

II Seminario Internacional de Ingeniería y Operación Portuaria
San Antonio – Chile 20, 21 y 22 de Noviembre de 2002

**"EVOLUCIÓN DE NAVES Y MANEJO DE CONTENEDORES:
TENDENCIAS EN LA COSTA OESTE SUDAMERICANA"**

JAIME SERRANO C.
IPS Ingenieros Ltda.
Chile

ALAN S. HARDING
Port Operations Consultants
Inglaterra

Noviembre 2002

0 INTRODUCCION

- 0.01 El presente documento aborda la evolución de características de las naves y prácticas de manejo de contenedores en los puertos de la Costa Oeste de Sudamérica (Costa Oeste SA), en un horizonte de previsión de corto/mediano plazo.
- 0.02 ¿Cómo ingresarán estos puertos en el proceso del cambio tecnológico-marítimo mundial? Partimos con la hipótesis que, dado los volúmenes movilizados, estos puertos constituyen un elemento que reacciona a los cambios mundiales, no siendo elementos pro-activos. Es decir, se introduce un cambio en las dimensiones de las naves transpacíficas, por ejemplo, lo que desplaza un grupo de las naves actuales y así por un proceso escalonado se afecta cada nivel del sector marítimo.
- 0.03 Segunda hipótesis fundamental es que el sistema de contenedores mundial no es solamente un sistema de naves, sino que incorpora también la infraestructura que los atiende y - especialmente - los equipos portuarios: grúas de muelle, equipamiento de patio, sistemas de control automatizado y logística. La capacidad optimizada del sistema depende entonces de la optimización de cada elemento, con un énfasis ahora mayor cada año en la automatización y apoyo logístico en la operación de los terminales.
- 0.04 ¿Cuáles son los factores que influyen en el mundo marítimo y específicamente en las naves porta-contenedores futuras? El análisis de esta interrogante parte de la consideración de los siguientes factores:
- a) la economía mundial y específicamente la tasa de crecimiento del comercio marítimo mundial.
 - b) las decisiones de los tres o cuatro navieros principales basadas en su perspectiva del futuro.
 - c) modificaciones a la infraestructura mundial, especialmente del Canal de Panamá, donde el proyecto del tercer juego de esclusas, que ofrece un “by-pass” a los dos juegos de esclusas actuales, se encuentra bajo discusión activa.
 - d) avances en la tecnología marítima, los cuales permiten la introducción de naves más grandes y eficientes en su consumo de combustible y capacidad.
 - e) avances en la tecnología portuaria de las grúas de muelle: por ejemplo el uso más común de "double lift", que permite manejar dos contenedores de 20 pies en forma simultánea.
 - f) avances en la automatización de los equipos de movilización entre barco y patio y de los sistemas de control y gestión logística de los terminales.
 - g) cambios en las rutas y los servicios marítimos mundiales, especialmente cambios estructurales en los servicios directos y de transbordo.
 - h) cambios consecuenciales en el rol de los puertos de la costa oeste de Sudamérica y la reacción de estos puertos a los cambios, mencionando como ejemplo específico la posibilidad de construcción de un nuevo terminal en el Puerto de Callao.

- 0.05 Los elementos antes expuestos, y su incidencia en el desarrollo de los puertos de la Costa Oeste de Sudamérica en general, y de Chile en particular, son analizados con mayor profundidad en lo que sigue.

1 LOS PUERTOS

- 1.01 La Figura 1.1 muestra el área geográfica materia del presente análisis y los puertos de mayor importancia ubicados en la misma, pertenecientes a Colombia, Ecuador, Perú y Chile.
- 1.02 Las características físicas de la infraestructura portuaria existente en los cinco principales puertos de tráfico de contenedores, se resumen en el siguiente cuadro:

Cuadro 1.1: Características de Puertos Principales de Costa Oeste SA

PUERTO	MOV. TEU	N° SITIOS		LONGITUD	PROF. MAXIMA	GRUAS DE MUELLE	
	Año 2001	Cont.	Multip.	DE SITIOS [m]	[m]	De Pórtico	Móviles
Callao (PER)	480.706		10	1.877	10,97	0	0
Guayaquil (ECU)	453.646	4	4	1.145	9,8 ⁽¹⁾	1	-
San Antonio (CHI)	413.900	2	5	1.347	11,6	4	4
Buenaventura (COL)	293.507	3	3	463 ⁽²⁾	10,2	2	1
Valparaíso (CHI)	291.403	2	6	1.519	12	2	2

Fuente: Elaboración propia en base a información pública de puertos

(1): Corresponde a calado máximo

(2): Corresponde a longitud de sitios de contenedores. La longitud total de sitios, incluyendo sitios multipropósito y de graneles, asciende a 2.000 metros.

- 1.03 En el anterior cuadro se indica sólo los sitios asociados a la transferencia de contenedores, y su distinción entre sitios especializados en transferencia de contenedores y sitios multipropósito, se ha efectuado en base a clasificación de los mismos puertos y en el criterio propio, con relación al tipo de equipamiento que poseen.
- 1.04 Los planes conocidos de expansión en el corto y mediano plazo de los puertos de la zona, incluyen los indicados en el Cuadro 1.2. Los proyectos de corto plazo corresponden a los puertos de Iquique y Mejillones, el primero próximo a comenzar su etapa de ingeniería de detalles y el segundo en etapa de construcción. El proyecto de habilitación de un sitio de contenedores en el Puerto de Antofagasta, se encuentra incluido en el proceso de concesionamiento en curso.

Figura 1.1: Puertos Costa Oeste Sudamericana



Cuadro 1.2: Principales Planes de Expansión de Puertos en Costa Oeste SA
Terminales Multipropósito y de Contenedores

PUERTO	CARACTERÍSTICAS	Fecha Estimada de Puesta en Operación	Monto Estimado de Inversión MMUS\$
Callao (PER)	Plan de Desarrollo Callao 1998. Construcción en tres fases de cuatro terminales de contenedores, profundidad 14 metros ¹ .	Indeterminada	186
Guayaquil (ECU)	--	--	--
San Antonio (CHI)	Extensión Sitio 3 en 95 metros, profundidad 12 metros Construcción 500 metros de sitios, profundidad 14 metros ² .	2003 2020	-- --
Buenaventura (COL)	--	--	--
Valparaíso (CHI)	Modernización del Espigón ³ .	Indeterminada	32
Aguadulce (COL)	Terminal de contenedores ⁴	Indeterminada	180
Manta (ECU)	Mejoramiento y Extensión de Sitio 1 de 200 a 310 metros y construcción de un nuevo terminal de contenedores con 310 metros de sitio ⁵ .	Indeterminada	136
Iquique (CHI)	Refuerzo sísmico de sitio 4, profundidad dragable a 15 metros ⁶ .	2005	--
Mejillones (CHI)	3 sitios multipropósito, profundidad 12 a 14 metros ⁷ .	2003	120
Antofagasta (CHI)	Refuerzo sísmico de sitios 4-5, profundidad 12,5 metros	2005	14

Fuente: Elaboración propia, en base a información de puertos

¹ *Diagnóstico y Perspectivas del Sector Portuario en el Perú*. R. Cáceres Z. Documento de trabajo Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción. Perú. 2002.

² [Empresa Portuaria San Antonio](#)

³ [Empresa Portuaria Valparaíso](#)

⁴ [Trade Development Agency, USA](#)

⁵ [Trade Development Agency, USA](#)

⁶ [Empresa Portuaria Iquique](#)

⁷ [Complejo Portuario Mejillones S.A.](#)

2 TRAFICO PORTUARIO

2.1 Costa Oeste de Sudamérica

- 2.01 Se muestra en Cuadro 1.1 el desarrollo del tráfico de contenedores en la Costa Oeste de Sudamérica hasta el año 2001. La cifra del año 2001 asciende a 2,5 millones de TEU, habiendo movilizado Chile el 48% del total.
- 2.02 Las cifras de dicho cuadro representan tasas de crecimiento anuales como las indicadas en el cuadro siguiente:

Cuadro 2.2: Tasa de Crecimiento Anual Contenedores Costa Oeste SA

PAIS	1998	1999	2000	2001	1998-2001 Tasa Media Anual
COLOMBIA	60,9%	-9,2%	-5,6%	24,3%	14,4%
ECUADOR	8,9%	-9,9%	7,0%	16,9%	5,3%
PERU	13,9%	2,1%	6,8%	16,3%	9,6%
CHILE	4,8%	2,4%	10,3%	0,0%	4,3%
TOTAL	12,3%	-1,5%	7,2%	8,7%	6,5%

Fuente: Elaboración propia, en base a cifras de Cuadro 2.1

- 2.03 En términos de importancia, los principales puertos en movilización de contenedores son Callao, Guayaquil y San Antonio, que en conjunto movilizaron sobre el 50% del total transferido por los puertos de la Costa Oeste el año 2001.

