MACRO CONSULT

INFORME AMPLIATORIO

CÁLCULO DEL FACTOR DE PRODUCTIVIDAD DEL TERMINAL PORTUARIO PAITA

Preparado para:

TERMINALES PORTUARIOS EUROANDINOS

Contenido

A. MARCO NORMATIVO 3
A.1. NORMATIVA GENERAL 3
A.2. NORMATIVA ESPECÍFICA 5
B. ASPECTOS CONCEPTUALES 8
B.1. REGULACIÓN POR PRECIOS TOPE 8
B.2. REGULACIÓN Y PREDICTIBILIDAD 9
C. ESTIMACIÓN DEL FACTOR X 12
C.1. PRODUCTIVIDAD DEL CONCESIONARIO 14
C.2. PRODUCTIVIDAD DE LA ECONOMÍA 61
C.3. PRECIO DE INSUMOS DEL CONCESIONARIO 61
C.4. PRECIO DE INSUMOS DE LA ECONOMÍA 62
C.5. FACTOR DEL PRODUCTIVIDAD 63
ANEXO 1: COSTO PROMEDIO PONDERADO DEL CAPITAL (WACC) 65

A. MARCO NORMATIVO

A.1. NORMATIVA GENERAL

De acuerdo al numeral 3.1 de la Ley Marco de los Organismos Reguladores de la Inversión Privada en los Servicios Públicos y sus modificatorias, como parte del ejercicio de su función reguladora, los Organismos Reguladores cuentan con la facultad de fijar las tarifas de los servicios bajo su ámbito.

Asimismo, el Artículo 4 del Reglamento General del OSITRAN y sus modificatorias (REGO) establecen lo siguiente respecto a la regulación contenida en los contratos de concesión:

> *"**El OSITRAN es competente para normar, regular, supervisar, fiscalizar y sancionar** [...] respecto de actividades o servicios que involucran explotación de Infraestructura, comportamiento de los mercados en que actúan las Entidades Prestadoras, **cautelando de forma imparcial los intereses del Estado, Inversionistas y Usuarios**, en el marco de las políticas y normas correspondientes.*
>
> *[...]"*
>
> [Énfasis agregado]

En esta misma línea, el Artículo 10 del REGO establece que el OSITRAN se encuentra facultado para ejercer la función reguladora; precisándose en el Artículo 5 de dicho reglamento los siguientes objetivos del OSITRAN en el ámbito de su competencia:

> *"Son objetivos del OSITRAN en el ámbito de su competencia los siguientes:*
>
> *[...]*
>
> *5.4 **Cautelar en forma imparcial los intereses del Estado, de los Inversionistas y de los Usuarios de Infraestructura**.*
>
> *[...]"*
>
> [Énfasis agregado]
>
> Adicionalmente, el Artículo 18 del RETA define, entre otros, los siguientes principios en el ejercicio de la función reguladora por parte del OSITRAN:
>
> **1) Eficiencia**
>
> *"Comprende la aplicación de los siguientes conceptos:*

Eficiencia productiva: En la producción de servicios derivados de la explotación de la infraestructura de Transporte de Uso Público deberá minimizarse el costo de producción con el nivel dado de la infraestructura.

[...] eficiencia asignativa: Las tarifas deben reflejar los costos económicos eficientes. En el largo plazo las tarifas tenderán a igualar el costo marginal de producción de los servicios, procurándose una mejor asignación de recursos en la inversión y administración de la infraestructura de transporte de uso público por parte de las Entidades Prestadoras."

2) Predictibilidad

"En los procesos de fijación, revisión o desregulación tarifaria el ***OSITRAN procurará utilizar criterios de decisión similares ante situaciones o circunstancias de similares características****."*

3) Consistencia

"En la fijación o revisión tarifaria, ***el OSITRAN deberá asegurarse de que exista coherencia entre las metodologías de tarificación aplicadas*** *a los diversos servicios que prestan las Entidades Prestadoras así como en la determinación de la estructura del Sistema Tarifario."*

[Énfasis agregado]

En consecuencia, respecto de la regulación contenida en los contratos de concesión, las decisiones regulatorias del OSITRAN deberán encontrarse alineadas con los siguientes criterios:

- **Predictibilidad**: el OSITRAN procurará utilizar criterios de decisión similares ante situaciones o circunstancias de similares características.

- **Consistencia**: el OSITRAN deberá asegurarse de que exista coherencia entre las metodologías de tarificación aplicadas a los diversos servicios que prestan las Entidades Prestadoras.

- **Imparcialidad**: el OSITRAN deberá cautelar en forma imparcial los intereses del Estado, de los Inversionistas y de los Usuarios de Infraestructura.

- **Eficiencia**: Las tarifas deben reflejar los costos económicos eficientes, deberá minimizarse el costo de producción con el nivel dado de la infraestructura.

Los criterios antes mencionados se encuentran presentes en la regulación de OSITRAN y deben servir de guía en la adopción de sus decisiones regulatorias.

A.2. NORMATIVA ESPECÍFICA

La Cláusula 8.21 del Contrato de Concesión para el diseño, Construcción, financiamiento, Conservación y Explotación del Terminal Portuario de Paita (en adelante, el Contrato), establece lo siguiente respecto al régimen económico de tarifas para los servicios estándar:

> *"A partir del quinto año contado desde el inicio de la Explotación del Muelle de Contenedores,* ***el REGULADOR realizará la primera revisión de las Tarifas de los Servicios Estándar aplicando el mecanismo regulatorio "RPI - X", establecido en el Reglamento General de Tarifas de OSITRAN****.*
>
> *[...]*
>
> *Para propósito del cálculo del X,* ***será de aplicación lo dispuesto en el Reglamento General de Tarifas de OSITRAN****."*
>
> *[Énfasis agregado]*

Asimismo, el Anexo I del Reglamento General de Tarifas de OSITRAN (RETA) señala lo siguiente respecto del factor de productividad:

> *"Factor de productividad (X)*
>
> *El factor X corresponde a las ganancias promedio por productividad a ser obtenidas por la industria o empresa, de ser el caso. El factor de productividad se estima mediante la siguiente ecuación:*
>
> $$X = [(\Delta W^* - \Delta W) + (\Delta PTF - \Delta PTF^*)]$$
>
> *donde:*
>
> ΔW^* : *promedio de la variación anual del precio de los insumos de la economía.*
> ΔW : *promedio de la variación anual del precio de los insumos de la industria o de la entidad prestadora.*
> ΔPTF : *promedio de la variación anual de la Productividad Total de Factores de la industria o de la entidad prestadora.*
> ΔPTF^*: *promedio de la variación anual de la Productividad Total de Factores de los insumos de la industria o de la entidad prestadora."*

