



UNIVERSIDAD DE VALPARAISO
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS Y ADMINISTRATIVAS
ADMINISTRACIÓN DE NEGOCIOS INTERNACIONALES

NECESIDAD DE UN MEGA PUERTO PARA CHILE

Autor
EVELYN TORIELLI PAREDES

INFORME DE PRÁCTICA PROFESIONAL AMPLIADO PRESENTADA A LA
ESCUELA DE NEGOCIOS INTERNACIONALES
DE LA UNIVERSIDAD DE VALPARAÍSO PARA OPTAR AL
GRADO DE LICENCIADO EN NEGOCIACIONES INTERNACIONALES
TÍTULO PROFESIONAL DE ADMINISTRADOR DE NEGOCIOS
INTERNACIONALES

PROFESOR GUIA: DANIELLA DE LUCA NAVARRETE

Viña del Mar, Noviembre 2017

Agradecimientos

En esta etapa final de mi carrera, un ciclo lleno de emociones y aventuras que me han formado como persona y profesional, quisiera agradecer de ante mano a mi profesora guía Daniella De Luca, quien me ayudó y guio a desempeñar mis aptitudes para la elaboración de este trabajo, entregándome sus conocimientos y estando siempre con la disposición de atender mis inquietudes a lo largo de este periodo. A mis padres, abuelos, hermanos y amigos quienes me brindaron su apoyo incondicional ante cualquier situación difícil que se me presentara en este camino. Pero principalmente agradecer a mi madre; Pamela Paredes, quien me ha enseñado que todo sacrificio en la vida tiene sentido si se desea alcanzar un sueño y que me entregó todas las herramientas transformándose en un pilar fundamental para lograr terminar mi carrera universitaria.

Resumen

Debido a la deficiencia de competitividad global y la gran participación de comercio exterior que tiene Chile, el ministerio de hacienda y el ministerio de transporte y telecomunicaciones han propuesto la construcción de un puerto de gran escala en el país para solventar la creciente demanda mundial de comercio a través del transporte marítimo. Esta mejora portuaria se debe a que los puertos más importantes del país en transferencia de carga contenedorizada correspondientes a Valparaíso y San Antonio ubicados en la zona central, están ocupando el 85% de su capacidad, por lo que se estima que en un par de décadas se saturarán. De materializarse este proyecto, la inversión asciende a los US\$ 2.400 millones y Chile por disposición de presupuestos debe invertir en sus puertos más de US\$ 4.000 millones para el 2025.

En el presente informe se desarrollará una investigación tipo descriptiva con el fin de poder responder si es necesario para Chile contar con un mega puerto. Lo anterior, se llevará a cabo a través de un estudio a puertos internacionales considerados mega puertos para posteriormente compararlos con la realidad de los puertos chilenos.

De esta manera, el estudio se abordará a través de la descripción de cuatro mega puertos dejando al manifiesto las características que estos poseen para luego realizar comparaciones con puertos nacionales y poder apreciar sus diferencias. El resultado final de este análisis permitirá revelar las notables falencias y deficiencias que tienen los puertos nacionales ya que están al debe en diversos aspectos que son fundamentales para decidir convertir uno de ellos en un puerto de gran escala.

Palabras claves: Puerto – Transporte marítimo – Mega puerto – Infraestructura – Contenedores.

Abstract

Due to the deficiency of global competitiveness and the great amount of participation in foreign trade by Chile, the construction of a large-scale port in the country has been proposed to meet the growing global demand for trade through shipping. It is said that its most important ports, Valparaíso and San Antonio, located in the central zone, are occupying 85% of their capacity and that in a couple of decades they will be saturated. The investment for the execution of the project amounts to 2.4 billion dollars. Chile, due to the provision of budgets, must invest more than 4 billion dollars in its ports by 2025.

In this report, descriptive research will be developed to answer if it is necessary for Chile to install a mega-port. This will be carried out through a study of international ports called mega-ports and comparing them with Chilean ports.

The study will be addressed through the description of four mega-ports, detailing the characteristics they possess, making comparisons with national ports and appreciating their differences. The final result of this analysis will reveal the significant short comings and deficiencies that national ports share. This will aid the decision making process for the conversion of national ports to more large-scale ports.

Keywords: Port - Sea transport - Mega port – Infrastructure – Containers.

Contenido

Introducción	1
Capítulo I Antecedentes de la Práctica	4
➤ 1.1 Labor realizada en la práctica profesional.	5
Capítulo II Marco teórico.....	8
➤ Manipulación de contenedores en puertos	17
➤ Administración portuaria chilena.....	25
➤ Puerto a Gran Escala.....	30
Capítulo III Marco Metodológico	31
Capítulo IV Resultados	32
➤ Puerto de Gran escala (PGE)	32
➤ Análisis Mega puertos internacionales	33
4.1 Puerto Shanghai	34
4.2 Puerto Singapur.....	43
4.3 Puerto Hamburgo	53
4.4 Puerto de Rotterdam.....	64
➤ Megapuerto para Chile.....	74
4.5 Puerto San Antonio	75
4.6 Puerto de Valparaíso	83
Capítulo V Conclusión y discusión.....	90
Bibliografía	99
Anexos	108

Introducción

Bajo el gobierno de la ex mandataria Michelle Bachelet año 2013 que se ha instaurado de forma potente la materialización de un Gran Puerto para Chile, un puerto capaz de soportar la creciente demanda que se avecina en el país, un puerto que esté a la altura de los requerimientos internacionales, un gran puerto en términos de infraestructura y eficiencia, a lo que se le denomina un Puerto a Gran Escala (PGE).

Según el Gobierno actual, se trataría de un proyecto priorizado en la agenda de éste y que ya se está trabajando para su real construcción, uniendo a los ministerios de hacienda y economía, sistema de empresas SEP, obras públicas, desarrollo social, empresas portuarias de la V región, Empresas de ferrocarriles del estado (EFE). Todo esto, para cubrir los estudios necesarios, análisis y gestiones básicas para comenzar la primera fase.

Es importante mencionar que este gran proyecto tiene dos aspirantes en la mira; Puerto San Antonio (EPSA) y Puerto Valparaíso (EPV). Ambos puertos de la V región, ambos eficientes y ambos con cualidades para ser elegidos como lugar estratégico para la ejecución del proyecto PGE.

Los dos terminales (Valparaíso y San Antonio) son símbolos de desarrollo y de apertura a los mercados internacionales, pero van en camino a quedarse estrechos de cara al crecimiento proyectado en la demanda mundial y al aumento sistemático en el tamaño de los buques, que en un buen porcentaje miden más de 300 metros de largo. Esto obliga a que el país tenga ante sí una de las decisiones más trascendentales en la historia de su infraestructura: dónde instalar un Puerto a Gran Escala (PGE), que proyecte por las próximas décadas la competitividad de Chile en el comercio exterior. (Cámara Chilena de Construcción, 2016)

Ahora bien, independientemente del lugar que se prefiera para llevar a cabo el Gran puerto, se debe tener en claro desde distintas aristas, si Chile efectivamente requiere de esta mejora portuaria tan importante.

Karl-Heinz Ruzsitska, representante en Chile de la compañía alemana WCL Worldwide Consultants in Logistics y experto en Transporte Internacional y Logística declara que por ahora no existe necesidad de debatir en torno a la necesidad de un Puerto a Gran Escala (PGE) para la

macrozona central del país, puesto que con la capacidad actualmente proyectada para los terminales de Valparaíso y San Antonio es suficiente para atender la demanda de import/export. Chile en la actualidad tiene presupuestado realizar expansiones portuarias que aumentarían en 3 millones de TEUS la capacidad para el puerto de San Antonio y 2 millones de TEUS para la capacidad del puerto de Valparaíso y con la construcción de un PGE se aumentaría a 6 millones de TEUS, quedando una capacidad de 11 millones de TEUS, lo que sería una sobrevaloración injustificada. (Díaz, 2017)

Objetivo General

Evaluar y demostrar si es prioridad para Chile la ejecución del proyecto PGE.

Objetivos específicos:

- Identificar la demanda portuaria de países que tengan mega puertos.
- Comparar la infraestructura de los puertos internacionales con los puertos chilenos.
- Comparar el movimiento de mercancías de los puertos nacionales con mega puertos internacionales.
- Evaluar los estándares de infraestructura de los puertos internacionales.
- Identificar las falencias y necesidades de los puertos chilenos.

La interrogante a la que este informe responderá es; ¿Es de real prioridad un puerto a gran escala para la zona central de Chile para el movimiento de carga contenedorizada?

Desde el punto de vista de la economía nacional, este es un proyecto clave, donde la competitividad y productividad jugarán un rol fundamental para el crecimiento del país, debido al incremento y la eficiencia de las actividades de comercio exterior. Tanto así que el Gobierno estima que este Puerto a Gran Escala debería estar funcionando entre los años 2025 y 2030.

Por otro lado, cabe recalcar que una de las razones por las que se requiere esta infraestructura portuaria, es por los importantes costos logísticos que están se están observando en los terminales marítimos de Chile, debido a que como no tienen capacidad para la atención de grandes naves de forma simultánea debido a su infraestructura, los buques deben mantenerse a la

espera de sitios para poder ingresar a zona portuaria, conllevando a que esta ineficiencia la deban asumir las cargas. Lo anterior, afectando de inmediato la competitividad del exportador, encareciendo sus mercancías para terminar con un producto final que deja de ser competitivo. Por lo que los tiempos de espera a los cuales deben someterse los buques y la lentitud de los procesos portuarios, están generando una congestión en los procedimientos que redundan en un conjunto de operaciones ineficientes.

Es por eso, que ya hace un tiempo, los expertos instalaron fuertemente la idea de este proyecto, una mejora portuaria que llegaría a aliviar estos síntomas que sobrellevan a Chile a un retroceso y no al desarrollo portuario.

Capítulo I Antecedentes de la Práctica

Agencia de Aduanas de razón social Daniel Cuevas, es una empresa que presta servicios de comercio exterior, es decir, auxilia procesos de importación y exportación facilitando el proceso de transacciones internacionales de mercancías a sus clientes, realizando toda la tramitación necesaria para poder llevar a cabo el ingreso o salida de cargas y cumpliendo con todas las gestiones operacionales que involucran estas actividades.

El mayor porcentaje de clientes con los que cuenta la agencia, son importadores que compran mercadería a China, extranjeros que emprenden en Chile con sus particulares “malls chinos” donde la principal característica de estas tiendas comerciales es el buen precio y artículos novedosos. Este tipo de mercancía no requiere cuidados especiales como temperatura, refrigeración, ventilación, etc. Ya que se habla de ropa, juguetes, utensilios de cocina, utensilios de baño, adornos, cosméticos etc. Lo que se podría generalizar en importación de carga general principalmente.

La empresa cuenta con instalaciones en diferentes partes de la zona central, donde se encuentra el mayor flujo de actividades donde se requieren estas instituciones. Sus sucursales están ubicadas en Valparaíso (casa matriz), Santiago, Los Andes y finalmente San Antonio donde se realizó la práctica.

1.1 Labor realizada en la práctica profesional.

En esta travesía la autora cumplió con varias labores, las cuales eran nuevas en términos prácticos, pero no así en lo teórico. Términos vistos en clases, conceptos y métodos los cuales se tenía noción. Entre estos contenidos lo que se realizó en lo práctico fue el proceso de importación, englobando; recibimientos de *Bill of Lading* (BL), contrato de fletamiento, emitido por la compañía naviera y firmado por el capitán de la nave, que acredita el embarque. Estipula fecha, puertos de origen y destino, cantidad y condiciones de la mercancía recibida a bordo. (SOFOFA, s.f) A estos documentos se le aplicaba un particular procedimiento, partiendo por la inscripción de éstos vía electrónica en los terminales de posible descarga donde llegaría su respectiva nave con el fin de que los contenedores queden en un estado de “directo” y pudieran ser retirados de manera normal. Luego de la inscripción, ya se manejaba la fecha de llegada de la nave por lo que se debía solicitar vía correo el transporte para el retiro de los contenedores directos indicando fecha de arribo de la nave, número y tipo de contenedor, nombre del cliente y kilos brutos.

Una vez notificado al transporte, el BL debía ser corregido, esto es verificar los datos del documento tales como la nave y número de BL si es que estuviesen erróneos teniendo esto un costo adicional. Posteriormente se debía valorizar, o sea, recurrir a la compañía naviera para calcular el valor del flete y gastos *collect* que pudiera tener el contenedor para ser pagados en dólares y que corresponden a los gastos de transporte que serán pagados en destino. (Jaime Mira, 2015) Y finalmente se garantizaba, aquí se debía pagar el *Gate in*, esto es el servicio de manipuleo del contenedor desde el vehículo de carga hasta su apilamiento una vez que es devuelto por el importador al depósito que la línea naviera asignó. (Green Andes, s.f) Este cobro se realiza solo en las importaciones. Y para este último paso, además se debía contar con una póliza de seguro para el contenedor en el caso normal y si era a través de un agente transitario o *forwarder*, que es, una persona física o jurídica que se encarga de la coordinación de todas las operaciones para que la mercancía llegue a su destino adecuadamente durante el tránsito hasta su destino (Ochoa, 2016) eran pólizas globales y no se requería de una póliza de seguro particular.

Teniendo en cuenta de que se acercaba la fecha de arribo de la nave se debían solicitar los documentos base para realizar la gestión final. En este último paso se podía saber si el contenedor iba a proceder a aforo o no, esto a través de un documento que se obtenía de la página de la aduana, el cual se llama “selección de aforo” donde ingresando el número de manifiesto de la declaración de ingreso (DIN) arrojaba si este despacho tenía alguna inspección. Es por eso que se solicitaban todos los documentos, ya que el aforo tanto físico como documental lo requerían. Estos documentos eran: La declaración de ingreso, la factura comercial, el *packing list*, seguro de transporte, certificado de origen, declaración jurada (en el caso que la importación excediera los US 5000 FOB) y el certificado de tolueno en caso de que fueran juguetes. Estas documentaciones se pedían a Valparaíso, casa central de la agencia donde se encontraba el clasificador arancelario, persona encargada de emitir algunos documentos como la declaración de ingreso y también de recibir documentos directamente del cliente, además de ser el encargado de reunir los fondos de estos, por lo tanto, era el enlace real entre cliente y agencia.

Posteriormente a eso, se debía ver el horario de visación del contenedor, esto es la internalización de la mercancía, el cual es arrojado por la página del terminal al cual llegue este. Una vez que se sabía la fecha y horario, lo que se debía hacer era solicitar el pago de los derechos, los cuales eran pagados por la agencia en Valparaíso a la Tesorería General de la República para en seguida ser reembolsados por el cliente y así obtener el comprobante de pago, documento necesario para visar el contenedor. Otro documento era la “selección de aforo” mencionada anteriormente y la declaración de ingreso. Estos tres documentos se necesitaban para visar o liberar el contenedor y así poder ser retirado por el transporte solicitado en un horario que será estipulado por el terminal al cual se manifestó la unidad.

En síntesis, ese era el proceso que se debía hacer cada vez que llegaba un nuevo BL; inscripción de directo, corrección, valorización, garantización, visación y finalmente ser retirado del puerto o de un extraportuario para llegar a la fábrica o lugar convenido con el cliente.

También se realizaron labores administrativas de oficina tales como envío de correos solicitando pólizas, transporte, pago de derechos, etc. Clasificación de documentos, fotocopias, etc.

Hacer la práctica en una agencia es una experiencia enriquecedora, poder conocer en vivo un proceso de comercio exterior (importación en este caso) desde lo más básico hasta que el cliente final obtiene la carga en su dependencia después de un largo procedimiento. Se pudo vivenciar en terreno cómo ingresar mercancía extranjera a Chile.

Capítulo II Marco teórico

A continuación, se revelarán los sustentos teóricos más importantes de la investigación logística portuaria que abordará este informe.

Para que un país disfrute del libre mercado, es de vital importancia la existencia de territorios específicamente preparados y equipados para el intercambio de bienes, es decir, el recibimiento de mercancías provenientes del exterior, así como también el envío de éstas hacia el exterior. Esta actividad es lo que se conoce como comercio exterior y se hace posible a través del transporte internacional, donde se transporta la mercancía para un destino final. Estos tipos de transporte son: buques por vía marítima, aviones por vía aérea, camión por vía terrestre y tren por vía rodoviaria. Particularmente se indagará la vía marítima, específicamente el transporte marítimo.

El transporte marítimo es el medio más utilizado en el mundo. En la actualidad, la globalización económica y el nivel de intercambios comerciales a escala mundial serían inconcebibles sin la aportación y desarrollo del transporte marítimo de mercancías, se calcula que aproximadamente el 80% y el 90% (en volumen o peso) del comercio mundial se transportan por vía marítima. (Cánovas, 2012)

A través del sector marítimo se moviliza más del 90% del comercio exterior y desde esta perspectiva los puertos desempeñan un rol fundamental para el crecimiento económico de Chile. (Cámara marítima y portuaria de Chile A.G, 2015)

La importancia del transporte marítimo es transversalmente relevante para todas las regiones y para los sectores económicos que tienen preponderancia en cada una de ellas, lo que se refleja en los tipos de carga que movilizan los puertos. (Marshall, 2015)

Se concluye en estas definiciones de autores, la importancia que cumple el transporte marítimo para el comercio exterior, como se menciona, el 90% del intercambio de bienes es a través de este modo, por lo que los puertos cumplen una labor irrefutable en lo que del movimiento de mercancías se trate, por lo tanto, es relevante destacar la evolución que han tenido que enfrentar

los puertos transformando sus sistemas, infraestructuras y tecnologías a los nuevos cambios que van aconteciendo a lo largo del tiempo. Como por ejemplo; el uso del contenedor.

Para que un buque pueda arribar a las costas de un país es necesario que éste cuente con un puerto. Se conoce como puerto el lugar en la costa o en las orillas de un río que, por sus características, naturales o artificiales, sirve para que las embarcaciones realicen operaciones de carga y descarga, embarque y desembarco. (Real Academia Española, 2014)

Y a su vez, los terminales de carga interiores son una proyección de una terminal marítima internacional, una extensión del puerto para ofrecer un mejor servicio al interior del territorio donde se ubica el puerto. (Jaime Rodrigo de Larraucea, 2012)

Ahora bien, existe una necesidad de aclarar o distinguir lo que es un barco y lo que es un buque.

El barco es un término genérico con el que podemos referirnos tanto a una ligera canoa como a un imponente portaaviones. Y Aquellos barcos con una o varias cubiertas, cuyos tamaño, solidez o fuerza son los adecuados para actividades marítimas importantes, reciben el nombre de buques (Revista general de marina, 2015).

Por lo tanto, un buque (Del francés “buc”, casco) es un barco con cubierta que, por su tamaño, solidez y fuerza, es adecuado para navegaciones o empresas marítimas de importancia. (Real Academia Española, s.f) O se conoce también como; Construcción flotante de madera, hierro u otro material impermeable que, impulsado y dirigido por un artificio adecuado, puede transportar con seguridad por las aguas, personas o cosas. (Folleto de tecnología naval, s.f)

Existen diferentes tipos de buques cargueros que navegan por los océanos con fines comerciales y a continuación se definirán brevemente.

Buques de carga general: Diseñados para el transporte de diferentes tipos de carga, aunque con el tiempo se ha especializado en el transporte de cargas atípicas, que, por sus particularidades de tamaño y peso, no pueden estibarse en contenedores. Tienen una eslora de 100 a 150 metros y un tamaño de 15.000 a 22.000 toneladas de peso muerto y tienen un medio propio de carga/descarga.

Buques portacontenedores: Se caracterizan por su flexibilidad (gran variedad de carga) y eficiencia (las operaciones de carga y descarga se simplifican, se reducen sus tiempos considerablemente, los costes son menores y la seguridad aumenta).

Buques Ro-Ro: Diseñados para cargar y descargar carga rodada, por lo que disponen de rampas para permitir el acceso a los espacios de carga desde y hacia los muelles.

Buques graneleros: Diseñados para el transporte de carga sólida a granel (minerales, grano, carbón, etc.). Su diseño se caracteriza por tener una cubierta corrida, con la superestructura en la popa y un número impar de bodegas.

Buques tanques: Esta flota está compuesta principalmente por petroleros y quimiqueros, estos dos tipos de buques se consideran integrados en una única flota, ya que presentan características similares en su diseño. Los buques quimiqueros son capaces de transportar diferentes productos químicos en distintos tanques. Su capacidad oscila entre los 5.000 y las 40.000 toneladas de peso muerto

Buques gaseros: Diseñados para el transporte de gas licuado, lo que requiere una sofisticada tecnología, dado que dicho gas debe permanecerse a una temperatura de aproximada de -160°C

Buques de pasajeros: Se dedican al transporte de pasajeros. Se pueden diferenciar en dos tipos: Los destinados únicamente al transporte de pasajeros (cruceiros, y ferries) y los que combinan el transporte de pasajeros y de carga (Ro-Pax) (Jiménez, García, & Fernández, 2012)

Luego de esta breve descripción de los tipos de buques, se debe agregar una sub-clasificación de los buques portacontenedores debido a un importante hito que marca un antes y un después en sus construcciones.

Con el pasar del tiempo, las construcciones de buques se han ido desarrollando a tal punto que el buque comienza a tomar cada vez dimensiones más grandes a medida de que el uso del contenedor ha tomado protagonismo. Es por eso, que desde hace un tiempo a esta parte se han hecho diferencias entre buques de acuerdo a sus medidas y a la capacidad de navegar a través de los canales más importantes del mundo. A continuación en la *Tabla 2.1* se muestran las diferencias de medidas entre los buques en relación a los años de construcción.

Tabla 2.1

Evolución de buques portacontenedores

Generación	Tipo	Capacidad (TEU)	Eslora (m)	Manga (m)	Calado (m)
1956-1970	Carguero o petrolero convertido	500-800	135-200	32,2	9
					
1979-1980	Celular	1.000-2.500	215	30	10
					
1980-1988	Panamax	3.000-4.000	250-290	32	11-12
					
1988-2000	Postpanamax	4.000-5.000	275-305	40	11-13
					
2000-2005	Super Postpanamax	5.000-8.000	335	42	13-14
					
2006	Suezmax–Nuevo panamax	11.000-14.500	397	56	15, 5
					
2013	Malaccamax	18.000	458	60	20
					

Elaboración propia basada en (Transporte en contenedor, 2012)

Los buques Panamax son aquellos buques que por sus medidas tanto de eslora (294,1m), calado (12m) y manga (32,3m), pueden transitar por el Canal de Panamá. (Sasiaín, 2014). Tal como se puede apreciar en la *Figura 2.1* un buque de la naviera MAERSK LINE tipo Panamax.



Figura 2.1 Buque Panamax MAERSK DABOU

(Sáez, 2011)

Los buques Postpanamax, son buques que no pueden navegar por el canal de Panamá debido a las medidas de su eslora (275 y 305m), calado (11 a 13m) y manga (40m). En la *figura 2.2* se puede ver un Postpanamax atracando en STI puerto San Antonio, Chile.



Figura 2.2 Buque Postpanamax APL DETROIT

(Mundo marítimo, 2017)

Los buques Súper Postpanamax, son aquellos que por sus significativas medidas de eslora (335m), calado (13 a 14m) y manga (42m) tampoco caben por el canal de Panamá. (Jaime Rodrigo de Larrucea, 2012). Esta gran construcción se puede ver en un buque MSC en la *figura 2.3*



Figura 2.3 Buque Super Postpanamax MSC KATRINA

(Cámara marítima y portuaria de Chile A.G, 2017)

Hoy en día están circulando buques aún más grandes los cuales son denominados Suezmax y Malaccamax debido a que atraviesan los canales respectivos; canal de Suez y canal de Malacca. En la *figura 2.4* y *figura 2.5* se aprecia el buque MSC Flavia tipo Suezmax y el buque EMMA MAERSK tipo Malaccamax respectivamente.

Y como última clasificación está el buque Articmax que es aquel que puede transitar por el océano Ártico por los estrechos de Laptev. (Sasiain, 2014).



Figura 2.4 Buque Suezmax MSC FLAVIA

(Revista Nuestro Mar, 2016)



Figura 2.5 Buque Malaccamax EMMA MAERSK

(Kremer, 2013)

Manipulación de contenedores en puertos

Para que un contenedor baje o suba de un buque se necesita la utilización de maquinaria pesada especializada, grúas con la tecnología apta para ejecutar esta actividad. En la *figura 2.6* hasta la *figura 2.10* se mostrarán las grúas de estiba que son utilizadas para buques portacontenedores.

Grúas de estiba para los distintos tipos de buque



Figura 2.6 Grúas de estiba para buques Panamax, Postpanamax y Super Postpanamax.

(Sasiaín F. F., 2014)

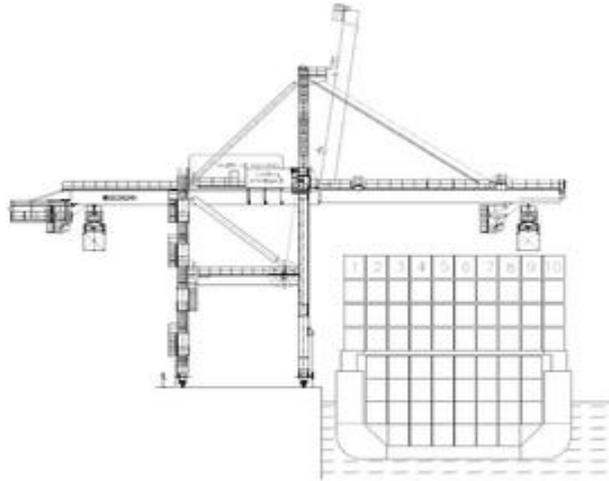


Figura 2.7 Grúa de estiba Feeder, para 10 contenedores de manga.

(Jaime Rodrigo de Larrucea, 2012)

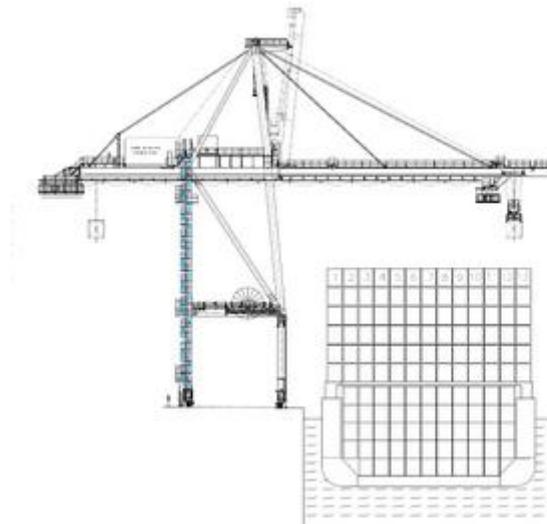


Figura 2.8 Grúa de estiba Panamax, para 13 contenedores de manga

(Jaime de Larrucea, 2012)

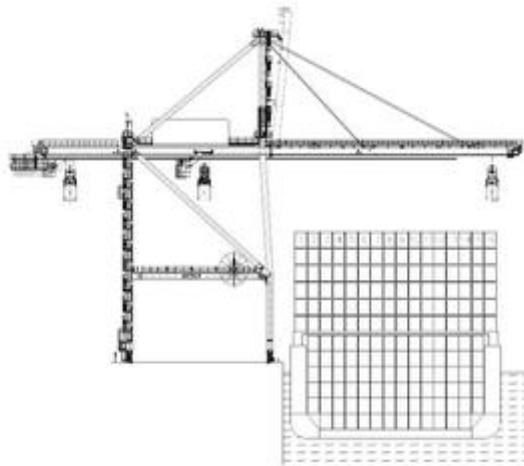


Figura 2.9 Grúa de estiba Postpanamax, para 18 contenedores de manga.