Cuadro 2.3: Tráfico de Contenedores en los Principales Puertos de la Costa Oeste SA
Cifras En TEU

PUERTO	Año 2001	Participación
CALLAO	480.706	19%
GUAYAQUIL	453.646	18%
SAN ANTONIO	413.900	16%
RESTO COSTA OESTE SA	1.182.697	47%
TOTAL	2.530.949	100%

Fuente: Elaboración propia, en base a cifras de Cuadro 2.1

Cuadro 2.1: Contenedores Costa Oeste de Sudamérica

Cifras en TEU

PUERTO	1997	1998	1999	2000	2001
Buenaventura	171.414	275.765	250.299	236.168	293.507
TOTAL COLOMBIA	171.414	275.765	250.299	236.168	293.507
Esmeraldas		2.490			2.316
Manta	18.536	13.230	6.651		9.481
Guayaquil	375.878	407.434	380.470	414.088	453.646
Puerto Bolívar		6.457			18.576
TOTAL ECUADOR	394.414	429.611	387.121	414.088	484.019
Iquitos		478	211	150	213
Paita	34.694	30.577	34.705	39.776	50.472
Salaverry		0	134	28	352
Chimbote		6		12	
Callao	321.567	378.013	385.820	413.646	480.706
San Martín		5	506	9	
Matarani	3.307	6.954	3.598	1.121	1.504
Ilo	12.783	8.037	7.818	7.604	4.569
TOTAL PERU	372.351	424.070	432.792	462.346	537.816
Arica	71.761	75.268	73.927	65.366	54.350
Iquique	99.047	107.903	90.760	107.545	105.250
Antofagasta	41.994	38.779	41.904	48.752	47.156
Chañaral/Barquito		40	167		
Caldera		102	204	562	
Coquimbo	5.972	2.215	6.389	9.514	4.185
Ventanas			1.018		
Valparaíso	271.739	255.687	278.142	256.386	291.403
San Antonio	371.285	415.001	374.945	455.604	413.900
Lirquén	61.093	85.542	90.625	65.958	72.341
San Vicente	48.212	53.210	110.784	146.556	168.340
Talcahuano	29.680	12.951	7.087	37.955	39.811
Molo 500		692	1.597		
Coronel		369	35	181	
Puerto Montt	514	2.533	105	284	34
Puerto Chacabuco	4.454	4.507	5.653	6.157	6.507
Punta Arenas	21.054	21.468	18.749	14.342	12.330
TOTAL CHILE	1.026.805	1.076.267	1.102.091	1.215.162	1.215.607
TOTAL GENERAL	1.964.984	2.205.713	2.172.303	2.327.764	2.530.949

Fuente: [CEPAL](#) hasta año 2000. CEPAL y Empresas Portuarias año 2001

2.2 Perspectivas Mundiales

2.04 Los cuadros siguientes resumen los volúmenes de contenedores movilizados a nivel mundial al año 2001, comparados con las transferencias registradas en la Costa Oeste de SA, y las tasas de crecimiento respectivas. Se aprecia que los niveles de transferencia de la Costa Oeste constituyen no más allá del 1,3% del tráfico mundial, con tasas de crecimiento levemente inferiores.

Cuadro 2.4: Tráfico de Contenedores a Nivel Mundial

	Cifras En Millones de TEU							
	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Mundo	128,3	137,2	150,8	160,7	169,6	184,6	198,3	206,8
Costa Oeste SA				2,0	2,2	2,2	2,3	2,5
Proporción COSA/Mundo				1,2%	1,3%	1,2%	1,2%	1,2%

Fuente: Mundo: [Bureau of Transportation Statistics](#), USA, hasta 1999; 2000 a 2001, estimación de los autores, en base a tasas de crecimiento informadas en artículo de Containerisation International⁸. Costa Oeste SA: Cuadro 2.1.

Cuadro 2.5: Tasas de Crecimiento Tráfico de Contenedores a Nivel Mundial y Costa Oeste SA

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	Tasa Media del Periodo
Mundo	6,9%	9,9%	6,6%	5,5%	8,8%	7,4%	4,3%	7,1%
Costa Oeste SA				12,3%	-1,5%	7,2%	8,7%	6,5%

Fuente: Elaboración propia, en base a cifras de Cuadros 2.2 y 2.4

2.05 El año 2001 vio un cambio fuerte en la tasa de crecimiento del tráfico mundial de contenedores y sus perspectivas hacia el futuro, como resultado de la recesión económica y los eventos de Septiembre 11 en Estados Unidos. Una proyección hecha en Febrero 2001 por Maersk del volumen mundial de contenedores sugiere tasas de crecimiento alrededor de 8% durante los próximos 5 años, seguidos por tasas de 5% después de ese período (Cuadro 2.6). A la luz de la tasa registrada el año 2001, estas cifras ahora parecen optimistas.

Cuadro 2.6: Proyecciones de Tráfico Mundial

Año	Estimaciones de Maersk (Febrero 2001)						
	2000	2004	2008	2012	2016	2020	2024
MMTEU	219	301	392	491	598	736	854
Tasa	7,9%	8,4%	6,8%	5,8%	5,0%	4,6%	4,2%

Fuente: Maersk

⁸ [The Big Four. Clive Woodbridge. Repeat from Containerisation International. March 2002.](#)

2.06 El impacto de la recesión y del efecto de los eventos de Septiembre 11 se aprecian en la reducción en los movimientos en el año 2001. Sin embargo, pudiese esperarse que termine la recesión en el curso del presente año, volviendo en tal caso las tasas de crecimiento a su ritmo histórico, así que el efecto de los eventos será en la práctica el perder un año y medio de crecimiento.

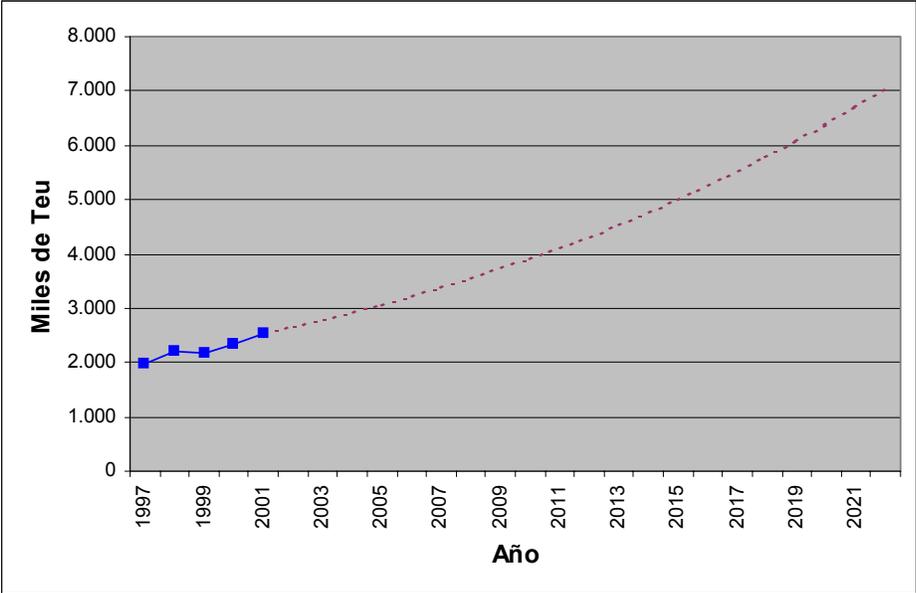
2.3 Perspectivas locales

2.07 Si se examina las cifras de los Cuadros 2.1 y 2.2, podrá apreciarse un estancamiento en los volúmenes de transferencia de contenedores a través de Chile, pero un importante aumento en los restantes puertos de la Costa Oeste.

2.08 El próximo cuadro resume las cifras de Maersk, así como las tasas históricas en el mundo y la Costa Oeste de SA. A modo de referencia, un escenario de desarrollo futuro con tasas de crecimiento en torno al 5% para los próximos años en la Costa Oeste de SA, llevaría a duplicar los actuales niveles de transferencia hacia el año 2015 aproximadamente, según se aprecia en Gráfico 2.1.



Gráfico 2.1: Proyección Tráfico Contenedores Costa Oeste SA. Tasa Crecimiento Anual 5%



3 SERVICIOS REGULARES

- 3.01 Es un hecho del mercado de transporte de contenedores que la mayor parte de ellos son movilizados a través de servicios de líneas regulares. Sin escapar a las tendencias globales, existe en la Costa Oeste SA un elevado número de operadores marítimos de líneas regulares, los que han conformado alianzas estratégicas para ofrecer determinados servicios y atender rutas conjuntamente, según se muestra en Cuadro 3.1.
- 3.02 La gran cantidad de servicios existentes da cuenta de una realidad actual del transporte marítimo, fundado cada vez más en conceptos logísticos de flexibilidad, que permiten atender los requerimientos particulares de cada cliente, ofreciendo una amplia gama de posibilidades: esto guarda incidencia con las dimensiones de las naves, por cuanto no necesariamente son adecuados los grandes tamaños si el énfasis está puesto en la capacidad de distribución y la frecuencia de los servicios.
- 3.03 El Cuadro 3.2 muestra el número de servicios regulares que, según la información del Cuadro 3.1, sirven a cada puerto de la Costa Oeste SA: el puerto más importante en este sentido es Callao, seguido de Guayaquil y San Antonio.

