,400 \text{ US\$} \quad (26.7\%)$$

Parte extranjera: $72,209,000 - 19,294,000$

$$= 52,914,600 \text{ US\$} \quad (73.3\%)$$

Terminal de Contenedores Existente

Costo total de 4,136,000 dólares

Aplicación de las participaciones para trabajos en tierra de la Cuadro 7-3-1,

MI	=	19.7%	x	4,136,000	=	815,000	US\$
Mf	=	38.3%	x	4,136,000	=	1,584,000	
P	=	20.8%	x	4,136,000	=	860,000	
L	=	21.2%	x	4,136,000	=	877,000	
Total						4,136,000	US\$

Parte local: 0.8 (MI + L)
= 0.8 (815,000 + 877,000)
= 1,353,000 US\$ (32.7%)
Parte extranjera: 4,136,000 - 1,353,000
= 2,783,000 US\$ (67.3%)

Muelles y Moles (Otros)

Costo total 1,940,000 dólares

Aplicación de las participaciones para trabajos marítimos,

MI	=	14.3%	x	1,940,000	=	277,000	US\$
Mf	=	26.3%	x	1,940,000	=	510,000	
P	=	43.8%	x	1,940,000	=	850,000	
L	=	15.6%	x	1,940,000	=	303,000	
Total						1,940,000	US\$

Parte local: 0.8 (MI + L)
= 0.8 (277,000 + 303,000)
= 464,000 US\$ (23.9%)
Parte extranjera: 1,940,000 - 464,000
= 1,476,000 US\$ (76.1%)

(5) Aplicación al Costo de Adquisición de Equipos :

Se asume que todo este costo se clasificará en Mf, puesto que la mayoría de equipos de manipulación de carga será importado.

Parte local: 0%
Parte extranjera: 100%

7.3.3 Reducción de Impuestos y Tasas

(1) Fondo General

Existen tres ítemes principales que pertenecen a esta categoría, ITBM (impuesto de adquisición de materiales), impuestos de aduana e impuestos municipales. La aplicación de estos al proyecto será como sigue:

a. ITBM

Impuesto de adquisición de materiales, 5% del costo al por menor

$$\begin{aligned} \text{ITBM} &= 0.05/1.05 \times 0.8 (Ml + Mf) = 0.0476 \times 0.8M \\ &= 0.038 \times M \end{aligned}$$

Donde, Ml: Parte local de costo de materiales

Mf: Parte extranjera de costo de materiales

M : Ml + Mf

b. Impuestos de aduanas que toman el porcentaje del 40% basándose en las normas actuales.

$$\begin{aligned} \text{Impuestos de aduana} &= 0.4/1.4 \times 0.8 Mf = 0.286 \times 0.8 Mf \\ &= 0.229 Mf \end{aligned}$$

Las plantas y equipos de construcción están fuera de los impuestos de aduanas, si son temporalmente importados entonces, serán exportados después de la finalización del trabajo de construcción. El contratista debe proporcionar los bonos o garantías que aseguren la reexportación de los mismos.

c. Impuesto municipal

La ciudad de Colón puede cargar al contratista el pago de impuesto municipal aplicado a tales facilidades fijas como trabajo civil y trabajo de construcción. De acuerdo a experiencia anterior, no se aplicó el dragado. El porcentaje de este impuesto está entre el 1 - 1.5%.

Nota: El impuesto municipal se ha excluido de la estimación del costo económico.

(2) Aplicación al Costo de Construcción Inicial

Terminal Nuevo

$$\begin{aligned} \text{El impuesto y tasas serán: } &0.038M + 0.229 Mf \\ &= 0.038 \times (8,954,000 + 24,551,000) + 0.229 \times 24,551,000 \\ &= 1,273,000 + 5,622,000 \\ &= 6,895,000 \text{ US\$} \end{aligned}$$

Por lo tanto, el costo después del impuesto y tasas es de,

72,209,000 - 6,895,000 = 65,314,000 dólares (90.5% del costo original)

Terminal de Contenedores Existente

Similar a lo de encima,

$$0.038M + 0.229Mf$$

$$= 0.038(815,000 + 1,584,000) + 0.229 \times 1,584,000$$

$$= 91,000 + 363,000$$

$$= 454,000 \text{ US\$}$$

Por lo tanto, el costo después del impuesto y tasas es de,
4,136,000 - 454,000 = 3,682,000 dólares (89.0% del costo original)

Embarcaderos y Diques (Otros)

$$0.038M + 0.229Mf$$

$$= 0.038(277,000 + 510,000) + 0.229 \times 510,000$$

$$= 30,000 + 117,000$$

$$= 147,000 \text{ US\$}$$

Por lo tanto, el costo después del impuesto y tasas es de,
1,940,000 - 147,000 = 1,793,000 dólares (92.4% del costo original)

(3) Aplicación del Costo de Adquisición del Equipo

Se asume que la adquisición de todo el equipo será excluida de impuestos y tasas.

7.3.4 Costo de Trabajadores no Especializados: Lu

Los trabajadores no especializados se incorporarán en el costo de trabajadores. El porcentaje de su participación depende de las características de trabajo. La participación general de los trabajadores no especializados por el tipo de trabajo es como sigue:

Movimiento de tierras --- 50%

Obras públicas --- 40%

Construcción de edificios --- 40%

Utilidades --- 30%

La participación de trabajadores no especializados en este proyecto se asume en el 40% del costo total de trabajadores directos.

$$Lu = 0.4 \times Ld$$

$$= 0.4 \times 0.8L$$

$$= 0.32L$$

Donde, Lu: Participación propuesta de costo de trabajadores no especializados

Terminal Nuevo

$$\begin{aligned} \text{Lu} &= 0.32L \\ &= 0.32 \times 15,164,000 \\ &= 4,852,000 \text{ US\$} \end{aligned}$$

Terminal de Contenedores Existente

$$\begin{aligned} \text{Lu} &= 0.32 \times 867,000 \\ &= 277,000 \text{ US\$} \end{aligned}$$

Muelles y Moles (Otros)

$$\begin{aligned} \text{Lu} &= 0.32 \times 303,000 \\ &= 97,000 \text{ US\$} \end{aligned}$$

Nota: Esta cifra es uno de los factores que se usan en la evaluación económica del proyecto.

7.3.5 Requisitos de Trabajadores Estimados

El requisito diario de trabajadores se ha calculado aproximadamente.

Condiciones:

- a. Costo inicial total en el Plan a Corto Plazo

\$108,600,000 Total
\$ 78,300,000 Facilidades fijas y públicas
\$ 30,300,000 Equipo de manipulación de carga

- b. Salario diario promedio incluyendo la carga social y gastos generales
8 horas/día x 3.0 dólares/hombre.hora x 2.0 = 48 dólares/hombre.día

- c. Período de construcción requerido

Cuatro años, 1993/1994 y 1998/1999 para Plan a Corto Plazo.

El cálculo de número de trabajadores en la construcción de las facilidades fijas y públicas se ha calculado suponiendo que las participaciones de costo de los trabajadores es del 21.0% del costo total para las facilidades fijas y públicas. Consulte la Cuadro 7-3-1.

$$\text{Costo total de trabajadores} = 0.21 \times 78,300,000 = 16,443,000 \text{ US\$}$$

El costo promedio diario de trabajadores se ha calculado considerando el período de construcción total. En caso de trabajar 23 días por mes,

$$\$16,443,000 / (365 \text{ días} \times 4 \text{ años} \times 0.77) = 14,600 \text{ dólares/día}$$

Por lo tanto, los trabajadores requeridos por día serán:

$$14,600 \text{ dólares} / 48 \text{ dólares/hombre.día} \\ = 304 \text{ trabajadores}$$

Se asume que esta figura puede duplicarse durante el período pico de las obras de construcción.

7.4 Programa de Construcción Preliminar para el Plan a Corto Plazo

Esta sección trata con el programa de construcción básica del Plan a Corto Plazo propuesto. El plan incluye la construcción de un terminal de contenedores enteramente nuevo en la Isla Telfers, actualizando el terminal de contenedores existente y mejorando los muelles y moles existentes.

7.4.1 Programa de Construcción Principal

La Figura 7-4-1 muestra el programa maestro de construcción para los componentes de desarrollo a corto plazo propuesto. Como se muestra en la figura, el programa urgente de mejora requerida de las facilidades del puerto existentes se efectuará al principio. La implementación del primer muelle de contenedores en la isla Telfers se efectuará al final de siglo. Se asume que varios trabajos de preparación deberán llevarse a cabo antes del comienzo de la construcción del terminal nuevo. Uno de los aspectos más importantes es la disposición financiera.

7.4.2 Terminal de Contenedores Nuevo en la Isla Telfers

Consulte la sección 9.12 de la Parte II para estos aspectos.