(Jaime de Larrucea, 2012)

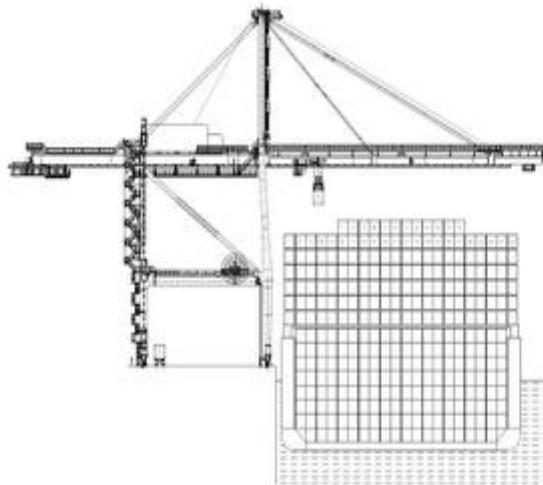


Figura 2.10 Grúa de estiba Super postpanamax, para 22 contenedores de manga.

(Jaime de Larrucea, 2012)

A continuación se describirán las grúas más relevantes para la manipulación de contenedores.

Apiladores telescópicos de contenedores: También conocidos como *reachstackers*, cuentan con un brazo de grúa extensible que trabaja con un bastidor y tienen una capacidad de elevación media de 45 t. (Sasiaín F. F., 2014) Este tipo de maquinaria se observa en la *figura 2.11*



Figura 2.11 Apiladores telescópicos de contenedores.

(Sasiaín F. F., 2014)

Grúas pórtico de tierra: Tipo de grúa cuya estructura metálica se desliza sobre ruedas, se hace referencia en la *figura 2.12*, que abarca en su puente una gran superficie de almacenamiento. Esta grúa efectúa los movimientos de traslación y elevación y sus extremos quedan sobre zonas de maniobras. Está equipada con un torsor telescópico (*spreader*) para contenedores de 20', 40' y 45. (Jaime de Larrucea, 2012)



Figura 2.12 Grúa pórtico de tierra

(Jaime de Larrucea, 2012)

Apilador frontal con bastidor de anclaje: Puede apilar grandes bloques de un alto de hasta 7 contenedores, al contrario de las grúas pórtico de tierra, estas pueden moverse con mayor agilidad y versatilidad al poderse desplazar por todo el terminal. (Jaime Rodrigo de Larrucea, 2012). En la *figura 2.13* se aprecia el movimiento que realiza esta grúa con un contenedor.



Figura 2.13 Apilador frontal con bastidor de anclaje

(Jaime de Larrucea, 2012)

Luego de esta clasificación, se abundará el tema portuario exponiendo sus características y puntos más relevantes.

Para que un puerto funcione como un todo y de forma completa o eficiente, no sólo basta con tener tecnología avanzada en sus maquinarias, grandes infraestructuras o automatización en sus sistemas, si no que influyen muchos factores fundamentales que van creando una larga cadena que conecta varios procesos y estos deben funcionar de forma fluida y expedita para lograr una tarea final

El centro de Innovación e Investigaciones Logísticas Georgia Tech Panamá expone que *“Los puertos marítimos son importantes interfaces dentro de la cadena de suministros que conectan al transporte marítimo y terrestre con los componentes de distribución de carga como lo son la entrada de productos, mercancías y pasajeros a un país, así como también son la puerta de salida para todas las exportaciones hacia los mercados internacionales.”*

Para poder entender el texto citado anteriormente, se debe estar al tanto de qué es una cadena de suministro.

Una cadena de suministro es un sistema complejo con fronteras difusas, en el que no son los componentes (organizaciones) por separado los que determinan el desempeño, sino las relaciones existentes entre ellos. Dentro de él cada componente realiza una función que se relaciona con otras funciones, logrando que el sistema completo tenga un comportamiento y un desempeño específicos. (Jorge H. Chavez, 2012)

Como se observa, la cadena de suministros es un concepto amplio que engloba diversas operaciones y etapas y para poder entenderla, es fundamental conocer un concepto clave; La logística.

La logística es la parte de la cadena de suministros que planifica, implementa y controla el flujo efectivo y eficiente; el almacenamiento de artículos y servicios y la información relacionada desde un punto de origen hasta un punto de destino con el objetivo de satisfacer a los clientes. Por esta razón, la logística se convierte en uno de los factores más importantes de la competitividad, ya que puede decidir el éxito o el fracaso de la comercialización de un producto. (Ramirez, 2015)

Así mismo, otra definición expresa que la logística se define como la articulación de la provisión de servicios de infraestructura, la producción, la facilitación del movimiento, la distribución de bienes y la regulación de servicios e información a lo largo de la cadena global (CEPAL, s.f)

Para adentrarse más en el tema, es relevante comprender qué es una red logística. Según el ingeniero industrial Carlos Ancamilla, docente de CFT La Araucana *“una red logística adquiere productos primarios (energía, información, materias primas, etc.), los transforma en productos finales y los distribuye a sus clientes. La gestión de una red logística consiste en tomar las decisiones que optimizan su funcionamiento disminuyendo los costos (Adquisiciones o abastecimiento, producción, Almacenamiento y Distribución) y aumentando la eficiencia en tiempo y cantidad requerida por el cliente.”*

Sentado lo anterior y dejando al manifiesto estas definiciones que de alguna u otra manera contribuyen o inciden en el gran proceso del movimiento de carga, se seguirá profundizando en lo que este informe convoca, entender a grandes rasgos el contenido portuario.

Es trascendental considerar las diferentes operaciones que realizan los puertos marítimos, entre ellas las más importantes son:

- Embarque, desembarque y transferencia de pasajeros y tripulación.
- Embarque, desembarque y transferencia de carga hacia y desde un buque.
- Almacenamiento y depósito de mercancías en tierra y estiba hacia y desde barcos.
- Proveer acceso interno y conectividad intermodal.
- Servicios complementarios a los transportistas marítimos. (Georgia tech Panama logistics innovation research center, s.f)

Se debe estar al tanto, que existen puertos especializados para recibir o llevar tipos de mercancías en particular, como por ejemplo puertos especializados en el manejo de graneles, de químicos, de contenedores, etc. Este informe desarrollará un análisis de puertos contenedorizados, por lo que parece relevante tener en cuenta las cuatro operaciones que estos realizan generalmente:

- El buque llega al terminal y comienza la descarga
- La carga pasa a ser posicionada a una zona específica de forma temporal (zona de *stacking*)
- Posicionamiento de los contenedores en patio o almacenamiento (si fuese necesario)
- Liberación del contenedor y entrega de éste al transporte que corresponda

Los puertos se dividen en zonas debido a sus distintas operaciones por sectores.

Operaciones Marítimas: En estas encontramos distintas actividades que se realizan al costado del buque, tales como:

- Fondeo a la gira
- Recepción-despacho de la nave por fiscalizadores
- Remolque y lanchaje
- Atraques
- Cierres de puerto
- Practicaje
- Calado del frente de atraque

Operaciones del terminal:

- Stacking (acopio)
- Carga-descarga entre la nave y el muelle
- Transferencia al medio de transporte
- Gestión e infraestructura de las áreas de respaldo
- Fiscalizaciones y autorizaciones (Aduanas, SAG, SNS, Sernapeca, PDI: Si corresponde)
- Almacenaje (Si corresponde)

Conectividad de puerto:

- Gestión de la Gate
- Controles de entrada y salida de la carga
- Tránsito por zona urbana en caso de puertos emplazados en ciudades

- Conectividad multi-modal hacia el hinterland (Cámara Marítima y Portuaria de Chile A.G, 2016).

Zona de Stacking: Significa centro de Almacenamiento, Acopio o Depósito Comercial de Contenedores en el Terminal.(San Antonio Terminal Internacional S.A, 2012)

Almacenamiento o Acopio: Es la permanencia y custodia al interior del Frente de Atraque de carga de importación, exportación u otra sujeta a destinación aduanera, incluyendo todos los recursos y actividades necesarios para la prestación de tales servicios. (San Antonio Terminal Internacional S.A, 2012)

Administración portuaria chilena

Ya que se hizo referencia a qué es un puerto, qué es un buque y sus clasificaciones, es relevante conocer cómo trabaja la administración portuaria en Chile.

Para entender cómo actúa un puerto chileno es necesario contextualizar la administración de éstos desde sus inicios, de forma resumida, hasta lo que es hoy en día.

“Con fecha 19 de diciembre de 1997 se promulgó la Ley N°19.542 de "Modernización del Sector Portuario Estatal", que creó 10 empresas portuarias a lo largo del país, siendo las sucesoras de la extinta Empresa Portuaria de Chile - EMPORCHI.

Las 10 Empresas Portuarias del país tienen como objeto la administración, explotación, desarrollo y conservación de los puertos y terminales, así como los bienes que posean a cualquier título. Podrán ejecutar obras de construcción ampliación, mejoramiento, conservación, reparación y dragado de los puertos y terminales. Las empresas podrán realizar su objeto directamente o a través de terceros. En este último caso, lo harán por medio del otorgamiento de concesiones portuarias para los casos de frente de atraques. En la *tabla 2.2* se nombrarán y describirán los diez puertos sucesores de la EMPORCHI.

Tabla 2.2*Empresas portuarias de Chile*

Ubicación	Puerto	Características
XV Región de Arica y Parinacota	Empresa portuaria Arica	Posee 2 frentes de atraque con 7 sitios. Empresa 100% concesionada.
I Región de Tarapacá	Empresa portuaria Iquique	Cuenta con 2 frentes de atraque. Uno de ellos administrado por la empresa portuaria y el otro se encuentra concesionado.
II Región de Antofagasta	Empresa portuaria Antofagasta	Tiene 2 frentes de atraque. Uno de ellos administrado por la empresa portuaria y el otro se encuentra concesionado.
IV Región de Coquimbo	Empresa portuaria Coquimbo	Terminal con 2 sitios operado por la empresa portuaria.
V Región de Valparaíso	Empresa portuaria Valparaíso	Con 2 frentes de atraque, uno compuesto por 5 sitios que representan el 88% del movimiento de carga y el otro cuenta con 2 sitios que son administrados por la empresa portuaria, representando un 12% del movimiento de carga
V Región de Valparaíso	Empresa portuaria San Antonio	Cuenta con 4 terminales portuarios. El terminal multioperado es administrado por la empresa portuaria
VIII Región del Biobío	Empresa portuaria Talcahuano – San Vicente	La empresa tiene 2 frentes de atraque, el principal está en concesión que corresponde al puerto de San Vicente. Y el terminal de Talcahuano es operado por la empresa portuaria

X Región de los Lagos	Empresa portuaria Puerto Montt	Cuenta con un terminal operado por la empresa portuaria, especializado en la industria del salmón. Además posee un terminal de transbordadores y cuenta con la atención de cruceros.
XI Región de Aysén	Empresa portuaria Chacabuco	Esta empresa tiene dos frentes de atraque más un terminal de Transbordadores que están bajo la administración de la empresa portuaria, especializado en la industria del salmón.
XII Región de Magallanes y de la Antártica chilena	Empresa portuaria Austral	La empresa portuaria administra tres terminales, dos en la ciudad de Punta Arenas y el tercero en Puerto Natales. Este último cuenta con la atención de cruceros.

Elaboración propia en base a (Dirección de Presupuestos, s.f).

Ya que se enfatizó a grandes rasgos qué un puerto y su función, es relevante mencionar y adentrar en las modalidades de puerto de acuerdo a sus finalidades, es decir, el objetivo que tiene un puerto o terminal en términos de su especialidad o funcionalidad como por ejemplo; un puerto distribuidor, un puerto de transbordo o puerto de recepción de carga. Para esto se deberá definir qué es, como se les conoce y que hace cada uno de ellos. Pero antes definiremos dos conceptos claves en el espacio portuario.

Hinterland: Se puede definir como el área de influencia del puerto. Es el área geográfica nacional o internacional que es origen de las mercancías embarcadas en el puerto, y destino de las mercancías desembarcadas en el mismo. (Jaime de Larrucea, Ricard Sagarra, Joan Mallofré, 2013)

Foreland: Corresponde a la región nacional o internacional que es origen de las mercancías desembarcadas en el puerto y destino de las mercancías embarcadas en el mismo. (Jaime de Larrucea, Ricard Sagarra, Joan Mallofré, 2013)

Tipos de puerto

Puerto Hub: Un puerto *hub* o puertos “pivotes” (llamados así por analistas de la CEPAL) hace referencia a lo que es un puerto de transbordo o concentrador. Es donde se realizan operaciones de transbordo y distribución de carga cuyo origen y destino está fuera de su *hinterland* del puerto. (Jaime de Larrucea, Ricard Sagarra, Joan Mallofré, 2013) En otras palabras, son puertos marítimos cuya tarea es la redistribución de cargas que concentran de distintas procedencias y destinos.

Esta modalidad se puede ver reflejada en las características y funcionalidades del puerto de Balboa, un importante puerto de transbordo en el mundo, siendo el puerto con mayor transbordo de contenedores de todo el continente americano, con un promedio de 3 millones de TEUs anuales. (Portal Portuario, 2015)

El puerto de Balboa, con un total de 182 hectáreas dedicadas al almacenamiento de contenedores y muelles para barcos porta contenedores, Balboa opera con 25 grúas porticas de estiba de tipo Panamax, PostPanamax y Super PostPanamax, y 77 Rubber Tyred Gantry (RTGs, Grúas pórtico de tierra). Las operaciones de transbordo de carga contenerizada representan el 92.8% del total de movimiento de contenedores, mientras que el resto está dirigido al mercado local. Un acceso directo con el ferrocarril permite el transbordo de contenedores con destino a los puertos de Colón. Balboa también tiene capacidad de recibir y despachar graneles secos y líquidos, así como carga especializada, disponiendo de un total de 2,184 conexiones para refrigerados. Puerto Balboa ha cambiado de dos muelles separados originalmente construidos para el manejo de carga general, a una moderna terminal de contenedores capaz de recibir simultáneamente dos buques PostPanamax, dos Panamax y un Feeder El puerto de Balboa, movilizó 3.10 millones de TEUS el año 2013. (Puerto de Balboa, 2013).

Pero técnicamente, qué características debe tener un puerto para actuar como centro de trasbordo?

Para que un puerto sea distinguido como centro de concentración de cargas debe:

- ✓ Estar ubicado estratégicamente con respecto a las diversas rutas comerciales y los mercados más importantes.
- ✓ Cobrar los derechos y aranceles que fija el mercado.
- ✓ Tener una zona de influencia económicamente dinámica, que asegure una base de carga equilibrada (salvo cuando se trate de grandes centros de concentración costas afuera);
- ✓ Contar con una infraestructura moderna, que comprenda puestos de atraque de 900 a 1 000 o más pies de largo, un mínimo de tres o cuatro grúas de pórtico, 40 a 50 acres de espacio de almacenamiento de contenedores por puesto de atraque y conexiones de ferrocarril en el propio puesto de atraque o contiguas a él.
- ✓ Tener un calado de 14 a 15 metros.
- ✓ Contar con puestos de atraque cercanos al mar abierto.
- ✓ Contar con servicios competitivos de enlace marítimo y de transporte interior
- ✓ Ser reconocidos por la armonía de las relaciones laborales y la productividad de los trabajadores. (Comisión Económica para América Latina (CEPAL), s.f)

Plataformas logísticas: Es un centro consolidador de carga localizado fuera del puerto marítimo pero que sirve a la carga transportada a través de él, proveyendo suficientes economías de densidad de tráfico para servicios de transporte viables. Además de brindar espacios necesarios para las tareas de procesamiento del sector terrestre, incrusta el puerto más eficazmente en la cadena de suministro, proporcionando espacio dedicado para el desarrollo de bodegas integradas y centros de distribución, así como servicios auxiliares de valor agregado (Asociación Latino Americana de Puertos y Terminales (Latinports), 2017) Dicho de otro modo, es un recinto que se conecta con el puerto marítimo vía carretera o ferroviaria moviendo carga portuaria en esa zona interior haciendo una gestión intermodal al combinar modos de transporte con el fin de agilizar el transporte de mercancías.

Un ejemplo de este concepto es el gran puerto seco de Khorgos, este punto en el que se encuentran el Este y el Oeste en la nueva versión de la ancestral Ruta de la Seda, que durante siglos unió comercialmente a China con Europa.

Se encuentra en una remota zona del centro de Asia, en el desierto entre China y Kazajistán, y es la parada a la que llegan los productos chinos para ser descargados y continuar su recorrido a Europa a través de una vía ferroviaria. Este puerto mueve hasta ahora 500.000 contenedores al año. (BBC Mundo, 2017)

Puerto a Gran Escala

Cabe mencionar que en el mundo existen puertos de menor envergadura y puertos más grandes o más importantes en términos de movimiento de carga, infraestructura y eficiencia, a estos se les conoce como Puertos a Gran Escala o Mega Puertos, según definiciones estos son mega construcciones instaladas en puntos estratégicos del mundo y se encuentran en países desarrollados donde existe un gran flujo de entrada y salida de carga. Estos puertos debiesen ser eficientes, contar con una infraestructura importante, con tecnología actualizada en términos de sistemas, grúas y maquinarias, y ser capaces de abastecer grandes naves simultáneamente.

Para la Cámara marítima y portuaria Chile A.G el desarrollo de la infraestructura juega un papel fundamental para que un puerto se vuelva competitivo “*Un mecanismo para disponer de mayor capacidad es la extensión o habilitación de nuevos muelles y áreas de respaldo, considerando sus ajustes de calado, lo que implica mejorar y ampliar el espectro de naves a atender, transformándose por tanto en una variable de diferenciación importante entre puertos y en un mecanismo potente de competencia*”

No existe una definición clara de Mega puerto o puerto de gran escala pero referencialmente se puede expresar como “lugar de partida o llegada de naves, ferrocarriles, camiones o buses de máxima capacidad de transporte diverso o único de carga y/o pasajeros, tales como los *Ultra Large Container Ships, Super Post Panamax Ships, Super Cruiser Ships*, entre otros, los cuales por sus tamaños, desplazamientos y dimensiones requiere de gran profundidad, gran espacio o mayor amplitud de maniobra segura.” (Portal Portuario, 2015)

Capítulo III Marco Metodológico

Para llevar a cabo la investigación, se toman cuatro puertos considerados puertos de gran escala en el mundo, estos son: Puerto de Shanghái, Puerto de Singapur, Puerto de Hamburgo y el Puerto de Rotterdam. Con el fin de analizarlos describiendo sus características físicas de la siguiente forma:

- Ubicación
- Área de influencia
- Terminales
- Atención 24/7
- Longitud de muelle
- Cantidad de grúas
- Calado
- Cantidad de buques que arriban
- Cantidad de TEUS que moviliza
- Patio de depósito de contenedores
- Sistema logístico
- Relación puerto/ciudad

Para obtener los datos de todos estos ítems, se acude a información secundaria extraída de la página web oficial de cada puerto analizado. A excepción del ítem Sistema logístico que para poder desarrollarlo se levanta información basada en *papers* académicos con no más de 5 años de antigüedad.

Con esto se logra dejar al manifiesto las características principales de los puertos de gran escala para luego ser comparados con dos puertos nacionales: Puerto de San Antonio y Puerto de Valparaíso. Donde se realiza el mismo análisis de los puertos internacionales con información ya existente e información primaria en el ítem de Sistema logístico. Para finalmente concluir.

Capítulo IV Resultados

Puerto de Gran escala (PGE)

Para llevar a cabo el análisis al cuál la interrogante de este informe responde, es fundamental establecer con claridad qué es un Puerto de gran escala o un Mega puerto, cuáles son sus características, particularidades y funcionalidades, es por eso, que se partirá expresando su definición.

El concepto de Mega puerto, se define como el “lugar de partida o llegada de naves, ferrocarriles, camiones o buses de máxima capacidad de transporte diverso o único de carga y/o pasajeros, tales como los *Ultra Large Container Ships*, *Super PostPanamax Ships*, *Super Cruiser Ships*, entre otros, los cuales por sus tamaños, desplazamientos y dimensiones requiere de gran profundidad, gran espacio o mayor amplitud de maniobra segura.” (Portal Portuario, 2015)

Ahora bien, con ánimos de no provocar confusiones ni desconciertos se debe aclarar un punto importante para avanzar con el contenido. Esto es, si es que existe diferencia alguna entre un Puerto de gran escala o un Mega puerto. El Dr. Felipe Caselli, profesor de la Carrera de Ingeniería Civil Oceánica de la Universidad de Valparaíso argumenta que por los dos términos se debe entender lo mismo, se trata de un puerto con una capacidad que permita la atención de grandes naves. (Caselli, Es factible tener un megapuerto en Valparaíso, 2014)

Ya que se puede entender a grandes rasgos de qué trata este concepto, se deberá abordar de manera más minuciosa sus atributos.

Si bien, en las dos definiciones antes citadas tanto la del Dr. Felipe Caselli como la de la Revista Portal Portuario se precisa que un mega puerto debe contar con grandes instalaciones para el arribo de grandes naves, además ,éste debe disfrutar con una gran extensión de aguas abrigadas, esto es, permitir el control de las aguas y la estancia segura de los buques a través de diques de encauzamiento, molos de abrigo, canales, muelles, dársenas y esclusas, (Vergara, 2012) amplios terrenos para el depósito de cargas, excelente conectividad vial y/o férrea para el transporte de cargas, cumplimiento del Just in Time en el caso de los itinerarios y un funcionamiento 24x7 los 365 días del año. A su vez, debiera permitir que los usuarios obtengan beneficios provenientes de las economías de escala alcanzadas, contribuyendo a disminuir los costos logísticos del encadena-miento productivo del comercio exterior de nuestro país. (Marítimo portuario, 2015)

Análisis Mega puertos internacionales

Según el ranking anual top-100 publicado en el 2016 y efectuado por (Containerisation International y Lloyd's List, 2016) el cual evalúa el rendimiento y eficiencia de los puertos contenedorizados, los diez primeros puertos son los que están ubicados en el continente asiático a excepción del puerto de Dubái, el cual ocupa el lugar número 9 en el ranking antes mencionado.

A continuación, con el propósito de poder diagnosticar la necesidad de un Mega puerto para Chile, se analizarán cuatro grandes puertos dejando en evidencia sus características y atributos que los hacen ser denominados como importantes Puertos de gran escala en el mundo, a fines de poder compararlos más adelante con los dos puertos chilenos que mueven mayor cantidad de contenedores del país, específicamente San Antonio y Puerto de Valparaíso.

4.1 Puerto Shangháí



✚ **Ubicación:** Shangháí es la ciudad más poblada y más grande de China, tiene una población de 24.484.000 de habitantes, (Naciones Unidas, 2016) y su gran puerto es el encargado de manipular alrededor del 25.7% del volumen comercial internacional en China.

El puerto de Shangháí está ubicado en el centro de la costa China de 18.000 km de largo, donde el río Yangtsé desemboca en el mar. Es el punto de encuentro en la red hidroeléctrica en forma de T compuesta por el río Yangtsé este-oeste y la costa sur-norte. Las grandes carreteras conectan su puerto con la red de carreteras nacionales que llegan a todas las regiones del país. (SIPG, s.f). Este gran puerto cuenta con más de 4.260.000 m². En la *figura 4.1.1* se puede apreciar la ubicación del puerto en el río Yangtsé.



Figura 4.1.1 Ciudad de Shangháí, a su costado el río Yangtsé. Lugar de ubicación del Puerto de Shangháí.

(NASA, Earth Observatory, 2016)

✚ **Área de influencia:** El rumbo de las cargas que entran por el puerto de Shanghái no solo se quedan en esta ciudad, si no que tienen como destino otras localidades de China, al igual que sus cargas para el exportación que van dirigidas principalmente a América del Norte, Europa, el Mediterráneo, el Golfo Pérsico, Mar Rojo, Mar Negro, África, Australia, el sudeste de Asia, el noreste de Asia. (SIPG, s.f). Tal como se puede apreciar en la *figura 4.1.2*, el volumen de carga que atiende el puerto de Shanghái es muy amplio ya que abarca todos los continentes.

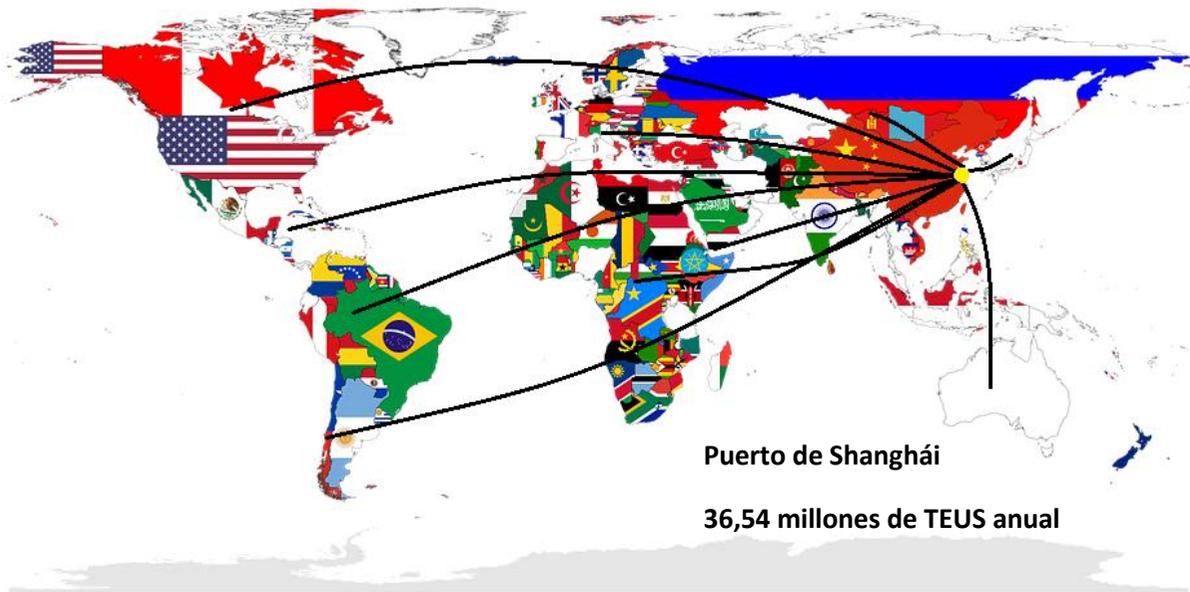


Figura 4.1.2 Principales destinos de las cargas que salen y entran de Shanghái.

Editada en base a la imagen real de (PIXABAY, 2012).

✚ **Terminales:** Para la atención de carga contenedorizada Shanghái cuenta con dos zonas, tal como se logra apreciar en la *figura 4.1.3*: Waigaoqiao con cuatro terminales y Yangshan con el terminal más grande llamado terminal de aguas profundas. Además cuenta con tres terminales para carga a granel, un terminal para la recepción de cruceros y otro para buques Ro-Ro.