Cuadro 3.2: Número de Servicios Regulares en Puertos de la Costa Oeste SA

PUERTO	Nº DE SERVICIOS
Antofagasta	11
Arica	7
Buenaventura	12
Callao	20
Chañaral	2
Coquimbo	1
Guayaquil	13
Iquique	12
Lirquén	6
Manta	1
Punta Arenas	1
San Antonio	13
San Vicente	6
Talcahuano	6
Valparaíso	9

Fuente: Cuadro 3.1

Cuadro 3.1: Servicios Regulares de Contenedores Costa Oeste SA

SERVICIO	EMPRESAS	RUTA	PUERTOS COSTA OESTE SA
Americas Service / WCA	APL Ltd, CMA CGM SA, Columbus Line, CCNI, Csave, Crowley	Centroamérica-Costa Este Norteamérica	Guayaquil, Callao, Arica, Coquimbo, Talcahuano, San Antonio, San Vicente, Lirquén, Buenaventura
Andean Loop 1	Maersk Sealand	Centroamérica	Buenaventura, Callao, Arica, Iquique, San Antonio
Andes	Alianca, Libra, CSAV	Sudamérica Costa Este	Callao, Antofagasta, San Antonio, San Vicente
Andex	CSAV, NYK	Centroamérica-Costa Oeste Norteamérica-Asia	Buenaventura, Guayaquil, Callao, Iquique, San Antonio, Antofagasta, Chañaral
Ampac	Columbus, CCNI, Lykes, Maruba, TMM	Centroamérica-Costa Oeste Norteamérica-Asia	Buenaventura, Callao, Iquique, Antofagasta, San Antonio, Lirquén
Chile, North America, Europe	Hoegh Lines	Costa Oeste Norteamérica-Mediterráneo-Africa-Europa	Guayaquil, Callao, Arica, Iquique, Antofagasta, San Antonio, Talcahuano
Condor Express	CCNI, Trasatlántica Española, KKK, P&O Nedlloyd	Caribe-Mediterráneo-Norte Europa	Buenaventura, Guayaquil, Callao, Iquique, San Antonio, Lirquén, Antofagasta, Manta
Conosur	Alianca, Libra, CSAV	Sudamérica Costa Este	Callao, San Antonio, Antofagasta, San Vicente
EUROSAL	CMA CGM SA, CSAV, Hamburg Sud, Hapag-Lloyd, P&O Nedlloyd	Centroamérica-Caribe-Norte Europa	Buenaventura, Guayaquil, Callao, Arica, Valparaíso
Far East-West Coast South America	Kien Hung Shipping Co Ltd	Centroamérica-Costa Oeste Norteamérica-Asia	Buenaventura, Guayaquil, Callao, Iquique, Valparaíso, Talcahuano
Gulf / West South America	Seaboard Marine Ltd	Costa Este Norteamérica	Callao, Arica, Antofagasta, Valparaíso
LACAS /OCS(CWL) /CWL	K Line, Mitsui OSK, P&O Nedlloyd	Centroamérica-Asia	Buenaventura, Guayaquil, Callao, Iquique, Antofagasta, Valparaíso, Lirquén
Magellan Service	Libra, CSAV, Hamburg Sud	Mediterráneo-Europa	Valparaíso, Talcahuano, Antofagasta, Callao
Mediterranean	CCNI, Csave, Trasatlántica Española	Caribe-Mediterráneo	Callao, Iquique, San Antonio, Antofagasta, San Vicente, Chañaral
South America West Coast	MSC, P&O Nedlloyd	Centroamérica-Norte Europa/UK-Costa Este Norteamérica-Golfo-Asia	Buenaventura, Guayaquil, Callao, Arica, Iquique, San Antonio, San Vicente
NA-SA-CAM-SA	Euroatlantic Container Line SA	Centroamérica-Costa Este Norteamérica	Buenaventura, Guayaquil, Callao, San Antonio, Arica, Lirquén
OCS Service	CCNI, K Line, Mitsui OSK, P&O Nedlloyd	Centroamérica-Asia	Buenaventura, Guayaquil, Callao, Iquique, Antofagasta, Valparaíso, Lirquén
PWS	Evergreen Marine Corp (Taiwan) Ltd	Centroamérica – Todo el Mundo	Buenaventura, Guayaquil, Callao, Iquique, Valparaíso
S Pacific/C America	Italia di Navigazione SpA	Centroamérica-Mediterráneo	Guayaquil, Callao, Valparaíso, San Vicente
SACS Service	Maruba SCA	Sudamérica Costa Este	Guayaquil, Callao, Iquique, San Antonio
SA-NA-SA	Transmares, CSAV	Sudamérica Costa Este	San Antonio, Talcahuano, Punta Arenas
SNA	Mitsui OSK Lines Ltd	Caribe-Australia	Valparaíso, Talcahuano

Fuente: Containerisation International

4 NAVES

4.1 Flota mundial

- 4.01 Basándose en las cifras del último trimestre del año 2001, se ve que la tendencia hacia naves portacontenedores más grandes sigue sin parar. Existen 124 naves de más de 5.000 TEU en servicio (Cuadro 4.1). Comparada con la situación de hace dos años, cuando había solamente 48 naves de más de 5.000 TEU a flote, representa un cambio importante.

Cuadro 4.1: Flota Mundial de Naves Portacontenedores a Flote y en Construcción

Tamaño (TEU)	A flote	(%)	En Construcción	(%)
7000+	15	0,5	18	3,3
6000 - 7000	29	1,0	53	9,9
5000 - 6000	80	2,9	49	9,1
4000 - 5000	166	5,9	88	16,4
3000 - 4000	242	8,7	44	8,2
2000 - 3000	412	14,7	115	21,4
1000 - 2000	857	30,6	103	19,1
<1000	996	35,7	68	12,6
	2.797	100,0	538	100,0

Fuente: Clarkson Container Fleet. 2001

4.2 En Construcción

- 4.02 Hay otras 120 naves de más de 5.000 TEU en construcción (Cuadro 4.1). Junto con las restantes naves en construcción, representan un aumento de 7,8% en la capacidad mundial de bodega en el año 2001 y otro 13,3% en el año 2002. El contraste con la demanda es notorio. Como señal de los cambios, cabe señalar la decisión reciente de OOCL de establecer una pausa antes de pedir otras dos naves gigantes⁹. No obstante ya es tarde para frenar la sobre-capacidad evidente.

⁹ SAMSUNG Heavy Industries le ha concedido a Orient Overseas Container Line (OOCL) de Hong Kong, plazo extra para confirmar las órdenes de construcción de dos naves de 7.700 TEU. El vocero de OOCL Stanley Shen ha señalado que el plazo final para ejercer la opción por las dos naves, evaluadas en alrededor de US\$160M, ya expiró. "Como se trata de una alta inversión de capital, estamos atentos a la evolución del mercado en los próximos meses. En todo caso, la decisión debiese ser positiva" ha expresado. Las opciones están relacionadas con las seis órdenes que la compañía ha colocado con Samsung en los pasados dos años. En Noviembre de 2000, ordenó dos naves de 7.400 TEU para su entrega en el segundo trimestre de 2003. Esta fue seguida por una segunda orden en Abril de 2001 por dos naves adicionales de la misma capacidad, a ser entregadas a finales de 2004. Unas pocas semanas después, ordenó dos naves más para su despacho en Abril y Junio de 2004, e incrementó la capacidad de las seis naves a 7.700 TEU.

4.3 Costa Oeste de SA

4.03 Los cuadros siguientes ilustran las características de las naves full-container que operaron el año pasado y el primer semestre del presente en los puertos de San Antonio y Valparaíso de Chile, las que pueden considerarse como representativas de la Costa Oeste SA, dada la estructura de tráfico prevaleciente.

