

Memoria del trabajo final de graduación para optar al grado de
Magíster en Administración y Gestión Portuaria y el título
profesional de Ingeniera Civil Oceánica

“Medición de la competitividad de la actividad
marítima portuaria en el Puerto de Valparaíso
con relación a la construcción del Puerto de gran
escala en San Antonio.”

Victoria Paz Gajardo Ortega

Valparaíso, Julio 2022

Profesor guía: Sergio Bidart Loyola

Profesor co-guía: Jaime Leyton Espoz

Profesor revisor: Felipe Caselli Benavente

Introducción

- ✓ Modernización portuaria en Chile → Incentivar la competitividad entre puertos mediante el aumento de la productividad y reducción de costos.
- ✓ Principales puertos de la zona central en Chile: Puerto de Valparaíso y Puerto de San Antonio.
- ✓ Proyecto estatal → US\$3.300 millones → Puerto de gran escala en San Antonio
- ✓ El actual trabajo relaciona los escenarios actuales y el escenario futuro con la implementación del Puerto a Gran Escala de San Antonio.
- ✓ Resultados esperados: Datos específicos acerca de los parámetros de competitividad en que se encontrará el Puerto de Valparaíso, luego de la construcción del PGE en San Antonio.

Objetivos

Evaluar la competitividad actual y futura de la actividad marítima portuaria en el Puerto de Valparaíso y Puerto de San Antonio, considerando la construcción del PGE, mediante la implementación de indicadores de productividad y proyecciones de demanda.

Objetivos específicos

1. Caracterizar las actividades marítimas portuarias del Puerto de Valparaíso y Puerto de San Antonio.
2. Proponer indicadores de productividad para la medición de la situación actual mediante parámetros relacionados a la actividad marítima portuaria.
3. Utilizar proyecciones de demanda portuaria para estimar la situación futura de los puertos en cuestión.
4. Relacionar los resultados de la situación actual y futura para su posterior análisis.

Marco teórico

Política portuaria en Chile

En 1997 se publica la Ley 19.542, donde nace:

- ✓ Empresa Portuaria Valparaíso
- ✓ Empresa Portuaria San Antonio

Competitividad

Capacidad de una empresa para generar un producto o servicio de mejor manera que sus competidores. (Gutiérrez Pulido, 2010)

- Calidad del producto
- Calidad del servicio
- Precio

La competitividad está determinada por la productividad, ya que una mayor productividad va a generar una mayor competitividad. (Porter, 1998)

Productividad

Uso eficiente de recursos en la producción de diversos bienes y servicios. (Prokopenko, 1989)

Puerto de Valparaíso

- ✓ Administrado por EPV
- ✓ Terminal 1: Terminal Pacífico Sur S.A. (TPS)
- ✓ Terminal 2: Terminal Portuario Valparaíso (TPV)

Ilustración 1: Puerto de Valparaíso



Puerto de San Antonio

- ✓ Administrado por EPSA
- ✓ Uno de los principales puertos de servicio público de la macro-zona central de Chile
- ✓ Terminal Molo Sur: STI
- ✓ Terminal Costanera Espigón PCE
- ✓ Terminal Norte PANUL
- ✓ Policarpo toro

Ilustración 2: Puerto de San Antonio



PGE San Antonio

- ✓ Inversión: US\$3.300 millones.
- ✓ Nave de diseño: Nave portacontenedores de clase E
 - Eslora: 397,7 [m]
 - Manga: 56,4 [m]
 - Calado: 15,5 [m]
 - Capacidad: 14.700 [TEU's]

Tabla 1: Fases construcción PGE San Antonio

Características	Terminal S-1		Terminal S-2	Total PGE
	Fase 1-A	Fase 1-B		
Capacidad nominal [MMTEU/año]	1,5	1,5	3	6
Área de respaldo [ha]	53,9	35,7	89,6	181,5
Longitud de muelle [m]	950	830	1.780	3.560