Adicionalmente, el Anexo I del RETA señala lo siguiente respecto a la metodología de cálculo del factor X:

> *"La estimación de la productividad de la industria o de la Entidad Prestadora se puede realizar mediante las siguientes técnicas:* ***Números Índices (Productividad Total de***

los Factores), *Análisis de la Envolvente de Datos (DEA), Análisis de la Frontera Estocástica (FSA), entre otras.* ***En el caso de que no se cuente con datos de la industria que resulten comparables con las características de la empresa regulada, <u>la estimación del factor de productividad se realizará sobre la base de la información pasada brindada por la Entidad Prestadora</u>*** *involucrada en el procedimiento de revisión tarifaria.*

Productividad Total de Factores

Para la agregación de los servicios y de los insumos empleados en la prestación de dichos servicios (como parte del cálculo de la productividad de la industria) ***<u>se usará el Índice de Fisher</u>****, definido de la siguiente forma:*

Índices	Producto	Insumos o factores
Fisher	$Q_F = (Q_P . Q_L)^{(1/2)}$	$Q_F^* = (Q_P^* . Q_L^*)^{(1/2)}$
Paasche	$Q_P = \frac{\sum_{i=1}^{M} p_i^{t+1} y_i^{t+1}}{\sum_{j=1}^{M} p_j^{t+1} y_j^{t}}$	$Q_P^* = \frac{\sum_{i=1}^{M} w_i^{t+1} x_i^{t+1}}{\sum_{j=1}^{M} w_j^{t+1} x_j^{t}}$
Laspeyres	$Q_L = \frac{\sum_{i=1}^{M} p_i^{t} y_i^{t+1}}{\sum_{j=1}^{M} p_j^{t} y_j^{t}}$	$Q_L^* = \frac{\sum_{i=1}^{M} w_i^{t} x_i^{t+1}}{\sum_{j=1}^{M} w_j^{t} x_j^{t}}$

La productividad total de los factores de la industria (o empresa) según el Índice de Fisher queda definida como sigue:

$$PTF = Productividad\ total\ de\ los\ Factores = \frac{Q_F(p^t, p^{t+1}, y^t, y^{t+1})}{Q_F^*(w^t, w^{t+1}, x^t, x^{t+1})}$$

donde:

w^t : *precio de los insumos en el periodo t*
w^{t+1} : *precio de los insumos en el periodo t+1*
p^t : *precio de los productos en el periodo t*
p^{t+1} : *precio de los productos en el periodo t+1*
x^t : *cantidad de insumos en el periodo t*
x^{t+1} : *cantidad de insumos en el periodo t+1*
y^t : *cantidad producida en el periodo t*
y^{t+1} : *cantidad producida en el periodo t+1"*

[Énfasis agregado]

En consecuencia, del análisis de los aspectos específicos relacionados al marco normativo aplicable al cálculo del factor X se desprende lo siguiente:

- El factor de productividad (o factor X) será calculado aplicando el enfoque americano de diferenciales de productividad y precios de insumos, cuya fórmula fue propuesta por Bernstein y Sappington (1999)[1].

- El RETA permite estimar la PTF del concesionario mediante la técnica de Números Índices, y aplicar el Índice de Fisher para la agregación de insumos y servicios.

- En el caso de que no se cuente con datos de la industria consistentes con las características de la empresa regulada, el RETA permite estimar el factor X a partir de la información pasada brindada por la Entidad Prestadora.

[1] BERNSTEIN, J. y SAPPINGTON, D. (1999). Setting the X Factor in Price-Cap Regulation Plans. Journal of Regulatory Economics. Volume 16, Issue 1, pp 5–26 | July 1999.

B. ASPECTOS CONCEPTUALES

B.1. REGULACIÓN POR PRECIOS TOPE

La regulación por precios tope, usualmente conocida como "RPI-X", fue propuesta por Littlechild (1983) y adoptada posteriormente en industrias de telecomunicaciones, electricidad, gas, entre otras.

Un aspecto importante en el diseño de mecanismos de la regulación por precios tope corresponde al valor del factor "X". En general, existen dos aproximaciones generales para la fijación de dicho factor (Christensen Associates, 2001):

- El "enfoque americano" se basa en estimaciones de diferenciales a nivel de productividad total de factores y precios de insumos. Dicho enfoque ha sido diseñado sobre la base del trabajo de Bernstein y Sappington (1999).

- El "enfoque británico" se basa en proyecciones del desempeño de la firma tales como requerimientos de inversión, tasas de retorno y demanda esperada.

Bajo ambos enfoques, la fijación del factor "X" debe proveer incentivos apropiados a la empresa regulada, así como también protección y beneficios para los consumidores. Dicha condición incluye **incentivos adecuados en términos de riesgo y retorno para la empresa**, y niveles de precio y calidad consistentes con mercados competitivos (Christensen Associates, 2001).

Asimismo, de acuerdo a Sappington (2004), el factor de productividad utilizado para el cálculo de los precios tope puede entenderse en función a las siguientes situaciones:

- Si la firma regulada es capaz de alcanzar ganancias de productividad más rápido que lo observado de manera típica en la economía. Dicha situación debe reflejar la **mayor capacidad de la firma para reducir los precios de sus productos rentablemente**.

- Si los precios de los insumos de la firma regulada crecen menos rápidamente que los precios de los insumos de otras firmas. Dicha situación debe reflejar la **mayor capacidad de la firma para mantener bajos los precios de sus productos**.

B.2. REGULACIÓN Y PREDICTIBILIDAD

Tal como indican Levy y Spiller (1994,1996) y Cave y Stern (1998), desde una perspectiva institucional los monopolios naturales y otras infraestructuras se pueden definir por la presencia de tres características:

- Subaditividad en costos (economías de escala y diversificación)
- Grandes costos hundidos (específicos)
- Carácter de servicio público

Estas características crean un escenario altamente politizable: alta concentración en la industria, barreras a la salida, costos variables medios bajos y posible presión de los usuarios.

Para hacer frente a este "riesgo regulatorio", entendido en general como la incertidumbre sobre la actuación del regulador, es necesario evaluar la capacidad de la dotación institucional de cada país para generar la suficiente credibilidad en los inversionistas sobre el mantenimiento de las reglas aplicables en el tiempo.

