

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		
<b>Capacidad nominal [MMTEU/año]</b>	1,5	1,5	3	6
<b>Área de respaldo [ha]</b>	53,9	35,7	89,6	181,5
<b>Longitud de muelle [m]</b>	950	830	1.780	3.560

Fuente: Plan nacional de desarrollo portuario

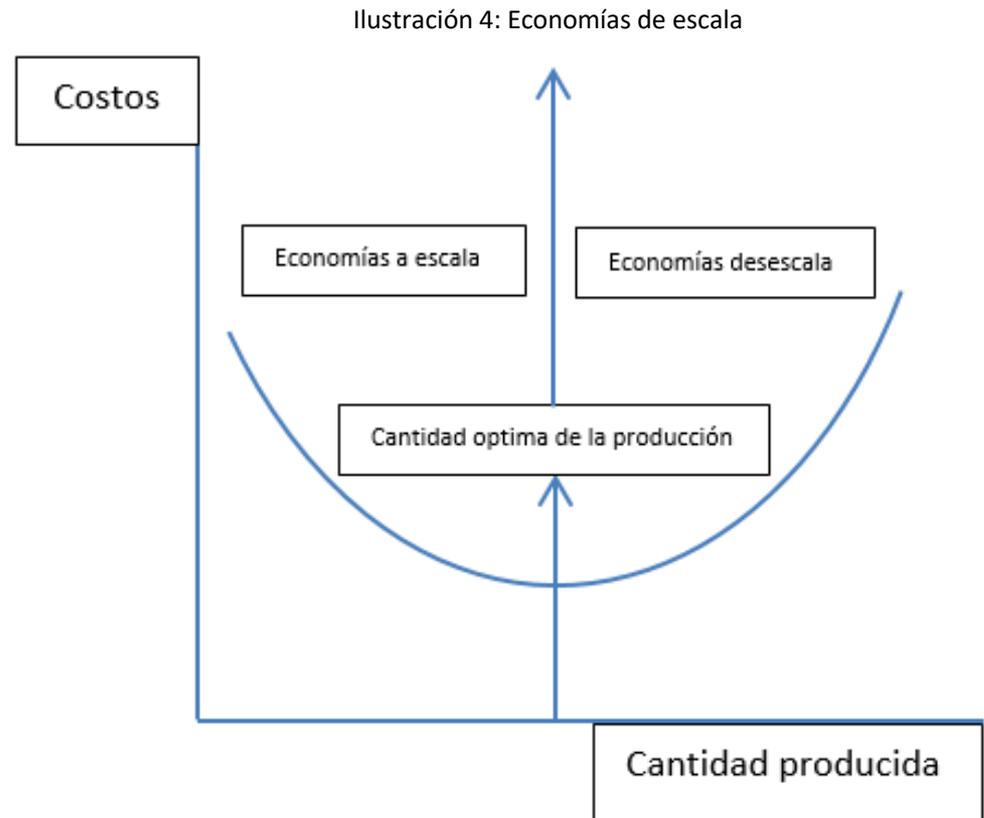
Ilustración 3: PGE San Antonio



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%
<b>Total carga general</b>	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	
<b>1. Transferencia de carga</b>	
Tonelaje anual transferido	[ton]
TEU's totales transferidos	[TEU]
<b>2. Movimiento de contenedores</b>	
Total de contenedores movilizados	[unidades]
Porcentaje de contenedores de 40 ft	[%]
<b>3. Tiempos</b>	
Tiempo de permanencia de la nave	[hr]
Velocidad de transferencia de la carga	[cont/hr]
Velocidad de transferencia de la carga	[ton/hr]
<b>4. Medidas de productividad nave/muelle</b>	
Transferencia por metro lineal en toneladas	[ton/m]
Transferencia por metro lineal en TEU's	[TEU/m]
<b>5. Productividad de la grúa</b>	
Cantidad de TEU's transferidos por grúa	[TEU/grúa]
<b>6. Depósito</b>	
Transferencia del área de depósito	[TEU/ha]
<b>7. Tarifas de los servicios</b>	
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
<b>Transferencia de carga</b>			
Tonelaje anual transferido [ton]	9.399.561	22.680.847	141%
TEUS transferidos anual [TEU]	898.715	1.709.639	90%
<b>Movimiento de contenedores</b>			
Total de contenedores movilizados [Unid]	435.534	992.913	128%
Porcentaje de contenedores de 40 ft [%]	73	73	0%
<b>Tiempos</b>			
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%
<b>Productividad nave/muelle</b>			
TEUS's transferidos por metro lineal [TEU/m]	558	1.018	82%
Toneladas transferidas por metro lineal [ton/m]	5.835	13.506	131%
<b>Productividad grúa</b>			
Cant. de TEUS transferidos por grúa [TEU/grúa]	74.893	113.976	52%
<b>Depósito</b>			
Transferencia del área de depósito [TEU/ha]	50.490	33.274	-34%
<b>Tarifas de los servicios</b>			
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
<b>Tonelaje transferido</b>	7898,79
<b>TEU's transferidos</b>	561,30