Cuadro 4.2: Características Naves Full Container Puertos San Antonio y Valparaíso. Año 2001

Rango [TEU]	Nº de Naves	Eslora [m]	Manga [m]	Calado [m]
501 - 1000 Mín.= 534 Máx.= 534	30	Prom.= 134,6 Máx.= 134,6	Prom.= 19,6 Máx.= 19,6	Prom.= 8,1 Máx.= 8,1
1001 - 1500 Mín.= 1017 Máx.= 1454	96	Prom.= 173,1 Máx.= 185,0	Prom.= 27,1 Máx.= 28,0	Prom.= 10,1 Máx.= 10,4
1501 - 2000 Mín.= 1502 Máx.= 1965	139	Prom.= 181,7 Máx.= 204,0	Prom.= 27,2 Máx.= 32,3	Prom.= 10,3 Máx.= 13,5
2001 - 2500 Mín.= 2006 Máx.= 2500	136	Prom.= 201,3 Máx.= 211,0	Prom.= 30,0 Máx.= 32,3	Prom.= 11,1 Máx.= 12,0
2501 - 3000 Mín.= 2524 Máx.= 2670	20	Prom.= 207,9 Máx.= 210,0	Prom.= 31,0 Máx.= 32,2	Prom.= 11,5 Máx.= 11,6
Total de Naves	421	Fuente: Elab. Propia en base estadísticas Empresas Portuarias San Antonio y Valparaíso		

Cuadro 4.3: Características Naves Full Container Puertos San Antonio y Valparaíso. Primer Semestre Año 2002

Rango [TEU]	Nº de Naves	Eslora [m]	Manga [m]	Calado [m]
501 - 1000 Mín.= 534 Máx.= 969	19	Prom.= 138,1 Máx.= 161,6	Prom.= 20,6 Máx.= 23,9	Prom.= 8,4 Máx.= 9,8
1001 - 1500 Mín.= 1017 Máx.= 1454	51	Prom.= 171,7 Máx.= 185,0	Prom.= 27,1 Máx.= 28,0	Prom.= 9,9 Máx.= 10,4
1501 - 2000 Mín.= 1512 Máx.= 1965	75	Prom.= 181,6 Máx.= 193,9	Prom.= 27,1 Máx.= 32,2	Prom.= 10,2 Máx.= 13,5
2001 - 2500 Mín.= 2061 Máx.= 2500	79	Prom.= 200,5 Máx.= 211,0	Prom.= 30,4 Máx.= 32,3	Prom.= 11,3 Máx.= 12,0
2501 - 3000 Mín.= 2524 Máx.= 2670	24	Prom.= 208,8 Máx.= 210,0	Prom.= 30,5 Máx.= 32,2	Prom.= 11,5 Máx.= 11,6
Total de Naves	248	Fuente: Elab. Propia en base estadísticas Empresas Portuarias San Antonio y Valparaíso		

4.04 Los gráficos siguientes muestran con mayor detalle la distribución de tamaños en términos de capacidad TEU de las referidas naves.

Gráfico 4.1: Distribución Tamaños de Naves Full Container Puertos San Antonio y Valparaíso. Año 2001

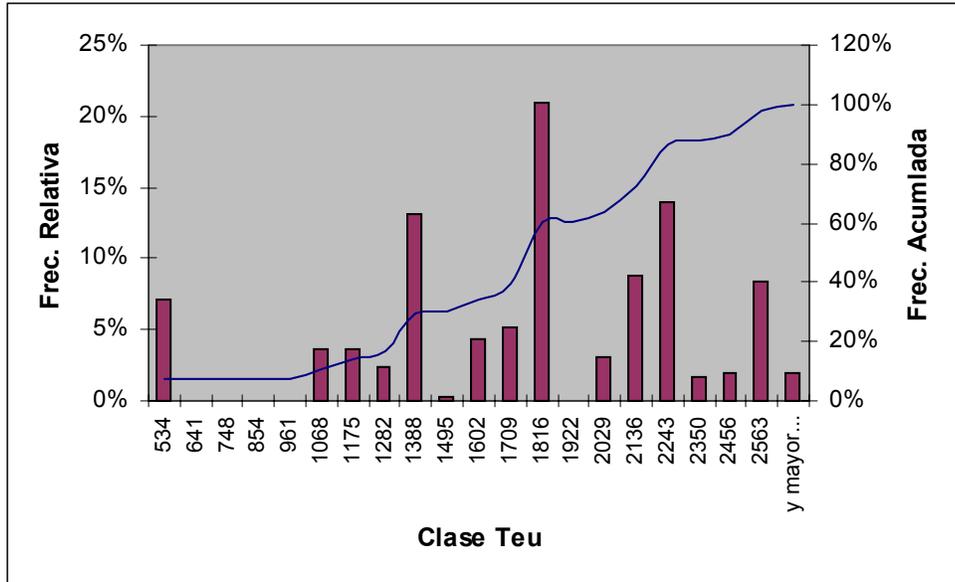
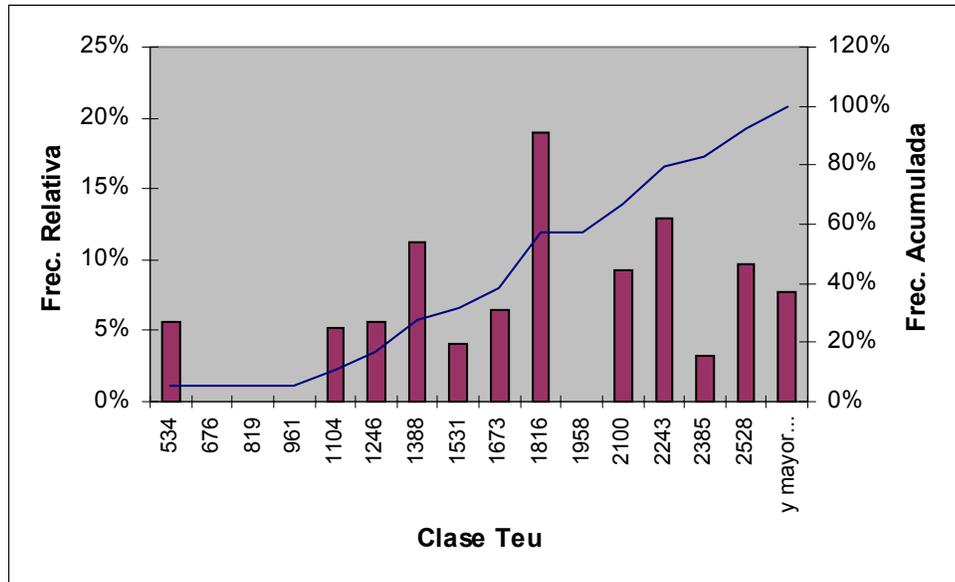
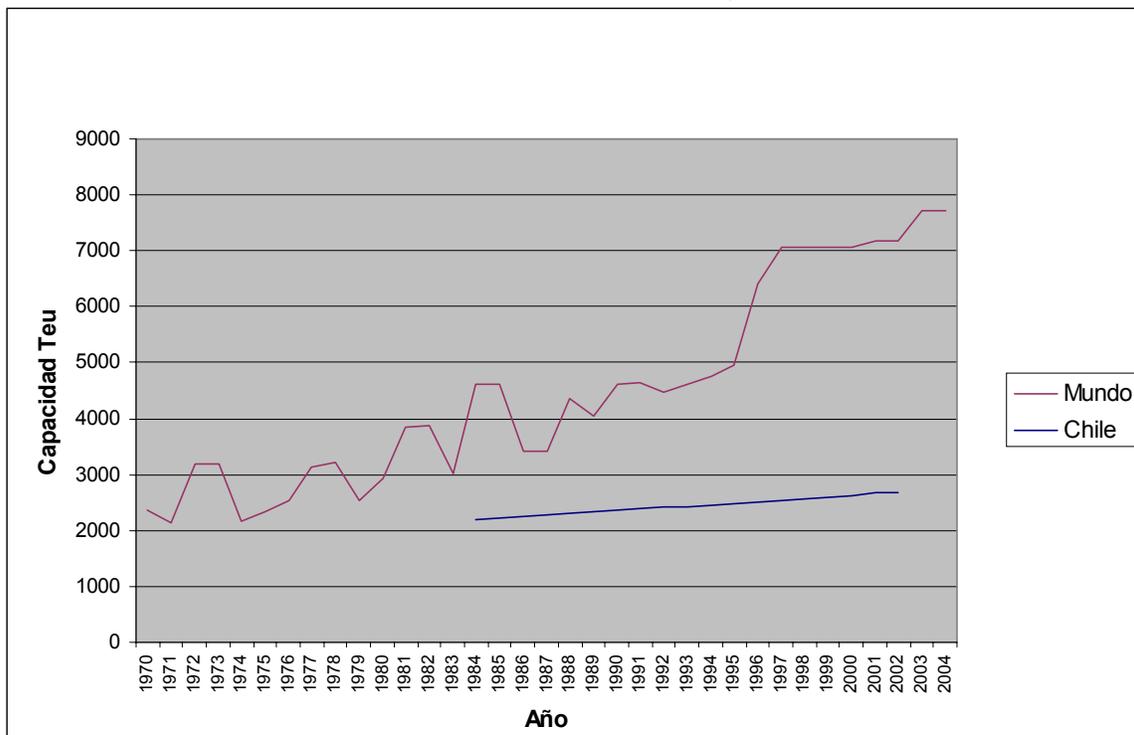


Gráfico 4.2: Distribución Tamaños de Naves Full Container Puertos San Antonio y Valparaíso. Primer Semestre Año 2002



- 4.05 Se aprecia que el tamaño de las naves de la Costa Oeste sigue su rumbo tradicional. La mayoría de ellas son de hasta 2000 TEU aproximadamente, con tamaños máximos cercanos a 2700 TEU y con otras tipo feeder de tamaño menor hasta 1000 TEU. Las cifras de la primera mitad del presente año, dan cuenta de un aumento relativo en el número de recaladas de naves sobre 2500 TEU.
- 4.06 Ha de hacerse notar la construcción reciente por parte de CSAV de naves de una capacidad de 3100 TEU, de características Panamax (Manga 32,24 [m], Eslora 220,0 [m], Calado 10,50 [m]), que aún cuando no operan aún en la ruta de la Costa Oeste, es de esperar que en algún momento lleguen a hacerlo. Estas naves cuentan con grúas a bordo.
- 4.07 El Gráfico siguiente ilustra la evolución de tamaños de naves portacontenedores a nivel mundial y en Chile en los últimos 18 años, en términos de capacidad TEU. Se muestra la mayor nave puesta a flote cada año y la mayor nave operando en Chile en el período, representativa también de las naves operando en el resto de los puertos de la Costa Oeste SA. Se aprecia el modo en que ha ido aumentando la brecha a partir del ingreso de las naves de 5000 y 7000 TEU en el mundo.