7.4.3 Facilidades del Puerto Existentes

Basándose en la cantidad de trabajos propuestos, los programas de construcción preliminar se han preparado para el terminal de contenedores existente y otras facilidades incluyendo los muelles y moles. Consulte la Figura 7-4-2 para el primero y la Figura 7-4-3 para el segundo.

	Año Calendario						Observaciones
	1994	1995	1996	1997	1998	1999	
1. Nuevo Terminal de Contenedores (B2)							En la Isla Telfers
- Disposición Financiera							
- Diseño detallado							
- Contrato							Incluye PC
- Construcción							
- Operación							en 2000
2. Terminal de Cont. Ex. Muelle 9 / 10 (B1)							Terminal de contenedores
- Construcción							Muelle Urgente
- Equipo							
3. Muelle Existente							con espigón
- Construcción							Muelle urgente
- Equipo							

PC : Precalificación de los aplicantes para la licitación.

Figura 7-4-1 Programa Maestro de Construcción para Desarrollo a Corto Plazo

No.	Trabajos	Unidad	Cantidad	1994		1995		Observaciones
				JFMAMJ	JASOND	JFMAMJ	JASOND	
1.	Construcción Ordinaria							
a.	Demolición	LS	1					Obra civil y edificación en tierra
b.	Pavimento	m²	19,448					
c.	Panorama	m²	3,300					
d.	Acceso Exterior	m²	2,500					
2.	Trabajos relacionados							
a.	Mantenimiento	LS	1					Instrumento
b.	Computadora	LS	1					Personal y Pequeña Escala
3.	Equipo	LS	1					Renovación

Nota : La inversion adicional se dirigira para el reemplazo de equipo en 1999.

Figura 7-4-2 Programa de Construccion Preliminar:
Terminal de Contenedores Existente

No.	Trabajos	Unidad	Cantidad	1994		1995		Observaciones
				JFMAMJ	JASOND	JFMAMJ	JASOND	
1.	Muelles con Salientes							
a.	Demolición	m²	7,900					Cobertizo Muelle 7
b.	Pavimento	m²	7,900					Cubierta Muelle 7
c.	Otros	LS	1					Servicios Públicos
2.	Espigón de Cristóbal							
a.	Pavimento de Carretera	m²	600					
b.	Almacenaje Abierto	m²	4,860					
c.	Otros	LS	1					Servicios Públicos

Figura 7-4-3 Programa de Construccion Preliminar:
Instalaciones Existentes (Embarcaderos y Diques)

CAPITULO 8 ANALISIS ECONOMICO

8.1 Propósito y Metodología

8.1.1 Propósito

El propósito del análisis económico es evaluar la factibilidad económica del plan a corto plazo para las facilidades nuevas del puerto de Cristobal desde el punto de vista de la economía nacional.

Por lo tanto, el propósito de este capítulo es investigar los beneficios económicos así como los costos económicos que aparecerán del proyecto y evaluar si los beneficios netos del proyecto exceden a los que podrían obtenerse de otras oportunidades de inversión en la República de Panamá.

8.1.2 Metodología

(1) EIRR

La tasa interna de rentabilidad económica (EIRR) basándose en el análisis de costo-beneficio se usa para evaluar la factibilidad del proyecto.

(2) Análisis "con" y "sin"

El valor EIRR se obtiene del valor de costo-beneficio económico anual. Los beneficios económicos se obtienen de la diferencia entre el caso "con el proyecto" (denominado en adelante el caso "con") y el caso "sin el proyecto" (denominado en adelante el caso "sin").

(3) Medición de Costos y Beneficios

Al calcular los costos y beneficios del proyecto, se aplica la "tasación económica". Tasación económica significa que los costos y beneficios se calculan en términos de precios internacionales (precios marginales).

El procedimiento general del análisis económico se muestra en la Figura 8-1-1.

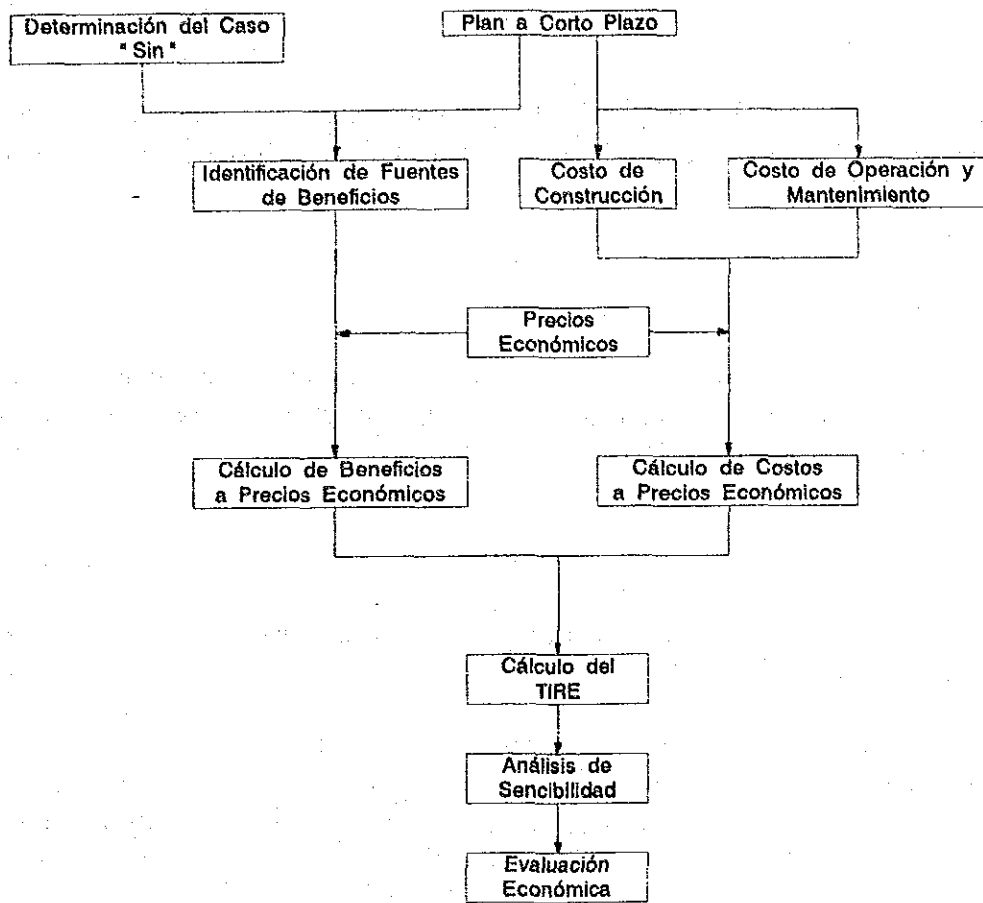


Figura 8-1-1 Organigrama de Análisis Económico

8.2 Prerrequisitos del Análisis Económico

8.2.1 Año Base

El año base significa el año inicial del análisis económico. En este estudio, se ha determinado 1994 como el año base teniendo en cuenta el programa de construcción e inversión del proyecto.

8.2.2 Vida del Proyecto

El período de cálculo del análisis económico se asume a 30 años después de la finalización del trabajo de construcción (1999) teniendo en consideración las vidas económicas de las facilidades del puerto principales.

8.2.3 Alcance del Proyecto (Plan a Corto Plazo)

El alcance del proyecto (Plan a Corto Plazo) del análisis económico consiste de lo siguiente:

- (1) Se construirá un terminal de contenedores en la Isla Telfers.
- (2) Los planes de modernización se llevarán a cabo en los embarcaderos y terminal de contenedores existentes. (incluyendo la adquisición del equipo de manipulación de carga adicional)

8.2.4 Caso "sin"

El análisis de costo-beneficio se conduce sobre la diferencia entre los casos de inversión "con" y "sin". En otras palabras, se comparan los beneficios y costos incrementados que aparecen en el proyecto propuesto (inversión) y se examina si los beneficios netos generados por el proyecto exceden del costo de oportunidad de la República de Panamá o no. Por lo tanto, la determinación del caso "sin" es importante para conducir el análisis económico.

En este estudio, después de haber discutido varias posibilidades, se han adoptado las siguientes condiciones como el caso "sin".

- (1) No se efectuarán inversiones para el terminal de contenedores nuevo en la isla Telfers.
- (2) Los planes de rehabilitación serán ejecutados en los muelles existentes.
- (3) No se podrá contar con la porción en exceso de la capacidad potencial de rebose en el manejo de carga de las facilidades existentes.

8.2.5 Capacidad de Carga

(1) Caso "con"

La capacidad de carga bajo el caso "con" se indica en el capítulo 2 de este volumen. Puesto que el plan a corto plazo se ha formulado en respuesta a la capacidad de carga esperada en el año 2000, la parte incremental del volumen de carga después del año 2000 ha de ser tratada mediante las siguientes etapas del plan de desarrollo del puerto.