Fuente: Plan nacional de desarrollo portuario

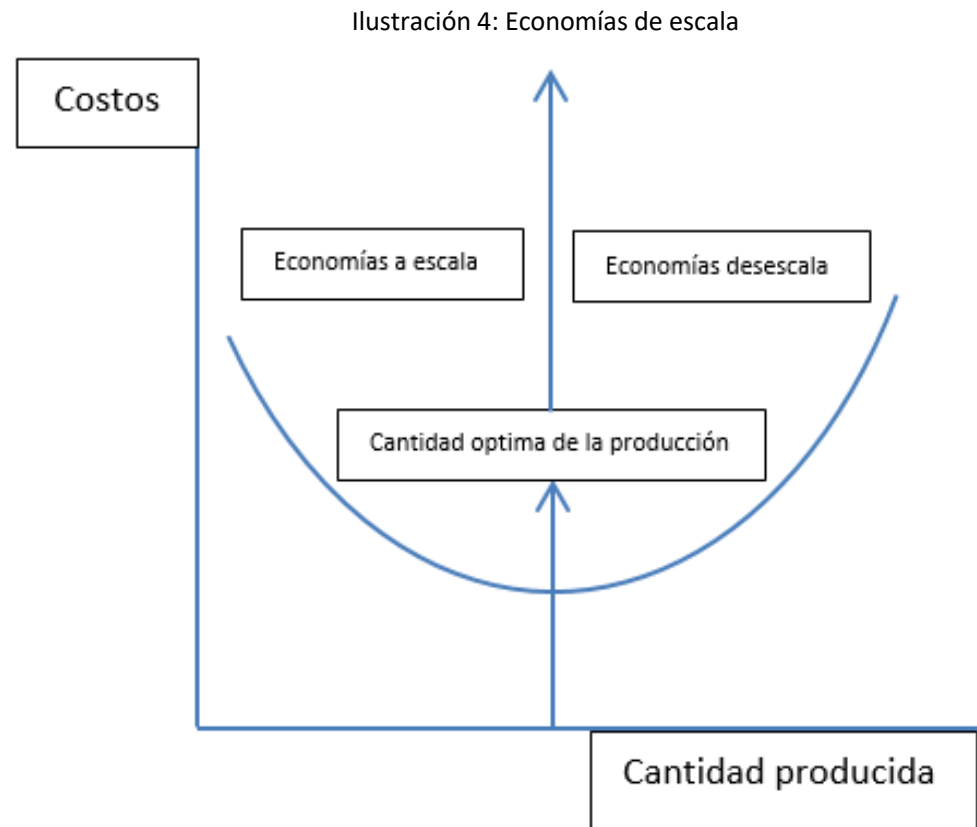
Ilustración 3: PGE San Antonio



Fuente: Puerto de San Antonio

Economías de escala generada por PGE San Antonio

Ventajas que en términos de costos, una empresa obtiene gracias a su expansión, es decir, debido a un aumento en la tasa de producción se reduce el costo del bien o servicio entregado. (Améstica, 2019)



Fuente: (A. Dubey, 2021)

Metodología

Situación
actual (2019)

Índices de
productividad de
desempeño portuario

- ✓ Transferencia de carga
- ✓ Movimiento de contenedores
- ✓ Tiempos
- ✓ Medidas de productividad nave/muelle
- ✓ Productividad por grúa
- ✓ Depósito
- ✓ Tarifas de los servicios

Encuesta a panel de
expertos

- ✓ Se medirán aquellos indicadores de productividad que resultaron tener una mayor relevancia para el grupo de expertos encuestados

Indicadores de
productividad
multifactorial

$$\text{Ton. transferido} = \frac{\text{Tonelaje anual movilizado}}{\text{N}^{\circ}\text{NR} + \text{VDT} + \text{TPPN} + \text{N}^{\circ}\text{TG} + \text{HON}}$$

$$\text{TEU's transferidos} = \frac{\text{Total TEU movilizados}}{\text{N}^{\circ}\text{NPR} + \text{TPPN} + \text{VDT} + \text{N}^{\circ}\text{TG} + \text{HON}}$$

Dónde:

- N° NR: Número de naves recaladas
- N°NPR: Numero de naves portacontenedores recaladas
- VDT: Velocidad de transferencia
- TPPN: Tiempo promedio de permanencia de naves
- N°TG: Número total de grúas
- HON: Horas de ocupación de naves

Situación futura (2035)

Proyección de dda «Análisis de la demanda de largo plazo en puertos estatales de la Región de Valparaíso» (FDC Consultores, 2015)

Criterio de proyección:
- 40% EPV
- 60% EPSA

1. EPV mantiene su infraestructura
2. EPV cuenta con T2
3. EPSA cuenta con PGE

Tabla 2: Participación de EPV en la transferencia de carga

Cargas	Participación histórica			
	Promedio 2000-2008	Promedio 2009 - 2017	2018	2019
Contenedores	43%	46%	36%	32%
Fraccionada	62%	54%	63%	71%
Total carga general	47%	47%	39%	36%