Gráfico 4.3: Tamaños de Naves en el Mundo y Costa Oeste SA



- 4.08 Para propósitos de planificación en la Costa Oeste SA, se considera razonable mirar los tamaños de las naves en el rango entre 2500 y 4000 TEU, cuyas esloras promedios abarcan un rango entre 230 y 270 metros, sus calados no superan los 14 metros y sus mangas a partir de los 3000 TEU se hacen constantes en el valor Panamax de 32,3 metros.

Cuadro 4.4: Dimensiones Naves Portacontenedores. Flota Mundial hasta 4500 TEU (Año 2001)

Tamaño (TEU)	Nº	Eslora [m]	Calado Máximo [m]
2000 – 2500	223	Prom: 208 Máx: 290	Prom: 11,4 Máx: 13,2
2501 – 3000	187	Prom: 230 Máx: 290	Prom: 11,7 Máx: 13,0
3001 - 3500	139	Prom: 251 Máx: 290	Prom: 11,9 Máx: 13,2
3501 – 4000	101	Prom: 270 Máx: 294	Prom: 12,4 Máx: 14,0
4001 - 4500	100	Prom: 286 Máx: 294	Prom: 13,0 Máx: 14,0

Fuente: Clarkson Register 2001

- 4.09 La evolución de las dimensiones de las naves entre 3000 y 4000 TEU se muestra en los dos gráficos siguientes, en lo que se refiere a esloras y calados, respectivamente. Las características de las naves de 3000 TEU corresponden a las del grupo entre 2900 y 3100 TEU, las de 3500 al grupo entre 3400 y 3600 TEU, y las de 4000 a las naves entre 3900 y 4100 TEU.
- 4.10 Aún cuando las correlaciones resultantes no son buenas, sí es posible apreciar una evidente optimización en el diseño de las naves en el transcurso del tiempo, en términos de una tendencia a la disminución de esloras y calados para una misma capacidad TEU.
- 4.11 Se incluye, finalmente, gráficos que correlacionan la capacidad TEU de las naves con sus dimensiones principales, en términos de Eslora, Calado, DWT y Desplazamiento, para el rango de naves entre 3000 y 4000 TEU de la flota mundial existente, según antecedentes de Clarkson Register 2001. El 99% de las naves en esta categoría es de manga Panamax (32,2 – 32,3 metros). Los datos de Desplazamiento son sólo aproximados, generados por los autores en base a las dimensiones pertinentes de las naves.