En dicho contexto, de acuerdo con Guasch y Spiller (1999), para minimizar el problema de credibilidad deben funcionar tres mecanismos:

- Restricciones a la discrecionalidad de los reguladores
- Restricciones formales o informales sobre el accionar del poder ejecutivo con respecto al marco regulatorio
- Instituciones que hagan viables las restricciones

Respecto a la discrecionalidad de los reguladores, si bien los contratos de concesión no son diseñados por el Regulador, la gestión de dichos contratos en el tiempo igualmente constituye una señal frente a los inversionistas, en la medida que las decisiones regulatorias son un determinante de los resultados en las industrias.

En este ámbito, como señala Smith (1997), "*la mayoría de los sistemas regulatorios son intermedios entre estos extremos.* ***Las políticas fundamentales y los principios que comandan la regulación tienden a ser definidos en leyes, licencias o contratos, que cuidadosamente delimitan la discreción residual por medio de la referencia a tales criterios y objetivos. Una mayor flexibilidad y discrecionalidad son generalmente más importantes en industrias donde hay un cambio tecnológico rápido***."

Vale decir, el grado de discrecionalidad y poder que se delegue a los reguladores varía entre países, sectores y actividades en un mismo país. Lo importante es que las características particulares de la delegación se ajusten a las condiciones específicas en las que la actividad reguladora se llevará a cabo: **cuanto más riesgo exista relacionado a la discrecionalidad del regulador y menor sea el cambio tecnológico**

del sector, será más conveniente contar con una metodología (basada en precedentes) que brinde <u>mayor predictibilidad respecto a las decisiones del regulador</u>.

En dicho contexto – tomando en cuenta los menores niveles de cambio tecnológico observados en las infraestructuras de transporte –, **resulta razonable que la aplicación del marco regulatorio permita garantizar un nivel adecuado de predictibilidad respecto a las formas de aplicación del mecanismo de fijación y revisión de tarifas y su consistencia en el tiempo, con el objetivo de minimizar el riesgo regulatorio**.

Dicho objetivo se sustenta en los **costos generados por el riesgo regulatorio**, los cuales son tratados de manera general a la luz de la experiencia en países latinoamericanos por Spiller y Savedoff (1999). Asimismo, según estimaciones de Guasch (2004), **el riesgo regulatorio incrementa el costo de capital entre 2 y 7 puntos porcentuales, al tiempo que un incremento de 5 puntos en dicho costo tiene como efectos reducir el precio de venta en una privatización entre un 15% y 30%, e incrementar la probabilidad de renegociación en aproximadamente un 40%**.

La incidencia negativa de los menores ingresos públicos por privatizaciones y las menores inversiones sobre el bienestar de los usuarios de dichos servicios debe ser considerada como parte del diseño de las políticas regulatorias, **siendo la predictibilidad de la regulación – la aplicación de criterios similares bajo circunstancias similares – un aspecto fundamental para la adecuada aplicación de la regulación económica**.

Bajo dicha premisa, Stern y Holder (1999) establecen que **las mejores prácticas en los procesos de regulación económica deben evaluarse en función a la predictibilidad de la regulación**, entendida como la existencia de garantías o criterios que permitan a las empresas confiar razonablemente – considerando la evolución de la regulación y las circunstancias correspondientes – en que las "reglas del juego" no cambiarán de manera súbita, ya sea por cambios en el marco legal o regulatorio, o por **<u>cambios en la aplicación de la regulación</u>**. Cabe resaltar que **<u>la predictibilidad es esencial cuando las firmas realizan inversiones que deben ser recuperadas en un plazo determinado</u>**.

A nivel específico, Stern y Holder (1999) identifican los siguientes criterios para evaluar la predictibilidad de los reguladores:

- La estabilidad en funciones y deberes de los reguladores.
- La estabilidad de los lineamientos clave en materia regulatoria.
- La existencia de principios del regulador explícitos en documentación formal.
- **<u>La consistencia de las decisiones en materia regulatoria</u>**.
- La existencia de información pública disponible de manera oportuna respecto a los eventos relacionados a la regulación.
- La coherencia de los arreglos regulatorios y sus diferencias respecto a los aplicados en sectores similares.

En esta misma línea, Littlechild (1983)[2] propone un marco de análisis de la regulación que recoge, entre otros, los siguientes criterios:

- Carga regulatoria:

  Incluye el alcance y la naturaleza de la información requerida para implementar el esquema regulatorio, la factibilidad y costos de obtener dicha información, **el número de áreas en debate o conflicto respecto a la implementación de la regulación, y el nivel de discrecionalidad asociado**.

- Ganancias y prospectos:

  Incluye **asegurar la maximización de ganancias netas de la empresa y facilitar su éxito como organización comercial**. También incluye la complejidad y poca familiaridad de la empresa con los arreglos regulatorios, la facilidad con la cual la regulación puede ser reducida, **la predictibilidad de la regulación**, y los prospectos de evolución del esquema regulatorio.

A nivel específico, en el marco de la regulación por precios tope, Acton y Vogelsang (1989) y Train (1989), sobre la base de la propuesta de Littlechild (1983), establecen que, como parte los procedimientos de revisión tarifaria **se espera que la revisión considere los costos, la demanda y las condiciones de rentabilidad de la empresa**.

[2] Littlechild (1983) constituye la primera propuesta de aplicación de regulación por precios tope en la literatura económica.

C. ESTIMACIÓN DEL FACTOR X

El factor de productividad o factor "X", es el resultado de dos diferencias:

a) la diferencia entre la variación de los precios de la economía y los precios de los insumos utilizados por la empresa regulada; y

b) la diferencia entre la variación en la productividad total de factores de la empresa y la productividad total de factores de la economía.

Esta metodología fue desarrollada por Bernstein y Sappington (1999) y es aplicada por OSITRAN para las revisiones tarifarias del sector portuario y aeroportuario. El cálculo del factor de productividad bajo dicha metodología se corresponde con la siguiente expresión:

$$\boxed{X} = \overset{1}{(\Delta PTF} - \overset{2}{\Delta PTF^*}) + (\overset{3}{\Delta W^*} - \overset{4}{\Delta W})$$

Se obtiene a partir de la **variación promedio anual** de los siguientes componentes durante el periodo de análisis

1. **Productividad de la empresa.**
2. **Productividad de la economía.**
3. **Precio de los insumos de la economía.**
4. **Precio de los insumos de la empresa.**

El objetivo de la metodología propuesta por Bernstein y Sappington (1999) es el de implementar asignaciones consistentes con los resultados que caracterizan la dinámica de los mercados competitivos: precios alineados a costos, incentivos a la eficiencia productiva y dinámica, entre otros.