Figura 4.1.3 Áreas del Puerto de Shanghái donde se ubican sus terminales contenedorizados.

(Shanghai International Port (Group), s.f)

Infraestructura

Shanghái mueve todo tipo de carga pero principalmente carga contenedorizada y para efectos de la investigación, se analizará la estructura en función de los terminales de contenedores

- ✚ **Atención 24/7 los 365 días del año:** Sus operaciones son imparables los 365 días del año las 24 horas del día.
- ✚ **Longitud de muelle para la atención de grandes naves:** Para la llegada de buques portacontenedores, Shanghái cuenta con una extensión de muelles de más de 13km. Y posee 43 amarres a muelle. Sumando la longitud de muelle total de sus terminales de contenedores.
- ✚ **Cantidad de grúas:** Posee 156 grúas de muelle y más de 200 RTG's
- ✚ **Calado:** La profundidad de sus aguas varía de un terminal a otro. Como se mencionó anteriormente, el puerto Shanghái está dividido en dos zonas; la zona de Waigaoqiao con cuatro terminales tiene una profundidad de hasta 12 metros a diferencia de la zona de Yangshan, conocido como el terminal de aguas profundas, tiene un calado de hasta 20 metros.
- ✚ **Cantidad de buques que arriban:** El puerto de Shanghái tiene una capacidad para recibir más de 60 buques post panamax de forma simultánea y cerca de 2.000 buques portacontenedores mensuales debido a la extensión de sus muelles y la eficiencia de sus grúas y sistemas. A continuación, en la *figura 4.1.4* se dejará en evidencia el tipo de embarcaciones que recibe el puerto de Shanghái durante el periodo de un mes, donde se puede observar que mayoritariamente recibe buques de carga contenedorizada, a granel y Ro-Ro. Luego le siguen buques petroleros y remolcadores pero en un porcentaje bastante inferior.

**Tipos de embarcaciones que arriban en el puerto de Shanghai,
Agosto 2017**

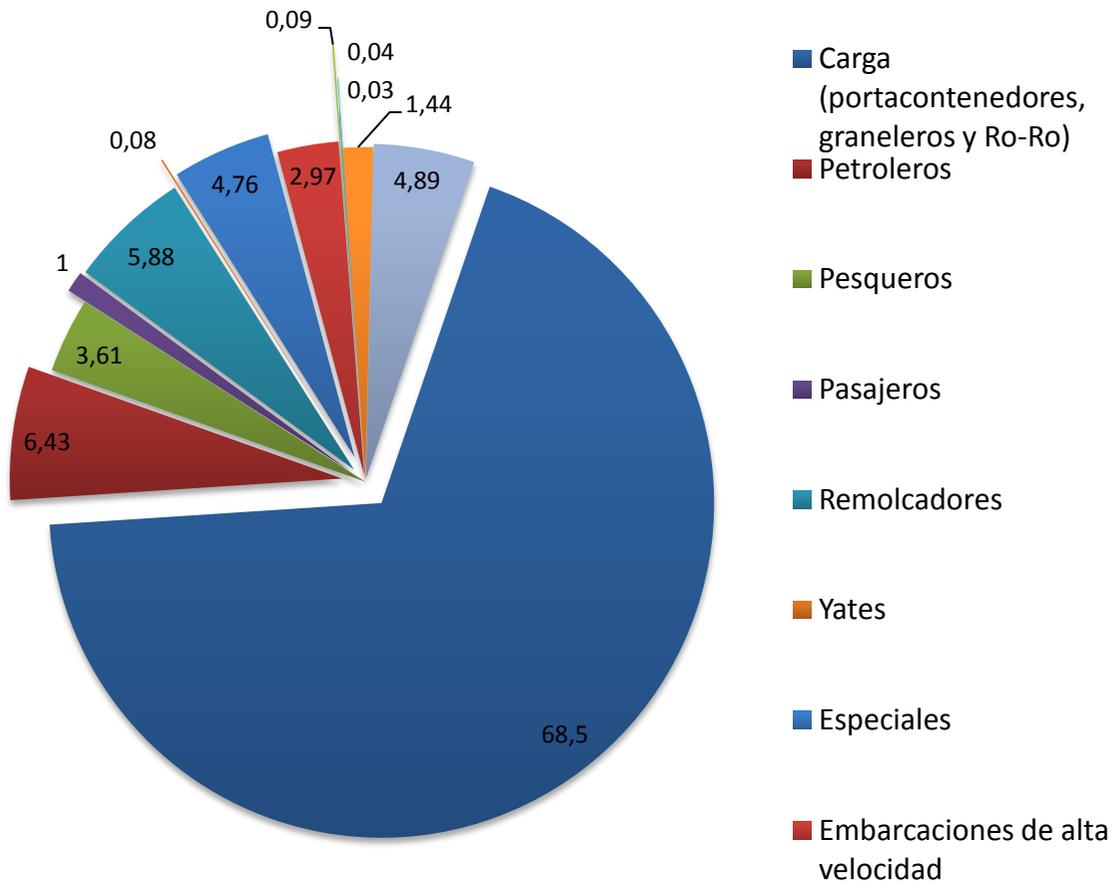


Figura 4.1.4 Tipos de embarcaciones que arriban en el puerto de Shanghai. Elaboración propia en base a (Marine Traffic, 2017)

✚ **Cantidad de TEUS que moviliza:** Este gran puerto obtiene el primer lugar en el ranking Top 100 (Containerisation International y Lloyd’s List, 2016) moviendo 36, 54 millones de TEUS en el año. En la *figura 4.1.5* se puede observar mediante un gráfico de columnas el movimiento de contenedores (en TEUS) que los terminales contenedorizados de Shanghái son capaces de movilizar, los cuales van aumentando año tras año.

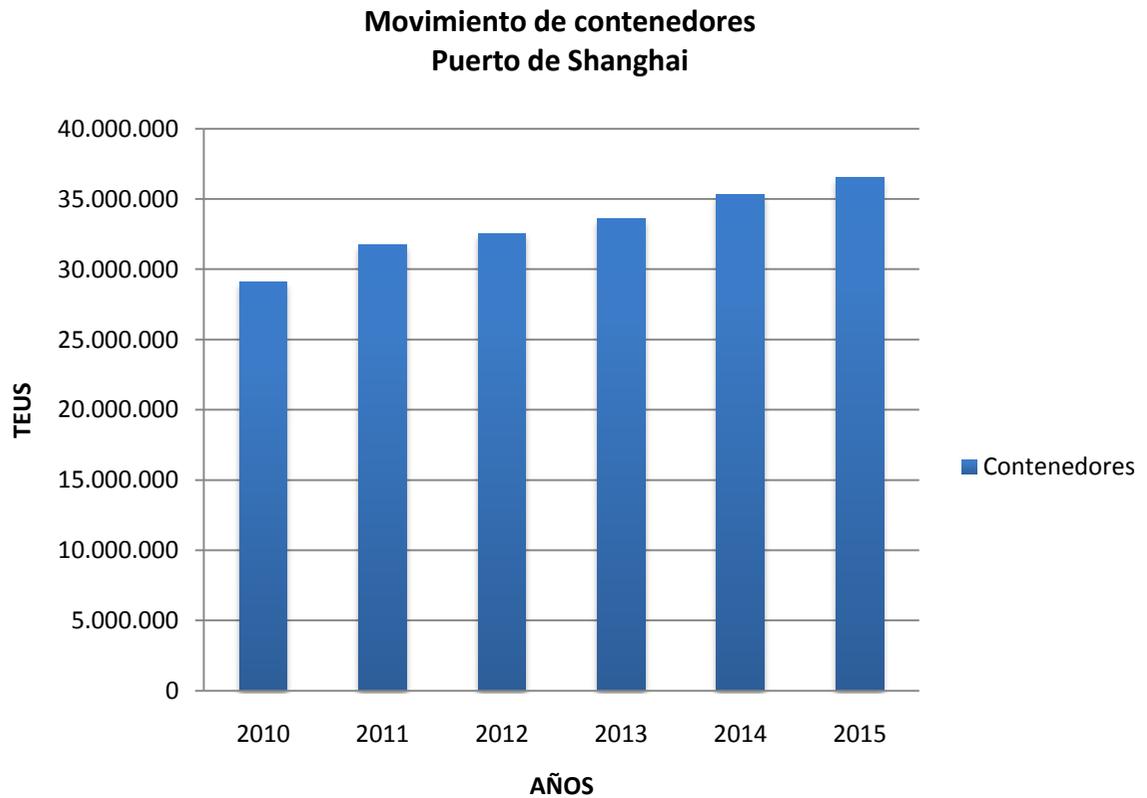


Figura 4.1.5 Elaboración propia en base a American Association of Port Authorities y Containerisation International y Lloyd’s List (AAPA, 2017) (Containerisation International y Lloyd’s List, 2016)

Tal como se indicó en las definiciones de mega puerto, no solo los muelles y las condiciones de atraque son fundamentales para la atención de carga y de grandes naves, sino que también la amplitud y eficiencia de sus patios para el depósito de contenedores. A continuación se describirán cuáles son las características que posee Shanghai para realizar esta tarea.

- ✚ **Amplios terrenos para el depósito de contenedores:** Cuenta con un área total de patios de contenedores de 6.730.000m².
- ✚ **Sistema logístico:** El puerto de Shanghai opera en sus terminales de manera rápida y eficiente, sus grúas trabajan a una velocidad única y la coordinación con los demás agentes relacionados es fundamental. Para entender cómo es el proceso desde que el buque atraca hasta que el contenedor llega a patio se hará un breve resumen explicativo en la *tabla 4.1.1*.

Tabla 4.4.1

Flujo logístico de un contenedor en el puerto de Shanghai

	<p>El operador de grúa de muelle hace su maniobra para que el <i>spreader</i> agarre el contenedor</p>
	<p>El <i>spreader</i> toma la unidad. El cual es capaz de tomar dos contenedores de 20' juntos o bien, un contenedor de 40'</p>
	<p>El contenedor se eleva y se deposita momentáneamente.</p>
	<p>El contenedor es descargado por unos minutos en esta zona para luego ser nuevamente tomado por una grúa pórtico sobre ruedas.</p>

	<p>Estas grúas pórtico sobre ruedas toman el contenedor y lo instalan sobre un camión para trasladarlo al patio de contenedores.</p>
	<p>Luego que el camión llega al patio, es momento de que una grúa RTG tome el contenedor del camión y lo posicione en patio.</p>
	<p>Y finalmente, el contenedor queda apilado sobre otros contenedores o en la loza.</p>

Elaboración propia en base a National Geographic [Mega Structure]. (2015, Agosto 11).

Para que ocurra todo esto de la manera que Shanghai lo hace, es necesario considerar la importancia de los sistemas inteligentes, los cuales ayudan a que esto funcione de manera perfecta y sin errores. Sus terminales cuentan con información interactiva en tiempo real sobre acceso a almacenamiento, maquinarias, vías y amarres, amplia base de datos con información fundamental como factores que afectan la estiba de buques, visualización multidimensional, cálculo de la distancia espacial tales como red de carretera, esto para poder predecir el tiempo de viaje del vehículo y enviar automáticamente las instrucciones. Además de estos eficientes sistemas, se describirán cuatro que son fundamentales para las operaciones en terminal.

- **TOP & 1gangtong:** Sistemas de proceso de operación de terminales que proporciona un seguimiento de información integrado, además de entregar un servicio de procesamiento de negocios a puertos, líneas marítimas o jugadores logísticos.
- **One-stop Service:** Trata de una ventanilla única instalada para agilizar y optimizar los procedimientos de liquidación y las regulaciones. (SIPG, 2017)
- **Acceso rápido a la información:** Identificación automática rápida y precisa del número de serie de vehículos y contenedores por tecnología RFID ayudando a contar con la

información relevante sobre el transporte de contenedores y la gestión dinámica de la producción, el patio y la entrada y salida del puerto.

- **Pruebas y análisis inteligentes**: Consta en la detección de deficiencias de contenedores mediante tecnología de video, contando con la información de acuerdo con las necesidades de monitoreo y operación. (SIPG, 2016)

✚ **Relación puerto/ciudad**: Para influir y dar apoyo a la ciudad de Shanghái, SIPG ha desarrollado un plan que trata de una forma de reciclado de zonas urbanas donde se ubicaban antiguos terminales con el fin de transformarlos en tierra de uso empresarial para así impulsar el trabajo y fusionar el desarrollo puerto con la ciudad.(Port of Shanghai, 2017)

4.2 Puerto Singapur



✚ **Ubicación:** Singapur tiene una población de 5.717.000 habitantes.(Naciones Unidas, 2016). Cuenta con un puerto de última generación, que es el primer puerto de transbordo de contenedores, donde estos llegan en buques para ser trasladados a buques más grandes y así atravesar el Pacífico. Está estratégicamente ubicado en el corazón de Asia por lo que está justo en medio de los principales flujos comerciales de Asia, Australia, Europa, América Latina y los EE.UU., consolidando aún más su posición como centro de comercio mundial. (Driving Singapore's external economy, 2013) Es por eso que Singapur aprovecha sus importantes atractivos geográficos y desarrolla su funcionalidad de ser un puerto de transbordo, ya que al tener una reducida población no se justificaría la tenencia de una mega estructura para el abastecimiento de sus habitantes y la producción de su país. Este puerto es esencial para la importación de materias primas y para la exportación de los productos manufacturados de esas materias. (Sector marítimo, 2012) Cabe recalcar que la importancia del transbordo para el puerto Singapur es tal, que cerca del 85% de los contenedores que llegan son para partir a otro destino final. En la *figura 4.2.1* se muestra la imagen del Mega puerto de Singapur vista desde satélite.

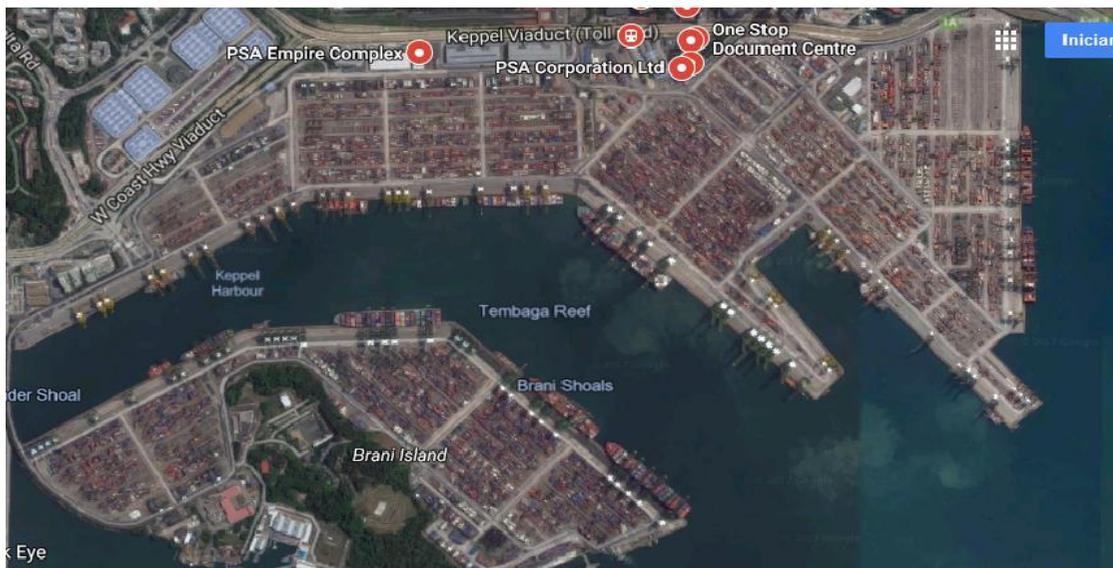


Figura 4.2.1 Imagen real del puerto de Singapur

(Google Maps, 2017)

✚ **Áreas de influencia:** Por la ubicación estratégica de este puerto, por el cruce de las rutas comerciales entre Oriente y Occidente y al estar conectado con 600 puertos importantes del mundo permite el acceso a mercados de rápido crecimiento como China, India y el sudeste asiático. En la *figura 4.2.2* se muestran 10 de los principales socios comerciales de Singapur, por lo que se puede concluir que la demanda que cubre este puerto es gigantesca.

Índice de conectividad bilateral con Singapur

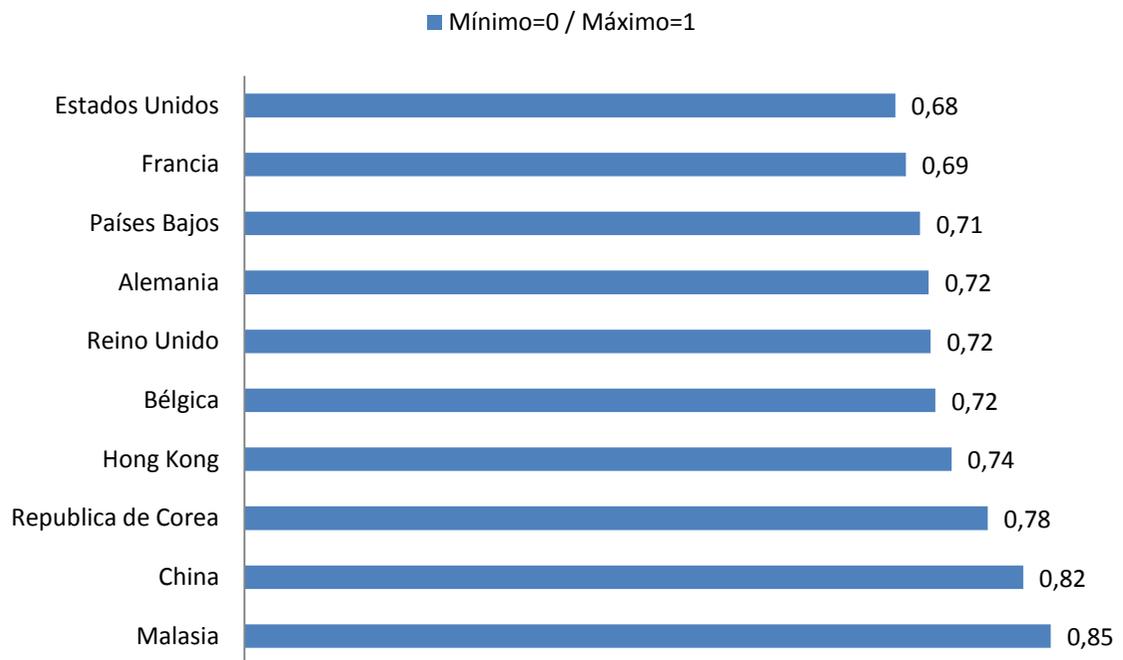


Figura 4.2.2 Los diez mejores socios de Singapur en 2016 (UNCTADstat, 2017)

✚ **Terminales:** El puerto de Singapur cuenta con diez terminales; ocho de contenedores, uno para buques Ro-Ro y otro que maneja exclusivamente carga a granel y especial. En la *figura 4.2.3* se pueden observar las estructuras de los terminales contenedorizados.

Terminales de contenedores

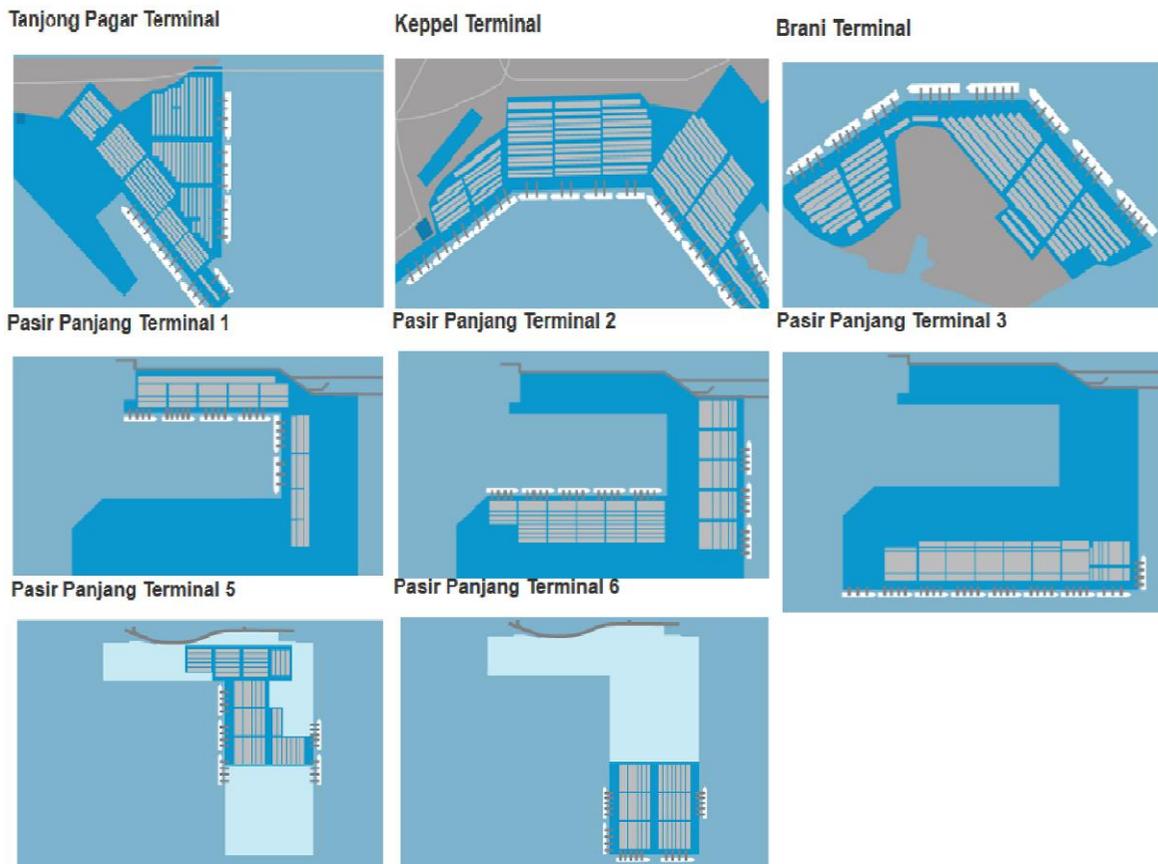


Figura 4.2.3 Terminales contenedorizados del puerto de Singapur
(Singapore PSA, s.f)

Infraestructura

El 55% de la carga que mueve este puerto es carga contenedorizada (véase en la *figura 4.2.4*) por lo que para continuar la lógica explicativa de la investigación, se analizarán los aspectos más importantes de sus terminales de contenedores.

Tipo de carga que movió el puerto de Singapur, año 2016

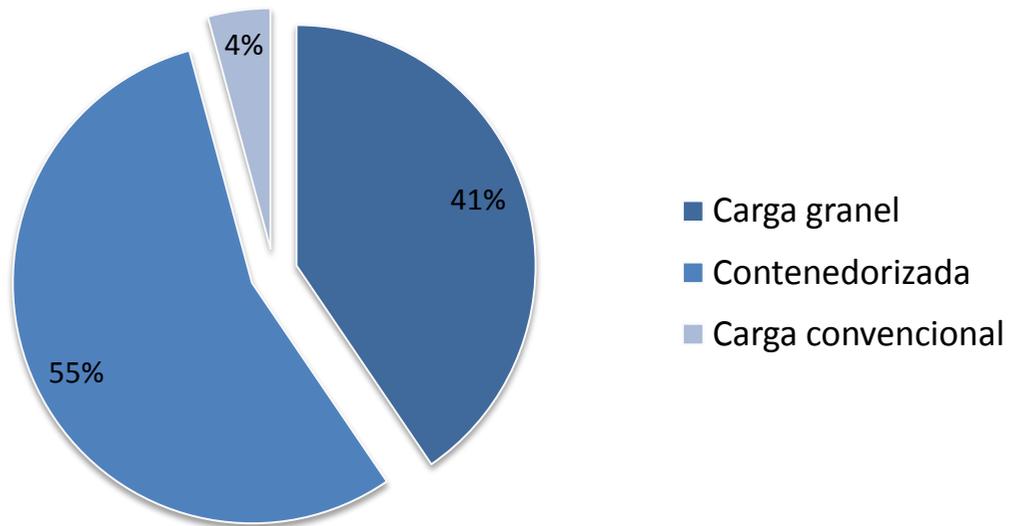


Figura 4.2.4 Elaboración propia en base a Maritime Port Authority of Singapore

(MPA of Singapore, 2017)

- ✚ **Atención 24/7 los 365 días del año:** Sus terminales operan 24/7 todos los días del año.
- ✚ **Longitud de muelle para la atención de grandes naves:** Sus terminales de contenedores alcanzan una longitud de muelle de 13km de largo. Y posee 62 amarres a muelle para la atención de buques.
- ✚ **Cantidad de grúas:** Esta mega construcción cuenta con 223 grúas de muelle, sumando la totalidad de grúas en sus ocho terminales contenedorizados y cada una de ellas mueve 35 contenedores por hora con un record de 45 contenedores por hora.
- ✚ **Calado:** Sus terminales de contenedores llegan a una profundidad desde los 15 metros hasta 18 metros.
- ✚ **Cantidad de buques que arriban:** Cada día en Singapur arriban entre 50 a 60 buques de diferentes tipos y en un mes hasta 1500. En la *tabla 4.2.1* se pueden divisar la cantidad de buques que atracaron en el puerto de Singapur por tipo. En el año 2016 arribaron 17.932 buques contenedorizados. Y en la *figura 4.2.5* se deja ver mediante una grafico, los tipos de embarcaciones que llegan a las costas del puerto en el lapso de un mes, el cual muestra que el mayor porcentaje de embarcaciones que el puerto recibió fueron yates.