Fuente: Plan maestro EPV 2020

Resultados

Situación actual

Tabla 3: Ind. de productividad seleccionados para su medición según panel de expertos

Indicadores de productividad	
1. Transferencia de carga	
Tonelaje anual transferido	[ton]
TEU's totales transferidos	[TEU]
2. Movimiento de contenedores	
Total de contenedores movilizados	[unidades]
Porcentaje de contenedores de 40 ft	[%]
3. Tiempos	
Tiempo de permanencia de la nave	[hr]
Velocidad de transferencia de la carga	[cont/hr]
Velocidad de transferencia de la carga	[ton/hr]
4. Medidas de productividad nave/muelle	
Transferencia por metro lineal en toneladas	[ton/m]
Transferencia por metro lineal en TEU's	[TEU/m]
5. Productividad de la grúa	
Cantidad de TEU's transferidos por grúa	[TEU/grúa]
6. Depósito	
Transferencia del área de depósito	[TEU/ha]
7. Tarifas de los servicios	
Uso de muelle a la carga	[US\$ x ton]
Uso de muelle a la nave	[US\$ x MEH]

Fuente: Elaboración propia

Situación actual

Tabla 4: Resultados indicadores de productividad EPV vs EPSA

Indicadores de productividad	EPV	EPSA	% Variación
Transferencia de carga			
Tonelaje anual transferido [ton]	9.399.561	22.680.847	141%
TEUS transferidos anual [TEU]	898.715	1.709.639	90%
Movimiento de contenedores			
Total de contenedores movilizados [Unid]	435.534	992.913	128%
Porcentaje de contenedores de 40 ft [%]	73	73	0%
Tiempos			
Tiempo de permanencia de la nave [hr]	34	32	-6%
Velocidad de transferencia de la carga [cont/hr]	756	844	12%
Velocidad de transferencia de la carga [ton/hr]	16.319	19.270	18%
Productividad nave/muelle			
TEUS's transferidos por metro lineal [TEU/m]	558	1.018	82%
Toneladas transferidas por metro lineal [ton/m]	5.835	13.506	131%
Productividad grúa			
Cant. de TEUS transferidos por grúa [TEU/grúa]	74.893	113.976	52%
Depósito			
Transferencia del área de depósito [TEU/ha]	50.490	33.274	-34%
Tarifas de los servicios			
Uso de muelle a la carga [US\$xton]	1,43	1,5	5%
Uso de muelle a la nave [US\$xMEH]	2,43	1,43	-41%

Fuente: Elaboración propia, a partir de las memorias anuales de EPV y EPSA, 2019

Tabla 5: Indicadores de productividad multifactorial EPV

Indicador	Valor
Tonelaje transferido	7898,79
TEU's transferidos	561,30

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6: Indicadores de productividad multifactorial EPSA

Indicador	Valor
Tonelaje transferido	9561,91
TEU's transferidos	690,04

Fuente: Elaboración propia

Situación futura

Tabla 7: Proyección de demanda para EPV vs EPSA al 2035

	EPV		EPSA	
	Crecimiento inferior al 40%	Crecimiento superior al 40%	Crecimiento inferior al 60%	Crecimiento superior al 60%
Transferencia de [MTon]	19.631	22.543	29.446	33.814
Transferencia de [MTEU]	2.093	2.403	3.139	3.605

Tabla 8: Proyección de demanda para EPV al 2035 [Mton]

	Crecimiento inferior al	Crecimiento superior al
	40%	40%
Carga contenedorizada	18.649	21.415
Carga multipropósito	982	1.127
Total	19.631	22.543

Fuente: Elaboración propia, a partir del Plan Maestro EPV 2020

Situación futura

Tabla 9: Balance de capacidad por sitio EPV al 2035, considerando 2 escenarios [Mton]

	EPV mantiene su infraestructura		EPV cuenta con T2	
	Crecimiento inferior al 40%	Crecimiento superior al 40%	Crecimiento inferior al 40%	Crecimiento superior al 40%
Carga contenedorizada	-8.639	-11.405	-40	-2.806
Carga multipropósito	1.339	1.193	1.791	1.646
Total	-7.300	-10.212	1.751	-1.160