Bajo la regulación por factor de productividad, si el concesionario obtiene ganancias de eficiencia mayores a las estimadas en el periodo previo a la actualización del factor "X", dichas ganancias son apropiadas por la empresa. De esta manera se generan incentivos a la eficiencia en costos, permitiendo a la vez que los beneficios de dichas reducciones se trasladen al usuario a través de las tarifas como resultado de la actualización del factor "X".

Cabe resaltar que, en línea con el marco conceptual desarrollado en la **Sección B**, las reducciones tarifarias generadas como consecuencia de la aplicación del factor "X"

deben ser consistentes con una mayor capacidad de la firma regulada para reducir los precios de sus productos rentablemente como resultado de una mayor productividad respecto a lo observado típicamente en la economía o mantenerlos bajos como resultado de un menor crecimiento en los precios de sus insumos respecto a otras firmas (Sappington, 2004).

Asimismo, la aplicación del factor "X" debe incluir incentivos suficientes en términos de riesgo y retorno para la firma (Christensen Associates, 2001), debe tener en cuenta la evolución de los costos, demanda y condiciones de rentabilidad de la empresa (Train, 1991), reflejando, en última instancia, un valor razonable y consistente con la sostenibilidad de la oferta.

En esta sección se desarrolla la metodología y resultados de la estimación del factor X del Terminal Portuario de Paita. **La metodología propuesta se encuentra basada en la normativa descrita en la Sección A y el marco conceptual desarrollado en la Sección B**.

A nivel general, se consideran los siguientes criterios:

- **Información considerada en el cálculo**:

  El enfoque utilizado para calcular el precio de los insumos y la PTF del Concesionario es aquel que no distingue entre servicios regulados y no regulados, es decir, **se toma en consideración la totalidad de insumos y servicios brindados en el Terminal Portuario de Paita (TPP) independientemente de sus condiciones de competencia**. Este enfoque es conocido como **"*single till*" o caja única**.

  Dicho criterio de aplicación es similar al utilizado en los procedimientos tarifarios llevados a cabo anteriormente por el OSITRAN. En específico, en revisiones como la del Terminal de Contenedores Muelle Sur, el regulador señala que para el cálculo de la PTF de la empresa "*se considerarán todos los servicios producidos por el TMS, con independencia de las condiciones de competencia en que se presten dichos servicios, y todos los insumos empleados por el Concesionario. Este enfoque, conocido como 'single till' en la regulación aeroportuaria, es consistente con los cálculos de anteriores factores de productividad realizados por OSITRAN*".

- **Frecuencia y periodo de análisis**:

  La frecuencia de análisis de la información es anual y abarca toda la información disponible en el periodo 2010-2018 (nueve años). Cabe mencionar que, si bien el Concesionario inició operaciones en el TPP el 7 de octubre de 2009, para el presente procedimiento, no se considerarán los meses de operaciones del año 2009, en la medida que dicho periodo no resulta representativo y suficiente para completar o construir de manera proporcional un año proforma para el 2009.

En tal sentido, considerando que el cálculo del Factor de Productividad analiza las variaciones porcentuales del producto e insumos utilizados para la prestación de los servicios de un año respecto de otro, **se tienen ocho (8) variaciones porcentuales anuales para el periodo bajo análisis**.

A continuación se presenta el detalle correspondiente al cálculo de cada uno de los componentes que conforman el factor X.

C.1. PRODUCTIVIDAD DEL CONCESIONARIO

En este acápite se presenta la estimación de la variación de la PTF del Concesionario, es decir, la relación entre la variación promedio de la cantidad de servicios brindados en el TPP y la variación promedio de la cantidad de insumos utilizados (mano de obra, materiales y capital) para la prestación de dichos servicios.

C.1.1. MEDICIÓN DE LA TASA DE VARIACIÓN DE LOS INSUMOS

Para el cálculo del índice de cantidades de insumos del TPP se utilizan aquellos insumos y factores que intervienen en el proceso productivo, los cuales son clasificados en tres cuentas: mano de obra, materiales y capital.

A continuación, se calculan las cantidades y precios implícitos para cada una de las tres cuentas de insumos, lo cual servirá posteriormente para estimar el índice agregado de insumos del TPP.

- **Mano de obra**

  La información sobre la cantidad de mano de obra empleada en el TPP se obtiene del Concesionario. La unidad de medida es horas-hombre. Tal como se muestra en el **Cuadro 1**, las horas-hombre trabajadas en el TPP se distingue por separado entre tres categorías laborales: funcionarios, empleados y eventuales.

Cuadro 1: Cantidad de horas trabajadas en el TPP según categorías

Categorías Laborales	2010	2011	2012	2013	2014
Personal Estable					
Funcionarios	16,160	19,056	19,264	17,152	17,296
Empleados	120,803	123,508	152,618	182,327	181,395
Personal Eventual	89,819	94,915	110,393	138,013	140,711

Categorías Laborales	2015	2016	2017	2018
Personal Estable				
Funcionarios	13,736	17,280	14,400	14,400
Empleados	235,149	291,600	320,819	335,440
Personal Eventual	216,243	250,200	296,422	256,576

Fuente: Terminales Portuarios Euroandinos
Elaboración propia

Los precios de la mano de obra también deben ser precios implícitos, los cuales en este caso se estiman dividiendo el gasto en mano de obra de cada categoría laboral entre su respectiva cantidad de horas-hombre, tal como se indica en la siguiente ecuación:

$$W_{i,t} = \frac{G_{i,t}}{L_{i,t}}$$

Donde:

$W_{i,t}$: precio implícito de la mano de obra de la categoría "i" en el periodo "t".
$G_{i,t}$: gasto en mano de obra de la categoría "i" en el periodo "t".
$L_{i,t}$: horas-hombre de mano de obra de la categoría "i" empleadas en el periodo "t".

La información sobre el gasto en mano de obra del Concesionario en el TPP durante el periodo de análisis es presentada en el **Cuadro 2**[3].

[3] La información sobre gasto en mano de obra no incluye participación de los trabajadores en las utilidades de la empresa. Como se verá más adelante, la participación de los trabajadores se considera para determinar la cantidad de capital empleada por la empresa.