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6: Indicadores de productividad multifactorial EPSA

Indicador	Valor
<b>Tonelaje transferido</b>	9561,91
<b>TEU's transferidos</b>	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%
<b>Transferencia de [MTon]</b>	19.631	22.543	29.446	33.814
<b>Transferencia de [MTEU]</b>	2.093	2.403	3.139	3.605

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

	Crecimiento inferior al 40%	Crecimiento superior al 40%
<b>Carga contenedorizada</b>	18.649	21.415
<b>Carga multipropósito</b>	982	1.127
<b>Total</b>	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%
<b>Carga contenedorizada</b>	-8.639	-11.405	-40	-2.806
<b>Carga multipropósito</b>	1.339	1.193	1.791	1.646
<b>Total</b>	-7.300	-10.212	1.751	-1.160

Gráfico 1: Escenarios para un crecimiento inferior al 40%

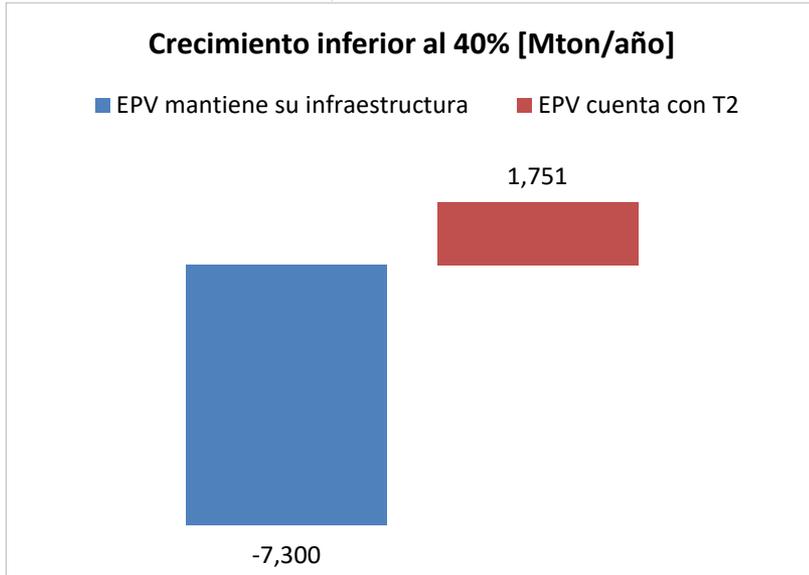
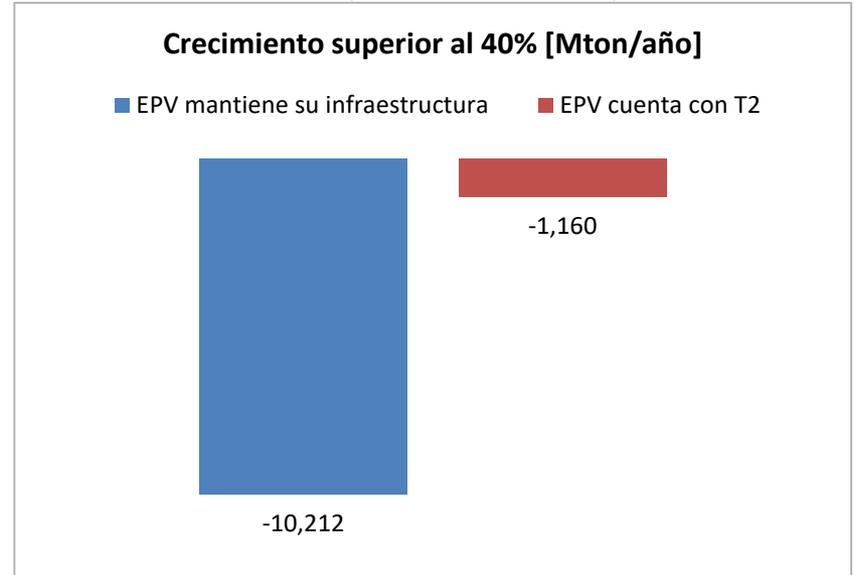


Gráfico 2: Escenarios para un crecimiento superior al 40%



## 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%
<b>Contenedores</b>	2 MAX + 1MIN	4 MAX	1 MIN	1 MAX
<b>Multipropósito</b>	-	-	-	-

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**