Gráfico 4.4: Evolución Esloras de Naves Portacontenedores entre 3000 y 4000 TEU

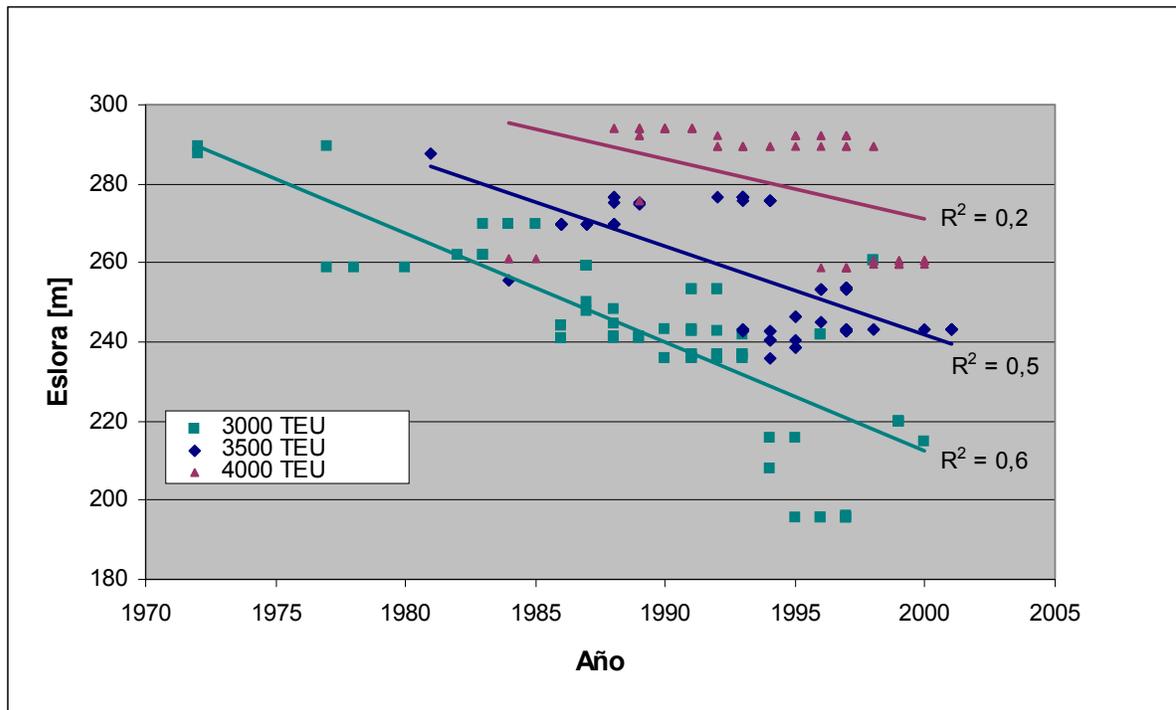


Gráfico 4.5: Evolución Calados de Naves Portacontenedores entre 3000 y 4000 TEU

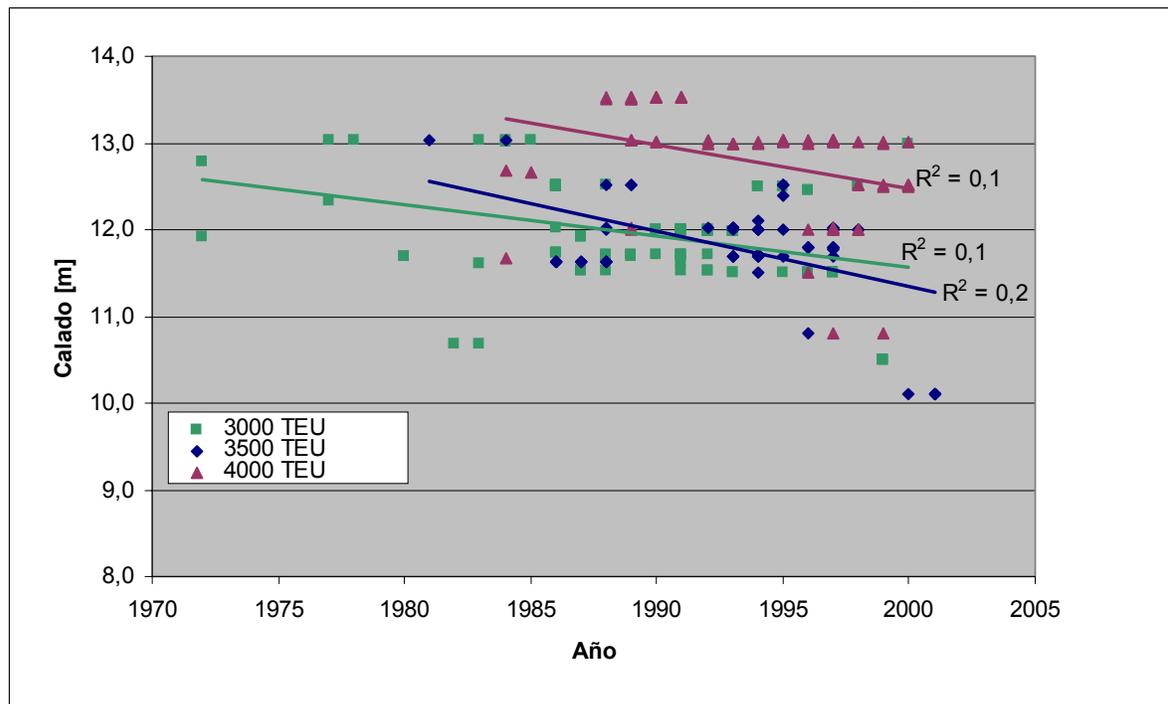
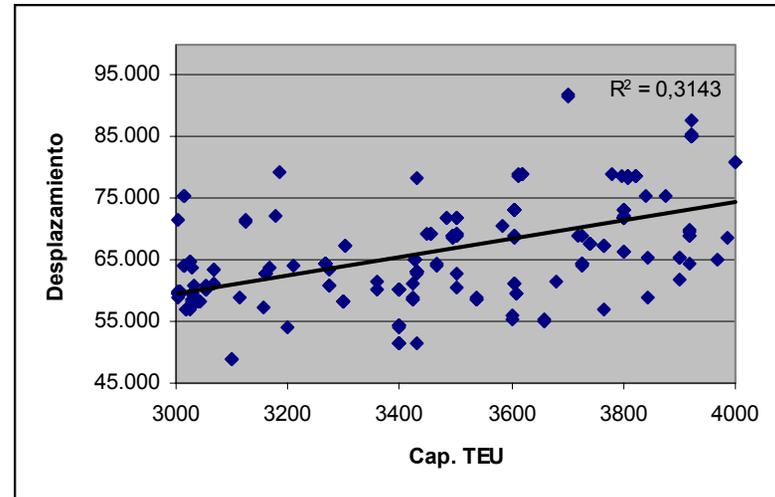
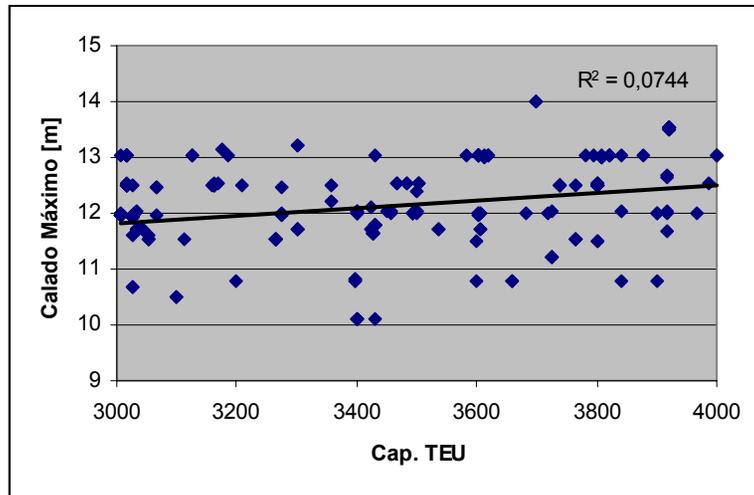
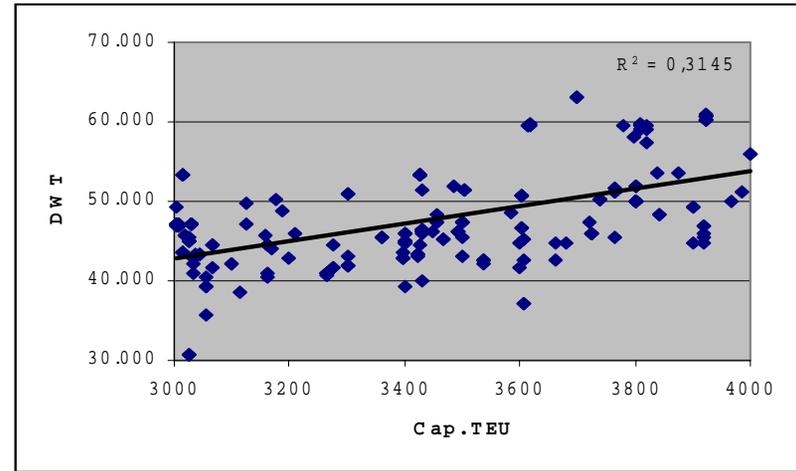
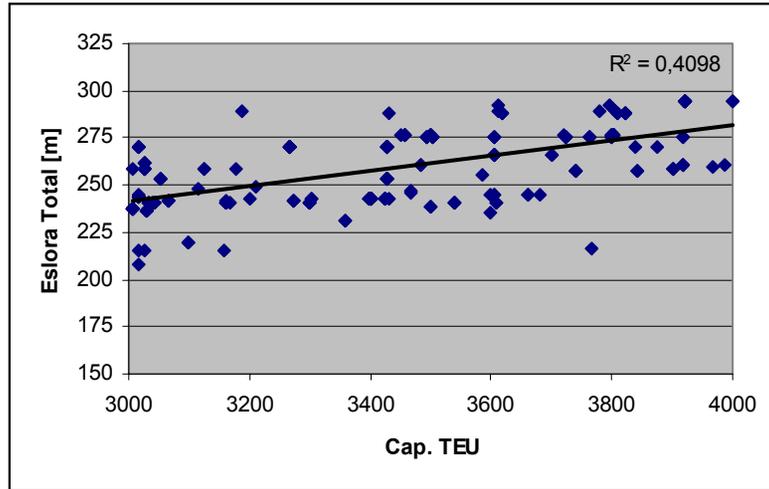


Gráfico 4.6: Dimensiones Típicas Naves Portacontenedores
Rango 3000 – 4000 TEU



5 EQUIPAMIENTO Y MANEJO DE CONTENEDORES

5.1 Grúas Pórtico de Muelle

- 5.01 La terminología usada para la clasificación de las grúas pórtico de muelle se refiere a su alcance, como se explica en el cuadro siguiente:

Cuadro 5.1: Clasificación de Grúas de Muelle y Alcance

	Alcance desde riel grúa lado mar [m]
Panamax Pequeña	Bajo 36
Panamax Standard	36 – 44
Post Panamax	44 – 48
Super Post Panamax	50 y superior

Fuente: Opportunities for Container Ports. Cargo Systems. 1998.

- 5.02 El aumento en el tamaño de las grúas pórtico de muelle ha sido impresionante. Tomando su alcance ("outreach") como parámetro de interés, se ve que se encontraban en construcción al año 2001 no menos de 85 con alcance mayor o igual de 60m (Cuadro 5.2). Las 6 más grandes son para el Puerto de Rotterdam.

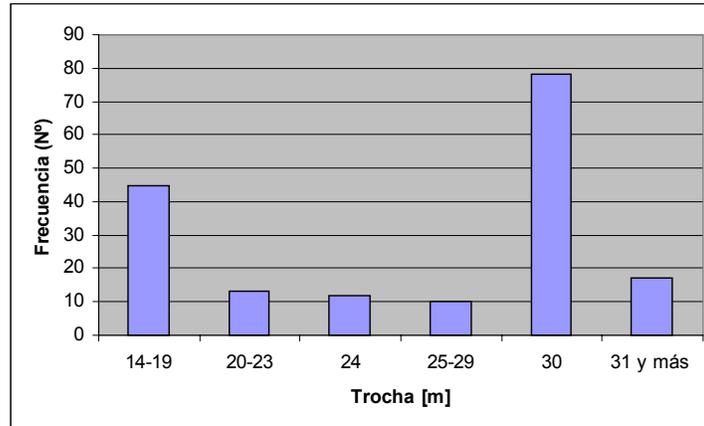
Cuadro 5.2: Alcance (Outreach) Grúas Pórtico de Muelle en Construcción 2001

Alcance [m]	< 30	30	40	50-54	55-59	60	61	62/63,5	65	66	67,5
Nº	7	19	55	64	26	32	32	12	3	3	3

Fuente: PDI March 2001

- 5.03 Un factor relevante para la infraestructura de atraque de un Terminal es la trocha de la grúa a instalarse en el futuro. El gráfico que sigue muestra las trochas adoptadas en los pedidos de grúas para su entrega en los años 2000 y 2001.

Gráfico 5.1: Trochas Grúas Pórtico de Muelle para Contenedores. Entrega 2000 - 2001



Fuente: Cargo Systems, Marzo 2000

- 5.04 Se aprecia que la trocha de 24,48 metros (ocupada en San Antonio, Valparaíso y MIT Panamá) no es la más común, sino 30 metros (100 pies).
- 5.05 Otro factor es la reducción en el precio de las grúas, principalmente por volumen y sobre todo por la entrada de la empresa china ZPMC. Los precios publicados son de difícil interpretación si son FOB o CIF, con o sin impuestos, etc. Con estas reservas con respecto a su posibilidad de comparación, se muestra en el Cuadro 5.3, algunos precios recientes reportados en la prensa técnica.

Cuadro 5.3: Grúas Pórtico de Muelle Recientes

Precios Publicados o Informados				
Ubicación	Capacidad [TM]	Precio [MMUS\$]	Nº	Manufactura
Hanjin, Oakland	65	6	4	
San Antonio STI*	61	7	2	NOELL
Valparaíso TPS*	50	5	2	Vulcan Kocks
Ceres, Amsterdam		4	9	
MIT, Panamá		6,5 (año 1996)	4	Hyundai-Paceco
ECT	77		3	
Auckland NZ	60	4,5	2	ZPMC

* : Precios Informados

Fuente: Fairplay, Containerisation International

- 5.06 Otras características de alta evolución en el diseño de las grúas Post Panamax y Super Post Panamax, están dadas por el aumento en las velocidades de operación del trolley, que típicamente superan los 200 [m/min], versus los 120 – 180 [m/min] de grúas standard, y las cargas que transmiten a los muelles: pesos típicos de grúas Post Panamax están en el rango de 1.000 - 1.200 [ton] y de Súper Post Panamax hasta 1.400 [ton].

5.07 Finalmente, cabe señalar para terminales de volúmenes modestos de transferencia anual de contenedores y tamaños menores de partidas de transferencia por nave, la alternativa de utilización de tecnología basada en grúas móviles de muelle, como las operando actualmente en los puertos de Iquique, Valparaíso, San Antonio y San Vicente de la costa chilena.