Cuadro 2: Gasto en mano de obra en el TPP según categorías

Categorías Laborales	2010	2011	2012	2013	2014
Personal Estable					
Funcionarios	434,416	541,078	712,070	866,333	837,095
Empleados	567,351	839,654	1,050,577	1,300,084	1,561,981
Personal Eventual	363,235	381,596	486,986	513,805	578,149

Categorías Laborales	2015	2016	2017	2018
Personal Estable				
Funcionarios	819,279	1,012,840	1,100,127	1,147,145
Empleados	1,708,609	1,678,550	1,831,204	1,960,378
Personal Eventual	729,661	616,045	704,241	816,952

Fuente: Terminales Portuarios Euroandinos
Elaboración propia

Los resultados del cálculo de los precios implícitos de mano de obra se muestran en el **Cuadro 3**.

Cuadro 3: Precios implícitos de la mano de obra en el TPP según categorías

Categorías Laborales	2010	2011	2012	2013	2014
Personal Estable					
Funcionarios	26.88	28.39	36.96	50.51	48.40
Empleados	4.70	6.80	6.88	7.13	8.61
Personal Eventual	4.04	4.02	4.41	3.72	4.11

Categorías Laborales	2015	2016	2017	2018
Personal Estable				
Funcionarios	59.64	58.61	76.40	79.66
Empleados	7.27	5.76	5.71	5.84
Personal Eventual	3.37	2.46	2.38	3.18

Fuente: Terminales Portuarios Euroandinos
Elaboración propia

- **Materiales**

  Los materiales o productos intermedios considerados para el cálculo del Factor de Productividad deben ser aquellos que el Concesionario adquiere para prestar servicios en el TPP[4].

  Para el cálculo del gasto en materiales o productos intermedios se utiliza un "enfoque directo", el cual consiste en identificar el gasto del Concesionario en cada uno de dichos materiales o productos intermedios.

  Las categorías consideradas en la cuenta de materiales y los montos correspondientes se encuentran detallados en el **Cuadro 4**.

[4] No se han incluido gastos que no representan un insumo para el proceso productivo del TPP, tales como: la Retribución al Estado, Aporte por Regulación, impuesto predial, impuesto a las transacciones financieras, otros impuestos y contribuciones, tributos, gastos relacionados a responsabilidad social, donaciones, suscripciones a publicaciones, estimación por cuentas de cobranza dudosa. De la misma manera no se han incluido los gastos relacionados al insumo de mano de obra y capital pues estos se han considerado por separado en sus respectivas categorías de mano de obra y capital.

Cuadro 4: Gasto en materiales en el TPP según categorías

Gasto en materiales	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Costos de Servicios portuarios									
Servicios prestados por terceros									
Mantenimientos y reparaciones	279,856	79,712	307,051	494,129	508,435	909,206	1,136,251	1,046,347	1,301,712
Alquileres de equipos	739,618	877,628	1,083,702	1,356,306	1,731,092	657,928	517,859	511,280	501,593
Servicios básicos (luz, agua, teléfono e internet)	437,766	490,059	688,722	730,751	985,525	1,287,932	1,030,668	1,083,159	1,331,352
Asesoría y consultoría	-	17,673	-	34	128	10,450	76,135	44,219	2,405,102
Gastos de viaje	695	5,196	9,604	9,616	9,441	13,001	14,366	12,846	22,165
Fletes y gastos de transporte	329,777	433,839	424,094	429,753	471,909	158,534	196,480	210,367	140,591
Gastos legales y formalidades	-	-	-	600	44	63	5	51	156
Publicidad y propaganda	-	-	20	-	6	-	146	-	-
Servicios diversos	1,185,288	1,325,807	1,857,930	2,005,510	1,921,760	2,481,292	2,770,154	1,803,276	1,461,222
Cargas diversas de gestión									
Consumo de materiales	276,000	441,345	698,978	856,548	1,050,428	750,062	647,347	678,866	697,890
Seguros	89,000	357,053	237,680	282,287	543,381	521,657	512,070	563,188	488,034
Otras cargas diversas de gestión		12,616	38,092	116,381	63,458	163,977	50,775	52,959	255,198
Gastos Administrativos									
Servicios prestados por terceros									
Mantenimientos y reparaciones	36,323	53,727	34,300	55,058	89,498	87,690	48,863	53,857	41,128
Alquileres de equipos	29,882	66,210	139,537	159,441	171,071	169,757	163,411	188,104	181,423
Servicios básicos (luz, agua, teléfono e internet)	69,382	75,587	79,257	58,889	54,313	228,737	176,088	157,699	138,238
Asesoría y consultoría	965,268	1,101,172	692,039	537,600	600,793	730,273	481,533	554,572	306,556
Gastos de viaje	48,433	101,400	126,777	99,604	121,224	103,524	113,383	63,138	69,579
Fletes, estibas y gastos de transporte	3,967	9,409	18,217	17,612	15,550	9,153	20,462	20,802	17,210
Gastos legales y formalidades	25,638	3,124	5,565	2,452	5,674	9,065	26,903	59,348	58,254
Publicidad y propaganda	37,907	40,652	48,462	26,824	36,973	24,385	11,503	12,369	15,719
Servicios diversos	281,200	202,789	255,456	226,784	415,295	500,640	527,408	539,950	596,074
Cargas diversas de gestión									
Consumo de materiales	25,000	52,247	50,415	67,303	73,167	60,920	62,211	80,904	120,048
Seguros	-	28,624	117,834	142,308	184,406	284,579	217,918	33,986	38,824
Otras cargas diversas administrativas	-	34,233	4,070	19,810	2,014	31,300	63,504	3,420	1,789
Otros									
Gastos no deducibles	-	71,276	69,437	17,321	-	-	81,540	69,355	39,775
Otros gastos diversos de gestión	-	40,816	196,099	21,005	62,239	19,807	12,374	18,456	8,638

Fuente: Terminales Portuarios Euroandinos

Elaboración propia

Dado que no se tiene una serie de cantidades de cada insumo, es necesario deflactar la serie de gastos para tener una aproximación de esta. El índice empleado para tal fin es el IPC ajustado por tipo de cambio, ya que el gasto en materiales y productos intermedios se encuentra denominado en dólares.