Tabla 4.2.1

Número de buques que arriban en el puerto de Singapur por tipo. Año 2015 y 2016

Año	Portacontenedores	Cargueros	Graneleros	Petroleros	Pasajeros
2015	17.722	7.900	16.560	22.062	38.868
2016	17.932	8.686	16.960	23.695	41.717

Elaboración propia, en base a información de (Maritime and Port Authority of Singapore , 2017)

Tipos de embarcaciones que arriban en el puerto de Singapur, Agosto 2017

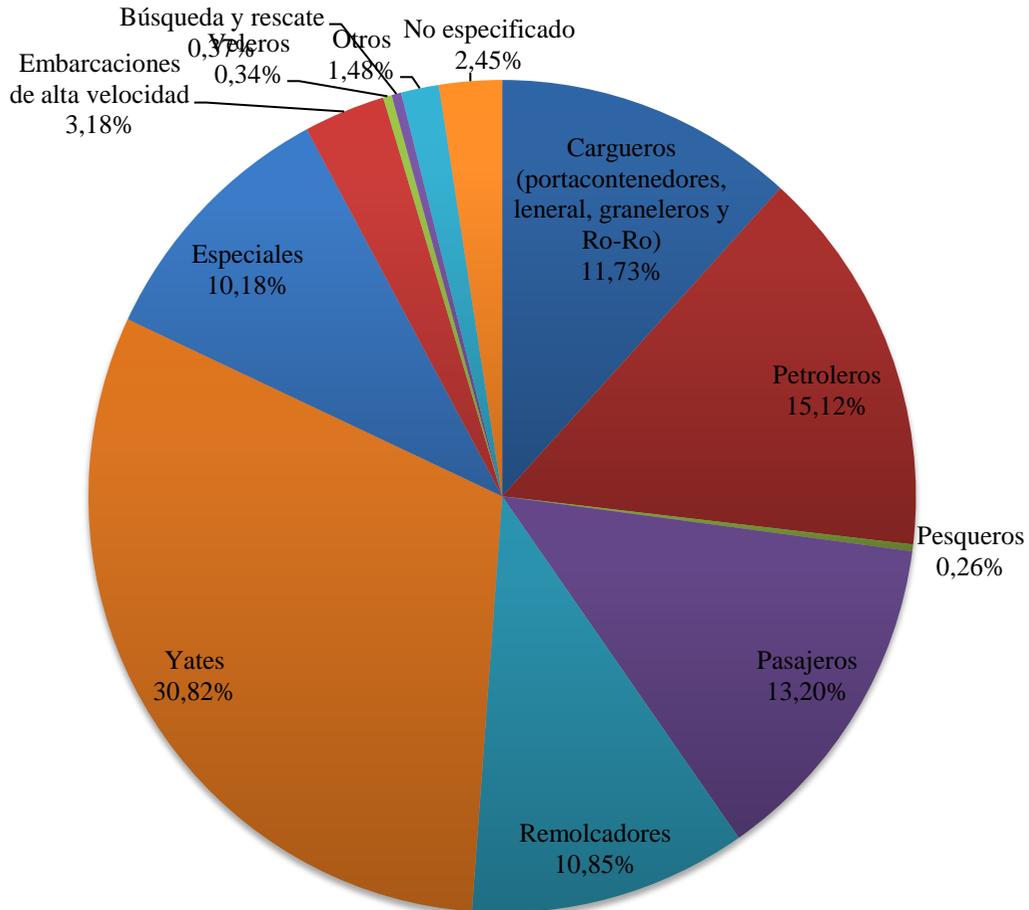


Figura 4.2.5 Tipo de embarcaciones que arriban en el puerto de Singapur.

Elaboración propia en base a (Marine Traffic, 2017)

✚ **Cantidad de TEUS que moviliza:** El ranking de (Containerisation International y Lloyd's List, 2016) evidenció que el Puerto de Singapur, ocupando el Segundo lugar, movió 30,92 millones de TEUS el año 2015. En la *figura 4.2.6* se muestra la cantidad de TEUS que este puerto movió en los últimos años, donde hasta el año 2014 su flujo iba en alza para luego caer en el año 2015 con una notable diferencia de casi 3 millones de TEUS menos.

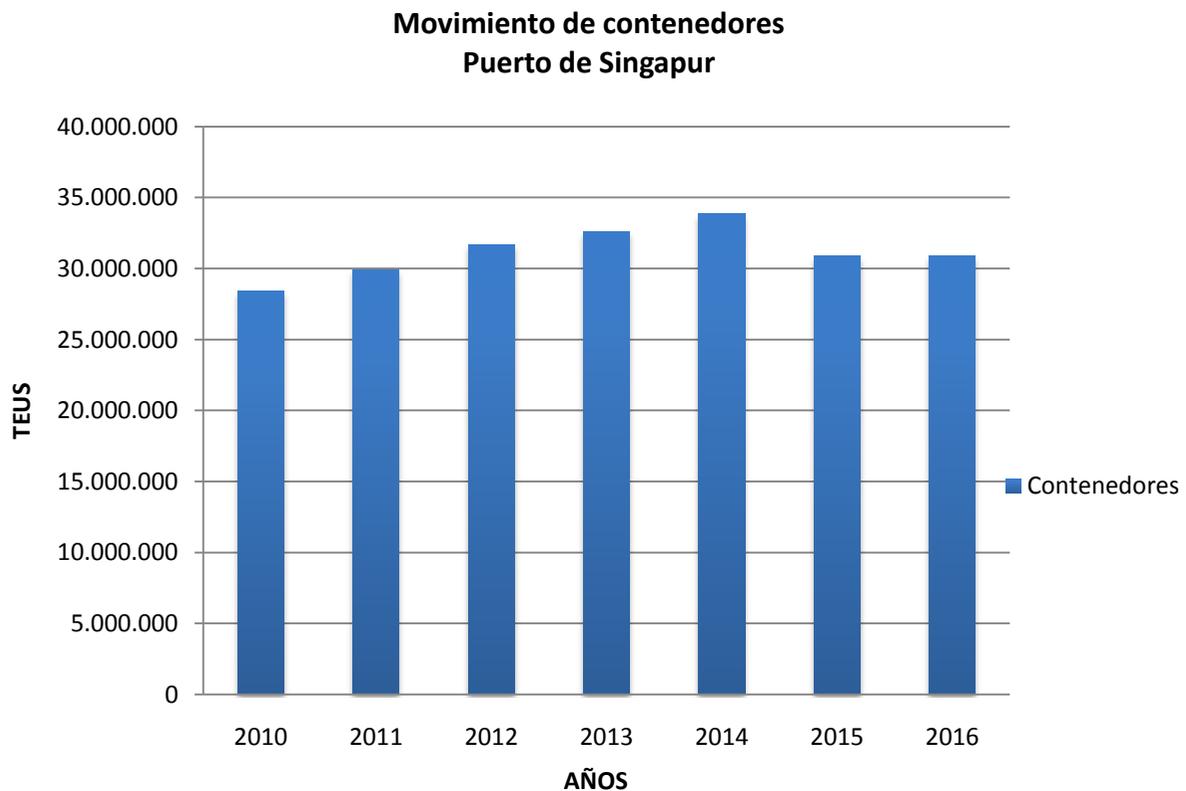


Figura 4.2.6 Elaboración propia en base a Maritime and Port Authority of Singapore (MPA, 2017)

A continuación se revisarán los aspectos importantes de sus terminales contenedorizados tras de muelle.

✚ **Amplios terrenos para el depósito de contenedores:** Sus terminales de contenedores tienen un área total de 7.440.000 m² para el depósito de contenedores.

✚ **Sistema logístico:** Este Mega puerto ha sido lo que es gracias a sus sistemas logísticos inteligentes, la automatización de sus sistemas es un punto que lo destaca, programas que lo han llevado a alcanzar grandes niveles de eficiencia y productividad.

Pero se debe entender cómo opera el puerto de Singapur y para esto se revelarán los pasos a seguir al momento de atracar un buque en la siguiente tabla.

Tabla 4.2.2

Flujo logístico de un contenedor en el puerto de Singapur

	Con nueve radares y cámaras en todo el puerto, el servicio de información de control de tránsito se encarga de rastrear el buque en tiempo real.
	Una vez que el buque atracar, es momento de que el sistema de información CITOS de la orden al operador de grúa de dónde debe apilar los contenedores que va descargando
	Cuando se comunica la instrucción, comienza la faena.
	La grúa de muelle toma el contenedor y lo deposita de inmediato sobre un camión, el cual lo llevará a patio.

Elaboración propia en base a National Geographic [Mega Estructuras]. (2014, Mayo 09).

Luego de esta breve explicación de cómo opera el sistema portuario para la recepción de carga contenedorizada, se describirán algunos de sus sistemas informáticos inteligentes más importantes que hacen que el puerto de Singapur sea el primero en tecnología, en eficiencia y automatización.

- **Flow-ThroughGate:** es un sistema completamente automatizado que identifica los camiones contenedores y da instrucciones a los conductores en 25 segundos. Maneja un flujo de tráfico promedio de 700 camiones por hora punta, y 9.000 camiones por día. Después de que un manifiesto se envíe a través de PORTNET®, el proceso totalmente

automatizado y sin papel en la puerta despeja los camiones que entran en el puerto en 25 segundos.

- **EZShip®**: Para la gestión de complejos procesos de transbordo de líneas marítimas.
- **ALLIES™**: Para apoyar los intercambios de ranuras entre alianzas.
- **TRAVIS™**: Permitir a las empresas monitorear el desempeño y tomar decisiones críticas de negocios.
- **HaulierCommunitySystem™**: Integra documentaciones de puertos de manera transparente con los procesos de transporte y flujo de trabajo.
- **PORTNET®**: Simplifica y sincroniza millones de procesos para los clientes que trasladan su carga a través de Singapur.
- **CITOS®**: Es un sistema de planificación de recursos empresariales que coordina e integra todos los activos de los principales motores, grúas de patio, grúas de muelle a contenedores y conductores
- **RCOC (RemoteCraneOperations& Control)**: Para romper con las operaciones de patio convencional donde cada grúa de patio es operada por un operador, en este sistema el operador sólo maneja el enganche o descarga del contenedor en el carril del chasis. El resto de la acción es totalmente automatizado por las grúas puente. Con RCOC, se logra un aumento de 6 veces en la productividad. (PSA Singapore, 2017)

 **Relación puerto/ciudad**: La empresa que administra el puerto de Singapur PSA se encarga de la responsabilidad social, en este sentido creando conciencia sobre el medio ambiente a través de prácticas que incita a sus empleadores a reciclar, plantar y reutilizar. Además se involucra con temas importantes en su ciudad como lo son los niños abandonados realizando actividades con centros de hogares de niños.

4.3 Puerto Hamburgo



✚ **Ubicación:** Hamburgo, ciudad de Alemania con 4,3 millones de habitantes y su puerto situado entre el Mar del Norte y el Mar Báltico, es un importante punto de entrada para ser uno de los centros abastecedores de la gran Europa. El Mega puerto de Hamburgo es el tercer puerto más importante de Europa debido a su significativo flujo de carga, su imponente sistema logístico y conectividad intermodal con la vía ferroviaria. En el 2015 el 45% de la carga que llegó al puerto fue seguidamente transportada por ferrocarril y 43% por camión, lo que significa que el ferrocarril ha ido tomando cada vez más protagonismo por su eficiencia por el rápido acceso a distintas vías abarcando importantes puntos conectividad con zonas relevantes. Su dimensión total abarca más de 71 kilómetros cuadrados de puerto. En la *figura 4.3.1* que se mostrará a continuación, se puede divisar la organización y espacio de su puerto.

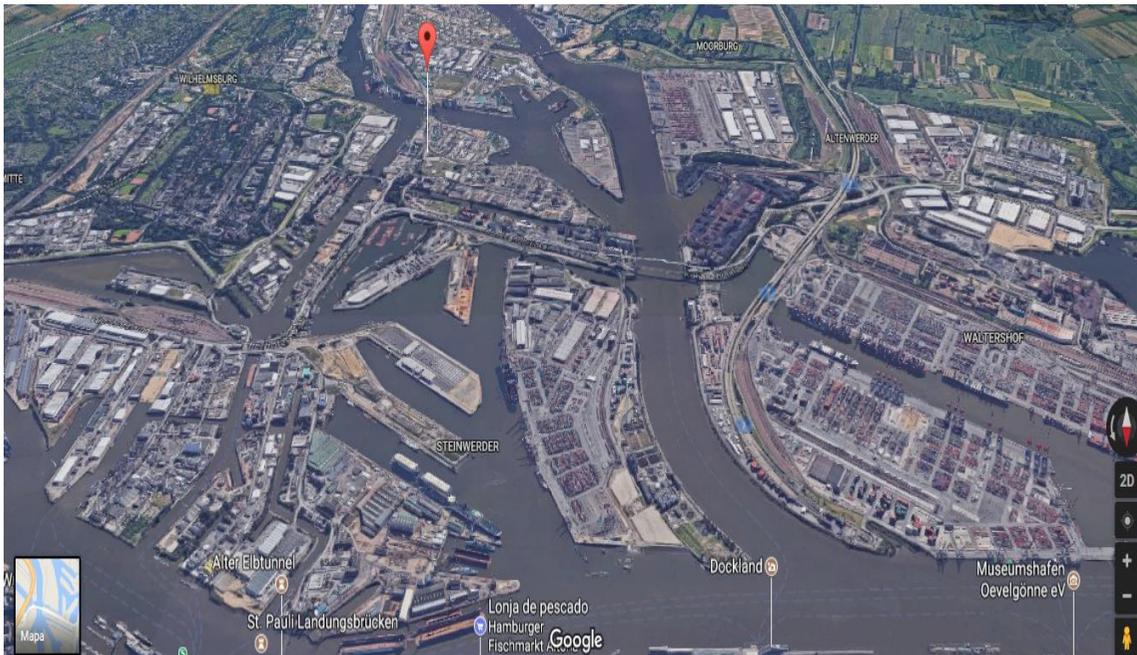


Figura 4.3.1 Imagen real del puerto de Hamburgo
(Google Maps, 2017)

✚ **Áreas de influencia:** Debido a que el puerto de Hamburgo está convenientemente situado entre el Mar del Norte y el Mar Báltico es conocido como la puerta al mundo de Alemania ya que disfruta de una excelente conexión. En la *figura 4.3.2* se pueden apreciar los distintos destinos de los puertos con los cuales intercambia bienes. Pero sus principales socios comerciales son Hong Kong y Rusia. En la *figura 4.3.3* se muestra un ranking de los 10 socios comerciales más importantes del puerto Hamburgo.



Figura 4.3.2 La red que atraviesa el mundo hacia y desde el puerto de Hamburgo. (Port of Hamburg, 2017)

Principales socios comerciales del puerto de Hamburgo

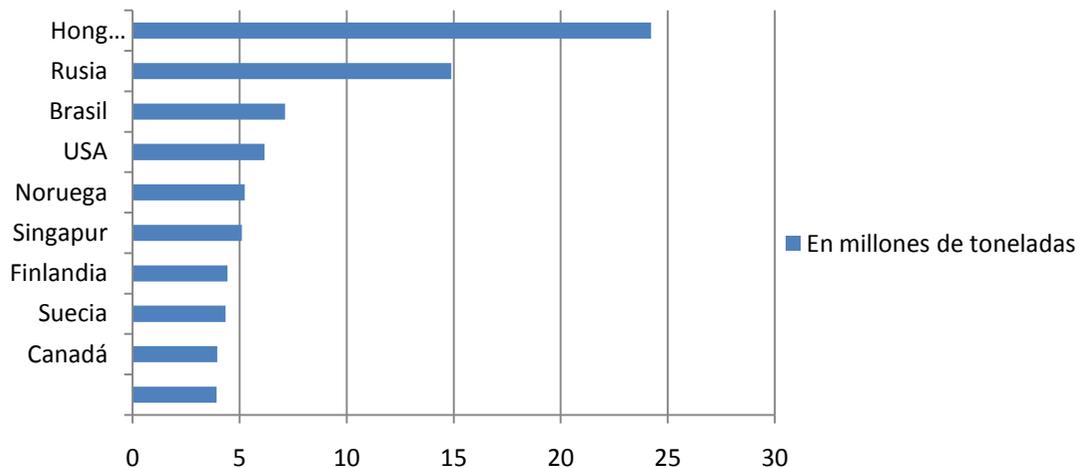


Figura 4.3.3 10 principales socios comerciales del puerto de Hamburgo de carga marítima. Elaboración propia en base a (Port of Hamburg, 2017)

✚ **Terminales:** El puerto de Hamburgo cuenta con un total de 49 terminales; 4 de estos son de contenedores, 3 para el arribo de cruceros y finalmente 42 terminales encargados del recibimiento de carga proyecto, carga líquida, carga granel y carga de agarre. En la *figura 4.3.4* se muestran los 4 terminales contenedorizados del puerto de Hamburgo.

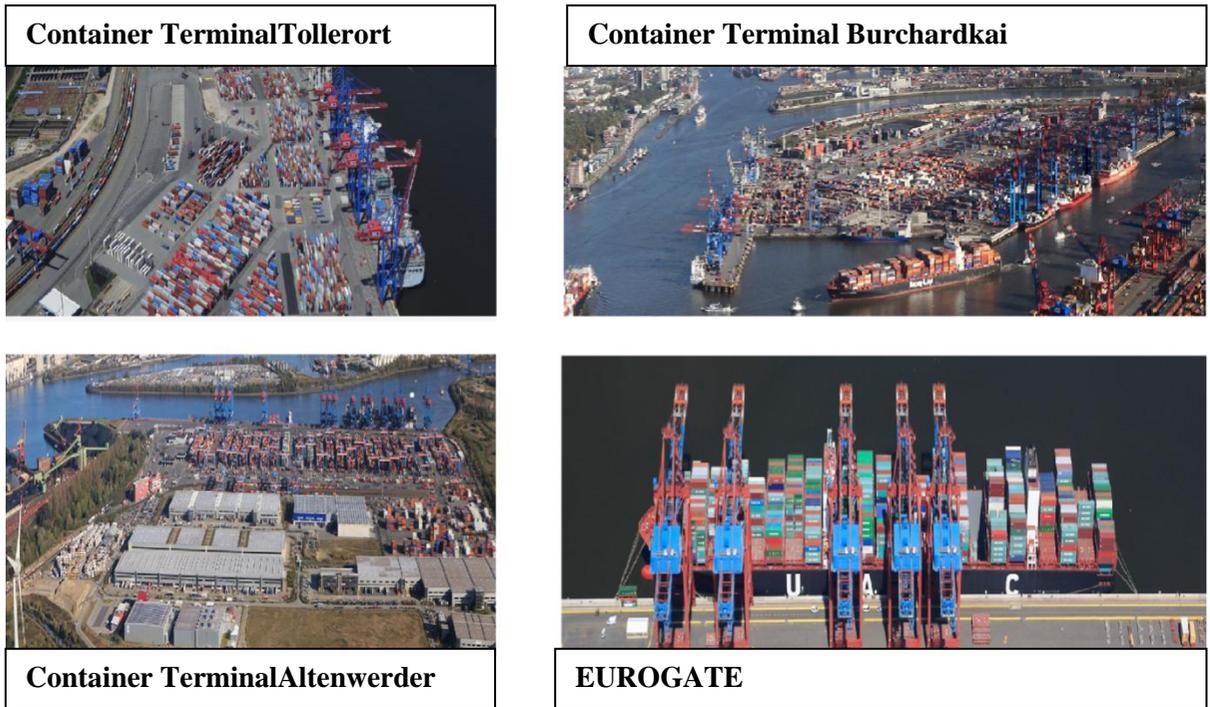


Figura 4.3.4 Terminales contenedorizados Puerto de Hamburgo
(Port of Hamburg, 2017)

Infraestructura

El puerto de Hamburgo mueve mayormente carga contenedorizada, como se puede apreciar en la *figura 4.3.5*. Al tratarse de un importante mega puerto a escala mundial se hace necesario enfatizar en las características de sus instalaciones para carga contenedorizada.

Tipo de carga que movió el puerto de Hamburgo, año 2016

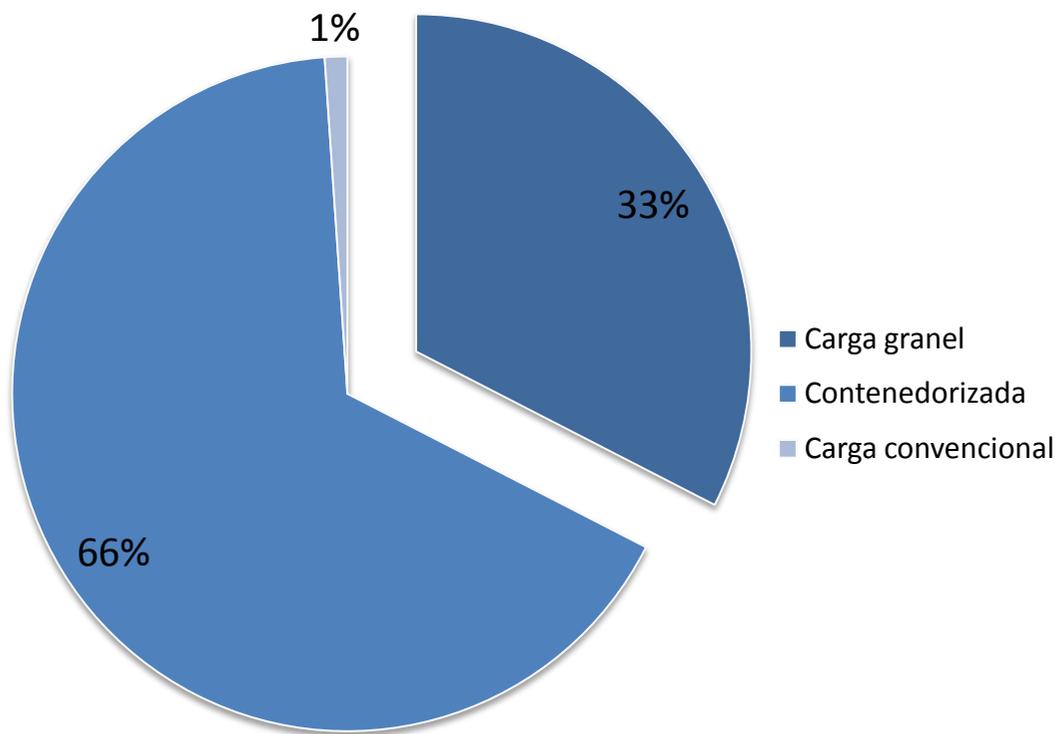


Figura 4.3.5 Elaboración propia en base a Port of Hamburg

(Port of Hamburg, 2017)

- ✚ **Atención 24/7 los 365 días del año:** El puerto de Hamburgo opera 24/7 todos los días del año.
- ✚ **Longitud de muelle para la atención de grandes naves:** La longitud de los terminales contenedorizados alcanzan un largo de muelle de 7,5 kilómetros.
- ✚ **Cantidad de grúas:** Para la atención de buques portacontenedores cuenta con una cantidad de 18 grúas de muelle y unas 57 RTG's.
- ✚ **Calado:** Sus terminales llegan a una profundidad de calado de 16 metros.
- ✚ **Cantidad de buques que arriban:** Según la página oficial, este puerto recibe un total de 9.000 recaladas al año. En la *tabla 4.3.1* Se observa el llamado anual de buques que recibe el puerto de Hamburgo, dejando en evidencia los tipos de buques más relevantes. Además véase en la *figura 4.3.6* los tipos de embarcaciones que arribaron en el puerto de Hamburgo en el plazo de un mes, con el fin de dejar al manifiesto que es lo que principalmente atiende este puerto. En el cual muestra que se recibieron principalmente buques portacontenedores, graneleros y Ro-Ro, seguido de buques petroleros y embarcaciones de pasajeros.

Tabla 4.3.1

Número de buques que arriban en el puerto de Hamburgo por tipo. Año 2015 y 2016

Año	Portacontenedores	Cargueros	Graneleros	Petroleros	Ro-Ro
2015	4.269	941	1.266	1.490	306
2016	4.163	951	1.273	1.559	316

Elaboración propia en base a información de (Port of Hamburg, 2017)

Tipos de embarcaciones que arriban en el puerto de Hamburgo, Agosto 2017

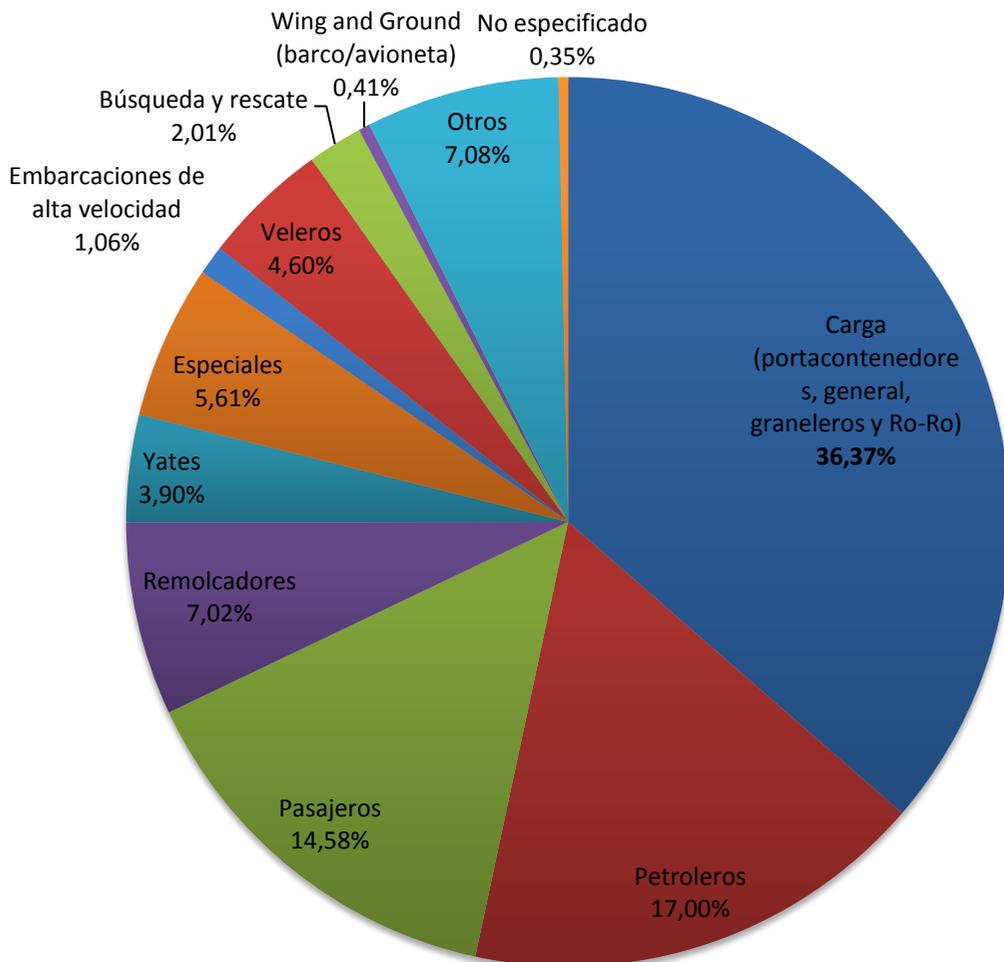


Figura 4.3.6 Tipos de embarcaciones que arriban en el puerto de Hamburgo.

Elaboración propia en base a (Marine Traffic, 2017)

✚ **Cantidad de TEUS que moviliza:** Este puerto obtiene el lugar 18 moviendo 8,82 millones de TEUS. (Containerisation International y Lloyd's List, 2016) En la *figura 4.3.7* se observa el movimiento de contenedores que tuvo el puerto de Hamburgo desde el año 2010 hasta el pasado año. Donde muestra las alzas y caídas que tuvo el puerto respecto a su rendimiento. El año 2014 fue un buen año moviendo 9.728.666 TEUS y el pasado 2016 se puede notar su baja al haber movilizado 8.906.817 TEUS.