(2) Caso "sin"

1) Carga de los Contenedores

De acuerdo a la determinación del caso "sin", el volumen de la carga de los contenedores en el año objetivo 2000 es el mismo que el volumen actualmente manejado. La carga de contenedores hasta 165,000 TEUs se maneja y la parte que excede de 165,000 TEUs no se puede manejar en el terminal de contenedores existente. En otras palabras, la oportunidad de manejar 162,000 TEUs de las cargas de contenedores en un terminal nuevo se perderá.

2) Otra Carga

Toda la demás carga excepto la carga de contenedores bajo el caso "sin" es la misma que bajo el caso "con".

La Cuadro 8-2-1 muestra la capacidad de carga en el año 2000 bajo los casos "con" y "sin".

Cuadro 8-2-1 Capacidad de Carga en el Año 2000 bajo los Casos "con" y "sin" en los Puertos de Cristobal

(Miles de toneladas metricas)

Tipo de Carga	Caso "con"			Caso "sin"
	Existente	Terminal Nuevo	Total	Existente
Carga Fraccionada	543	—	543	543
Carga Solida/Liquida	125	—	125	125
Carga en Contenedores	926	909	1,835	926
Capacida de Carga	1,594	909	2,503	1,594
Total				
TEUs— Cristóbal	165,000	—	165,000	165,000
Telfers	—	162,000	162,000	—
Coco Solo	20,000	—	20,000	20,000
Las Minas	45,000	—	45,000	45,000

8.3 Tasación Económica

8.3.1 Metodología

El propósito del análisis económico es examinar el valor del proyecto, esto es, ver si representa una asignación óptima de los recursos en la economía nacional.

En general, los valores de los artículos cotizados con precios de mercado no siempre representan el valor verdadero de esos artículos desde el punto de vista de la economía nacional. La parte de moneda local de los artículos y materiales con precios de mercado a menudo incluye los impuestos de aduana, y el costo de trabajo de los precios de mercado a menudo se influye por el sistema de sueldo mínimo del país. Por lo tanto, la "tasación económica" deberá conducirse para el análisis económico para excluir estas influencias.

Existen varias formas de realización de la "tasación económica". En este estudio, los precios de los artículos y servicios nacionales se han modificado a precios marginales en un esfuerzo para determinar una evaluación más racional. Estos precios de frontera generalmente sirven para representar los valores del mercado internacional, o los precios mundiales, de esos artículos y servicios.

Los precios de mercados se transforman en precios marginales mediante varias factores de conversión tales como el "Factor de conversión estándar", "Factor de conversión para consumo", etc.

8.3.2 Ítemes de Transbordo

Los impuestos de importación/exportación, otros impuestos y subsidios son meramente ítemes de transbordo que no reflejan actualmente ningún consumo de los recursos nacionales. Por lo tanto, esos ítemes de transbordo deben excluirse en el cálculo de costos y beneficios del proyecto para el análisis económico.

8.3.3 Factores de Conversión

En general, todos los costos y beneficios se dividen en artículos comercializados, artículos no comercializados, ítemes de transbordo y trabajo. El trabajo se divide además en mano de obra especializada y no especializada.

(1) Artículos Comercializados

Los artículos comercializados se expresan en precios CIF (costo, seguro y flete) para las importaciones y en precios FOB (libre a bordo), que son los mismos precios marginales.

(2) Artículos y Servicios no Comercializados

Puesto que la parte de la moneda local después de deducir los costos y artículos comercializados, trabajo e ítemes de transbordo se considera como artículos no comercializados, los precios económicos de esos artículos se calculan multiplicando el Factor de conversión estándar (SCF). El SCF se usa para determinar los precios económicos de ciertos artículos y servicios no comercializados que no pueden evaluarse directamente a precios marginales. Usando el SCF, puede evitarse el diferencial de precio entre el mercado nacional y el mercado internacional causado por los impuestos de importación y subsidios de exportación.

SCF se expresa mediante la siguiente fórmula:

$$\text{SCF} = \frac{I + E}{(I + Di) + (E - De)}$$

donde, I : Cantidad total de importaciones en CIF
 E : Cantidad total de exportaciones en FOB
 Di : Cantidad total de impuestos de importación
 De : Cantidad total de impuestos de exportación

En este estudio, el SCF de 0.948 se adopta de acuerdo a los registros pasados de comercio y aduanas como se muestra en la Cuadro 8-3-1.

(3) Mano de Obra

1) Mano de Obra Especializada

El costo económico de mano de obra especializada se obtiene multiplicando sus precios de mercado por el Factor de conversión para el consumo (CFC), asumiendo que el mecanismo del mercado está funcionando correctamente. El CFC se usa para convertir los precios de artículos de consumidor desde precios de mercado nacional a precios marginales. El CFC se calcula normalmente de la misma forma que el SCF, reemplazando las figuras de la fórmula mencionada arriba solamente por los artículos de consumidor.

En este estudio, el CFC de 0.968 se adopta de acuerdo a los registros pasados de comercio y aduanas como se muestra en la Cuadro 8-3-1.

2) Mano de Obra no Especializada

Para el análisis económico, el costo de mano de obra no especializada deberá medirse en términos de sus costos de oportunidad, esto es, el valor de la producción marginal perdida que el empleo de trabajadores para un proyecto determinado crearía para otros propósitos.

Cuando se ejecuta un proyecto, el flujo entrante de trabajadores sin pericia en el proyecto viene principalmente del sector agrícola que es relativamente elástico en su uso de trabajo y donde los salarios son normalmente los más bajos. Por lo tanto, se asume a menudo de una forma simplificada que el costo económico de mano de obra no especializada es igual a los ingresos por capita del sector agrícola. De acuerdo a los datos desde 1989 a 1991 preparados por "Contraloría General de la República, Dirección de Estadística y Censo", el promedio de salario semanal de los trabajadores agrícolas es de 38.3 dólares y puede considerarse como un buen indicador de productividad marginal, esto es, el costo de oportunidad de mano de obra no especializada. El promedio de salario semanal de mano de obra no especializada para la construcción en el mercado nacional es de 63.7 dólares (desde 1989 a 1991) de acuerdo a la misma fuente anterior.

El factor de conversión para trabajo sin pericia se calcula como sigue:

$$\text{Factor de conversión para mano de obra no especializada} = \frac{\text{Costo de oportunidad}}{\text{Costo del trabajo de construcción}} \times \text{CFC}$$

$$= \frac{38.3}{63.7} \times 0.968 = 0.582$$

Cuadro 8-3-1 Factores de Conversion

(1) Factor de Conversión Estandar (FCS)

Items	1992(p)	1991	1990	(Miles US\$)
				Promedio
Total Importación (CIF)	2,018,759.9	1,695,645.5	1,494,635.8	5,209,041
Total Exportación (FOB)	474,221.0	452,094.4	321,945.1	1,248,261
Total Importación	150,455.0	123,483.0	124,914.0	398,852
Total Exportación	12,530.0	16,163.0	12,621.0	41,314
FCS	0.948	0.952	0.942	0.948

(2) Factor de Conversión de Consumo (FCC)

Items	1992(p)	1991	1990	(Miles US\$)
				Promedio
Total Importación (CIF)	1,718,616.8	1,488,932.2	1,249,892.6	4,457,442
Total Exportación (FOB)	445,749.9	418,488.1	277,098.1	1,141,336
Total Importación	82,030.0	71,961.0	74,736.0	228,727
Total Exportación	12,383.0	16,030.0	12,537.0	40,950
FCC	0.969	0.972	0.961	0.968

Fuente: Contraloría General de la República

8.4 Beneficios

8.4.1 Ítemes de Beneficios

Considerando los escenarios "con" y "sin" descritos anteriormente, los siguientes ítemes se identifican como los beneficios del plan a corto plazo para el puerto de Cristobal.

- (1) Salario adicional abonado a una parte del personal de la Zona Libre (Las actividades comerciales en la Zona Libre pueden ser limitadas debido a pérdida de carga.)
- (2) Ganancias adicionales de las empresas que trabajan en la Zona Libre
- (3) Disminución del tiempo de espera de contenedores en el patio
- (4) Promoción del desarrollo regional que representa las zonas de libre comercio así como el desarrollo nacional en Panamá.
- (5) Aumento en las oportunidades de empleo
- (6) Efectos multiplicados de inversión en el terminal de contenedores nuevo.

8.4.2 Salario Pagado a Personal Adicional en la Zona Libre

Como se ha mencionado anteriormente, los 162,000 TEUs de carga de contenedores no serán manipulados en el puerto de Cristobal bajo el caso "sin". Entre estos, la carga de Zona Libre (aprox. 67% de la base de TEU) será manipulada en un puerto alternativo fuera de Panamá ya que la mayoría de ella es para reexportación, mientras que la carga a/desde Panamá será manipulada en otros puertos panameños. Esto es, la carga de Zona Libre de 108,540 TEUs ($162,000 \times 0.67$) se perderá para Panamá.