5.2 Manejo de Contenedores en Patio

5.08 El logro de altas velocidades en el desembarque de contenedores entre nave y costado de muelle, por medio de grúas pórtico de alta eficiencia, es de poca utilidad si este movimiento no es equilibrado por su transferencia al patio.

5.09 Para terminales donde se reciben naves grandes pero con un intercambio relativamente modesto, una práctica atractiva es hacer uso del “back-reach” de la grúa pórtico como un buffer entre nave y patio. De esta manera la nave puede trabajar a plena velocidad dejando el movimiento de los contenedores descargados al patio para el período posterior al zarpe.

5.10 La elección del sistema de manejo depende del volumen esperado, combinado con la experiencia y la preferencia del operador del terminal, y otros factores como el costo de la mano de obra. En términos generales, nuestra impresión es que el análisis de los costos relativos entre diferentes sistemas de manejo de contenedores en patio indica que, asumiendo que el equipamiento cumple con los requerimientos técnicos de operación para el volumen esperado, las diferencias de costos totales por TEU de los distintos sistemas no son determinantes. Mucho más importante es la definición de los requerimientos precisos del terminal en términos del tamaño de las naves, su frecuencia, el intercambio esperado por nave y la proporción del transbordo.

5.11 Para terminales de tamaño intermedio y cuando el espacio no representa una limitante, los sistemas que hacen uso de sistemas de carga frontal (Top lifter, Reach Stacker) son los de mayor eficiencia económica.

5.12 Cuando el volumen esperado es alto y especialmente cuando los costos de terreno son también altos, o los mismos son escasos, y las características de la carga permiten el apilamiento de contenedores en grandes bloques, las grúas pórtico de patio, ya sea sobre neumáticos (RTG) o rieles (RMG) constituyen el sistema escogido por la mayoría de los operadores de terminal. En el caso de la Costa Oeste SA, el Terminal STI de Puerto San Antonio y el de Buenaventura, cuentan con el primer tipo de equipamiento.

5.13 El Cuadro 5.4 presenta un resumen comparativo de Drewry de los distintos sistemas de operación de manejo de contenedores en patio vigentes en la actualidad. Indica la dificultad de encapsular muchos factores relevantes en un solo cuadro y se nota la agrupación de un rango muy amplio de equipos distintos por su naturaleza y tamaño bajo del rubro “Grúa Pórtico de Patio”.

Cuadro 5.4: Comparación de Sistemas Operativos de Patio

CARACTERÍSTICA	SISTEMA OPERATIVO				
	Tractor/Trailer	Straddle Carrier Directo	Straddle Carrier Indirecto	Grúa Pórtico de Patio	Cargador Frontal
Requerimiento de área	Muy pobre	Bueno	Bueno	Muy bueno	Pobre
Costos de desarrollo del Terminal	Muy bajos: No requiere pavimentos de alta capacidad	Medio: Requiere pavimento con capa de desgaste resistente	Medio: Requiere pavimento con capa de desgaste resistente	Altos: Requiere pavimentos de alta capacidad de soporte	Altos: Pavimentos de alta capacidad de soporte
Costos de equipos	Altos: Necesita un gran número de trailers	Moderados: 5,5 straddle carriers por grúa pórtico de muelle	Moderados: 4-5 straddle carriers por grúa pórtico de muelle	Altos: Las grúas pórtico de patio son costosas	Moderados: Costos adecuados para bajos niveles de transferencia
Costos de Mantenimiento del equipo	Bajos: Fácil mantención, alta confiabilidad	Altos: De todos los sistemas, el de mantenimiento más caro	Altos: De todos los sistemas, el de mantenimiento más caro	Bajos: Los requerimientos de mantención son relativamente limitados	Medios: Buenos registros de mantenimientos, su tecnología es normalmente familiar en países menos desarrollados
Niveles de Calificación de Mano de Obra Requeridos	Altos	Bajos	Medio/Alto	Medio/Alto, con requerimientos especiales de destreza	Medio
Factores operacionales	Excelente accesibilidad a todos los contenedores, ya que no existen pilas de acopio	Alta flexibilidad, apilamientos eficientes, el más apropiado para terminales que requieren fácil selectividad de contenedores en acopios	Alta flexibilidad, costos de capital más moderados que el sistema directo	Uso muy eficiente del terreno disponible, pero de flexibilidad restringida respecto de otros sistemas	Equipamiento versátil, fácilmente disponible en cualquier parte del terminal

Fuente: World Container Terminals. Drewry Shipping Consultants Ltd. 1998.

5.3 Sistemas Automatizados

- 5.14 Para reducir costos especialmente de mano de obra y para lograr una mayor precisión en la identificación de los contenedores, algunos operadores han estimado necesario invertir en tecnología avanzada de manejo de contenedores.
- 5.15 Estas tecnologías pueden ser divididas entre sistemas semi-automatizados y totalmente automatizados. Los segundos no existen en este momento. En términos muy generales, los sistemas semi-automatizados se refieren a optimización de sub-sistemas, por ejemplo, objetivo de minimización de costos entre el costado de muelle y los lugares de depósito en el terminal. El objetivo principal de los sistemas totalmente automatizados será la unificación del equipo con el sistema de control.
- 5.16 Evidentemente, estos últimos sistemas presentan mayor rentabilidad en países donde la mano de obra calificada es, ya sea, muy costosa o insuficiente, y en que además es posible amortizar los costos de inversión a través de economías de escala logradas mediante altos niveles de transferencia de contenedores.
- 5.17 Un artículo reciente en la revista PDI da una discusión somera del tema¹⁰. Las áreas más preferidas para avances en la automatización son (1) la de los tractores de transferencia (p.ej. ECT, Rotterdam) con su ubicación por sistemas automatizados y (2) de las grúas pórtico de patio sobre rieles (RMG), como se hace en el puerto Thamesport, Londres (donde trabajó uno de los autores en la etapa de conceptualización).
- 5.18 El punto clave para una exitosa operación de un terminal de contenedores, reside en la efectiva coordinación entre una central de control y las operaciones de patio, muelle y puerta de acceso/salida, en relación con el equipo y las condiciones del terminal. Para ello es necesario el uso de sistemas de comunicación integrados, incluyendo sistemas de ubicación de vehículos en el terminal (por ej. con GPS), intercambio de información vía radio frecuencia y software de manejo de patio.

5.4 Costa Oeste de Sudamérica

- 5.19 La situación de grúas pórtico de muelle en la Costa Oeste se muestra en el cuadro que sigue:

Cuadro 5.5: Grúas Pórtico de Muelle Costa Oeste Sudamérica

Puerto	Existentes	Tipo
Buenaventura	2	Panamax
Guayaquil	1	Panamax
Callao	0	--
Valparaíso	2	Panamax
San Antonio	4	2 Panamax, 2 Postpanamax

Fuente: Elab. propia

¹⁰*Facing up to the future*, Richard Woodman PDI, October 2001

- 5.20 La falta de grúas en el puerto de Callao, Perú es notoria. El Puerto de Buenaventura, Col., ya cuenta con dos grúas de pórtico instaladas, planeándose adquirir dos nuevas grúas tipo Postpanamax de acuerdo a la evolución del movimiento de contenedores. También Guayaquil, Ec., cuenta con una grúa.
- 5.21 Grúas recientemente incorporadas, muestran a San Antonio Terminal Internacional (STI) del Puerto de San Antonio con dos grúas de 44 metros de alcance, peso con carga de 1.210 [ton], y al Terminal Pacífico Sur (TPS) del Puerto de Valparaíso, con dos grúas de 39 metros de alcance y 840 toneladas de peso con carga.

6 OTROS FACTORES

6.1 Canal de Panamá

- 6.01 No obstante el crecimiento de naves Postpanamax, Panamá ha aumentado en importancia como centro marítimo por su ubicación geográfica. Ver artículo reciente en Containerization International¹¹.
- 6.02 Factores nuevos incluyen:
- a) desarrollo de Centro Multimodal Logístico de Colón. Ubicado atrás de los terminales Manzanillo International Terminal (MIT, SSA) y Colon Container Terminal (CCT, Evergreen), va a tener conexión ferroviaria y con elemento fuerte del transporte aéreo.
 - b) revitalización del ferrocarril de Panamá bajo concesión con Kansas City Railroad. Conecta Balboa en el Pacífico con Colón en el Atlántico.
 - c) posible expansión del Canal.
- 6.03 Con respecto al Canal, se espera que van a otorgar los contratos de ingeniería preliminar pronto. Tratan de 4 conceptos distintos de esclusas tipo “by-pass” o posiblemente la ampliación de las esclusas actuales. El tamaño de la nave de diseño es inicialmente de 12.500 TEU, aunque las oficinas seleccionadas para la ingeniería de detalles van a tener libertad de hacer sus propias propuestas. Nuestra apreciación es que el plazo para selección del diseño final, financiamiento, ingeniería final y construcción, alcanzará probablemente a 12-15 años. Además, no es claro si la introducción de naves más grandes por el Canal va a resultar en el mediano plazo en naves con más o menos eslora en la Costa Oeste. Luego, no es un factor de fácil incorporación en la planificación.