En la ecuación siguiente se presenta la fórmula para obtener un indicador de las cantidades de materiales empleados en el proceso productivo del TPP (gasto real en materiales).

$$G_{real,t} = \frac{G_{corriente,t}}{IPC_{ajustado,t}}$$

Donde:

$G_{real,t}$	:	gasto real en materiales (unidades) durante el periodo "t".
$G_{corriente,t}$	:	gasto corriente en materiales durante el periodo "t"
$IPC_{ajustado,t}$	:	IPC ajustado por tipo de cambio en el periodo "t"

Como se observa en el **Cuadro 5**, la serie de cantidades del insumo de materiales y productos intermedios se aproxima a través de la serie de gasto anual en productos intermedios expresada a precios constantes del año 2010, es decir, el gasto real.

Cuadro 5: Indicador de cantidades en materiales en el TPP según categorías

Cantidades de materiales	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Costos de Servicios portuarios									
Servicios prestados por terceros									
Mantenimientos y reparaciones	279,856	75,174	267,542	429,051	449,204	870,491	1,113,101	963,131	1,192,030
Alquileres de equipos	739,618	827,663	944,261	1,177,678	1,529,427	629,913	507,308	470,618	459,329
Servicios básicos (luz, agua, teléfono e internet)	437,766	462,159	600,104	634,510	870,716	1,233,090	1,009,669	997,016	1,219,172
Asesoría y consultoría	-	16,666	-	30	113	10,005	74,584	40,702	2,202,448
Gastos de viaje	695	4,901	8,368	8,350	8,342	12,448	14,074	11,825	20,298
Fletes y gastos de transporte	329,777	409,140	369,525	373,154	416,933	151,783	192,477	193,637	128,744
Gastos legales y formalidades	-	-	-	521	39	60	5	47	143
Publicidad y propaganda	-	-	17	-	6	-	143	-	-
Servicios diversos	1,185,288	1,250,327	1,618,868	1,741,381	1,697,883	2,375,635	2,713,715	1,659,861	1,338,100
Cargas diversas de gestión									
Consumo de materiales	276,000	416,218	609,039	743,739	928,057	718,123	634,158	624,875	639,086
Seguros	89,000	336,725	207,097	245,109	480,079	499,445	501,637	518,398	446,913
Otras cargas diversas de gestión	-	11,898	33,191	101,053	56,065	156,995	49,740	48,747	233,695
Gastos Administrativos									
Servicios prestados por terceros									
Mantenimientos y reparaciones	36,323	50,669	29,887	47,807	79,071	83,956	47,867	49,574	37,662
Alquileres de equipos	29,882	62,441	121,583	138,442	151,142	162,529	160,081	173,144	166,136
Servicios básicos (luz, agua, teléfono e internet)	69,382	71,284	69,059	51,133	47,986	218,997	172,501	145,157	126,590
Asesoría y consultoría	965,268	1,038,481	602,993	466,797	530,803	699,177	471,722	510,467	280,725
Gastos de viaje	48,433	95,627	110,464	86,486	107,102	99,116	111,073	58,117	63,716
Fletes, estibas y gastos de transporte	3,967	8,874	15,873	15,293	13,738	8,763	20,045	19,147	15,760
Gastos legales y formalidades	25,638	2,946	4,849	2,129	5,013	8,679	26,355	54,628	53,346
Publicidad y propaganda	37,907	38,337	42,226	23,292	32,666	23,346	11,269	11,385	14,395
Servicios diversos	281,200	191,244	222,586	196,916	366,914	479,322	516,662	497,008	545,849
Cargas diversas de gestión									
Consumo de materiales	25,000	49,272	43,928	58,439	64,643	58,326	60,944	74,470	109,933
Seguros	-	26,994	102,672	123,566	162,924	272,461	213,478	31,283	35,553
Otras cargas diversas administrativas	-	32,284	3,546	17,201	1,779	29,967	62,211	3,148	1,638
Otros									
Gastos no deducibles	-	67,219	60,502	15,039	-	-	79,879	63,839	36,423
Otros gastos diversos de gestión	-	38,492	170,867	18,239	54,988	18,964	12,122	16,988	7,910

Fuente: Terminales Portuarios Euroandinos

Elaboración propia

- **Capital**

De manera similar que los insumos intermedios y mano de obra, en el presente caso se requiere para el cálculo de la PTF del Concesionario una serie de cantidades y precios del capital.

Con respecto a la cantidad de insumo de capital, la serie de stock contable a fin de cada período debe convertirse en una serie de flujo de unidades de capital presentes durante todo el año para la producción de los servicios del TPP. Dado que las cantidades utilizadas de capital presentan una alta heterogeneidad, aún dentro de las categorías establecidas, se aproximan las series de cantidades deflactando su valor neto de depreciación por un índice de precios representativo del capital.

A efectos de obtener las cantidades de capital presentes durante cada año en la producción de los servicios portuarios, es importante contar con el stock de capital al final de cada año, el mismo que se calcula tomando en cuenta la información sobre inversiones realizadas por el Concesionario, las cuales han sido recibidas por la Autoridad Portuaria Nacional (en adelante, APN) y se encuentren operativas de acuerdo con las características del Contrato de Concesión.

Asimismo, resulta importante tomar en cuenta lo establecido en la Interpretación a las Normas Internacionales de Información Financiera 12 "Acuerdo de Concesión de Servicios" (CINIIF 12)[5], en la cual se presenta una guía para la contabilización de los acuerdos de concesión de servicios públicos a un operador privado. Dicha interpretación se aplica "a las infraestructuras que el operador construya o adquiera de un tercero para ser destinadas al acuerdo de prestación de servicios; y las infraestructuras ya existentes a las que el operador tenga acceso, con el fin de prestar los servicios previstos en la concesión, por acuerdo de la entidad concedente". Además, la CINIIF 12 señala que las infraestructuras no deben ser reconocidas como elementos de propiedad, planta y equipo del Concesionario, pues dicha empresa solo tiene los derechos de concesión que lo obliga a proveer un servicio público conforme los términos establecidos en su contrato de concesión, y deben ser clasificadas como parte de los activos financieros o intangibles.

Considerando ello, las obras civiles y el equipamiento entregados por el Concedente al Concesionario al inicio de la Concesión (Activos Iniciales) y las Obras civiles construidas y el Equipamiento adquirido por el Concesionario para brindar servicios portuarios mantendrán el mismo tratamiento contable

[5] Interpretación CINIIF 12 disponible en: https://www.mef.gob.pe/contenidos/conta_publ/con_nor_co/vigentes/ciniif/RedBV2018_IFRIC12_GVT.pdf (último acceso: 4 de julio de 2019).

en el presente procedimiento tarifario. Asimismo, para efectos regulatorios, en el presente procedimiento se considerará como activos intangibles tanto los Activos Iniciales como aquellas Obras civiles construidas y el Equipamiento adquirido por el Concesionario, utilizando la tasa de amortización correspondiente a cada rubro de activos.