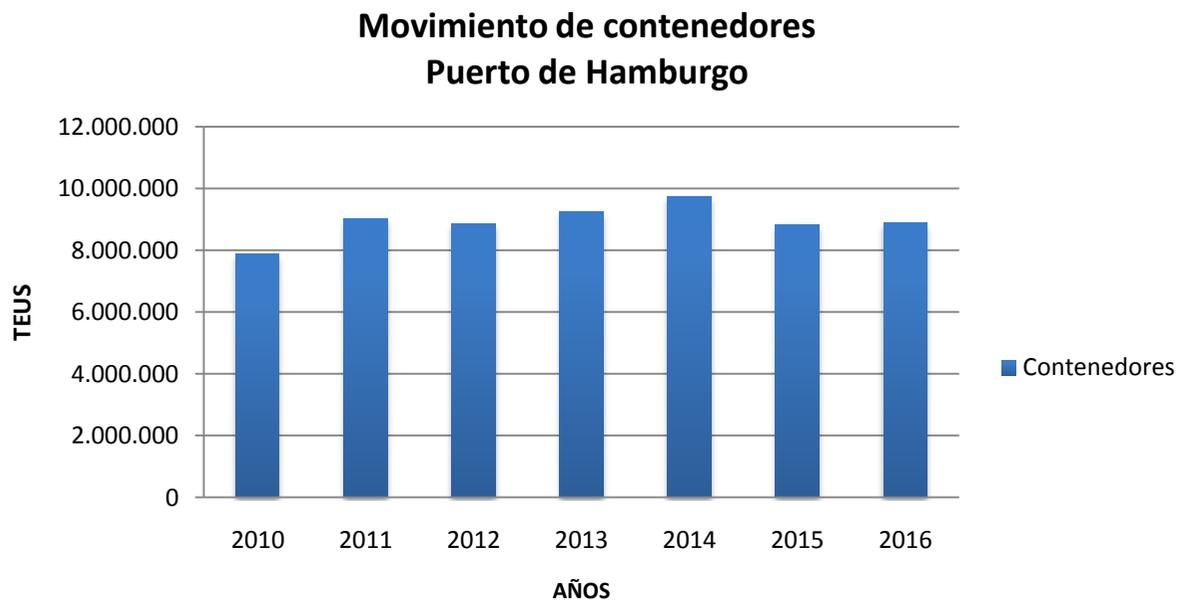


Figura 4.3.7 Elaboración propia en base a (Port of Hamburg, 2017)

Ahora que se describieron las características físicas para el atraque de buques, se debe abundar en las instalaciones para la atención de carga y operaciones portuarias tras de muelle.

- ✚ **Amplios terrenos para el depósito de contenedores:** El puerto de Hamburgo tiene un área total de patios de contenedores de 4.400.000 m².
- ✚ **Sistema logístico:** Para el puerto de Hamburgo, la inteligencia digital es fundamental ya que garantiza operaciones eficientes y de calidad. Los sistemas informáticos que controlan las operaciones portuarias son líderes en todo el mundo y los demás sistemas de apoyo como de análisis, previsión e información proporciona grandes mejoras no sólo en términos económicos si no también protegiendo al medio ambiente. A continuación en la *tabla 4.3.2* se describirán las etapas del flujo logístico de un contenedor que realiza el terminal desde que el buque atraca hasta que es depositado en el patio de contenedores, para después detallar con mayor precisión sus sistemas informáticos inteligentes más importantes que son esenciales para sus procedimientos.

Tabla 4.3.2

Flujo logístico de un contenedor en el puerto de Hamburgo

	<p>El buque atracó en el puerto de Hamburgo y es amarrado a costado de muelle.</p>
	<p>El operador de grúa recibe la instrucción de comenzar la faena.</p>
	<p>El <i>spread</i> toma el contenedor y lo deposita momentáneamente bajo la grúa para luego ser recogido por una grúa RTG.</p>
	<p>La grúa RTG sobre ruedas se traslada con el contenedor y lo deposita finalmente en el patio de contenedores.</p>
	<p>Luego al momento del retiro, la grúa RTG sobre ruedas toma en contenedor y lo pone sobre el camión para que este pueda ser retirado del terminal.</p>
	<p>O bien, depositado sobre tren.</p>

Elaboración propia en base a NDR [NDR Doku]. (2016, Noviembre 09).

- **Navegación en tiempo real**: Debido al gran flujo de camiones que circula por el puerto de Hamburgo y su entorno, se instala este sistema, el cual proporciona información acerca del tráfico que exista en tiempo real en el puerto y sus alrededores, además de información sobre estacionamientos disponibles, infraestructura, cierres de puentes móviles, etc.

- **Electricidad verde de la tierra**: Trata de un sistema que reduce el impacto ambiental en Hamburgo, a través de plataformas terrestres como fuentes de alimentación a los cruceros con energías renovables con un mecanismo de transferencia móvil en una de sus terminales.

- **Puntos de conmutación inteligentes**: Consiste en sensores ubicados en los puntos más utilizados del puerto que transmiten datos a un sistema informático central en tiempo real, con el fin de proporcionar información respecto al desgaste y condición de las intersecciones esenciales para así poder identificar futuras fallas y reaccionar a tiempo evitando periodos de inactividad.

- **Sensor móvil de uso múltiple**: Se trata de un GPS que se está desarrollando para saber dónde está la grúa o el vehículo de emergencia más cercana transmitiendo los datos de forma inalámbrica al sistema de información. Además se utilizará para medir otras cosas como temperatura, dirección del viento, velocidad y contaminación del aire.

- **NANCE**: Esta gran mega estructura se monitoriza usando dispositivos móviles como tablets o teléfonos inteligentes. Estos dispositivos envían mediciones a los sistemas informáticos donde se procesan, almacenan y se editan los datos con el objetivo de hacer los procesos de mantenimiento más eficaces y eficientes y mejorar la calidad de las notificaciones.

- **Depósito virtual**: Creado para optimizar el movimiento de contenedores vacíos entre empresas de embalaje. El sistema consiste en informar a los operadores qué contenedores deben entregarse de vuelta al depósito y la empresa de embalaje los solicita directamente.

- **Monitor de puerto**: Permite mantener a tanto a las partes interesadas de lo que está pasando en el puerto, como por ejemplo; posiciones de buques, datos del nivel del agua, literas, sitios de construcción actuales, inmersiones planificadas y alturas y anchos de los

puentes, etc. Resultando, que la información importante siempre esté disponible para todos los implicados tanto en el mar o en tierra.

- **e-Movilidad en el puerto**: Consiste en vehículos eléctricos que están siendo cada vez más usados en el puerto de Hamburgo, tanto así que se está analizando usarlos para el mismo personal, además de e-taxis en la terminal de cruceros.

- Estacionamiento para profesionales: Trata de un sistema que proporcione información sobre los estacionamientos gratuitos más cercanos, creado con el fin de aliviar la presión en los lugares vecinos a la ciudad.

- **Energías renovables**: Al centrarse en tecnologías innovadoras, la HPA (Hamburg Port Authority) está adoptando un papel de pionero en Alemania en el tema de un cambio en la política energética. Esto se refiere al uso eficiente de la energía, la expansión de las redes existentes y sobretodo la forma de generar energía renovable. Se está revisando la energía eólica y solar e incluso la bioenergía para lograr lo mejorar respecto a este tema. (Hamburg Port Authority, s.f)

✚ **Relación puerto/ciudad**: La ciudad de Hamburgo fue nombrada como la “ciudad verde de Europa” el 2011 por una comitiva de expertos internacionales en medio ambiente (Comisión Europea, 2011), ya que se demuestra ser una ciudad preocupada por el medio ambiente y el entorno de sus habitantes. Hamburgo cuenta con un 40% de espacios abiertos, áreas verdes, bosques, etc. Además de su constante lucha por el cambio climático, ya que al ser una ciudad industrial por su gran puerto, tiene como responsabilidad reducir en grandes cantidades las emisiones de CO2 y seguir mejorando la calidad de vida. Otro punto relevante a destacar, es el atractivo turístico que le entrega su Mega puerto con sus puentes y pasarelas y la iluminación del puerto cuando cae la noche, siendo un espectáculo para sus turistas.

4.4 Puerto de Rotterdam



✚ **Ubicación:** La accesibilidad del puerto de Rotterdam es óptima gracias a su ubicación geográfica favorable justo en el Mar del Norte y en la desembocadura del río Rin. Las terminales están situadas en aguas profundas y son accesibles de forma rápida y segura desde el mar abierto, sin necesidad de cerraduras de mar. Una amplia red intermodal de ferrocarriles, navegación interior, carreteras, mares cortos y oleoductos proporciona una amplia selección de conexiones con el resto de Europa. (Port of Rotterdam, 2017) Según el consultor en agronegocios Fernández, asegura que el éxito que tiene este gran Mega puerto se debe a su ubicación estratégica en términos logísticos ya que Holanda está cerca de Alemania, Reino Unido y Francia que son las tres economías más importantes de la región. El puerto de Rotterdam cuenta con una dimensión total de 42 kilómetros. En la *figura 4.4.1* se puede ver su vasta longitud y además apreciar sus distintas zonas diferenciadas con colores, donde el área rosada pertenece a las zonas de tratamiento de químicos, refinería y energía; el área amarilla corresponde a granel líquido; el área naranja a carga general, el área roja a granel seco, el área verde a zonas de distribución y el área azul a otras actividades.

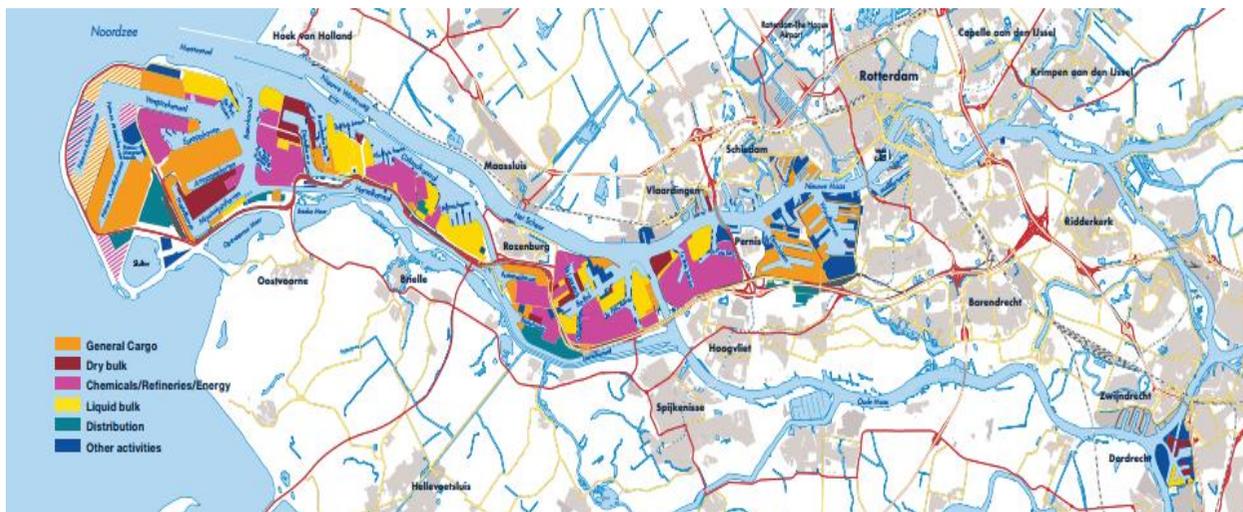


Figura 4.4.1 Mapa del puerto de Rotterdam dividido por zonas respecto a sus actividades portuarias y logísticas. (Port of Rotterdam, 2017)

✚ **Áreas de influencia:** Desde las terminales del su puerto, una extensa flota de embarcaciones transporta su carga a través de la Maas y el Rin directamente a los principales centros económicos de los Países Bajos, Alemania, Bélgica, Francia, Suiza y Austria. En Holanda existen dos centros de distribución fundamentales para el comercio y son Barendrecht situado a 20 kilómetros al sur de Rotterdam y Venlo próximo a la frontera con Alemania. Esto último hace que Alemania sea el principal mercado de este Mega puerto. Además de su importante red intermodal que proporciona conexiones con Alemania, Austria, Suiza, Escandinavia, Reino Unido, Europa del Este y los Estados Bálticos. (Port of Rotterdam, s.f) lo que lo ha llevado a ser el puerto número uno de Europa conocido como Europort donde cerca del 50% de lo que entra al puerto de Rotterdam tiene como destino final Europa. En la *figura 4.4.2* se observa mediante un mapa los lugares que antes mencionados que atiende este puerto y bajo qué medio llega a estos.



Figura 4.4.2 Destinos que abarca principalmente el puerto de Rotterdam con los respectivos modos a los cuales llega a estos. (Port of Rotterdam, 2017)

✚ **Terminales:** Rotterdam cuenta con 12 terminales de contenedores y un conjunto de más de 70 empresas y terminales encargados para la recepción de carga líquida granel, petróleo, gas y los demás minerales crudos. Sus terminales de contenedores se pueden apreciar en la *figura 4.4.3* correspondiendo a los puntos amarillos dejando ver su ubicación uno del otro en la imagen.

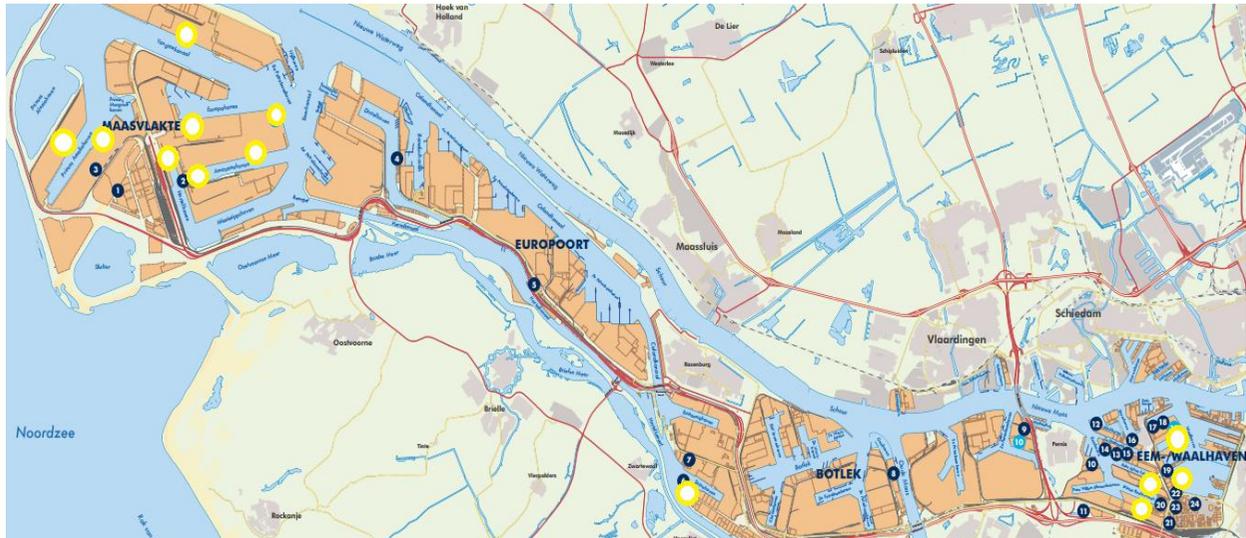


Figura 4.4.3 Mapa de los terminales de contenedores del puerto de Rotterdam(Port of Rotterdam, 2017)

Infraestructura

El puerto de Rotterdam mueve solo un 28% de carga contenedorizada y un 66% de carga a granel (véase en la *figura 4.4.4*) pero no por eso se debe subestimar la eficiencia e importancia de sus instalaciones para recibir carga contenedorizada, ya que este puerto está dentro de los 15 mejores del mundo en el movimiento de contenedores, por lo que a continuación se adentrará en sus características para entender que es lo que lo hace ser tan eficiente.

Tipo de carga que movió el puerto de Rotterdam, año 2016

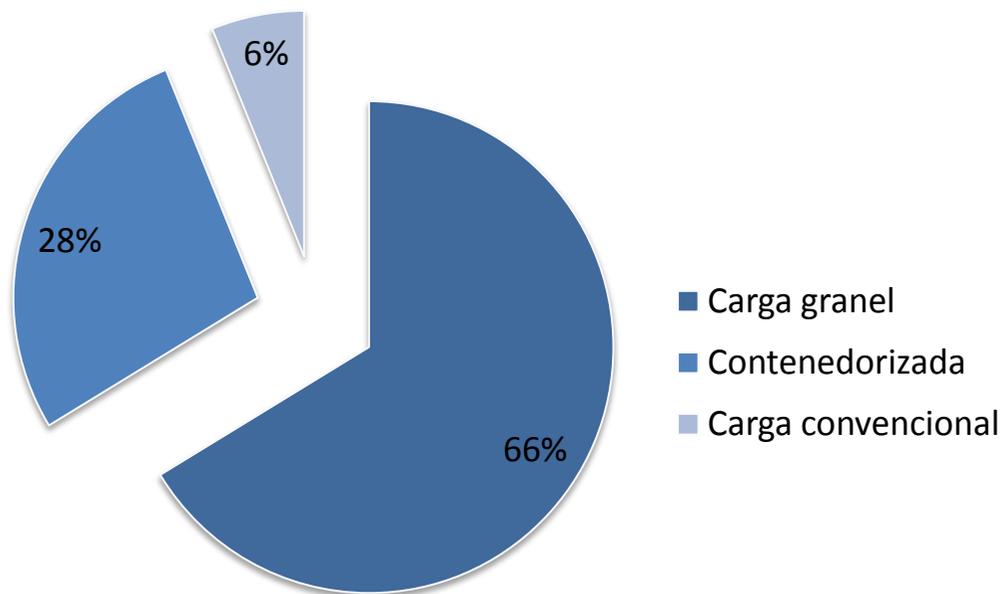


Figura 4.4.4 Elaboración propia en base Port of Rotterdam Authority

(Port of Rotterdam, 2017)

- ✚ **Atención 24/7 los 365 días del año:** Sus terminales operan todo el año 24/7.
- ✚ **Longitud de muelle para la atención de grandes naves:** El largo de muelle que estos 12 terminales contenedorizados alcanza es de 16,6 kilómetros.
- ✚ **Cantidad de grúas:** Las instalaciones de sus terminales de contenedores poseen 124 grúas de muelle. (Port of Rotterdam, s.f) cuatro grúas de 40 metros atienden un post panamax.
- ✚ **Calado:** El calado de sus terminales contenedorizados llega a los 20 metros
- ✚ **Cantidad de buques que arriban:** El recién pasado año 2016, Rotterdam recibió 29.022 buques en total. En la tabla 4.4.1 se detallarán los tipos de buques que arribaron en el puerto en 2014 y 2015 donde se observa que atendió en mayor cantidad buques petroleros, seguido por los buques portacontenedores. En la siguiente *figura 4.4.5* se muestra un gráfico que deja ver el tipo de embarcaciones que arriban en el puerto de Rotterdam en el mes de agosto de este año, donde se puede notar que lo que principalmente atendió fueron buques de carga, siendo estos portacontenedores, graneleros y Ro-Ro. Pero como se mostró anteriormente en la *figura 4.4.3*, Rotterdam atiende principalmente carga granel.

Tabla 4.4.1

Número de buques que arriban en el puerto de Hamburgo por tipo. Año 2014 y 2015.

Año	Portacontenedores	Cargueros	Graneleros	Petroleros	Ro-Ro
2014	7.246	6.223	1.171	7.851	3.895
2015	7.398	5.728	1.177	8.127	4.123

Elaboración propia, en base a información de (Port of Rotterdam, 2015)

Tipos de embarcaciones que arriban en el puerto de Rotterdam, Agosto 2017

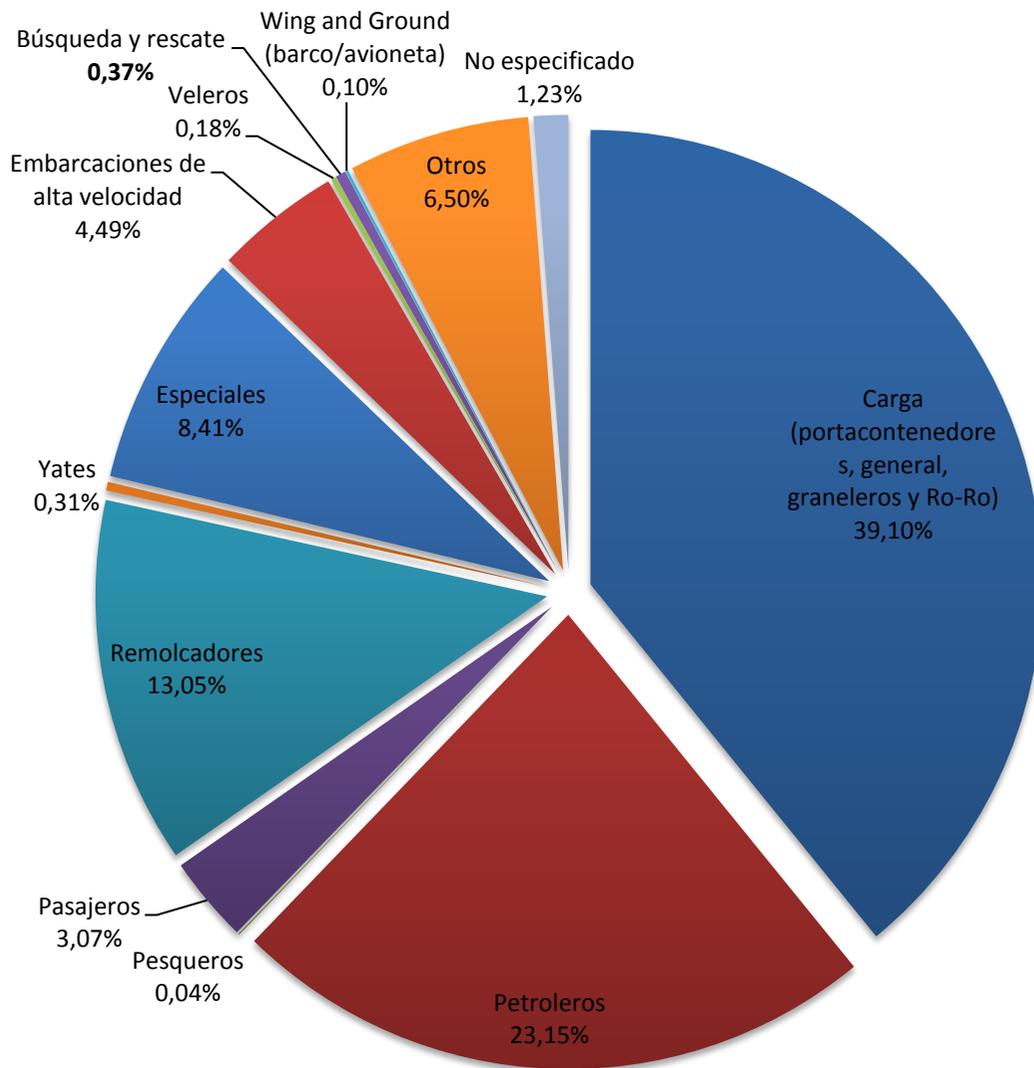


Figura 4.4.5 Elaboración propia en base a (Marine Traffic, 2017)

✚ **Cantidad de TEUS que moviliza:** El puerto de Rotterdam movió 12,23 millones de TEUS el pasado 2015 obteniendo el lugar número 11 en el ranking. (Containerisation International y Lloyd's List, 2016) La *figura 4.4.6* muestra cuantos TEUS movilizó por año, donde se puede ver que el rendimiento que ha tenido el puerto ha sido parejo, aumentando en el pasado año con un total de 9.959.583 TEUS.

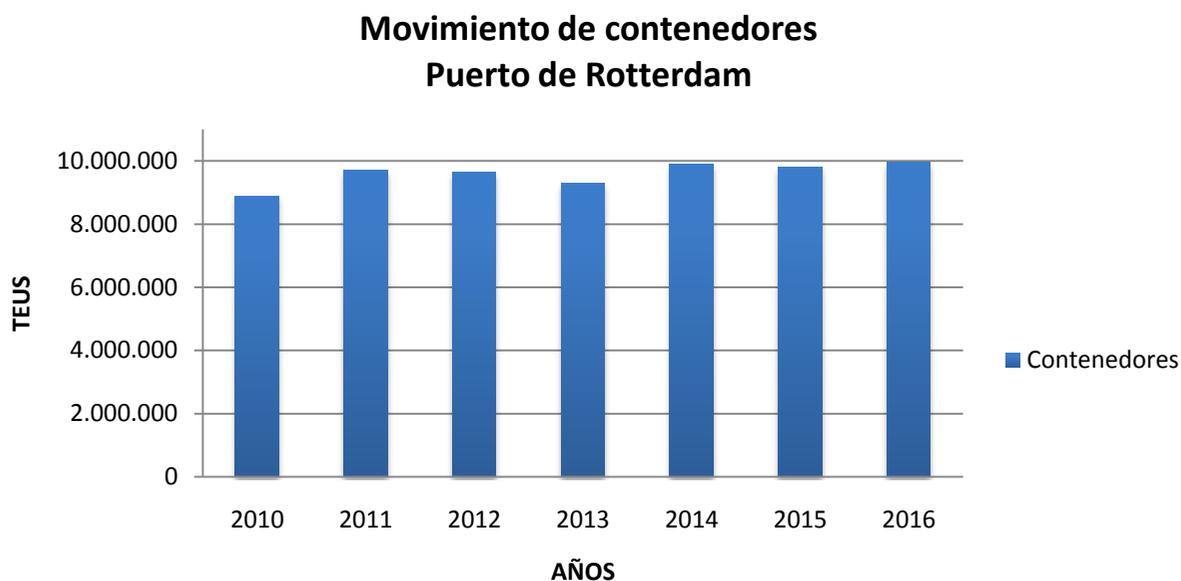


Figura 4.4.6 Elaboración propia en base a (Port of Rotterdam Authority, 2012), (Port of Rotterdam Authority, 2014)(Port of Rotterdam Authority, 2015), (Port of Rotterdam of Authority, 2017)

Características físicas de sus instalaciones contenedorizadas una vez que el buque atracó.

- ✚ **Amplios terrenos para el depósito de contenedores:** Su patio de contenedores tiene un diámetro de 1.108.500 m². (Port of Rotterdam, s.f)
- ✚ **Sistema logístico:** El puerto de Rotterdam es el puerto más grande de Europa, uno de los más grandes e importantes del mundo y también una de las estructuras con sistemas automatizados más inteligentes. A continuación se definirán los sistemas implementados que hacen ser a este puerto tan eficiente y destacado en su labor y productividad. A continuación, mediante la siguiente *tabla 4.4.2* se mostrarán las etapas que tiene el terminal al momento de la recalada de un buque portacontenedores Y se dejarán en evidencia sus sistemas portuarios inteligentes que hacen a su sistema operativo eficiente.

Tabla 4.4.2

Flujo logístico de un contenedor en el puerto de Rotterdam

	Atraca el buque a costado de muelle con la ayuda de remolcadores.
	Se inicia la descarga de buque mediante la previa autorización.
	El <i>spread</i> toma el contenedor para elevarlo y posicionarlo.
	El contenedor es inmediatamente depositado en un vehículo inteligente que guiado automáticamente ya que no tiene conductor al volante.
	Al disponer de un sistema de navegación a bordo, este vehículo regula su dirección, posición y velocidad, a través de una rejilla magnética instalada en el asfalto
	A través de rayos infrarrojos que identifican el vehículo hace que dirija su carga a su lugar preasignado. Donde otra grúa lo vuelve a tomar
	Esta grúa es la encargada de acomodarla en el patio de contenedores.

Elaboración propia en base a National Geographic [Mega estructuras]. (2015, Marzo 13).

-**FERM**: Plataforma que proporciona a las empresas consejos sobre Cyber-reciliencia, tiene la capacidad de resistir a ataques cibernéticos, punto fundamental para el puerto de Rotterdam.