¹¹ *Lining up Panama Presence*. Clive Woodbridge Cl. Oct 2001

6.2 Transbordo y Relay

- 6.04 En Panamá se hace el transbordo principalmente en Colón en los terminales de MIT, CCT y Cristóbal (Panama Ports Company, PPC), ubicados todos en la costa atlántica. Trata de varias circunstancias: (a) naves que llegan del Atlántico antes de pasar por el Canal, (b) naves que llegan del Pacífico después de pasar por el Canal, y (c) naves que llegan del Atlántico sin intención de pasar por el Canal. El transbordo es para distribución en naves feeder o de “relay” entre naves grandes como es el caso de APL. El puerto de Balboa en el Pacífico de Panamá toma ahora fuerzas en el transbordo, incluyendo algunas naves de Maersk subiendo por la Costa Oeste. Además se ve que las naves grandes del Pacífico, también de Maersk, descargan una proporción de sus contenedores en Balboa a fin de reducir el calado de la nave antes de pasar por el Canal. Estos contenedores van a MIT por tren o camión.
- 6.05 Se encuentran otros puertos importantes para el transbordo y relay en Kingston, Jamaica (donde la administración de la terminal de contenedores ha pasado recién a Maersk: no se sabe todavía como va a afectar a MIT y Balboa), Freeport, Bahamas y hasta New York en el lado del Atlántico. En el lado del Pacífico, además de Balboa, Panamá, existen en rumbo norte Manzanillo, México y Long Beach/Los Ángeles, Estados Unidos.

6.3 Puerto Pivote en la Costa Oeste de Sudamérica

- 6.06 Factores relevantes a una consideración del concepto de un puerto pivote en la Costa Oeste de Sudamérica incluyen:
- a) El exceso de capacidad de bodega al nivel mundial va a hacer subir el tamaño de las naves que sirven la Costa Oeste.
 - b) Las nuevas naves de CSAV de 3100 TEU van a ofrecer una competencia a los otros navieros, incentivando un crecimiento en el tamaño de sus naves.
 - c) Se estima que Callao pudiese tener grúas pórtico de muelle dentro de 2-3 años y un nuevo terminal dentro de 5 años, en la medida que puedan concretarse definiciones básicas respecto de política portuaria.
- 6.07 Se ha discutido en muchas ocasiones la posibilidad de un puerto pivote en la Costa Oeste¹². No se aprecia como muy atractivo el concepto porque si se encuentra hacia el sur, implicaría que las naves pasan las destinaciones finales de muchos de sus contenedores en el rumbo al sur, lo que no parece muy posible. Tampoco se ve a Buenaventura o Guayaquil como candidatos muy probables, por los problemas de profundidad del canal de acceso en ambos puertos. Los proyectos de Aguadulce y Manta no tienen aún fecha definida.

¹² Ver, por ejemplo, *El Potencial de puertos pivotes en la costa del Pacífico sudamericano*. Jan Hoffmann. Revista de la CEPAL. Agosto 2000.

- 6.08 Queda Callao como una posibilidad. Sin embargo, parece dudoso su uso como puerto pivote con respecto a San Antonio y Valparaíso, por el volumen importante de los contenedores chilenos. Su transbordo en Callao significaría un costo mayor de transferencia, además que daría la oportunidad a un naviero nuevo de poner un servicio directo a los dos puertos chilenos de la V Región.
- 6.09 Lo que parece más posible es que se incremente la opción de servicios feeder entre Callao y los puertos del norte de Chile: Arica, Iquique y probablemente Antofagasta.
- 6.10 Si se pregunta lo que pasará hacia el Norte – si los contenedores chilenos van a hacer un transbordo en algún puerto panameño, del Caribe o de México/Estados Unidos Pacífico - va a depender de las rutas de cada naviero. Nuestra impresión es que muchos de los contenedores a Asia se llevarán con transbordo en Balboa, Manzanillo (Mex) o Long Beach. Los contenedores a la Costa Este de Estados Unidos podrían ir directos, pero los contenedores a Europa probablemente irán en parte hasta puertos de la Costa Este, para hacer transbordo a un servicio transatlántico. Así se aprovecha el espacio de bodega en la dirección transatlántica Oeste-Este. Implicará que el tamaño de las naves a los Estados Unidos (Costa Este) aumentará, mientras que el tamaño rumbo Asia probablemente será no más allá del orden de 3000 TEU.

7 CONCLUSIONES

- 7.01 A pesar de los numerosos y en algunos casos cuantiosos planes de expansión que figuran en carpeta para diferentes puertos de la Costa Oeste de SA, no existen proyectos concretos que permitan visualizar en el corto plazo la instalación de algún terminal de contenedores que modifique radicalmente la estructura vigente de atención de naves en esta parte del mundo. Todo es, aún, potencial.
- 7.02 Lo anterior se ve reforzado por los modestos volúmenes de tráfico de esta zona geográfica del mundo, y la estructura de servicios regulares existentes, consecuentes con las actuales tendencias de manejo del comercio naviero, focalizado cada vez más en la flexibilidad de servicios.
- 7.03 Sin embargo, es de esperar que el exceso de capacidad de bodega a nivel mundial haga subir el tamaño de las naves de contenedores que sirven la Costa Oeste de Sudamérica, que en su mayoría presentan en la actualidad capacidades del orden de 2000 TEU.
- 7.04 Un escenario posible de atención de naves para los puertos chilenos, como ya acontece con algunos servicios, está configurado por la operación de servicios feeder entre los puertos del Norte de Chile y el puerto de Callao, Perú, junto con la mantención de servicios directos a los puertos de San Antonio y/o Valparaíso.
- 7.05 Luego, es posible esperar en el corto plazo la introducción de naves de al menos 3000 TEU de capacidad, de eslora promedio 230 metros para el rango 2500 – 3000 TEU, y del orden de 4000 TEU en un horizonte de aproximadamente 10 años, con esloras promedio de 270 metros para el rango 3500 – 4000 TEU. Las nuevas naves de CSAV de 3100 TEU van a ofrecer una competencia a los otros navieros, incentivando un crecimiento en el tamaño de sus naves.
- 7.06 El mejoramiento de calidad de servicio asociado a la reciente instalación de grúas de pórtico de muelle en los puertos de San Antonio y Valparaíso, pudiese inducir a los restantes puertos con movimiento importante de contenedores en la Costa Oeste de SA, a efectuar las inversiones necesarias de actualización de equipamiento. En lo que a equipos de patio se refiere, no se visualiza cambios en la actual preponderancia de los sistemas de manejo basados en equipos tipo top-lifter/reach-stacker y RTG. El énfasis debiera estar en la logística de los sistemas.

SOBRE LOS AUTORES

Alan S. Harding, Port Operations Consultants, Londres, Inglaterra. El Sr. Harding tiene una experiencia considerable del sector portuario-marítimo de Chile, desde el estudio de terminales terrestres (1984) y el informe “Contenerización en la Costa Occidental de Sudamérica” con el Dr. Tomás Sepúlveda Whittle (1987). Acaba de terminar un estudio sobre Cabotaje en Centroamérica y actualmente está preparando recomendaciones para mejoras en los servicios marítimos entre Centroamérica y los países de Caricom. Port Operations Consultants en sus 25 años de trabajo ha hecho su contribución al desarrollo y modernización del sector portuario mundial. Proyectos recientes en América Latina incluyen la confección del Plan de Desarrollo del Puerto de San Antonio, Chile, (1997) y la preparación de un Plan Estratégico para Puerto Cabello, Ven. (2000).

Jaime Serrano C., [IPS Ingenieros Consultores Ltda.](#), Viña del Mar, Chile. El Sr. Serrano tiene una experiencia de 13 años dedicados al ámbito de la ingeniería y planificación portuaria, destacando la labor realizada en el desarrollo de los Planes Maestros y Calendarios de Inversión de los principales puertos del país, y la ejecución de estudios de diseño operacional para los puertos de Iquique, Antofagasta, Nuevo Puerto de Mejillones, San Antonio y Puerto Chacabuco. IPS Ingenieros Ltda. es una empresa especializada en el ámbito de la consultoría portuaria, siendo sus clientes las principales empresas portuarias del país. Trabajos recientes incluyen la elaboración del Plan de Gestión para el Desarrollo del Sector Sur del Puerto de San Antonio (2002), el Análisis Operacional del proyecto de ampliación del Terminal ITI del Puerto de Iquique (2002) y el Estudio de Modificación de Obras Consideradas en Etapas I y II del Proyecto de Desarrollo del Puerto de Valparaíso (2001).

El presente trabajo está basado en el estudio desarrollado por los autores para Iquique Terminal Internacional S. A. (ITI), en el marco del Estudio Operacional llevado a cabo para el Proyecto de Ingeniería Básica para la construcción de un Muelle Antisísmico en el Sitio 4 del Puerto de Iquique. Agradecemos a ITI la posibilidad otorgada de utilizar la información contenida en dicho estudio.