Gráfico 1: Escenarios para un crecimiento inferior al 40%

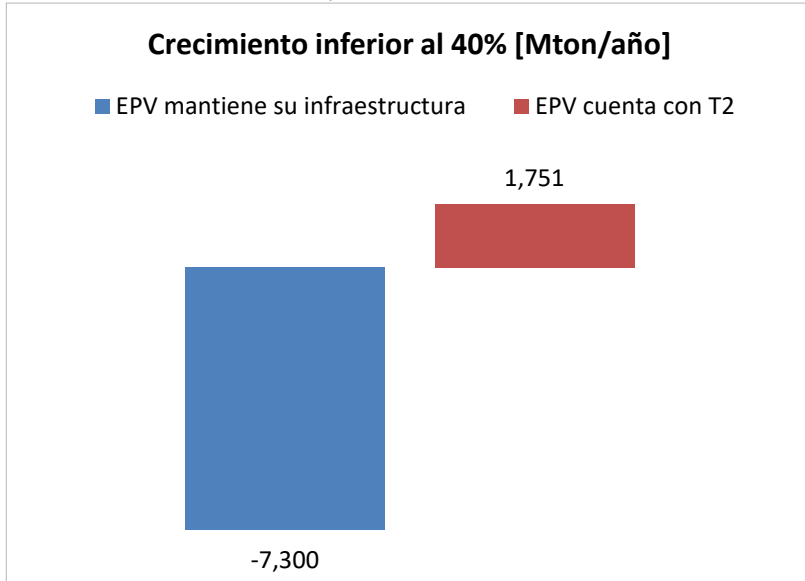
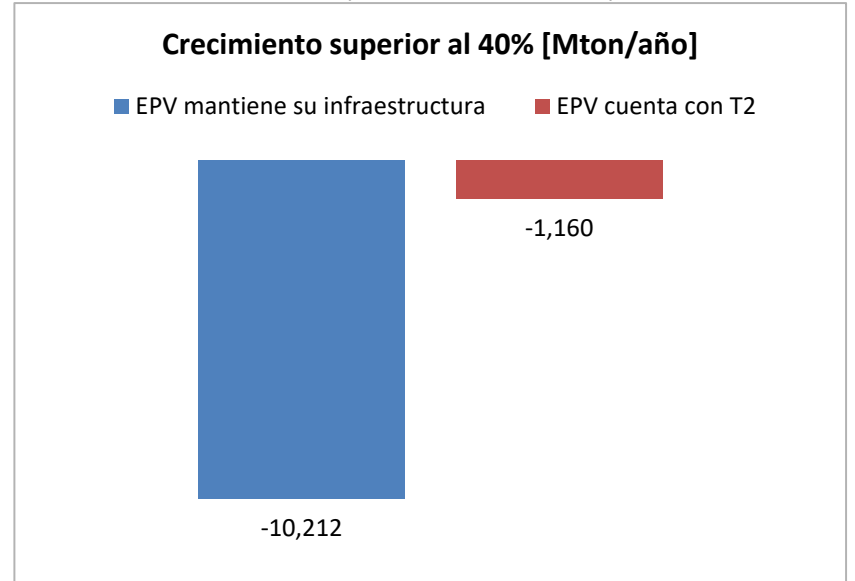


Gráfico 2: Escenarios para un crecimiento superior al 40%



Situación futura

Tabla 10: Déficit de sitios en EPV al 2035, considerando 2 escenarios

	EPV mantiene su infraestructura		EPV cuenta con T2	
	Crecimiento inferior al 40%	Crecimiento superior al 40%	Crecimiento inferior al 40%	Crecimiento superior al 40%
Contenedores	2 MAX + 1MIN	4 MAX	1 MIN	1 MAX
Multipropósito	-	-	-	-

Fuente: Elaboración propia, a partir del Plan Maestro EPV 2020

Conclusiones y recomendaciones

- ✓ Se cumple el objetivo general y objetivos específicos
 - Caracterizar la actividad marítimo portuaria de EPV y EPSA
 - Proponer indicadores de productividad
 - Estimar situación futura para ambos puertos
- ✓ Situación actual EPSA tiene mayor productividad que EPV :
 - Indicadores de productividad: cantidad de carga transferida, la velocidad de transferencia, productividad nave/muelle y la productividad de la grúa.
 - Indicadores de productividad multifactorial: tiempo de permanencia de la nave, la velocidad de transferencia y las horas de ocupación de la nave
- ✓ Situación futura:
 - EPV mantiene su infraestructura: No satisface la demanda proyectada en cualquiera de los escenarios planteados
 - EPV cuenta con T2: Se reduce el déficit de sitios
 - EPSA con PGE: Logra cubrir la demanda proyectada