- **Rotterdam LogisticsLab**: Consiste en un sistema utilizado para el intercambio de datos y disponer de estos en tiempo real. Es decir, que el conjunto de empresas que se involucran con el puerto tales como terminales, navieras, embarcadores, etc. Puedan estar al tanto de lo que va sucediendo en el puerto. Por ejemplo la creación de un cuadro de mando que muestra el estado del contenedor y la llegada de éste. Por lo tanto se define como una plataforma de comunicación con datos en tiempo real con el fin de aprovechar la disponibilidad del ferrocarril y de la navegación.

- **WasteShark**: Consiste en un dispositivo usado 24/7 para limpiar la litera flotante en el puerto de Rotterdam.

- **RDM**: Espacio de innovación en el cual las empresas y las áreas de educación e investigación trabajan juntas para la creación de una nueva industria que beneficia al puerto y la ciudad.

-**iTanks**: Sistema que organiza varias actividades tales como; lluvia de ideas, mesas redondas, conferencias, lanzamientos de innovación. Este programa innova mediante la implementación de ideas y ha tenido varios resultados importantes como por ejemplo “Jopie”, el robot de limpieza para delfines. (Port of Rotterdam, 2016)

-**King BookingSystem**: Corresponde a un sistema de reserva en línea, es decir, un buque puede reservar el lugar para atracar en el puerto a través de este programa inteligente.(Port of Rotterdam, s.f)

 **Relación puerto/ciudad:** La combinación de naturaleza e industria hace que el puerto más grande de Europa sea un espectáculo en Rotterdam, este cuenta con museos y exposiciones dentro y fuera del área portuaria, ya que sus instalaciones disfrutan de naturaleza expansiva, que es el hogar de decenas de animales y plantas que pueden ser admiradas por una docena de senderos con para conocer los puntos destacados más famosos y menos conocidos del puerto. Por otro lado, el puerto de Rotterdam ofrece variedad de oportunidades laborales en todos los niveles, inclusive alumnos de colegios pueden comenzar a trabajar con material

educativo proporcionado por el puerto con el fin de involucrar a la ciudadanía desde temprana edad. Además de esto, esta empresa se encarga del cuidado del medio ambiente a través de políticas de sustentabilidad y mantenimiento de la flora y fauna de su ciudad.

Mega puerto para Chile

Posterior a esta contextualización de los grandes puertos marítimos mundiales poseedores de mega estructuras, maquinarias pesadas de última tecnología y sistemas automatizados, los cuales abastecen mercados significativos estando posicionados en lugares estratégicos del mundo donde la demanda y la globalización los obligó a evolucionar y con volúmenes de carga atónitos, es necesario replantear la interrogante de este informe. ¿Es prioridad para Chile la ejecución de un puerto de gran escala para el movimiento de carga contenedorizada en la macro zona central del país? Para responder acertadamente a esta pregunta, se plasmará el mismo análisis realizado a los mega puertos internacionales pero aplicado a los puertos chilenos más importantes en términos de manipulación de contenedores que se postulan a ser el futuro Mega puerto para Chile; Puerto San Antonio y Puerto Valparaíso.

4.5 Puerto San Antonio



✚ **Ubicación:** El puerto de San Antonio está ubicado en la zona central del país, es el puerto más cercano a la región metropolitana que es la capital de Chile, por lo que se convierte en el puerto que mueve mayor cantidad de carga. En el 2016 movió 13.516.981 toneladas.

La conectividad terrestre del Puerto de San Antonio está dada por la Autopista del Sol, moderna carretera de alta velocidad y doble vía, que lo une con Santiago (a sólo 100 kilómetros) y el norte a través de Ruta 5; por la Carretera de la Fruta que conecta con las zonas centro-sur; por la red ferroviaria, y por la ruta internacional para llegar a Argentina. (véase en la *figura 4.5.1*) A esto se suma la concreción de la obra Nuevo Acceso que une la Autopista del Sol con el puerto, y que permite un flujo más expedito de camiones, que llegan directamente a los distintos terminales contribuyendo a descongestionar la ciudad.

Puerto San Antonio posee además una estación intermodal ferroviaria. Las líneas que dan servicio de transporte pertenecen a la Empresa de Ferrocarriles del Estado (EFE), cuya extensión ferroviaria une Santiago con San Antonio y es de uso exclusivo para carga. Su red hace posible que el ferrocarril llegue a todos los terminales del Puerto San Antonio. (Puerto San Antonio, 2017) En la *figura 4.5.2* se puede apreciar la estructura del



Figura 4.5.1 Mapa de acceso al Puerto de San Antonio

(San Antonio Terminal Internacional, 2017)



Figura 4.5.2 Toma aérea del puerto de San Antonio, Chile.
(Puerto San Antonio, 2016)

✚ **Área de influencia:** El área de influencia país del Puerto San Antonio abarca las regiones Metropolitana, Quinta y Sexta, alcanzando incluso zonas de las regiones Cuarta y Séptima.

A esta área total debe sumarse una alta proporción de las cargas del sur de Chile, que son transbordadas en operaciones de cabotaje a servicios de ultramar en este puerto para alcanzar sus destinos internacionales. Mención aparte merece el comercio internacional marítimo con Argentina, el que se realiza, en un 60%, a través de Puerto San Antonio. (Puerto de San Antonio, s.f) En la *figura 4.5.3* se muestra un pequeño mapa de los sectores que atiende principalmente este puerto.



Figura 4.5.3 Mapa referencial de las áreas de influencia del puerto de San Antonio.
(Puerto de San Antonio, s.f)

✚ **Terminales:** El puerto de San Antonio cuenta con cuatro frentes de atraque, divididos en 9 sitios para la atención de buques. En la *figura 4.5.4* se puede observar la división de estos sitios, donde los terminales San Antonio terminal internacional (STI) y Puerto central (PCE) son los encargados de recibir buques portacontenedores, aunque también manejan además carga convencional, granel y PCE atiende buques Ro-Ro. Por otro lado EPSA y Puerto PANUL son de uso exclusivo para carga granel y químicos.

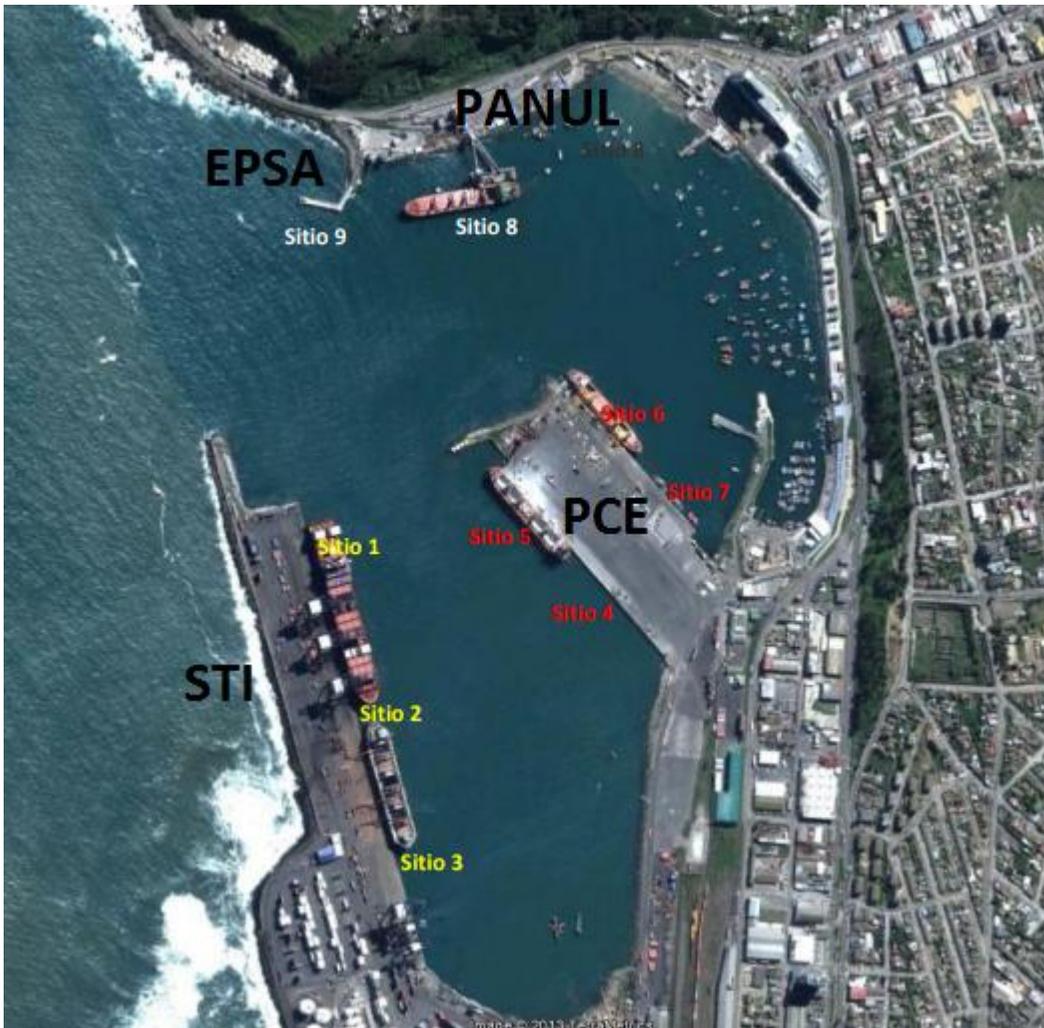


Figura 4.5.4 Sitios de atraque del puerto de San Antonio con sus respectivos terminales.

(Empresa Portuaria San Antonio, 2013)

Infraestructura

El puerto de San Antonio se caracteriza por el movimiento de contenedores por sobre la carga granel o convencional, de hecho el 68% de carga que manipula es contenedorizada como se puede apreciar en la *figura 4.5.5*. A continuación, se analizarán las características físicas de los terminales de contenedores de este puerto, con el fin de dejar al manifiesto sus atributos para más adelante poder comparar y evaluar el objetivo principal del informe.

Tipo de carga que movió el puerto de San Antonio, año 2016

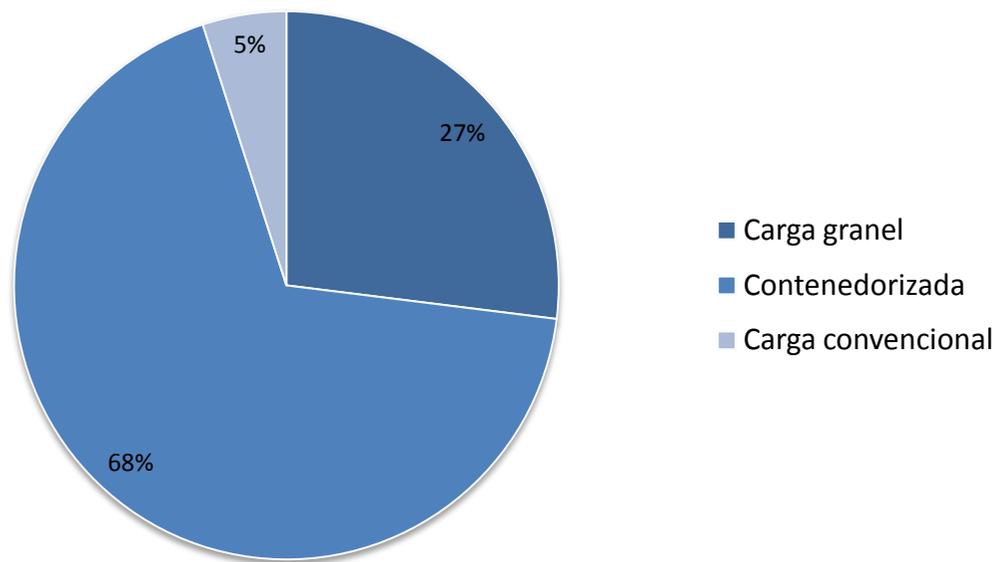


Figura 4.5.5 Elaboración propia en base (Puerto de San Antonio, 2016)

- ✚ **Atención 24/7 los 365 días del año:** El puerto de San Antonio atiende las 24 horas del día los 365 días del año a excepción de dos factores: Las constantes paralizaciones de sus trabajadores por distintos motivos ya sea por seguridad laboral, injusticias en cuánto a beneficios o diferencias contractuales y por otro lado la fuerte marea y los temporales los cuales afectan en demasía la llegada o salida de buques, quedando estos imposibilitados de ingresar a zona portuaria hasta que se precise que es óptimo y seguro. Esto puede retrasar hasta dos días las programaciones, resultando un desorden operativo que debe ser mejorado.
- ✚ **Longitud de muelle para la atención de grandes naves:** La suma total de la longitud de 7 sitios de atraque para buques portacontenedores es de 1.904 metros.
- ✚ **Cantidad de grúas:** 15 grúas *gantry* muelle y 20 RTG
- ✚ **Calado:** El calado de sus terminales de contenedores varía desde los 12 metros a los 14,50 metros.
- ✚ **Cantidad de buques que arriban:** En el pasado año 2016 recalieron 958 buques. (DIRECTEMAR, 2017) Y sus terminales tienen la capacidad de atender naves tipo Nuevo Panamax y otra panamax simultáneamente.
- ✚ **Cantidad de TEUS que moviliza:** Este puerto no alcanza a estar en el ranking top 100 (Containerisation International y Lloyd's List, 2016). Pero si se posiciona en el puesto número 10 en el ranking de América Latina y el Caribe que publica la CEPAL cada año.(CEPAL, 2016)
En el año 2016, San Antonio movilizó 1.284.658 TEUS. En la *figura 4.5.6* se muestra la transferencia de contenedores por año, donde hasta el 2013 sus cifras iban en aumento, para luego caer en el año 2014 y volver a repuntar en el 2016.

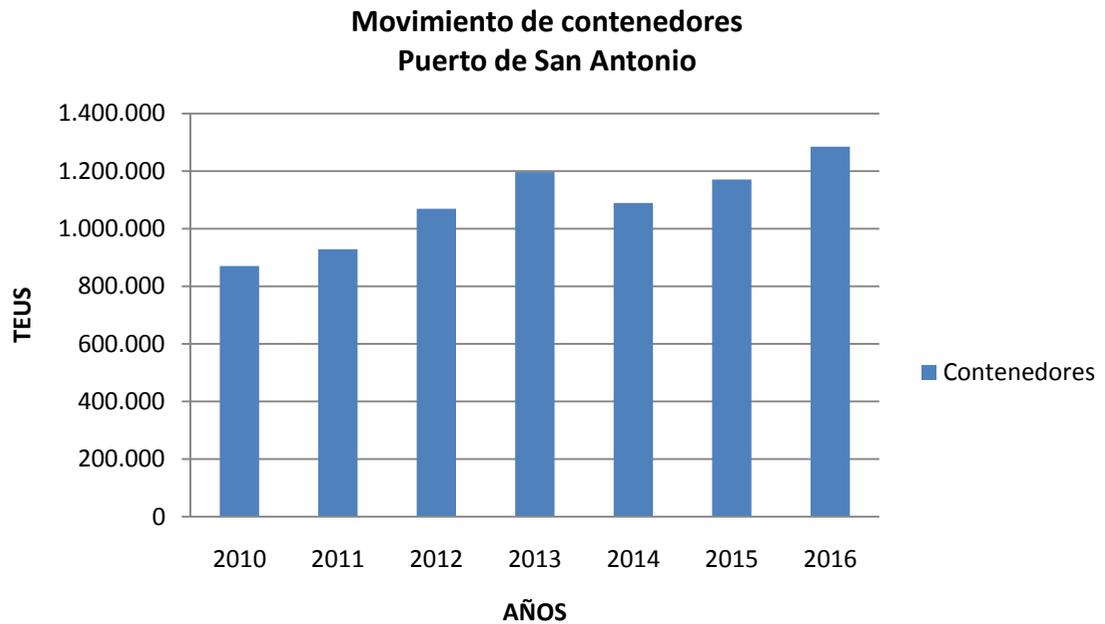


Figura 4.5.6 Elaboración propia en base a (Puerto de San Antonio, 2016)

Una vez descritas las características físicas de la estructura superficial del puerto, se deberá describir también su estructura interna, es decir, las condiciones para la recepción de contenedores y el sistema logístico que establece el puerto de San Antonio.

- ✚ **Amplios terrenos para el depósito de contenedores:** Posee un área total de patio de contenedores de 568.100 m².
- ✚ **Sistema logístico:** Para entender cómo opera el puerto de San Antonio al momento del arribo de la nave, se hace necesario explicarlo. En la *tabla 4.5.1* se deja ver mediante imágenes cómo funcionan su sistema operativo.

Tabla 4.5.1

Flujo logístico de un contenedor en el puerto de San Antonio

 <p>BUQUE GIGANTE ATRACÓ EN SAN ANTONIO "MSC KATRINA" CARGA 13 MIL CONTENEDORES</p>	<p>El buque atraca al costado de muelle</p>
 <p>BUQUE GIGANTE ATRACÓ EN SAN ANTONIO "MSC KATRINA" CARGA 13 MIL CONTENEDORES</p>	<p>Llega la instrucción de comenzar la faena y el <i>spreader</i> toma el primer contenedor. La faena completa del buque MSC KATRINA tipo Nuevo Panamax demora dos turnos.</p>
 <p>BUQUE GIGANTE ATRACÓ EN SAN ANTONIO "MSC KATRINA" CARGA 13 MIL CONTENEDORES</p>	<p>El contenedor es depositado momentáneamente en la loza.</p>
 <p>BUQUE GIGANTE ATRACÓ EN SAN ANTONIO "MSC KATRINA" CARGA 13 MIL CONTENEDORES</p>	<p>Para luego ser trasladado en camión a patio</p>
 <p>BUQUE GIGANTE ATRACÓ EN SAN ANTONIO "MSC KATRINA" CARGA 13 MIL CONTENEDORES</p>	<p>Finalmente el contenedor es depositado en el área de almacenamiento en la loza del patio de contenedores.</p>

Elaboración propia en base a "Canal 2 [Puerto Central]. (2017, Enero 12).

✚ **Relación puerto/ciudad:** La empresa portuaria de San Antonio fue la encargada de fundar el “Paseo Bellamar” lugar que se transformó en el principal espacio público de la ciudad, ubicado en el borde costero a metros de la operación portuaria, teniendo una espectacular panorámica. Aquí se realizan espectáculos culturales, tales como la feria del libro, presentaciones de bandas, etc. lo que se convierte en un buen espacio para la vida social y la entretenimiento. Además, se estableció una zona de comercio, transformándose este lugar en el sello personal de la ciudad. Puerto de San Antonio es el encargado de dar vida a este espacio, financiando sus actividades, seguridad y las constantes mantenciones.

Por otro lado, la empresa portuaria entrega financiamiento al municipio para fines culturales, educacionales, deportivos y a las comunidades.

4.6 Puerto de Valparaíso



✚ **Ubicación:** El puerto de Valparaíso está ubicado en la zona central de Chile al igual que el puerto de San Antonio. Como se aprecia en la *figura 4.6.1* está ubicado a 120 km de la capital del país a través de la ruta 60 CH y la ruta 68 por Santa Ossa y Camino la pólvora (acceso sur) y a 400 km de Argentina. Es el segundo puerto del país en materia de transferencia de contenedores. En la *figura 4.6.2* se puede ver toda su zona portuaria.



Figura 4.6.1 Mapa referencial del Puerto de Valparaíso con sus respectivos accesos.

(Puerto Valparaíso, 2017)



Figura 4.6.2 Mapa satelital del puerto de Valparaíso. (Google Maps, 2017)

✚ **Área de influencia:** La zona de influencia (hinterland) de Puerto Valparaíso comprende, de norte a sur, desde la Región de Coquimbo hasta la Región del Maule, incluyendo las regiones de Valparaíso, Metropolitana y O'Higgins. Por otro lado, su zona de influencia se extiende por el este hacia la región argentina de Cuyo, que componen las provincias de Mendoza, La Rioja, San Luis y San Juan. Los servicios que recalán en Valparaíso conectan a Chile con puertos de Asia, Europa, Estados Unidos, Sudamérica y Centroamérica. (Puerto de Valparaíso, 2016)

✚ **Terminales:** Puerto de Valparaíso cuenta con dos terminales: Terminal Pacífico Sur (TPS) con cinco sitios y Terminal Cerros de Valparaíso (TCVAL) con tres sitios de atraque. Ambos terminales preparados para la recepción de carga y pasajeros. Es decir, atiende naves portacontenedores, multipropósito y cruceros, no cuenta con instalaciones para recibir carga a granel sólida o líquida. El tamaño de sus terminales es de 210.200 m² en total, siendo TPS más grande y el que recibe mayormente buques portacontenedores por las condiciones de calado e instalaciones. En la *figura 4.6.3* se puede apreciar su segmentación. Además cuenta con una plataforma logística llamada ZEAL (zona de extensión de apoyo logístico) en la que se abundará más adelante en sistema logístico.

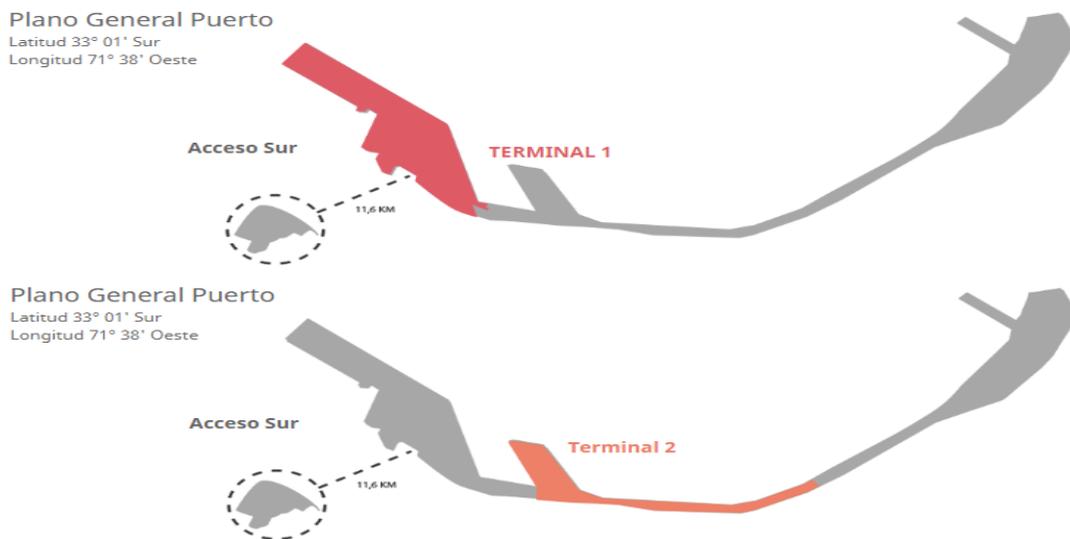


Figura 4.6.3 Terminales del Puerto de Valparaíso.

(Puerto de Valparaíso, 2017)

Infraestructura

Como se aprecia en la *figura 4.6.4* el 50% de la carga que mueve este puerto es carga convencional, seguido por un 42% de carga contenedorizada. A continuación, con fines de analizar su estructura portuaria en base a comparaciones, se describirán las características de las instalaciones que Valparaíso tiene para la atención de carga contenedorizada.

Tipo de carga que movió el puerto de Valparaíso, año 2016

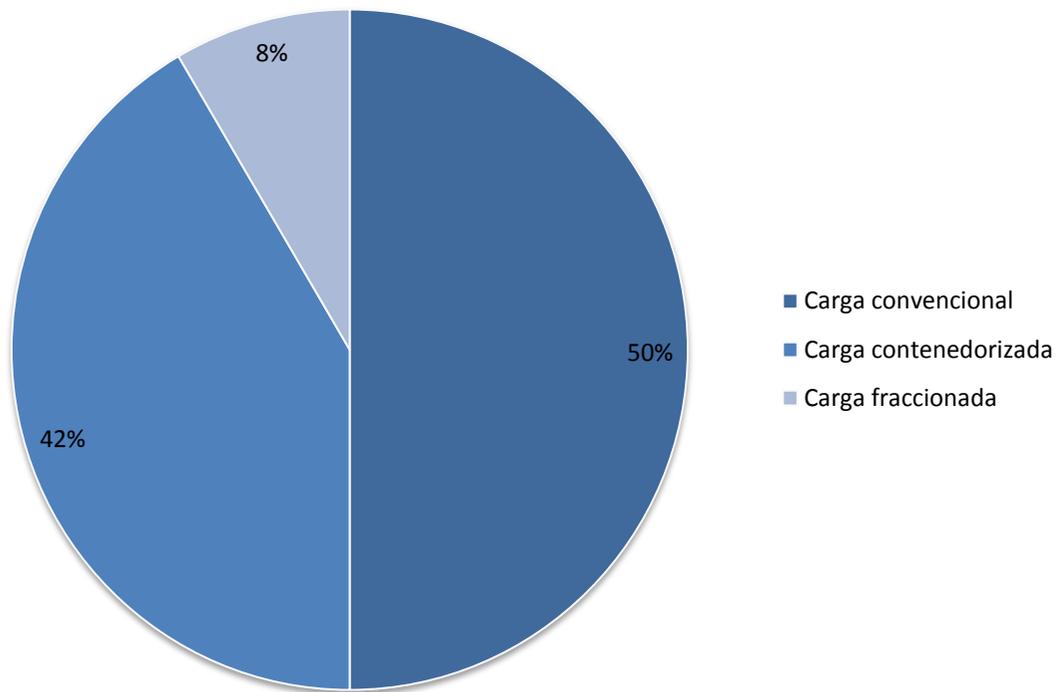


Figura 4.6.4 Elaboración propia en base a información de (Puerto de Valparaíso, 2016)

- ✚ **Atención 24/7 los 365 días del año:** El sistema portuario nacional no opera 24/7 los 365 días del año, es decir, los depósitos o almacenes de contenedores y los servicios públicos involucrados tienen sus horarios limitados. Además en los turnos de navidad y año nuevo el puerto no trabaja.
- ✚ **Longitud de muelle para la atención de grandes naves:** La longitud total de sus muelles para el amarre de naves es de 1.607 metros.
- ✚ **Cantidad de grúas:** 10 grúas *gantry* muelle y 27 RTG en patio.
- ✚ **Calado:** TCVAL tiene un calado máximo de 8,8 metros por lo que son pocos los buques portacontenedores que pueden recalar en su muelle, a diferencia de TPS que tres de sus sitios soportan un calado de 13,8 metros.
- ✚ **Cantidad de buques que arriban:** Puerto Valparaíso atendió 687 naves el 2016 (DIRECTEMAR, 2017), menos que el año 2015 donde se recibieron 755 naves. Cabe recalcar que el puerto de Valparaíso tiene la capacidad para atender dos naves tipo Post panamax de forma simultánea.
- ✚ **Cantidad de TEUS que moviliza:** El puerto de Valparaíso tampoco está dentro de los top 100 de (Containerisation International y Lloyd's List, 2016). Debido a la transferencia de contenedores de poco impacto mundial. Pero si alcanza a estar en los top 20 del ranking de la CEPAL, obteniendo el puesto número 18. (CEPAL, 2016)
El pasado año 2016, puerto Valparaíso movilizó 884.030 TEUS, menos que el puerto de San Antonio con 1.284.658 TEUS. En la siguiente *figura 4.6.5* se puede observar que los TEUS que este puerto moviliza no pasa el millón, a excepción del año 2014 con 1.010.202 de TEUS, año record para el puerto de Valparaíso, posterior a su alza, sus cifras comienzan a descender.