La carga de Zona Libre se ha estimado teniendo en consideración la expansión futura de la Zona Libre en France Field y Coco Solito bajo el caso "con". Sin embargo, las actividades comerciales que se preveen ampliarse en el área arriba mencionada podrían limitarse bajo el caso "sin" debido a la disminución del volumen de la carga manipulada. La disminución de la carga manipulada significa que la gente que iba a ser empleada en el área de expansión futura podría perder sus oportunidades de empleo y salarios resultantes. Esto podría entenderse como un beneficio del proyecto.

Como se describe en el Capítulo 2 (sección 2.3), la carga de Zona Libre de 263,000 TEUs ha de dividirse en dos áreas como sigue:

Area presente

(Colón y France Field) : 111,300 TEUs para 110 ha

Area de expansión futura

(France Field y Coco Solito) : 151,700 TEUs para 150 ha

Total : 263,000 TEUs para 260 ha

La carga perdida de 108,540 TEU arriba mencionada corresponde al 71% de la carga de

contenedores prevista en las áreas futuras (108,540/151,700).

De acuerdo al registro de 1992 de la Administración de la Zona Libre, el salario total anual pagado a los empleados (12,053 personas excluyendo el personal de la administración) fué de 66.8 millones de dólares para el área actual. El salario perdido podría calcularse proporcionalmente mediante su área como sigue, suponiendo que el número de empleados por área de unidad del área de expansión futura (150 ha) haya de ser el mismo que en el área actual (110 ha). Por lo tanto, se espera emplear aproximadamente 16,000 personas en el área de expansión futura. La pérdida de la siguiente cantidad será evitada por el proyecto:

$$\$ 66,800,000 \times (150/110) \times 0.71 = \$ 64,674,545 \text{ por año}$$

Suponiendo que la mayoría de empleados en la Zona Libre se consideran como trabajadores sin pericia, estos trabajadores pueden tener otras oportunidades de trabajo bajo el caso "sin" a salarios más bajos; el costo de oportunidad. Por lo tanto, el beneficio de esta sección puede ser la diferencia entre la cantidad anterior y el costo de oportunidad. El costo de oportunidad de trabajos sin pericia puede calcularse multiplicando el factor de conversión 0.582 como se menciona en el párrafo 8.3.3.

$$\$ 64,674,545 \times (1-0.582) = \$ 27,033,960 \text{ por año}$$

8.4.3 Ganancias Adicionales de Empresas que Trabajan en la Zona Libre

Los ítemes principales y el importe anual de ganancias (1992) de empresas que efectúan actividades comerciales en la Zona Libre son como sigue:

(1) Cargo de alquiler de oficinas	:	\$ 5,694,471	por año
(2) Cargo de alquiler para tierra	:	4,004,784	
(3) Servicios de almacenaje	:	524,854	
Total	:	\$ 10,224,109	por año (para 110 ha)

Las ganancias anuales posibles en el área de expansión futura pueden calcularse bajo la misma suposición que en la sección anterior. Puesto que no están incluidos impuestos en estas ganancias, el monto total puede expresarse como precio económico.

$$\$ 10,224,109 \times (150/110) \times 0.71 = \$ 9,898,796 \text{ por año}$$

8.4.4 Disminución en el Tiempo de Espera de Contenedores en el Patio Existente

Con la introducción del equipo nuevo adicional y la mejora consecutiva de eficiencia de manipulación de carga en el terminal de contenedores existente, el tiempo de colocación

de los contenedores importados puede disminuir desde 8.9 días (actualmente) a 6 días promedios (2.9 días reducidos). Por lo tanto, la disminución del costo de tiempo por la reducción del tiempo de colocación de la carga de contenedores puede ser un beneficio para el proyecto.

Entre los contenedores manipulados en el año 2000, los contenedores importados de 72,000 TEUs serán manipulados en el terminal de contenedores existente. De acuerdo a las estadísticas de comercio, el valor promedio de la carga a través de los puertos es de 1,450 dólares por tonelada métrica en CIF (los últimos 5 años promedios). El volumen promedio de contenedores importados es 7.3 toneladas métricas por TEU. Por lo tanto, el valor promedio de la carga de contenedores se calcula como 10,585 dólares por TEU.

La disminución del costo de tiempo puede calcularse como sigue:

$$\boxed{\text{Disminución del costo de tiempo}} = Q \times D \times V \times I \times 1/365$$

donde; Q : Volumen de carga de contenedores en TEU (72,000)
 D : Reducción de tiempo de espera de contenedores en días (2.9)
 V : Valor de carga de contenedores en dólares (10,585)
 I : Tasa de interés (3.3% en este estudio)

$$\boxed{\text{Disminución del costo de tiempo}} = 72,000 \times 2.9 \times 10,585 \times 0.033 \times 1/365$$
$$= \$ 199,822 \text{ por año}$$

8.4.5 Otros Beneficios

Como se menciona en el párrafo 8.4.1, hay otros beneficios importantes que aparecerán en este proyecto aunque no se consideren cuantitativamente en el análisis de costo-beneficio.

(1) Promoción del Desarrollo Regional en Panamá

Como se describe en el Capítulo 4 de la Parte I, existen muchos proyectos propuestos tal como el desarrollo de las zonas de libre comercio, etc., que se suponen dependerse de los terminales nuevos igual que la Zona Libre existente. Por lo tanto, es obvio que el terminal nuevo propuesto en el Plan a Corto Plazo así como los terminales nuevos propuestos en la etapa del Plan Maestro tendrá por resultado la promoción del desarrollo regional de Panamá.

(2) Aumento de las Oportunidades de Empleo

La construcción del terminal nuevo y la subsiguiente operación del puerto causará un aumento en las oportunidades de empleo para los trabajadores portuarios y de construcción.

De acuerdo a la estimación de costo, la mano de obra total aproximadamente 220 mil hombres-días será necesaria para el trabajo de construcción y el monto total de compensación para los trabajadores durante el período de construcción alcanzará los 11 millones de dólares. Además, los trabajos operacionales de 355 se emplearán en el terminal de contenedores nuevo y sus costos de personal después del año 2000 serán equivalentes a 4,778 mil dólares por año aproximadamente, de acuerdo al Capítulo 10 descrito más adelante. Esto también puede considerarse como uno de los beneficios económicos del proyecto.

(3) Efectos Multiplicadores del Proyecto

La construcción de un terminal nuevo producirá los siguientes efectos multiplicadores. Estos no pueden tenerse en cuenta cuantitativamente para el análisis de costo-beneficio anteriormente realizado. Sin embargo, estos efectos producidos por el proyecto no deben ignorarse teniendo en cuenta la economía nacional.

1) Provisión de Servicios Efectivos del Puerto

Un terminal de contenedores modernizado, computarizado y bien equipado puede proporcionar servicios de manipulación de contenedores efectivo y seguro a los consignadores y consignatarios. Como resultado, los consignadores y consignatarios pueden ahorrarse tiempo en la manipulación de la carga y tener una seguridad mejorada en el área del puerto. El cuerpo de administración del puerto también puede obtener ingresos con moneda extranjera al manipular la carga y mejorar la competitividad del área.

2) Efectos en Otros Negocios Relacionados con el Puerto

Puesto que el volumen de carga aumenta en el puerto, la demanda de suministro de servicios relacionados con el puerto, como transporte de carga, almacenaje de carga, etc., aumentará. En consecuencia, la escala de negocios relacionados y las oportunidades de empleo adicionales se ampliarán.

3) Efectos en los Tránsitos del Canal

El puerto de Cristobal está ubicado en un lugar clave del sistema de transporte marítimo mundial con el Canal de Panamá y la mayoría de barcos que llegan a puerto pasan por el Canal. Con la construcción de un terminal de contenedores nuevo, se generará un tránsito de 140 barcos portacontenedores adicionales.

8.5 Costos

Los ítemes considerados como costos del proyecto son; costos de construcción, costos de adquisición de equipos, costos de mantenimiento, costos de operación (incluyendo los costos de administración y personal) y costos de inversiones renovadas.

Los costos de inversión se estiman en el Capítulo 7. Puesto que todos los costos se expresan en precios de mercado, tienen que convertirse en precios económicos usando los factores de conversión mencionados en el párrafo 8.3.

8.5.1 Costos de Inversión

En el análisis económico, los costos de inversión han de dividirse en la parte de moneda extranjera y la parte de moneda local. Además, la parte de moneda local puede dividirse en artículos no comercializados, mano de obra especializada y mano de obra no especializada. Puesto que la parte de moneda extranjera se muestra en precios CIF, no es necesario convertirla a precios económicos. Los costos de mano de obra (especializada y no especializada) deben convertirse a precios económicos usando los factores de conversión indicados en el párrafo 8.3.3. La Cuadro 8-5-1 muestra los precios económicos de los costos de inversión incluyendo el programa de inversión.