Debe indicarse que, solo se considerará en el cálculo del stock de capital los montos de liquidación de aquellas Obras realizadas por el Concesionario que hayan sido recibidas por la Autoridad Portuaria Nacional (APN) y que hayan iniciado operaciones al 31 de diciembre de 2018, de acuerdo al detalle presentado en el **Cuadro 6**. Asimismo, las fechas consideradas para asignar cada inversión a un año específico en el modelo tarifario son las correspondientes a las fechas de recepción de obras por parte de la APN.

Cuadro 6: Fechas de recepción de inversiones adicionales en el TPP

Nombre de la obra	Fecha de recepción de APN
Reparación de losas de concreto	26/08/2011
Remodelación de las oficinas administrativas	14/12/2011
Adquisición e instalación de dos (2) grúas móviles	05/04/2013
Dragado -13 metros del Muelle Espigón Existente	16/05/2014
Diseño detallado de los Duques de Amarre	09/08/2014
Área de relleno de 0.64 has adyacente a la vía de acceso del Muelle Espigón Existente	30/09/2014
Cisterna de concreto armado 540 m^3	26/03/2015
Consumidor directo Diesel B2 – 10,800 galones	22/11/2013
Instalación de una tubería para el embarque de etanol	06/05/2014
Señalización náutica	09/12/2014
Herramientas tecnológicas para la gestión del TPP	30/01/2017
Ampliación de potencia e interconexión eléctrica a equipamiento portuario STS 02	24/06/2016
Adquisición de una ambulancia	21/06/2017
Ampliación de zona *reefers* – Etapa 1	22/11/2017
Rehabilitación y evaluación estructural del Muelle 01 del TPP	07/08/2018

Fuente: Terminales Portuarios Euroandinos
Elaboración propia

Sobre la base de lo anterior, el stock de capital contable se calcula mediante la aplicación de la ecuación de inventarios perpetuos, según la cual el stock de capital en el período t es equivalente a la suma del stock de capital en el período t – 1, la inversión en capital en el período t, la porción depreciada del stock de capital en el período t y los ajustes contables de bienes de capital en el período t. Por simplicidad se ha agregado los ajustes contables a la serie

de inversiones (inversiones netas de ajustes contables). Por tal motivo, la ecuación de inventarios perpetuos quedaría definida de la siguiente manera:

$$K_{i,t} = K_{i,t-1} + I_{i.t} - D_{i,t}$$

Donde:

$K_{i,t}$: stock de capital "i" al final del periodo "t".
$I_{i,t}$: inversión en bienes de capital "i" en el periodo "t" considerando ajustes contables
$D_{i,t}$: depreciación anual de bienes de capital "i" en el periodo "t".

Las categorías de capital a emplearse para el caso de los Activos Fijos son las presentadas en los Estados Financieros Auditados del Concesionario, mientras que para los demás activos se han clasificado en función a las Obras Civiles, Equipamiento, Software y Costos de la Concesión, considerando sus diferentes tasas de amortización.

Cabe precisar que las categorías de capital Obras Civiles, Equipamiento y Software Portuario comprenden las Obras detalladas en el **Cuadro 7**:

Cuadro 7: Clasificación de inversiones en el TPP según categorías

Categoría	Inversiones
Obras civiles	• Obra civil del Muelle de Contenedores • Remoción y extracción de embarcación pesquera CRATER • Reparación de losas de concreto • Remodelación de las oficinas administrativas • Dragado -13 metros del Muelle Espigón Existente • Diseño detallado de los Duques de Amarre • Área de relleno de 0.64 has adyacente a la vía de acceso del Muelle Espigón Existente • Cisterna de concreto armado 540 m^3 • Consumidor directo Diesel B2 – 10,800 galones • Instalación de una tubería para el embarque de etanol • Señalización náutica • Ampliación de potencia e interconexión eléctrica a equipamiento portuario STS 02 • Ampliación de zona *reefers* – Etapa 1 • Rehabilitación y evaluación estructural del Muelle 01 del TPP
Equipamiento	• Equipamiento Portuario – Obras Mínimas de la Etapa 1 • Equipamiento Portuario – Obras Mínimas de la Etapa 2 • Adquisición e instalación de dos (2) grúas móviles
Software portuario	• Herramientas tecnológicas para la gestión del TPP

Fuente: Terminales Portuarios Euroandinos
Elaboración propia

Considerando lo anterior, para el cálculo del stock de capital de las categorías de capital "Activos Fijos", "Software" y "Reembolso de costos a PROINVERSION", se utilizará la inversión neta de ajustes contables anual de los Estados Financieros Auditados del Concesionario. Para el caso de las categorías de capital "Obras Civiles", "Equipamiento" y "Software Portuario", se utilizará como inversión neta anual el valor de liquidación de las Obras recibidas por la APN y que iniciaron operaciones en el TPP hasta el 31 de diciembre de 2018.

Es preciso resaltar que la principal inversión efectuada en el TPP hasta el 31 de diciembre de 2018 corresponde a la Obra Mínima de la Etapa 1, la cual comprende la construcción del Muelle de Contenedores y la adquisición e instalación de Equipamiento Portuario, las que iniciaron operaciones en el TPP en octubre de 2014. Dicha obra representa, según el valor de liquidación de Obra, una **inversión de USD 132 millones**.

Cabe resaltar que dicha inversión **representa un <u>incremento real</u> (no aparente) en los insumos de capital utilizados por el Concesionario, y – en línea con el principio de predictibilidad – <u>debe ser incorporado en el cálculo del factor X bajo un tratamiento similar al aplicado por el OSITRAN en otras revisiones tarifarias</u>. Lo contrario implicaría no reconocer el incremento en los insumos productivos de la empresa asociado a dicha inversión**.

Asimismo, se debe tomar en cuenta que **<u>en ninguna revisión tarifaria llevada a cabo por el OSITRAN se ha excluido del cálculo del factor X las variaciones relacionadas a inversiones en activos productivos durante la etapa de operación</u>**.

En específico, en casos en los que los incrementos en las cuentas de capital implican cambios significativos en el uso de insumos, estas inversiones – con **montos similares o incluso superiores** – han sido incluidas de manera directa y bajo la metodología estándar (sin utilizada años proforma) en el cálculo del factor X:

- En la Primera Revisión Tarifaria del Terminal Norte Multipropósito del Terminal Portuario del Callao (**Resolución de Consejo Directivo N° 030-2016-CD-OSITRAN**) se reconoció el incremento en los insumos de capital en el año 2015 (sin incorporar años proforma) relacionados a las inversiones en las cuentas "Bienes de la concesión" y "Equipamiento" por un aproximado de **USD 121 millones**.