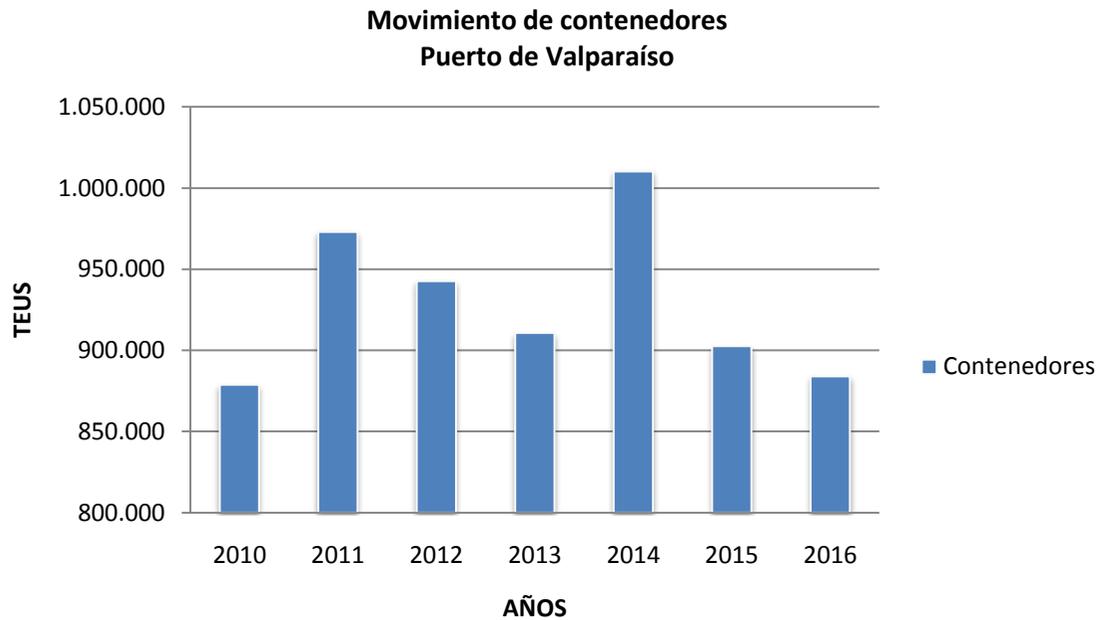


Figura 4.6.5 Elaboración propia en base a información de (Puerto Valparaíso, 2017)

Para la recepción de contenedores, puerto de Valparaíso cuenta con las siguientes características.

- ✚ **Amplios terrenos para el depósito de contenedores:** Para la atención de carga contenedorizada cuenta con una loza de 150.000 m².(Puerto Valparaíso, 2016)
- ✚ **Sistema logístico:** El sistema logístico de Puerto Valparaíso es un modelo único en Chile, este trata de un sólido sistema encargado de controlar eficientemente toda la cadena logística de los actores portuarios. Es controlado a través del Port Community System de Puerto de Valparaíso llamado SILOGPORT, el cual tiene la finalidad de interconectar a todos los participantes de la cadena de comercio exterior con el fin de agilizar los procesos documentales y que funcionen de manera sincronizada. Todo esto es posible gracias a la Zona de Extensión de Apoyo Logístico (ZEAL) plataforma de control logístico ubicada a sólo 11 km del puerto y que es la encargada de la coordinación de camiones para el ingreso y salida hacia y desde los terminales de Valparaíso. Esta plataforma cuenta con un área total de 20,7 hectáreas para atender a 620 camiones en su aparcadero, recibiendo cerca de 40.000 camiones mensuales. Además, posee 34 andenes cerrados y 5 abiertos para la fiscalización de los servicios públicos.

En la *tabla 4.6.1* se explicará de forma más detallada la operación que se realiza ZEAL como importante apoyo al puerto de Valparaíso.

Tabla 4.6.1

Flujo logístico de un contenedor en el puerto de Valparaíso

	<p>Buque atracado al costado del muelle en TPS</p>
	<p>Comienza la desestiba</p>
	<p>Los contenedores son posicionados en la loza del patio de contenedores.</p>
	<p>Para el proceso de retiro de la unidad es donde interviene ZEAL.</p>
	<p>El camión que está destinado a retirar un contenedor, deberá concurrir primero a ZEAL para que de aquí se comande el horario de ingreso a los terminales.</p>

	<p>Luego que el chofer ya pasó por ZEAL y posee el tarjetón (documento con el horario de retiro del contenedor), recién ahí deberá acudir a TPS para efectuar el retiro del contenedor en el terminal.</p>
	<p>Para corroborar que el contenedor que va sobre el transporte es efectivamente el correcto, al salir el camión, pasa por un scanner que cumple la función de confirmar si es la unidad correcta, a través de cámaras que revisan que el sello del contenedor sea el mismo que está estipulado en la documentación.</p>

Elaboración propia en base a información de “ZEAL [Zeal Sociedad Concesionaria S.A.]. (2016, Junio 28).

- + **Relación puerto/ciudad:** El puerto de Valparaíso se ha involucrado con su ciudad de forma fehaciente, con el pasar de los años Valparaíso se ha convertido en la ciudad puerto más importante y característica del país. El puerto se ha preocupado de los temas relevantes que aquejan a la población, entre ellos el proyecto de accesibilidad, el cual tiene como objetivo revitalizar el entorno y los espacios públicos a través de áreas verdes, equipos, mobiliario, etc. mejorando la calidad de la infraestructura de sus alrededores. Además, se encarga de financiar los espectáculos culturales, como por ejemplo ferias científicas, shows musicales, artísticos y festivales propios de su ciudad y también involucra a la comunidad con el deporte, realizando aportes para maratones y campeonatos. Por otro lado se encarga de integrar a la ciudadanía con el puerto realizando capacitaciones a dirigentes vecinales para postulaciones a proyectos.

Capítulo V Conclusión y discusión

Una vez expuestas las principales características de cuatro grandes e importantes mega puertos del mundo y posteriormente haber descrito las de dos puertos nacionales contenedorizados, se puede concluir la investigación y empezar a desarrollar las respuestas de la hipótesis planteada a comienzos del informe. Y para generarlas, se usaran los datos vistos anteriormente.

Los puertos internacionales analizados atienden un mercado considerable, lo que es equivalente a una gran cantidad de carga movilizada, por ejemplo el puerto de Shanghái moviendo 36, 54 millones de TEUS en el año. Esto, al estar establecidos en países con gran cantidad de habitantes, como Shanghái, que tiene una vasta población de 24.484.000 habitantes, inclusive, es la ciudad más poblada de su país China, y que es líder en la producción e intercambio de bienes, por lo que contar con un puerto en ese país y específicamente en esa ciudad lo convirtió en lo que es hoy, el puerto número uno del mundo en movimiento de contenedores.

Por otro lado, se encuentra el puerto de Rotterdam y el puerto de Hamburgo, ambos encargados de abastecer al continente europeo, al ser dos de los puertos más importantes de éste. De hecho, el puerto de Rotterdam ubicado en Holanda, con 17 millones de habitantes aproximadamente, es conocido como la puerta de entrada a Europa ya que es el primer puerto del continente movilizándolo 12.235.000 TEUS, al contar con excelentes vías de acceso para llegar a varios sectores de Europa. Y el Puerto de Hamburgo no se queda atrás, siendo el primer puerto del continente en el movimiento de carga a granel, contando con una predominante infraestructura con 43 terminales y áreas especializadas para el manejo de este tipo de carga.

De este modo, se puede indicar que donde existe un gran puerto, existe un gran mercado. Es decir, si un puerto evolucionó para llegar a ser un puerto de gran escala es porque su condición de mercado así lo requería, provocando la necesidad de ir al compás de velocidad con la que va creciendo el comercio internacional.

Y por último el puerto de Singapur, emplazado en un país pequeño, que cuenta con tan sólo 5 millones de habitantes, por lo que al tener en cuenta su población, es difícil imaginar que su mega infraestructura portuaria sea para abastecer las necesidades de intercambio de su país, ya que moviliza más de 30 millones de TEUS al año siendo el segundo puerto del mundo en movimiento de contenedores después del puerto de Shanghái. Es por lo antes citado, que el puerto de Singapur es un caso particular, ya que se ha definido como un puerto de transbordo,

encargado de distribuir las cargas que transitan por él y de esta forma se justifica la posesión de su mega puerto.

Por lo tanto, en cuanto al mercado de influencia de los dos puertos chilenos (San Antonio y Valparaíso), no tienen mercados tan grandes a cuales abastecer comparado con el mercado que atienden los mega puertos internacionales antes mencionados, ya que no son la puerta de entrada al continente como es el caso del puerto de Rotterdam o el puerto de Hamburgo, tampoco tienen una importante cantidad de habitantes como el puerto de Shanghái y tampoco son puertos de transbordo que distribuyan las cargas a otros destinos como así lo hace el puerto de Singapur, sino más bien están definidos como puertos cuya finalidad es atender las necesidades de consumo de un país de 17,91 millones de habitantes y que solo movilizan alrededor de un millón de TEUS anuales. Con esta observación, se puede sostener que ambos puertos chilenos no abastecen mercados de gran tamaño.

Por otra parte, es necesario evaluar las condiciones de infraestructura que tienen los puertos chilenos de San Antonio y Valparaíso en comparación a los puertos internacionales analizados y dejar en claro si estos cuentan con las instalaciones adecuadas para el recibimiento de grandes naves o para la atención de carga como los mega puertos. Es por eso, que a continuación, en la *figura 5.1* se presenta un gráfico que muestra el largo de muelle que tienen los puertos para el recibimiento de los buques. Claramente la diferencia es considerable, ya que el puerto de Rotterdam con 16,6 kilómetros de longitud de muelle es más de 8 veces la longitud de San Antonio y más de 10 veces la de Valparaíso. Por consiguiente, se infiere que los puertos chilenos no tienen la capacidad para atender tres naves tipo Post panamax de forma simultánea.

Longitud de muelle

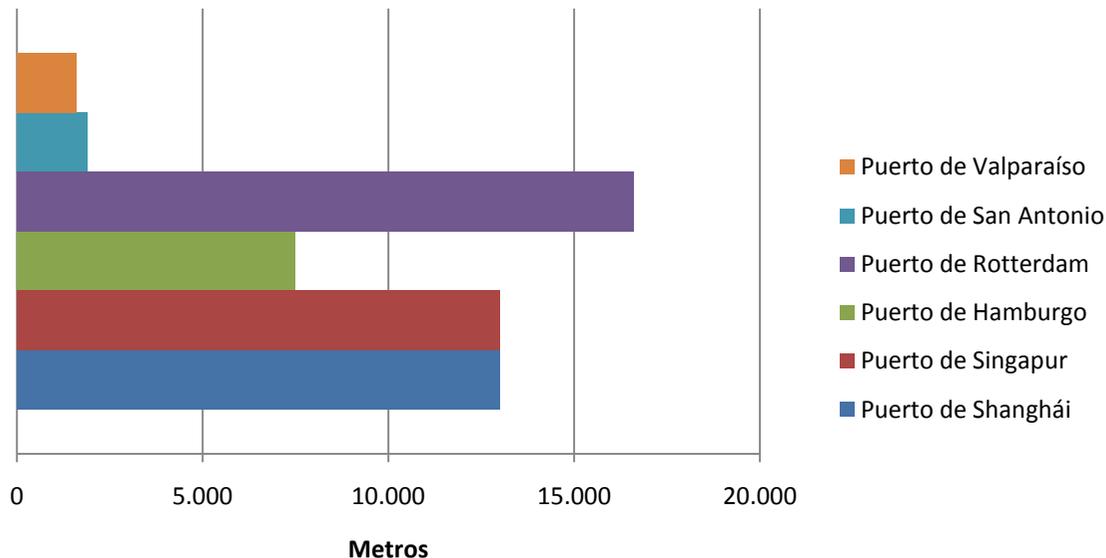


Figura 5.1 Elaboración propia basado en información extraída de la página web oficial de cada puerto.

Otro punto relevante a analizar, es la cantidad de grúas pósito que operan en los muelles para la estiba o desestiba de contenedores y la profundidad máxima del calado permitido para la recepción de buques. En la *figura 5.2* se puede notar que puerto San Antonio con 15 grúas pósito sobre muelle, no está lejos del puerto de Hamburgo que cuenta con 18, al igual que Valparaíso con 10 de éstas grúas. Esto se debe a que el puerto de Hamburgo se caracteriza por el movimiento y procesamiento de carga suelta y granel, contando con más infraestructura de esta estirpe que maquinarias y grúas para carga contenedorizada. Es decir, los puertos nacionales no muestran gran disparidad en este ítem. Aunque no deja de sorprender la diferencia abismante que existe con el puerto de Singapur, con 223 grúas pósito de muelle, seguido por el puerto de Shanghái con 156 grúas. Lo mismo ocurre con el calado, puerto san Antonio con casi 15 metros de profundidad y puerto de Hamburgo con 16 metros, no hay una diferencia significativa (véase en la *figura 5.3*), no así el caso de Shanghái y Rotterdam que cuentan con un metraje de profundidad de 20 metros, pudiendo disfrutar del arribo de naves de última generación en sus dependencias. En este punto se puede concluir que los puertos chilenos no están preparados para el recibimiento de grandes naves de tipo nuevo panamax o malaccamax.

Cantidad de grúas pórtico de muelle

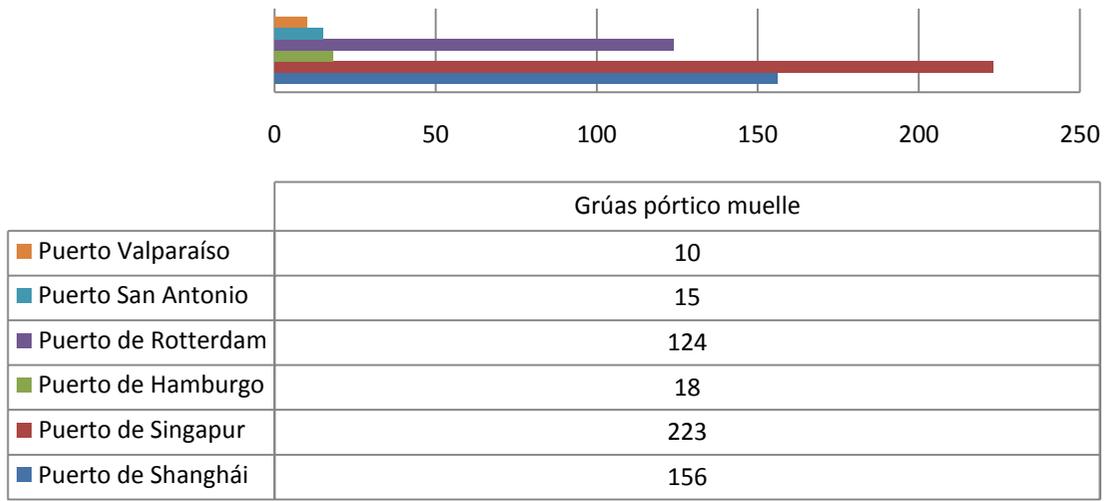


Figura 5.2 Elaboración propia basado en información extraída de la página web de cada puerto.

Calado

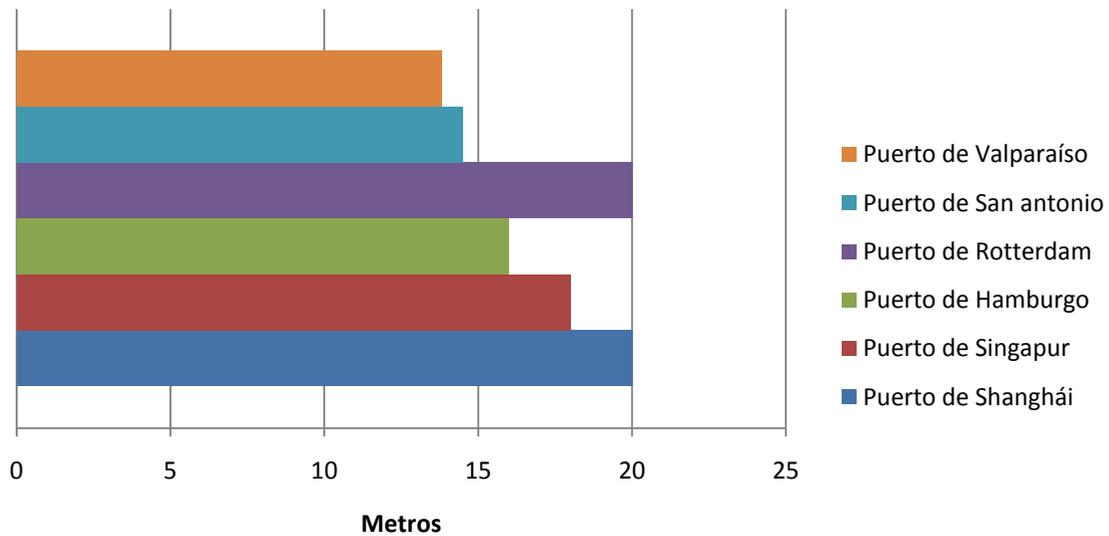


Figura 5.3 Elaboración propia basado en información extraída de la página web oficial de cada puerto.

Las recaladas de buques que recibe un puerto es otro factor clave a considerar, por lo que al comparar en este ítem los puertos de gran escala con los dos puertos chilenos tal como se muestra en la *figura 5.4*, existe una importante diferencia necesaria de analizar.

Puerto de San Antonio y Puerto de Valparaíso no superan las 1.000 recaladas anuales, mientras que en la otra cara de la moneda se posiciona puerto de Shanghái recibiendo 2.000 buques mensuales aproximadamente, dejando entrever así una clara deficiencia al comparar. Para Shanghái se hace obligatorio contar con una mayor extensión de muelle debido al tipo de nave que arriban en sus terminales perteneciendo a buques portacontenedores de última generación con una eslora de 400 metros de largo y con 15.000 TEUS a bordo como lo normal, por la cantidad de recaladas diarias que recibe y para no generar congestión o tráfico marítimo debido a tan importante flujo.

Y si se compara con el puerto de Hamburgo que tiene una menor cantidad de arribos anuales, aun así se encuentra muy por encima de San Antonio y Valparaíso y por lo demás, es una cifra que los puertos nacionales no alcanzarán fácilmente en años.

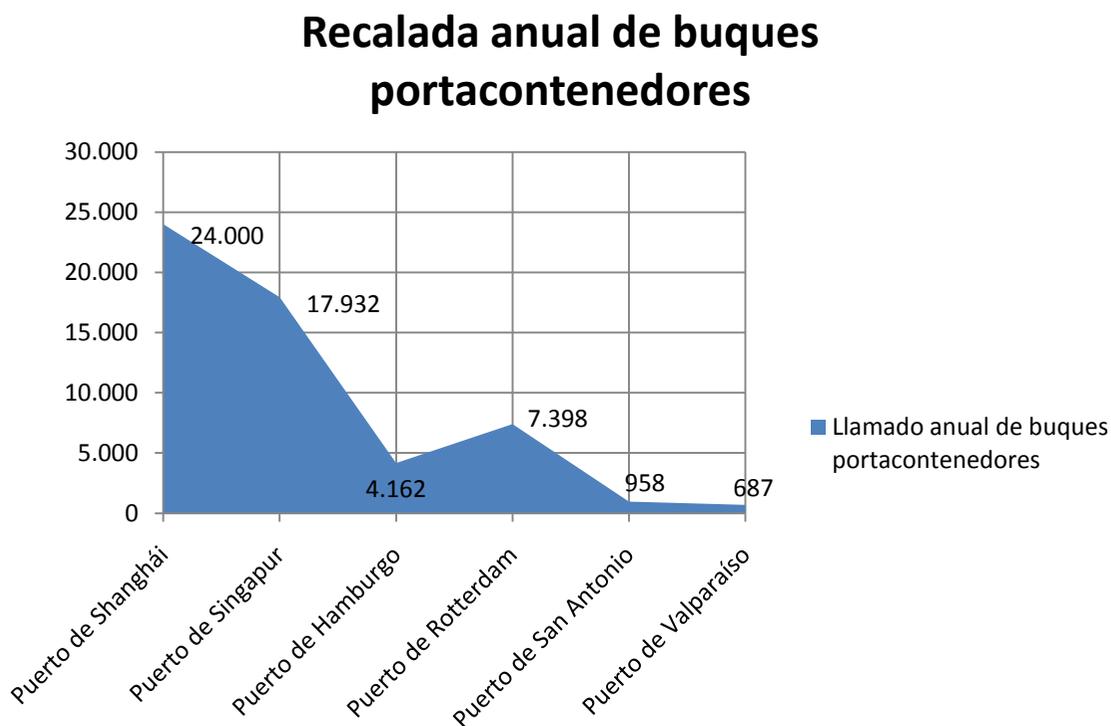


Figura 5.4 Elaboración propia basado en información extraída de la página web oficial de cada puerto.

Cabe recalcar, que una vez que la nave atraca y se comienza con la faena, los contenedores pasan a ser depositados al patio de contenedores del terminal, tras de muelle, por lo que se debe asimilar lo fundamental que es contar con espacio suficiente para hacer depósito de las unidades a fin de que no exista deficiencia y congestión al momento de las operaciones de carga o descarga. Este punto va de la mano con el ítem anterior, es decir, al atender una gran cantidad de naves, se hará necesario contar con una superficie más extensa donde apilar todas las unidades. Tal como se mostró en la figura anterior, puerto de Shanghái y puerto de Singapur son los que reciben un mayor arribo de buques, es por eso que requieren de un gran patio de contenedores para así depositar la carga que constantemente está llegando (véase en la *figura 5.5*), no así los puertos chilenos, donde se puede justificar que el pequeño terreno que tienen para realizar esta operación, es debido a su reducido número de recaladas.

Área de patio de contenedores

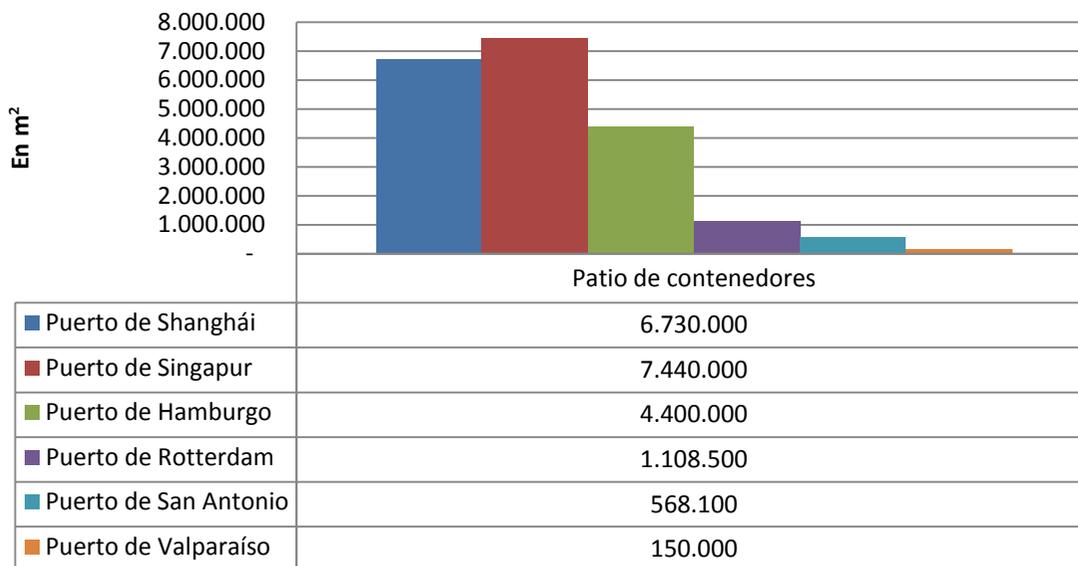


Figura 5.5 Elaboración propia basado en información extraída de la página web oficial de cada puerto.

Por último, para dar fin al análisis, se hace fundamental plasmar el rendimiento en cuanto a transferencia de contenedores de cada puerto, donde en la *figura 5.6* se refleja la información dividida en segmentos. Puerto de Shanghái y Singapur están en la delantera movilizándose más de 30 millones de TEUS, seguido por los puertos de Rotterdam y Hamburgo con un promedio de 9 millones de TEUS y muy por debajo se encuentran puerto de San Antonio y Valparaíso donde ocasionalmente pasan el millón de TEUS y se mantienen relativamente constantes en sus alzas y bajas y no aumentado su rendimiento considerablemente.

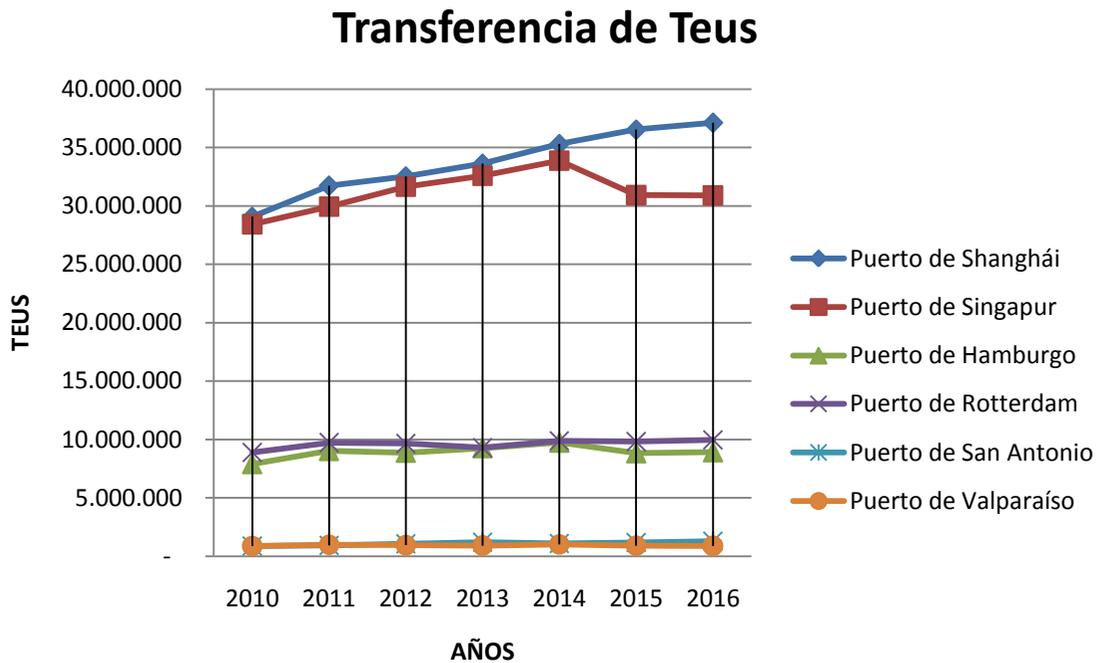


Figura 5.6 Elaboración propia basado en información extraída de la página web oficial de cada puerto.

Considerando todo lo anterior y tal como se pudo apreciar en las estadísticas, se puede declarar que tanto puerto San Antonio como puerto Valparaíso no cuentan con la predicción de demanda suficiente, con la infraestructura para atender grandes buques de última generación, con la recalada de naves, con la cantidad de carga, con la seguridad laboral de sus trabajadores, con la continuidad de sus operaciones, con numerosas vías de acceso en perfecto estado para poder convertirse en la actualidad en un puerto de gran escala.