Cuadro 8-5-1 Costos de Inversión en Precios Económicos

1. Costos de inversión para plan de modernización

Trabajos	Costo de Inversión a Precios de Mercado	Porción Extranjera (CIF) 1.000	Porción Local			Factor de Conversión de conjunto	Costos de Inversión en Precios Económicos
			Bienes no Comerciales	Trabajador Especializado	Trabajador sin Especialización		
			0.948	0.968	0.582		
1.1 Modernización en 1994							
Trabajo General	347	50.3%	4.8%	30.5%	14.4%	0.928	322
Trabajos en tierra	1,795	59.1%	19.7%	14.4%	6.8%	0.957	1,717
Edificio	45	66.3%	8.2%	17.3%	8.2%	0.956	43
Servicios Públicos	171	77.7%	2.7%	13.3%	6.3%	0.968	166
Trabajos Complementarios	71	71.9%	4.7%	15.9%	7.5%	0.961	68
Contingencia	364	59.7%	15.7%	16.7%	7.9%	0.953	347
Honorarios de Ingeniería	243	100.0%	0.0%	0.0%	0.0%	1.000	243
Total	3,036					0.957	2,906
1.2 Modernización en 1995							
Trabajo General	347	50.3%	4.8%	30.5%	14.4%	0.928	322
Trabajos en tierra	1,796	59.1%	19.7%	14.4%	6.8%	0.957	1,718
Edificio	46	66.3%	8.2%	17.3%	8.2%	0.956	44
Servicios Públicos	171	77.7%	2.7%	13.3%	6.3%	0.968	166
Trabajos Complementarios	72	71.9%	4.7%	15.9%	7.5%	0.961	69
Contingencia	365	59.7%	15.7%	16.7%	7.9%	0.953	348
Honorarios de Ingeniería	243	100.0%	0.0%	0.0%	0.0%	1.000	243
Equipo	2,390	100.0%	0.0%	0.0%	0.0%	1.000	2,390
Total	5,430					0.976	5,300
1.3 Modernización en 1999							
Equipo	598	100.0%	0.0%	0.0%	0.0%	1.000	598
Total	598						598
Gran Total	9,064					0.971	8,804

2. Costos de inversión para terminal nuevo

Trabajos	Costo de Inversión a Precios de Mercado	Porción Extranjera (CIF) 1.000	Porción Local			Factor de Conversión de conjunto	Costos de Inversión en Precios Económicos
			Bienes no Comerciales	Trabajador Especializado	Trabajador sin Especialización		
			0.948	0.968	0.582		
2.1 Nuevo Terminal en 1998							
Trabajo General	2,625	50.3%	4.8%	30.5%	14.4%	0.928	2,435
Trabajos en marinos	14,702	70.1%	14.3%	10.6%	5.0%	0.968	14,236
Trabajos en tierra	4,956	59.1%	19.7%	14.4%	6.8%	0.957	4,742
Edificio	3,087	66.3%	8.2%	17.3%	8.2%	0.956	2,951
Servicios Públicos	1,866	77.7%	2.7%	13.3%	6.3%	0.968	1,806
Trabajos Complementarios	1,648	71.9%	4.7%	15.9%	7.5%	0.961	1,584
Contingencia	4,333	66.6%	12.4%	14.3%	6.7%	0.961	4,164
Honorarios de Ingeniería	2,888	100.0%	0.0%	0.0%	0.0%	1.000	2,888
Total	36,105					0.964	34,805
2.2 Nuevo Terminal en 1999							
Trabajo General	2,625	50.3%	4.8%	30.5%	14.4%	0.928	2,435
Trabajos en marinos	14,702	70.1%	14.3%	10.6%	5.0%	0.968	14,236
Trabajos en tierra	4,956	59.1%	19.7%	14.4%	6.8%	0.957	4,742
Edificio	3,087	66.3%	8.2%	17.3%	8.2%	0.956	2,951
Servicios Públicos	1,866	77.7%	2.7%	13.3%	6.3%	0.968	1,806
Trabajos Complementarios	1,648	71.9%	4.7%	15.9%	7.5%	0.961	1,584
Contingencia	4,333	66.6%	12.4%	14.3%	6.7%	0.961	4,164
Honorarios de Ingeniería	2,888	100.0%	0.0%	0.0%	0.0%	1.000	2,888
Equipo	29,554	100.0%	0.0%	0.0%	0.0%	1.000	29,554
Total	65,659					0.980	64,359
Gran Total	101,764					0.974	99,164

8.5.2 Costos de Mantenimiento y Operación

Los costos de mantenimiento y operación se muestran en el capítulo 10. Puesto que estos costos se expresan en precios de mercado y contienen varios elementos indefinidos, deben aplicarse los factores de conversión.

(1) Costos de Mantenimiento

Como se menciona en el Capítulo 10, el 0.75% de los costos de construcciones de estructuras y el 5% de los costos de adquisición del equipo han de considerarse como los de mantenimiento anual. Los costos de mantenimiento en precios económicos se calculan de la misma forma que los costos de inversión como se muestra abajo.

Cuadro 8-5-2 Costos de Mantenimiento Anual en Precios Económicos

1) Modernización

(MilesUS\$)

Item	Costo	Observaciones
Estructuras	22	desde 1995
	44	desde 1996
Equipo	120	desde 1996
	150	desde 2000
Total	194	

2) Terminal nuevo

(MilesUS\$)

Item	Costo	Observaciones
Estructuras	522	desde 2000
Equipo	1,478	desde 2000
Total	2,000	

(2) Costos de Operación

Los costos de operación consisten de los costos de administración, operación y personal. Se muestran en el Capítulo 10 en precios de mercado y deben convertirse en precios económicos usando el CFC como se muestra abajo, ya que los costos de personal que comprenden la mayor parte de los costos de operación, pueden verse como los costos de mano de obra especializada.

Cuadro 8-5-3 Costos de Operación en Precios Económicos

(Miles US\$)

Item	Costo	Observaciones
Modernización	530	1995
	1,060	1996
	1,589	1997
	2,120	1998
	2,649	1999
Terminal Nuevo	5,642	desde 2000
Total	8,821	desde 2000

8.5.3 Costos de Inversiones Renovadas

Las facilidades y equipo serán renovados de acuerdo a sus vidas económicas. Como se describe abajo, y también se indica en el Capítulo 10, el equipo de manipulación de carga será renovado durante la vida del proyecto.

Equipo	Vida económica
Grúa de pórtico	15
Grúa de transbordo	15
Grúa móvil	8
Tractor	8
Montacarga frontal	8
Montacarga	8
Chasis	5

8.6 Cálculo de EIRR

8.6.1 Costos y Beneficios Anuales

Los costos y beneficios anuales en precios económicos se muestran en la Cuadro 8-6-1.

8.6.2 Cálculo de EIRR

La tasa interna de rentabilidad económica (EIRR) basada en el análisis de costo-beneficio se usa para evaluar la factibilidad del proyecto.

La EIRR es la tasa de descuento que hace iguales los costos y beneficios de un proyecto durante la vida del proyecto. Se calcula usando la siguiente fórmula.

$$\sum_{i=1}^n \frac{B_i - C_i}{(1 + r)^{i-1}} = 0$$

donde;

- n : Período de cálculo económico (vida de proyecto)
- B_i : Beneficios en el año i
- C_i : Costos en el año i
- r : Tasa de descuento

La EIRR del Plan a Corto Plazo se calcula como el 18.8%. El resultado del cálculo de la EIRR se muestra en la Cuadro 8-6-1.