Conclusiones y recomendaciones

- ✓ Desarrollo económico: EPSA pasaría a ser un polo de desarrollo a nivel nacional, lo que generaría la pérdida de competitividad para EPV y a su vez un problema económico para la ciudad de Valparaíso.
- ✓ Ámbito internacional: Construcción del Puerto de Chancay, Perú.
 - Podrá transferir 5 millones de contenedores anuales
 - Promete convertirse en un centro logístico que sirva como punto de redistribución de mercancías que van hacia Colombia, Ecuador, Chile y Brasil. (Pizzoleo, 2022)
 - Si logra tener mayor eficiencia que los puertos chilenos sería una importante pérdida de competitividad
- ✓ Recomendaciones:
 - Puerto de Valparaíso debe ser más competitivo en el corto plazo
 - Diferenciación entre puertos
- ✓ Aporte de la metodología propuesta: Permite comparar en base a índices de productividad 2 puertos.

Referencias

- ✓ A., D. (2021). *Definición de economía a escala*. Retrieved 28/06/2022 from
- ✓ Astudillo, H. (2019). El fin de las economías de escala en la industria naviera mundial. *Revista de Marina*, 969, 38-41.
- ✓ Antonio, E. P. S. (2020). *Memoria anual*.
- ✓ Cann, O. (2017). *¿Qué es la competitividad?*
- ✓ CARRILLO, I., & SANTANDER, A. (2017). Modernización portuaria en Chile. *Síntesis tecnológica*, 2(2), 63-68.
- ✓ Casasola, M. A. (2021). analizando la calidad directiva, la importancia de la productividad multifactorial.
- ✓ Consultores, FDC. (2015). Análisis de la demanda de largo plazo en puertos estatales de la región de Valparaíso. In.
- ✓ Doerr, O., & Sánchez, R. (2006). *Indicadores de productividad para la industria portuaria: aplicación en América Latina y el Caribe*. Cepal.
- ✓ Gutiérrez Pulido, H. (2010). Calidad total y productividad. In: McGraw Hill Educación.
- ✓ Ibáñez, A. A., & Navarro, C. C. (2013). Identidad cultural en internet: la difusión del Instituto Cervantes y sus homólogos europeos. *Arbor*, 189(760), 023.
- ✓ INTECSA-INARSA. (2014). *Estudio de factibilidad para el desarrollo del puerto de gran escala en el Puerto de San Antonio*.
- ✓ LT. (2019). *TCVAL decide no continuar con la concesión de la terminal 2 del Puerto de Valparaíso por demoras en tramitación ambiental*. <https://www.latercera.com/pulso/noticia/tcval-anuncia-no-continuara-la-concesion-terminal-2-del-puerto-valparaiso/561591/>
- ✓ López López, J. D. (2016). *Un modelo para el análisis de la competitividad portuaria. Una aplicación a los puertos de Las Palmas y de Santa Cruz de Tenerife*
- ✓ Ley 19.542, (1997).
- ✓ Parmenter, D. (2015). *Key performance indicators: developing, implementing, and using winning KPIs*. John Wiley & Sons.
- ✓ Pizzoleo, J. (2022). Construcción de megapuerto chino en Perú pone presión a terminales chilenos. In. Diario reporte minero.
- ✓ Porter, M. E. (1998). *Clusters and the new economics of competition* (Vol. 76). Harvard Business Review Boston.
- ✓ Prokopenko, J. (1989). *La gestión de la productividad*. Oficina Internacional del Trabajo Ginebra.
- ✓ RAE. (2021a). *Definición de competitividad*.
- ✓ RAE. (2021b). *Definición de productividad*.
- ✓ Sarmiento, A. E. (2018). Formulación de indicadores de eficiencia y servicio del sistema portuario colombiano.
- ✓ SEP. (2021). *Estadísticas portuarias*.
- ✓ Solís Navarrete, J. A. (2009). Modelo para estimar la competitividad portuaria: Lázaro Cárdenas, Michoacán en la Cuenca del Pacífico.
- ✓ transportes, S. d. (2013). *Plan nacional de desarrollo portuario*.
- ✓ Valparaíso, E. P. (2020). *Memoria anual EPV*.
- ✓ Valparaíso, P. (2020). Plan Maestro Puerto Valparaíso. In.
- ✓ Villena, A. J. M. (2014). Impacto Económico del Terminal Cerros de Valparaíso (TCVAL).

Muchas gracias