Ni en el ámbito logístico Chile está posicionado con alguna ventaja en los mercados que quisiera entrar, debido a los costos logísticos que se mencionaron a principios del informe, correspondiendo a los de tiempos de espera de buques para ingresar a zona marítima, los cuales generan un costo a la naviera que será indudablemente traspasado al cliente dueño de la mercancía, encareciendo así el producto final.

Si bien, cada año los terminales aumentan la transferencia de carga, no llega a ser un alza importante como para considerar tal inversión. Tal como lo declaró el experto Karl-Heinz Ruzsitska, representante en Chile de la compañía alemana WCL Worldwide Consultants in Logistics y experto en Transporte Internacional y Logística a comienzos del informe; Chile por el momento no necesita pensar en un puerto de gran escala ya que con algunas expansiones sería necesario descongestionar sus actividades portuarias pero la construcción de un mega puerto con la capacidad de movilizar 11 millones de TEUS al año sería un exceso en relación a la demanda de importación y exportación que tiene. Es decir, no necesariamente porque amplíen las instalaciones de uno de estos puertos nacionales para convertirlo en un mega puerto, se acrecienta la cantidad de carga movilizada como consecuencia. Sin embargo, si estos puertos atendieran con gran presencia el mercado argentino condicionando esto a un aumento del volumen de carga, se podría pensar con mayor convicción la construcción de una mega estructura.

Tras todo lo anterior comentado en relación al volumen de carga, los dos puertos nacionales no necesitan grandes espacios para el almacenamiento de contenedores, por lo que solo se debería considerar un mejoramiento en la profundidad de calado máximo permitido, para que puedan recalcar naves más modernas, ya que efectivamente con el pasar del tiempo las navieras han ido aumentando el tamaño de sus buques con el fin de reducir costos y al no contar los puertos nacionales con aguas profundas necesarias, las naves no podrán arribar en las costas chilenas.

Por otro lado, se debería invertir en la extensión de aguas abrigadas y molos para controlar las fuertes mareas que aquejan principalmente a las costas de San Antonio lo que produce que se paralicen sus operaciones por la dificultad de hacer que el buque ingrese a zona portuaria, y finalmente construir una prolongación de los muelles para la atención de buques y como consecuencia más amarres a muelles con el fin de que se pueda faenar naves de forma simultánea y no generar lapsos de espera como si se originan actualmente en Valparaíso y San Antonio. Otro punto a mejorar podrían ser sus vías de acceso, particularmente las del puerto de San Antonio. Ya que cuenta con un acceso directo a puerto por carretera y cuando resulta algún imprevisto y el paso está cerrado, se genera un importante atochamiento en las calles urbanas.

Estas mejorías podrían resultar de gran ayuda al desarrollo portuario de Chile, al tratarse de los dos puertos con mayor movimiento de carga contenedorizada.

Bibliografía

- AAPA. (2017). *Port Industry Statistics*. Obtenido de World Port Ranking: <http://www.aapa-ports.org/unifying/content.aspx?ItemNumber=21048#Statistics>
- Asociación cultural y educativa Uruguay marítimo ACEUM. (octubre de 17 de 2013). *Los diés puertos más grandes del mundo*. Obtenido de Visión marítima: <http://www.visionmaritima.com.uy/vision-maritima/index.php/puertos/puertos-comerciales/5999-los-diez-puertos-mas-grandes-del-mundo>
- Asociación Latino Americana de Puertos y Terminales (Latinports). (03 de Enero de 2017). *Inversión Portuaria y Mercado del Transporte de Contenedores 2014*. Recuperado el 09 de Agosto de 2017, de <http://latinports.org/inversion-portuaria-y-mercado-del-transporte-de-contenedores-2014/>
- BBC Mundo. (12 de Junio de 2017). *El impresionante puerto seco que será una de las paradas más importantes en la nueva Ruta de la Seda desde China*. Obtenido de <http://www.bbc.com/mundo/media-40119706>
- BBC MUNDO. (12 de Junio de 2017). *Khorgos, la "nueva Dubái" que nace en un desierto de Kazajstán y con la que China reafirma su poderío en Asia*. Obtenido de <http://www.bbc.com/mundo/noticias-internacional-40131579>
- Cámara Chilena de Construcción (CCHC). (2016). *Puertos*. Obtenido de Infraestructura para Chile: <http://infraestructuraparachile.cl/necesidades-de-infraestructura/puertos/>
- Cámara Chilena de Construcción. (Agosto de 2016). *Puerto De Gran Escala*. Recuperado el 12 de Junio de 2017, de Infraestructura para Chile: <http://infraestructuraparachile.cl/infraestructuras-que-cambiaron-chile/puerto-de-gran-escala/>
- Cámara marítima y portuaria de Chile A.G. (14 de Octubre de 2015). *Importancia del transporte marítimo en Chile. El mar nos lleva a buen puerto*. Recuperado el 24 de Julio de 2017, de <http://www.camport.cl/sitio/importancia-del-transporte-maritimo-en-chile-el-mar-nos-lleva-a-buen-puerto/>
- Cámara Marítima y Portuaria de Chile A.G. (Abril de 2016). *Una Nueva Vuelta de Tuerca*. Recuperado el 11 de Junio de 2017, de Planificar y coordinar para la productividad: http://www.camport.cl/sitio/publicacion/2016/Camport%202016_Final.pdf
- Cámara marítima y portuaria de Chile A.G. (12 de Enero de 2017). *CAMPOR*. Obtenido de Puerto Central recibió un megabuque de MSC: <http://www.camport.cl/sitio/puerto-central-recibio-un-megabuque-de-msc/>
- Cánovas, A. C. (2012). *Transporte internacional de mercancías, aspectos prácticos*. Madrid: ICEX.
- Capital Financiero. (21 de Abril de 2014). *Capital financiero*. Obtenido de ACP facilitará el movimiento de contenedores vía marítima: <https://elcapitalfinanciero.com/acp-facilitara-el-movimiento-de-contenedores-via-maritima/>

- Caselli, F. (29 de Noviembre de 2014). Es factible tener un megapuerto en Valparaíso. *Nuestro Mar*.
- Caselli, F. (29 de Noviembre de 2014). *Nuestro Mar*. Obtenido de Es factible tener un megapuerto en Valparaíso: <http://www.revistanuestromar.cl/nm/dr-felipe-caselli-es-factible-tener-un-megapuerto-en-valparaiso/>
- CEPAL. (2016). *Comisión económica para América latina y el Caribe*. Obtenido de Los Top 20 en América Latina y el Caribe 2016: <https://www.cepal.org/es/infografias/ranking-puertos-top-20-america-latina-caribe-2016>
- CEPAL. (s.f). *Logística y Movilidad*. Recuperado el 12 de Junio de 2017, de <http://www.cepal.org/es/temas/logistica-y-movilidad>
- Comisión Económica para América Latina (CEPAL). (s.f). *¿Cuáles son los puertos que se convertirán en puertos de transbordo?* Obtenido de <http://www.cepal.org/publicaciones/xml/6/4316/cuales.htm>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2016). *Ranking de puertos. Los Top 20 en América Latina y el Caribe en 2016*. Obtenido de http://perfil.cepal.org/l/es/portmovements_classic.html
- Comisión Europea. (2011). *Capital verde europea*. Obtenido de Hamburgo : <http://ec.europa.eu/environment/europeangreencapital/wp-content/uploads/2011/04/Hamburg-final-ES.pdf>
- Containerisation International y Lloyd's List. (2016). *Lloyd's List maritime intelligence*. Obtenido de One Hundred Container Ports 2016: <https://lloydslist.maritimeintelligence.informa.com/one-hundred-container-ports-2016/one-hundred-digital-edition-2016>
- Dirección de Presupuestos. (s.f). *Empresas Públicas*. Obtenido de Empresas Portuarias: <http://www.dipres.gob.cl/596/w3-propertyvalue-20860.html>
- DIRECTEMAR. (2017). *Boletín informativo*. Obtenido de Tráfico marítimo: <http://web.directemar.cl/estadisticas/maritimo/default.htm>
- Doerr, O. (03 de Julio de 2017). *Maritime Logistics Bulletin*. Obtenido de Throughput de contenedores en el primer trimestre del 2017: http://www.cepal.org/sites/default/files/news/files/boletin_maritimo_66_esp.pdf
- Driving Singapore's external economy. (2013). *Singapur su ventaja*. Obtenido de International enterprise Singapore: <https://www.iesingapore.gov.sg/-/media/IE-Singapore/Files/Publications/Brochures-Foreign-Companies/The-Singapore-Advantage/IEThe-Singapore-Advantage-For-Latin-AmericaSpanishMar2013.ashx>
- Empresa Portuaria San Antonio. (Diciembre de 2013). *Plan maestro*. Obtenido de Infraestructura portuaria existente: http://www.sanantonioport.cc.cl/html/epsa/planes_maestros.php

- Eurogate. (s.f). *Eurogate container terminal Hamburg*. Obtenido de <http://www1.eurogate.de/en/Terminals/Hamburg>
- Folleto de tecnología naval. (s.f). *Nomenclatura y estructura del buque*. Obtenido de https://www.academia.edu/18046709/FOLLETO_DE_TECNOLOGIA_NAVAL
- Georgia tech Panama logistics innovation research center. (s.f). *Puertos*. Obtenido de Conceptos básicos: <http://logistics.gatech.pa/es/assets/seaports/concepts>
- Google Maps. (2017). *Google Maps*. Obtenido de <https://www.google.cl/maps/place/Puerto+de+Hamburgo/@53.5693873,9.9471563,2781a,35y,180h,62.26t/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x47b184876a599be7:0x928d4aacd4e8f95e!8m2!3d53.5094298!4d9.9654767>
- Google Maps. (2017). *Google Maps Satélite*. Obtenido de <https://www.google.cl/maps/search/port+singapore+/@1.2615619,103.8327999,2610m/data=!3m1!1e3>
- Google Maps. (2017). *Port of Shanghai*. Obtenido de <https://www.google.es/maps/search/port+of+shanghai/@31.446483,121.665673,3559a,35y,180h,63.44t/data=!3m1!1e3>
- Google Maps. (2017). *Puerto de Rotterdam*. Obtenido de <https://www.google.cl/maps/search/port+of+rotterdam/@51.7205296,4.2843052,21114a,35y,45.3t/data=!3m1!1e3>
- Google Maps. (2017). *Puerto de valparaíso*. Obtenido de <https://www.google.cl/maps/search/puerto+de+valparaiso+TCVAL/@-33.0309262,-71.6118645,1430a,35y,259.33h,44.02t/data=!3m1!1e3>
- Green Andes. (s.f). *Trámites y documentos* . Obtenido de <http://www.greenandes.cl/gate-in>
- Hamburg Port Authority. (s.f). *SmartPORT*. Obtenido de The intelligent port: <https://www.hamburg-port-authority.de/en/hpa-360/smartport/>
- Jaime de Larrucea, R. S. (2012). *Transporte en contenedor* (2ª ed.). Barcelona: Marge Books.
- Jaime de Larrucea, Ricard Sagarra, Joan Mallofré. (2013). *Transporte en contenedor* (2º ed.). (Alfaomega, Ed.) Barcelona, España: Marge Books.
- Jaime Mira, D. S. (2015). *Manual de transporte de mercancías* (3ª ed.). (H. Soler, Ed.) Barcelona, España: Marge Books. Obtenido de https://books.google.cl/books?id=AWJUDQAAQBAJ&pg=PA160&dq=gastos+prepaid+and+collect&hl=es-419&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false
- Jaime Rodrigo de Larrucea, R. M. (2012). *Transporte en contenedor* (2º ed.). (R. Serra, Ed.) España: Marge Books.
- Jaime Rodrigo de Larrucea, R. M. (2012). *Transporte en contenedor*. Barcelona: Marge Books.

- Jiménez, S. O., García, I. B., & Fernández, R. S. (2012). *La protección de los sectores marítimo y portuario*. Barcelona.
- Jorge H. Chavez, R. T.-R. (2012). *Supply Chain Management*. Santiago de Chile: RIL editores.
- Kremer, W. (19 de Febrero de 2013). *BBC News*. Obtenido de How much bigger can container ships get?: <http://www.bbc.com/news/magazine-21432226>
- Marine Traffic. (12 de Septiembre de 2017). *Hamburg*. Obtenido de All vessels by type: http://www.marinetraffic.com/en/ais/details/ports/172/Germany_port:HAMBURG
- Marine Traffic. (12 de Septiembre de 2017). *Rotterdam*. Obtenido de All vessels by type: http://www.marinetraffic.com/en/ais/details/ports/2036/Netherlands_port:ROTTERDAM
- Marine Traffic. (12 de Septiembre de 2017). *Singapore*. Obtenido de All vessels by type: <http://www.marinetraffic.com/en/ais/details/ports/290>
- Marine Traffic. (18 de Octubre de 2017). *Valparaíso*. Obtenido de All vessels by type: http://www.marinetraffic.com/en/ais/details/ports/809/Chile_port:VALPARAISO
- Marine Traffic. (12 de Septiembre de 2017). *Vessels*. Obtenido de http://www.marinetraffic.com/en/ais/details/ports/1253/China_port:SHANGHAI
- Maritime and Port Authority of Singapore . (2017). *Estadísticas portuarias*. Obtenido de Llegadas de buques: <http://www.mpa.gov.sg/web/portal/home/port-of-singapore/port-statistics>
- Marítimo portuario. (Agosto de 2015). *Terminal Yolanda en Valparaíso, potenciando la actividad portuaria chilena*. Obtenido de http://www.maritimoportuario.cl/mp/wp-content/uploads/2015/02/MARITIMO_ED.074.pdf
- Marshall, J. (14 de Octubre de 2015). *Importancia del transporte marítimo en Chile. El mar nos lleva a buen puerto*. Obtenido de <http://www.camport.cl/sitio/importancia-del-transporte-maritimo-en-chile-el-mar-nos-lleva-a-buen-puerto/>
- Mega Puerto. (s.f). *Mega Puerto*. Obtenido de Glosario de términos: <http://www.megapuerto.net/glosario.htm>
- MPA. (2017). *Port statistics*. Obtenido de Total container throughup: <http://www.mpa.gov.sg/web/portal/home/port-of-singapore/port-statistics>
- MPA of Singapore. (2017). *Port Statistics*. Obtenido de Total cargo throughput: <http://www.mpa.gov.sg/web/portal/home/port-of-singapore/port-statistics>
- Mundo marítimo. (3 de Agosto de 2012). *Puerto de San Antonio expectante sobre definición de megapuerto en Quinta Región*. Obtenido de <http://www.mundomaritimo.cl/noticias/puerto-de-san-antonio-expectante-sobre-definicion-de-megapuerto-en-quinta-region>

- Mundo marítimo. (14 de Junio de 2017). *Información marítima de latinoamérica*. Obtenido de <http://www.mundomaritimo.cl/noticias/sti-celebra-retorno-de-apl-a-san-antonio-despues-de-7-anos-de-ausencia>
- Naciones Unidas. (2016). *The world's cities in 2016*. Obtenido de http://www.un.org/en/development/desa/population/publications/pdf/urbanization/the_worlds_cities_in_2016_data_booklet.pdf
- NASA, Earth Observatory. (2016 de julio de 2016). *Features*. Obtenido de World of change: <https://earthobservatory.nasa.gov/Features/WorldOfChange/shanghai.php>
- Ochoa, J. F. (2016). *Transporte internacional de mercancías* (1º ed.). Madrid, España: Parainfo, Ediciones. Recuperado el 05 de Julio de 2017
- Peyrelongue, C. D. (2009). *Puertos, espacio y globalización: el desarrollo de hubs en México*. Obtenido de Scielo: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-14352010000100013
- PIXABAY. (29 de Noviembre de 2012). *Mapa mundo*. Obtenido de <https://pixabay.com/es/mundo-mapa-pa%C3%ADses-banderas-67861/>
- Port of Hamburg. (2017). *Fact and figures*. Obtenido de Overseas traffic: <https://www.hafen-hamburg.de/en/press/media/brochure/facts-figures---37940>
- Port of Hamburg. (2017). *Llamadas en el puerto de Hamburgo*. Obtenido de <https://www.hafen-hamburg.de/en/calls-at-the-port-of-hamburg>
- Port of Hamburg. (2017). *PortMap*. Obtenido de <https://www.hafen-hamburg.de/en/portmap>
- Port of Hamburg. (2017). *Statistics*. Obtenido de Container handling 1990 to 2016: <https://www.hafen-hamburg.de/en/statistics/containerhandling>
- Port of Hamburg. (2017). *Terminals*. Obtenido de <https://www.hafen-hamburg.de/en/container-terminals>
- Port of Rotterdam. (2015). *Ship Arrivals*. Obtenido de Number of calls: <https://www.portofrotterdam.com/en/the-port/port-facts-and-figures/vessels>
- Port of Rotterdam. (2016). *Facts & Figures*. Obtenido de Digitisation: <https://www.portofrotterdam.com/sites/default/files/facts-and-figures-port-of-rotterdam-2016.pdf>
- Port of Rotterdam. (2016). *Port Statistics*. Obtenido de A wealth of information: <https://www.portofrotterdam.com/en/downloads/factsheets-brochures/port-statistics-2015>
- Port of Rotterdam. (2017). *Connections & Logistics*. Obtenido de Strategic location: <https://www.portofrotterdam.com/en/asia/connections>
- Port of Rotterdam. (2017). *Connections & Logistics*. Obtenido de Connections: <https://www.portofrotterdam.com/en/asia/connections>

- Port of Rotterdam. (mayo de 2017). *Facts and figures*. Recuperado el 21 de Septiembre de 2017, de Total throughput by commodity:
<https://www.portofrotterdam.com/sites/default/files/facts-and-figures-port-of-rotterdam-2016.pdf>
- Port of Rotterdam Authority. (Mayo de 2012). *Port Statistics*. Obtenido de Containers:
<https://www.portofrotterdam.com/sites/default/files/Port-Statistics-2011.pdf>
- Port of Rotterdam Authority. (Mayo de 2014). *Port Statistics*. Obtenido de Containers:
<https://www.portofrotterdam.com/sites/default/files/Port-statistics-2013.pdf>
- Port of Rotterdam Authority. (Mayo de 2015). *Port Statistics*. Recuperado el 20 de Septiembre de 2017, de https://www.portofrotterdam.com/sites/default/files/Port-Statistics-2014_1.pdf
- Port of Rotterdam of Authority. (Mayo de 2017). *Port Statistics*. Obtenido de Containers:
<https://www.portofrotterdam.com/sites/default/files/facts-and-figures-port-of-rotterdam-2016.pdf>
- Port of Rotterdam. (s.f). *Booking buoys and dolphins*. Obtenido de
<https://www.portofrotterdam.com/en/shipping/buoys-and-dolphins/booking-buoys-and-dolphins>
- Port of Rotterdam. (s.f). *Connections and Logistics*. Obtenido de
<https://www.portofrotterdam.com/en/connections-logistics/shipping-cargo-from-and-to-europe>
- Port of Rotterdam. (s.f). *Container terminal and depots in the Rotterdam port area*. Obtenido de
<https://www.portofrotterdam.com/en/cargo-industry/containers/container-terminals>
- Port of Rotterdam. (s.f). *Container terminals*. Obtenido de
<https://www.portofrotterdam.com/en/cargo-industry/containers/container-terminals>
- Port of Shanghai. (2017). *Shanghai international port (group) Co., LTD*. Obtenido de Port Commerce: <http://www.portshanghai.com.cn/en/channel2/channel22.html>
- Portal Portuario. (27 de julio de 2015). *Megapuerto Regional ¿Ficción o realidad?* Obtenido de <https://portalportuario.cl/opinion-megapuerto-regional-ficcion-o-realidad/>
- Portal Portuario. (8 de Septiembre de 2015). *Puerto Balboa inaugura su cuarta fase de expansión*. Obtenido de <https://portalportuario.cl/puerto-balboa/>
- PSA Singapore. (2017). *Innovation*. Obtenido de <https://www.singaporepsa.com/our-commitment/innovation>
- Puerto de Balboa. (2013). *Puerto de Balboa*. Recuperado el 12 de Junio de 2017, de <http://balboaport.weebly.com/>
- Puerto de San Antonio. (2016). *Memoria anual 2016*. Obtenido de Estadísticas:
http://www.sanantonioport.cc.cl/html/prensa/memorias/memoria_2016.pdf

- Puerto de San Antonio. (s.f). *Sistema portuario*. Obtenido de Area de influencia:
<http://www.sanantonioport.cc.cl/index1.html>
- Puerto de Valparaíso. (2016). *Memoria anual 2016*. Obtenido de Estadísticas:
<https://www.puertovalparaiso.cl/empresa/memorias>
- Puerto de Valparaíso. (2017). *Infraestructura*. Obtenido de
<https://www.puertovalparaiso.cl/puerto/infraestructura>
- Puerto Manzanillo. (18 de Agosto de 2016). *Zarpa el buque Post Panamax Plus Magdalena rumbo al Canal de Panamá*. Obtenido de
<http://www.puertomanzanillo.com.mx/esps/2111336/zarpa-el-buque-post-panamax-plus-magdalena-rumbo-al-canal>
- Puerto San Antonio. (2016). *Memoria anual 2016*. Obtenido de Ciudad puerto :
http://www.sanantonioport.cc.cl/html/prensa/memorias/memoria_2016.pdf
- Puerto San Antonio. (2017). *Sistema portuario*. Obtenido de Conectividad:
<http://www.sanantonioport.cc.cl/index1.html>
- Puerto Valparaíso. (Diciembre de 2016). *Plan Maestro Puerto Valparaíso 2016*. Obtenido de Otros equipos:
https://www.puertovalparaiso.cl/img/media/1500574557_Plan%20Maestro%202016%20final.pdf
- Puerto Valparaíso. (2017). *Estadísticas*. Obtenido de Evolución TEUS transferidos puerto Valparaíso 2000-2016: <https://www.puertovalparaiso.cl/puerto/estadisticas>
- Puerto Valparaíso. (2017). *Puerto Valparaíso*. Obtenido de Ubicación y accesos:
https://www.puertovalparaiso.cl/puerto/ubicacion_accesos
- Ramirez, A. C. (2015). *Logística comercial internacional*. Colombia: ECOE ediciones.
- Real Academia Española. (Octubre de 2014). *Definición de puerto*. Recuperado el 11 de Junio de 2017, de Diccionario: <http://dle.rae.es/?id=UahFsZE>
- Real Academia Española. (s.f). *Buque*. Obtenido de
<http://lema.rae.es/drae2001/srv/search?id=qFMaZpDYdDXX2p5p8jiq>
- Revista del sector marítimo, Ingeniería Naval. (16 de Septiembre de 2016). *Top 10 puertos de contenedores del mundo*. Recuperado el 12 de Junio de 2017, de
<https://sectormaritimo.es/top-10-puertos-del-mundo>
- Revista general de marina. (2015). Revista general de marina. (M. d. defensa, Ed.) *CULTURA NAVAL*, 663. Recuperado el 25 de julio de 2017, de
<http://www.armada.mde.es/archivo/rgm/2015/05/201505.pdf>
- Revista Nuestro Mar. (5 de Agosto de 2016). *Actualidad portuaria*. Obtenido de El portacontenedores más grande que haya llegado a Chile recalará en STI:

- <http://www.revistanuestromar.cl/nm/el-portacontenedores-mas-grande-que-haya-llegado-a-chile-recalara-en-sti/>
- Ruiz, M. V. (04 de abril de 2013). *Deutsche Welle*. Recuperado el 09 de agosto de 2017, de Puerto de Hamburgo: Modelo de exportación: <http://www.dw.com/es/puerto-de-hamburgo-modelo-de-exportaci%C3%B3n/a-16740132>
- Sáez, S. M. (5 de Septiembre de 2011). *Baixmar*. Obtenido de Buques: <http://www.baixamar.com/2042-maersk-dabou-ms-jpo-cancer-schiffahrts-gmbh-co-9295402.html>
- San Antonio Terminal Internacional. (2017). *Información del terminal*. Obtenido de Ubicación: https://www.stiport.com/quienes_somos/ubicacion/index.php
- San Antonio Terminal Internacional S.A. (Febrero de 2012). *Manual de los servicios de STI S.A.* Recuperado el 11 de Junio de 2017, de https://www.stiport.com/quienes_somos/medios/manuales/manualservicio2012.pdf
- Sasiaín, F. F. (2014). *Estiba y trincaje de mercancías en contenedor*. Barcelona: Marge Books.
- Sasiaín, F. F. (2014). *Estiba y trincaje de mercancías en contenedor*. Barcelona: Marge Books.
- Sector marítimo. (20 de julio de 2012). *Los diez puertos con mayor capacidad del 2010*. Obtenido de <https://sectormaritimo.es/los-diez-puertos-con-mayor-capacidad-que-operan-en-la-actualidad>
- Shanghai International Port (Group). (s.f). *Shanghai International Port*. Obtenido de Resources: <http://www.portshanghai.com.cn/en/channel6/channel61.html>
- Singapore PSA. (s.f). *Terminals*. Obtenido de Terminals: <https://www.singaporepsa.com/our-business/terminals>
- SIPG (Shanghai International Port). (s.f). *Shanghai International Port*. Obtenido de Port Handling: <http://www.portshanghai.com.cn/en/channel2/channel21.html>
- SIPG. (2016). *Connected Ports, driving future trade*. Obtenido de Key business segments: https://www.accenture.com/t20161012T003018Z__w_/us-en/_acnmedia/PDF-29/accenture-connected-ports-driving-future-trade.pdf
- SIPG. (2017). *Shanghai international port (group) Co., Ltd*. Obtenido de Port Handling: <http://www.portshanghai.com.cn/en/channel2/channel21.html>
- SIPG. (s.f). *Shanghai International Port (Group) CO., LTD*. Obtenido de About Port of Shanghai: <http://www.portshanghai.com.cn/en/channel1/channel11.html>
- SOFOFA. (s.f). *Manual de comercio exterior*. Recuperado el 03 de Julio de 2017, de http://www.sofofa.cl/comex/Union_Europea/Certificacion_de_Origen/ConocimientoEmbarque.pdf
- Structuralia. (01 de Marzo de 2016). *Uno de los puertos más importantes del mundo: el Puerto de Shanghái*. Obtenido de Structuralia, formación para la ingeniería:

<https://www.structuralia.com/es/blog/27-obras-hidraulicas/10001858-uno-de-los-puertos-mas-importantes-del-mundo-el-puerto-de-shanghai>

Toledo, R. G. (26 de marzo de 2015). *Martí*. Obtenido de El comercio mundial marítimo.: <https://www.martinoticias.com/a/contenedores-puertos-miami-singapur/89610.html>

UNCTADstat. (15 de Septiembre de 2017). *Country Profiles*. Obtenido de Maritime profile: Singapur: <http://unctadstat.unctad.org/CountryProfile/MaritimeProfile/en-GB/702/index.html>

Vergara, O. R. (2012). *Más allá de lo dicho: Hallazgos de la investigación*. (RIL, Ed.) Santiago, Chile: RIL editores.

Anexos