Cuadro 8-6-1 Cálculo de la EIRR para el Plan a Corto Plazo

TIRE = 18.76%

Años	Modernización		Costo		TOTAL	Ahorros el Modern.	Beneficios		TOTAL	Beneficios		Valor Presente	
	Inversión	Mant.	Inversión	Op.			Nuevo Terminal	Salario		Utilidades	Costos	Costos	Beneficios
1 1994	2,906				2,906				0	-2,906	2,906	0	-2,906
2 1995	5,300	22		530	5,852				0	-5,852	4,928	0	-4,928
3 1996		164		1,060	1,224	200			200	-1,024	868	142	-726
4 1997		164		1,589	1,753	200			200	-1,553	1,047	119	-927
5 1998		164	34,805	2,120	37,089	200			200	-36,889	18,645	101	-18,545
6 1999	598	164	64,359	2,649	67,770	200			200	-67,570	28,688	85	-28,603
7 2000	246	194		3,179	11,261	200	2,000	27,034	9,899	25,872	4,014	13,236	9,222
8 2001		194		3,179	11,015	200	2,000	27,034	9,899	26,118	3,306	11,145	7,839
9 2002		194		3,179	11,015	200	2,000	27,034	9,899	26,118	2,784	9,385	6,601
10 2003	800	194		3,179	11,815	200	2,000	27,034	9,899	25,318	2,514	7,902	5,388
11 2004	598	194	359	3,179	11,972	200	2,000	27,034	9,899	25,161	2,145	6,654	4,531
12 2005	246	194		3,179	11,261	200	2,000	27,034	9,899	25,872	1,699	5,603	3,904
13 2006		194		3,179	11,015	200	2,000	27,034	9,899	26,118	1,399	4,718	3,318
14 2007		194	2,187	3,179	13,202	200	2,000	27,034	9,899	23,931	1,412	3,973	2,560
15 2008		194		3,179	11,015	200	2,000	27,034	9,899	26,118	992	3,345	2,353
16 2009	598	194	359	3,179	11,972	200	2,000	27,034	9,899	25,161	908	2,817	1,909
17 2010	1,590	194		3,179	12,605	200	2,000	27,034	9,899	24,528	805	2,372	1,567
18 2011	800	194		3,179	11,815	200	2,000	27,034	9,899	25,318	635	1,997	1,319
19 2012		194		3,179	11,015	200	2,000	27,034	9,899	26,118	499	1,682	1,183
20 2013		194		3,179	11,015	200	2,000	27,034	9,899	26,118	420	1,416	996
21 2014	598	194	27,367	3,179	38,980	200	2,000	27,034	9,899	-1,847	1,252	1,192	-59
22 2015	246	194	2,187	3,179	13,448	200	2,000	27,034	9,899	23,685	364	1,004	640
23 2016		194		3,179	11,015	200	2,000	27,034	9,899	26,118	251	845	595
24 2017		194		3,179	11,015	200	2,000	27,034	9,899	26,118	211	712	501
25 2018		194		3,179	11,015	200	2,000	27,034	9,899	26,118	176	599	422
26 2019	1,398	194	359	3,179	12,772	200	2,000	27,034	9,899	24,361	174	505	323
27 2020	246	194		3,179	11,261	200	2,000	27,034	9,899	25,872	129	425	296
28 2021		194		3,179	11,015	200	2,000	27,034	9,899	26,118	106	358	252
29 2022		194		3,179	11,015	200	2,000	27,034	9,899	26,118	89	301	201
30 2023		194	2,187	3,179	13,202	200	2,000	27,034	9,899	23,931	90	254	164
31 2024	598	194	359	3,179	11,972	200	2,000	27,034	9,899	25,161	69	214	145
32 2025	1,590	194		3,179	12,605	200	2,000	27,034	9,899	24,528	61	180	119
33 2026		194		3,179	7,642		2,000	27,034	9,899	29,291	31	151	112
34 2027					7,642		2,000	27,034	9,899	29,291	26	127	101
35 2028					7,642		2,000	27,034	9,899	29,291	22	107	85
36 2029					35,009		2,000	27,034	9,899	1,924	85	90	5
TOTAL	18,358	5,722	161,895	90,602	505,837	6,000	60,000	811,020	296,970	608,153	83,754	83,754	0

(Miles US\$)

8.7 Evaluación

8.7.1 Evaluación del Caso Básico

Existen varias ideas concernientes al nivel de EIRR apropiado que se usa para determinar si un proyecto es factible. La idea dominante es que el proyecto es factible si la EIRR excede el costo de oportunidad del capital.

En general, se considera en varios países que el costo de oportunidad del capital oscila entre el 8% y el 15%. El costo de oportunidad del capital en Panamá oscila del 10% al 12% de acuerdo a la tasa de interés local para propósitos industriales.

Por consiguiente, este proyecto puede considerarse factible por el EIRR del 18.8%.

8.7.2 Análisis de sensibilidad

Para ver si el proyecto es aún factible cuando algunos factores varían, los casos alternativos se examinan como sigue.

- Caso A : Los costos aumentan el 10%
- Caso B : Los beneficios disminuyen el 10%
- Caso C : Combinación de los casos anteriores A y B

El resultado del análisis de sensibilidad se muestran en la Cuadro 8-7-1.

Cuadro 8-7-1 Análisis de Sensibilidad para EIRR

Caso	EIRR(%)
Caso básico	18.8
Caso A	16.4
Caso B	16.2
Caso C	13.9

8.7.3 Conclusión

Como se describió en las secciones anteriores de este capítulo, el proyecto propuesto es verdaderamente factible. La EIRR en el caso básico es suficientemente alto y los del análisis de sensibilidad aún están en un alcance factible como se indicó anteriormente.

CAPITULO 9 PLAN DE OPERACION Y DE ADMINISTRACION Y ADMINISTRACION DE MUELLES

9.1 Administración y Operación del Puerto de Cristóbal en la Etapa a Corto Plazo

9.1.1 Sistema de Administración de Puertos y Comercialización

(1) Conceptos Generales sobre el Sistema de Administración

En el puerto de Cristóbal se construirá adicionalmente un nuevo terminal de contenedores que comenzará a operar en el año 2000. Este terminal será construido por la Autoridad Portuaria Nacional (APN) a quien corresponderá su propiedad, y será abierto al público tal como mencionó en la Parte II. La autoridad portuaria será dueña del nuevo terminal de contenedores, además los Muelles 6, 7, 8, 9, 10 y 16, y los administrará.

En la actualidad la APN dirige casi todos los negocios portuarios, incluyendo el servicio de manejo de carga. El sector público no siempre resulta eficiente en la prestación de servicios tales como el de manejo de carga, porque es muchas veces difícil para el sector público que sea flexible en la inversión y la administración del personal. Por lo general, se considera que el sector público no consigue aumentar la eficiencia de los servicios debido a su propia naturaleza monopolizadora. Por lo tanto, debe trasladarlo al sector privado.

(2) Introducción de la Comercialización y Papel del Sector Privado

En el puerto de Cristóbal, ya se han comercializado las actividades mencionadas a continuación.

- 1) Remolque
- 2) Abastecimiento de combustible
- 3) Una parte del servicio de manejo de carga (Una empresa privada, Delcarga, efectúa el servicio de estiba. La empresa puede prestar servicio de acuerdo con las instrucciones de APN, por ej., cuando la APN decide que es necesario).

Además de lo anterior, se deberán comercializar los servicios mencionados a continuación.

- 1) Servicio de manejo de carga, operación de cobertizos y almacenes.
- 2) Manipulación de línea, provisión de agua
- 3) Mantenimiento de maquinarias
- 4) Servicio de anotación

Para crear un ambiente competitivo adecuado, es aconsejable transferir cada uno de los servicios arriba mencionados a diversas empresas privadas; cada empresa podría hacer contrato directamente con consignadores y compañías navieras, para beneficio mutuo. También se deberán permitir a nuevas empresas iniciar estos negocios.

(3) Proceso de Introducción de la Comercialización

Resulta sumamente difícil introducir simultáneamente la comercialización arriba mencionada. En la práctica, la comercialización se introducirá gradualmente. A continuación se muestra un esquema de comercialización.

1) Servicio de Manejo de Carga, Operación de Cobertizos y Almacenes

a) En primer lugar se establecerá (o establecerán) una empresa privada (o empresas) encargada(s) de efectuar el servicio de manejo de carga, y la operación de los cobertizos y almacenes. A las empresas se les otorgarán licencias para hacer contratos directos con los embarcadores y las compañías navieras (agencias navieras) y ejecutar tales servicios.

b) El personal de manejo de carga de APN se trasladará a estas empresas. Podría resultar difícil para estas empresas negociar inmediatamente con compañías navieras, calcular tarifas y efectuar actividades de mercadeo, de la manera en que lo hace actualmente APN. Por tal motivo se considera adecuado un esquema de comercialización gradual.

c) Como primer paso, se trasladará a las empresas el personal de APN encargado de los trabajos de manejo de carga y de los trabajos administrativos (por ej., asuntos del personal y asuntos generales). Mientras tanto, la APN continuará realizando los negocios con las compañías navieras (agencias navieras), los cálculos de tarifas y las actividades de mercadeo. En el siguiente paso se efectuará el traslado del personal responsable de las tareas mencionadas anteriormente, y a partir de ese momento las empresas efectuarán trabajos por su cuenta.

d) Estas empresas deberán poder efectuar a su debido tiempo contratos directos con los consignadores y las compañías navieras, y realizar el servicio de manejo de carga.

e) Al mismo tiempo, se deberá permitir a las empresas privadas que efectúan actualmente servicios de estiba en Panamá, efectuar contratos directos con los embarcadores y las compañías navieras, y realizar todo tipo de servicio de manejo de carga. Asimismo, también se deberá permitir a estas empresas que emplee personal de operaciones de la APN. Esto beneficiará al personal de operaciones de la APN debido a que podrán contar con un amplio abanico de opciones.

f) Otras empresas que cumplan con ciertas condiciones fijas también deberán recibir las mismas consideraciones mencionadas en e). A estas empresas también se les deberá permitir que empleen personal de operaciones de la APN. Estas empresas podrán beneficiarse de los conocimientos que tales empleados aportarán sobre las condiciones actuales del puerto.

2) Manipulación de Amarre, Suministro de Agua

a) Es necesario examinar si será posible efectuar independientemente las actividades de manipulación de amarre y de suministro de agua al considerar la escala del puerto de Cristóbal. De ser posible, se establecerán empresas privadas que se encarguen de la manipulación de amarre y del suministro de agua. De no ser posible, estos servicios serán encomendados a las secciones de las empresas de servicio de manejo de carga.

b) El personal actual de la APN que efectúa la manipulación de amarre y el suministro de agua y los funcionarios que dirigen al personal de operaciones se trasladarán a estas empresas. Con respecto a la provisión de agua, las facilidades para el suministro deben ser propiedad de la APN, y los servicios deben efectuarse por estas empresas.

3) Mantenimiento de Maquinarias

a) Una vez establecidas las empresas privadas encargadas del mantenimiento de las maquinarias, el personal técnico y los oficinistas de la APN se trasladarán a estas empresas. Estas empresas deberán poder efectuar independientemente contratos directos con APN y con las compañías de manejo de carga.

b) Se considera que las empresas privadas son las que cuentan con la capacidad de ofrecer este servicio. Se permitirá que estas empresas entren en este ramo de negocios en el puerto de Cristóbal. Las empresas encargadas de realizar los trabajos mecánicos de los terminales de contenedores se seleccionarán en forma imparcial. Este sistema contribuirá a aumentar el nivel de servicio, ampliando al mismo tiempo las actividades comerciales de estas empresas.

4) Servicio de Anotación

Es necesario tener en cuenta que este servicio tiene un carácter diferente de los sectores mencionados anteriormente, porque el servicio de anotación tiene que mantener una posición neutral entre la compañía naviera y el consignador. Por consiguiente, el proceso de comercialización de este servicio es un poco diferente. A continuación se indica un esquema de comercialización posible.

a) Por el momento, se podría considerar la posibilidad de establecer dos asociaciones no lucrativas, una que represente principalmente la posición de la compañía naviera y la otra la posición del consignador.

b) El personal anotador actual de la APN y los funcionarios encargados de la dirección del personal anotador se trasladará a estas asociaciones. Tales asociaciones deberán poder efectuar independientemente contratos directos con

las compañías navieras y con las compañías consignadoras.

c) Es necesario introducir un sistema de licencia para asegurar un servicio de anotación imparcial, tal como se menciona más adelante en 9.2.1. La licencia de anotación se otorgará a una persona individual, a quien se concederá el derecho de efectuar el servicio de anotación. La autoridad portuaria u otra autoridad competente será la agencia encargada de la concesión de la licencia.

9.2 Rol de la Autoridad Portuaria a Corto Plazo

9.2.1 Administración del Area Portuaria y Facilidades Portuarias

Los puertos constituyen una importante infraestructura para la economía nacional y en general tienen un carácter público. Es esencial establecer un buen control de los puertos para beneficio del país, y mantener la imparcialidad para uso público. En principio, no es conveniente que un número limitado de compañías utilicen el área del puerto con carácter exclusivo. La Autoridad Portuaria tendrá que definir y controlar su área, así como la infraestructura y las facilidades portuarias para un máximo aprovechamiento del puerto. El área portuaria deberá incluir el área de desarrollo futuro donde se construirán nuevas vías fluviales, dársenas y muelles. (Con respecto a la definición del área portuaria, es necesaria una coordinación con PCC (Panama Canal Commission). La Autoridad Portuaria deberá construir y ser dueña de las facilidades portuarias básicas aun cuando una parte de las mismas, tales como las grúas móviles o los montacargas pertenezcan al sector privado, de manera tal que se pueda efectuar el control del puerto en forma imparcial. Por este motivo, el nuevo terminal de Telfers deberá ser construido y estar en posesión del sector público. A continuación se mencionan la infraestructura y las facilidades portuarias que deberá poseer y controlar la autoridad portuaria.

- (1) Facilidades hidráulicas (vías navegables y dársenas)
- (2) Facilidades de protección (Rompeolas)
- (3) Facilidades de amarre (muelles, duques de alba, boyas de amarre, atracaderos flotantes)
- (4) Facilidades de manejo de carga (cobertizos, área de clasificación de cargas, grúa principal)
- (5) Facilidades de protección ambiental del puerto (zonas de vegetación, facilidades para la eliminación de desechos)
- (6) Facilidades de acceso al puerto (camino principal)

La autoridad portuaria deberá supervisar estrictamente el uso de las facilidades para evitar el uso exclusivo por parte de una determinada persona, y para impedir que sean utilizadas para otros propósitos. Se aplicarán las mismas condiciones de administración tanto para la zona acuática como para la terrestre.

Una excepción serían las facilidades tales como los muelles para la carga y descarga del petróleo, que por su propia naturaleza tienen un número limitado de usuarios. Este tipo

de facilidades podrá ser construido y utilizado exclusivamente por intereses privados siempre que tales facilidades no interfieran el uso correcto del puerto.

En cualquier caso, la administración del área portuaria, la infraestructura y las facilidades deberán basarse en "la política y el plan portuario" mencionado en la Parte II, Capítulo 12. La APN deberá formular a la brevedad posible, la política y el plan portuario, debido a que el número de solicitudes para el uso de la infraestructura y de las facilidades portuarias aumentará rápidamente después de la comercialización.

9.2.2 Supervisión de las entidades privadas relacionadas con el puerto

(1) Supervisión para la comercialización

Cuando se efectúe la comercialización del sector de prestación de servicios tales como la división de manejo de carga, sería conveniente transformar gradualmente la división de operaciones actual de la APN en una organización privada. No sería fácil para la división de operaciones de la APN transformarse por sí misma en empresa privada y efectuar contratos directos sin ningún apoyo de APN, y luego obtener beneficios durante la primera etapa. Considerando las diversas dificultades que se deberán superar para el éxito de la transformación de la división de operaciones de APN en una entidad privada, la APN deberá:

- 1) prever la demanda futura y controlar la administración de las empresas privadas para evitar déficits,
- 2) convencer a su personal a trasladarse a las empresas privadas,
- 3) introducir un adecuado ambiente competitivo en las actividades portuarias,
- 4) resolver los intereses contrapuestos.

De las consideraciones anteriores se comprende que APN deberá abordar numerosas situaciones delicadas.

(2) Licencia

Después de la comercialización del sector de servicios portuarios, las empresas privadas deberán contar con una administración adecuada para poder desarrollar sus actividades portuarias en forma correcta, imparcial y eficiente. Los siguientes tipos de actividades o aprobaciones requieren una licencia oficial para operar.

- 1) Manejo de carga, negocios de almacenamiento en el área del puerto
- 2) Aprobación de los derechos por el manejo de carga
- 3) Apuntador

Sería conveniente que la APN se encargue de la administración de estas compañías y que otorgue las licencias y los permisos necesarios por conocer a fondo estos asuntos por una parte, y por la otra, por no haber otra autoridad adecuada en Panamá. Por

consiguiente, el Gobierno deberá conceder a APN el poder legal para otorgar tales licencias.

Sin este esquema, no será posible la comercialización.

9.2.3 Tarifa

(1) Introducción del Nuevo Sistema Tarifario

En la actualidad la APN permite a las empresas privadas que efectúen actividades relacionadas con el puerto a través de un contrato de concesión. Los derechos a cobrar se deciden caso por caso. Después de la comercialización, la APN permitirá a las empresas privadas el uso de los cobertizos y las facilidades portuarias tales como las destinadas al manejo de carga sobre una base normal. La APN deberá establecer una nueva tarifa para estas facilidades.

Para establecer una nueva tarifa, es necesario prever en forma detallada la demanda futura y efectuar un análisis de las condiciones financieras. A continuación se indican los derechos a considerar dentro de la nueva tarifa.

- 1) Derechos a cobrar por el uso del área de clasificación de cargas
- 2) Derechos a cobrar por el uso de los cobertizos
- 3) Derechos a cobrar por el uso de las facilidades de manejo de carga tales como grúas y montacargas

Sin este sistema tarifario, no se podrá realizar la comercialización; por consiguiente, esta tarifa deberá ser establecida antes de la comercialización. Cuando se arriende el terminal por entero, la APN deberá efectuar un contrato especial con el arrendatario especificando todos los derechos a cobrar.

(2) Tarifa para el Contenedor de Transbordo

Los puertos de Panamá cuentan sólo con un "hinterland" (región interior) limitado, y por lo tanto el volumen de las cargas es reducido. Para la prosperidad de los puertos panameños, es de vital importancia el transbordo de las cargas.

La APN reconoce la importancia de las cargas de transbordo, tal como se deduce de la presente tarifa que otorga un trato preferente a las cargas de transbordo. (Referirse al Cuadro 9-2-1).

Cuadro 9-2-1 Comparación de la Tarifa entre el Contenedor Común y el Contenedor de Transbordo

	Contenedor Común	Contenedor de Transbordo
Muellaje	40-80 USD/TEU	Eximido
Estiba y desestiba	60 US/TEU	100 USD/TEU
Manejo de carga en patio	130 USD/TEU	Eximido

En adición a un servicio de manejo de carga más rápido y seguro, será necesario establecer un sistema tarifario más atractivo para la carga de transbordo.

Sería mejor para APN establecer una tarifa sumamente atractiva para la carga de transbordo, aunque en la primera etapa no resulte provechoso desde el punto de vista lucrativo. Más bien algunas pérdidas se podrían recuperar a largo plazo si se logra mantener la carga de transbordo a un nivel fructífero. La preparación de esta tarifa requerirá un detallado pronóstico de la demanda y efectuar el examen de las condiciones financieras.

Al mismo tiempo, la APN deberá poner énfasis en la promoción de su tarifa a los posibles clientes y compañías navieras.

9.2.4 Organización y Personal

(1) Organización

La APN será responsable de las secciones para la administración de los puertos, tal como se ha mencionado en la Parte II, Capítulo 12. Pero la APN también deberá hacerse cargo de nuevas tareas tales como la comercialización de las secciones de los servicios portuarios, de una manera eficiente y ordenada. A continuación se mencionan las nuevas tareas de cada división y sección necesarias para la comercialización.

1) División de Servicios Portuarios

Esta división deberá establecer un sistema de licencia y autorización en relación con las actividades portuarias, asumir un rol primacial en el establecimiento de empresas privadas y de un sistema institucional que permita introducir un adecuado ambiente competitivo para tales empresas.

2) División administrativa

a) Sección de Personal, Relaciones Laborales

Estas secciones deberán esbozar las condiciones de trabajo de las nuevas compañías, y efectuar negociaciones con el personal de los sindicatos laborales con respecto al traslado del personal de APN a las empresas privadas.

b) Sección de Capacitación

Esta sección deberá efectuar las gestiones necesarias para que se puedan

efectuar cursos de capacitación para el personal de operaciones, después de su traslado a las empresas privadas. Se considera necesario aumentar el número de algunos tipos de operadores, especialmente para la grúa de pórtico y el contenedor de transbordo, para hacer frente al aumento del tráfico de carga en contenedores. Esta sección deberá encargarse de la capacitación para tales operadores.

3) División Financiera

Como resultado de la comercialización, habrá un cambio drástico en los ítems de ingresos y gastos. Esta división deberá identificar la nueva imagen financiera para poder localizar los cambios de la estructura financiera y mantener así un nivel de solvencia financiera. Este análisis se basará en la nueva tarifa que regirá después de la comercialización.

4) División de Planificación

a) Recopilar datos estadísticos detallados y efectuar regularmente el pronóstico detallado de la demanda.

b) Establecer una nueva tarifa tal como se menciona en 9.2.3.

c) Formular la política y el plan portuario.

5) División de Ingeniería

El nuevo terminal de contenedores en la Isla Telfers deberá ser construido por la autoridad portuaria. Esta división tendrá a su cargo el diseño y la supervisión de los trabajos de construcción del nuevo terminal.

6) Oficina de Administración del Puerto de Cristóbal

Esta oficina deberá asignar la infraestructura y las facilidades portuarias a empresas privadas y cobrar los derechos correspondientes.

La División del Servicio Portuario especialmente, deberá encarar numerosos conflictos y encargarse de tareas difíciles en las que no se admiten los errores. Esto hace especialmente necesario contar con expertos que estén correctamente al tanto de las condiciones actuales del puerto, de los detalles de las actividades portuarias y de sus intereses.

Al mismo tiempo, será esencial una buena coordinación entre las divisiones y las secciones para poder ejecutar las tareas mencionadas anteriormente. La comercialización no se podrá efectuar sin un equipo de trabajo bien organizado que abarque toda la organización de la APN.

El trabajo de construcción del nuevo terminal de contenedores en la Isla Telfers es un gigantesco proyecto, y en este campo la APN no tiene experiencia propia. Para la realización de este proyecto, será necesario reforzar la División de Ingeniería.

(2) Personal

El número de personal de la Oficina Central de APN es demasiado grande. El Gobierno está intentando reducir el número de oficiales ofreciendo un año de salario a los

empleados de retiro voluntario. En la APN, ya se han retirado 73 personas, y 30 personas más han presentado su decisión de retirarse. Además, una cierta parte del personal de APN será trasladada a otras entidades a través de la comercialización. Por otra parte, la APN deberá afrontar numerosas dificultades en áreas sin experiencia propia, tal como se mencionó anteriormente. Así será necesario contar con la ayuda de expertos, tal como se mencionó en (1). La reducción del personal deberá efectuarse cuidadosamente, con el fin de no derrochar valiosos recursos humanos.

9.2.5 Sistema de Estadística Portuaria

Para formular un plan de desarrollo portuario, es necesario efectuar la estimación de la demanda futura. Por lo tanto se hace indispensable el análisis del volumen actual de las actividades o de las condiciones actuales del puerto. Este análisis también es necesario para formular una estrategia de mercadeo. Sin embargo, las estadísticas actuales del puerto no son suficientes para analizar las condiciones actuales.

El volumen total de carga de cada puerto no se encuentra ordenado por destino y por origen. Estos datos existen en las hojas de datos originales, pero no han sido introducidas en la computadora. Esto se podrá arreglar simplemente mejorando el sistema de trabajo en las oficinas.

A continuación se mencionan los ítems que se deberán disponer e incorporar en el sistema de estadísticas.

- (1) Volumen de carga por mercancías dispuestos por destino y origen, tal como se mencionó anteriormente.
- (2) Actualmente, la APN no efectúa la clasificación por sitio. El volumen de carga por mercancías dispuesto según el lugar donde se efectúa su carga y descarga es necesario para analizar la capacidad de manejo de carga de los atracaderos y la eficiencia en el manejo de carga.
El sitio se deberá clasificar por lo menos según los Muelles 6, 7, 8, 9, 10 y 16 (y atracaderos de contenedores en la Isla Telfers en el futuro).
- (3) En la actualidad, la APN efectúa la clasificación de las cargas según unas pocas categorías tales como contenedor, carga fraccionada (carga general), y carga a granel. Es indispensable contar con un volumen de cargas por mercancías más detallado para poder predecir minuciosamente la demanda futura de cargas, y para establecer una estrategia de mercadeo más prudente. Las estadísticas de APN se deberán clasificar según los siguientes ítems.
 - 1) Carga a granel: carbón, mineral de hierro, otros minerales, granos, cemento, otras cargas a granel
 - 2) Carga fraccionada: vehículos, otras máquinas de transporte, productos textiles, productos químicos, alimentos, productos de hierro

3) Contenedor, otras máquinas de transporte, productos textiles, productos químicos alimentos, productos de hierro

También sería conveniente establecer un rápido y adecuado sistema de servicio de información. Los usuarios de los puertos requieren una información precisa y actualizada. La APN deberá mejorar su sistema de estadísticas para proveer un rápido servicio de información. Los puertos panameños estarían en condiciones de superar a los puertos rivales mediante la implementación del sistema.

9.3 Administración de Muelles

9.3.1 Sistemas para la Construcción y la Administración de Terminales

(1) Generalidades

Se podrían considerar numerosos sistemas alternativos con respecto a la construcción, la administración y la operación del terminal de contenedores, pero tal como se mencionó anteriormente, se deberá comercializar el sector de servicios portuarios en el puerto de Cristóbal. Por consiguiente, en esta sección vamos a introducir algunos sistemas suponiendo que las actividades de los servicios portuarios son realizadas por el sector privado.

1) Método LAQ y Método LUP

Ambos métodos son sistemas en los cuales el trabajo de construcción es efectuado por el sector público y los servicios portuarios por el sector privado.

(a) LAQ (Lease a Quay Method, o Método de arrendamiento de muelle)

Un sector privado efectúa un contrato con un sector público para desarrollar actividades de servicios portuarios. A través de este contrato el sector público arrendará al sector privado un terminal, incluyendo un muro de muelle. El sector privado pagará las rentas por el arrendamiento.

(b) LUP (Licencia para usar un puerto)

Un sector público autoriza al sector privado a desarrollar actividades portuarias limitadas, en el terminal construido por el sector público.

2) Método BOT (Método de Construcción, Operación, y Transferencia)

El sector público permite al sector privado la construcción de un terminal a cambio de que el sector privado lo utilice por un cierto período (normalmente de 10 a 15 años) para recuperar los gastos de construcción.

Después de este período, el terminal es transferido al sector público.