- En la Cuarta Revisión Tarifaria del Terminal Portuario de Matarani (**Resolución de Consejo Directivo N° 030-2019-CD-OSITRAN**) se reconoció el incremento en los insumos de capital en el año 2016 (sin incorporar años proforma) relacionados a las inversiones en la cuenta "Infraestructura concesión" (relacionada a la puesta en operación del

Muelle F en el Terminal Portuario de Matarani) por un aproximado de **USD 239 millones**.[6]

Sumado a lo anterior, excluir del cálculo las variaciones en las cantidades de capital relacionadas a las inversiones en la Etapa I generaría una serie de distorsiones sobre los resultados del factor de productividad, afectando la consistencia interna del cálculo:

- Una de las características del sector infraestructura de transporte de uso público es que las inversiones realizadas no necesariamente presentan una respuesta rápida en la demanda, como es el caso de otros sectores cuya demanda puede responder en menores periodos de tiempo y permitir a la empresa ser más eficiente[7]. **Al eliminar las variaciones en los activos relacionadas a la inversión en la Etapa I se estaría asumiendo erróneamente que los incrementos observados en las cantidades vendidas durante el periodo 2016-2018 no tienen relación alguna con la inversión realizada, lo cual resultaría en un cálculo inconsistente**.

- El incremento en el endeudamiento del Concesionario durante el periodo 2011-2012 respondió a una mayor necesidad de fondos para el desarrollo de la Etapa I. **Reconocer en la tasa WACC el incremento en la deuda relacionado a los fondos invertidos en la Etapa I, mas no el incremento en los insumos relacionados a la inversión en la Etapa I implicaría una contradicción, y resultaría en un cálculo inconsistente**.

- **Reconocer las reducciones en las cantidades de capital relacionadas a la depreciación de las inversiones realizadas en la Etapa I, mas no el incremento en los insumos relacionados a la inversión en dicha etapa resultaría en un cálculo inconsistente**.

En consecuencia, los incrementos en las cantidades de capital relacionados deben ser reconocidos en su totalidad dentro del cálculo del factor X.

Considerando lo anterior, en el **Cuadro 8** se presentan las referidas Inversiones netas de ajustes contables a ser consideradas para cada año del periodo 2010-2018.

[6] Se reconoce el incremento de activos relacionado a dicha inversión al reconocerse el incremento en las inversiones adicionales de capital y ajustes contables a inversiones de capital relacionadas a la cuenta "Infraestructura concesión" en el año 2016.

[7] Ver página 131 del Informe "Revisión Tarifaria en el Terminal Norte Multipropósito del Terminal Portuario del Callao, 2016-2021"

Cuadro 8: Inversiones netas de ajustes contables en el TPP según categorías

	2009	2010	2011	2012	2013
1. Activos fijos					
Instalaciones y otras construcciones	-	42,762	-	-	-
Maquinaria y equipo	-	524,262	15,625	-	3,865
Unidades de transporte	82,808	24,417	-	-	-
Muebles y enseres	13,133	8,822	46,268	-	375
Equipos de computo	125,592	-69,621	233,505	9,111	11,061
Equipos diversos	1,939	135,570	4,847	21,257	41,394
2. Otros activos					
Reembolso de costos a proinversión	1,043,372	1,181	59,083	-	-
Obras civiles iniciales	-	-	-	-	-
Equipamiento inicial	-	-	-	-	-
Etapa 1: Obra civil Muelle de Contenedores	-	-	-	-	-
Etapa 1: Equipamiento portuario	-	-	-	-	-
Etapa 2: Equipamiento portuario	-	-	-	-	-
Etapa 2: Remoción y extracción de embarcación pesquera	-	-	-	-	-
Remodelación de oficinas administrativas	-	-	691,993	-	-
Reparación de losas de concreto	-	-	31,770	-	-
Cisterna de concreto armado V=540 m3	-	-	-	-	-
Consumidor Directo Diesel B2 - 10,800 Glns.	-	-	-	-	109,765
Area de relleno de 0,64 has.	-	-	-	-	-
Dragado - 13 m. Muelle Espigón existente	-	-	-	-	-
Adquisición e instalación de dos (02) grúas móviles	-	-	-	-	9,520,000
Diseño detallado de los duques de amarre	-	-	-	-	-
Instalación de tubería para el embarque de Etanol	-	-	-	-	-
Señalización náutica	-	-	-	-	-
Herramientas tecnológicas para la gestión del TPP	-	-	-	-	-
Ampliación de potencia e interconexión eléctrica a equipamiento STS 02	-	-	-	-	-
Adquisición de una (01) ambulancia	-	-	-	-	-
Rehabilitación Muelle Espigón	-	-	-	-	-
Ampliación de Zona de Reefers - Etapa 1	-	-	-	-	-
Softwares	13,369	167,549	-	-	-

Fuente: Terminales Portuarios Euroandinos
Elaboración propia

	2014	2015	2016	2017	2018
1. Activos fijos					
Instalaciones y otras construcciones	710,510	135,433	-	302,478	-282,881
Maquinaria y equipo	-	-	42,743	1,440	85,660
Unidades de transporte	107,761	-16,185	-	-	-
Muebles y enseres	2,681	5,240	-	79,047	2,835
Equipos de computo	18,773	10,800	27,391	25,122	22,099
Equipos diversos	-	78,604	-	42,193	42,300
2. Otros activos					
Reembolso de costos a proinversión	-	-	-	-	-
Obras civiles iniciales	-	-	-	-	-
Equipamiento inicial	-	-	-	-	-
Etapa 1: Obra civil Muelle de Contenedores	114,176,644	-	-	-	-
Etapa 1: Equipamiento portuario	18,079,458	-	-	-	-
Etapa 2: Equipamiento portuario	-	-	15,178,944	-	-
Etapa 2: Remoción y extracción de embarcación pesquera	-	-	2,863,228	-	-
Remodelación de oficinas administrativas	-	-	-	-	-
Reparación de losas de concreto	-	-	-	-	-
Cisterna de concreto armado V=540 m3	-	194,729	-	-	-
Consumidor Directo Diesel B2 - 10,800 Glns.	-	-	-	-	-
Area de relleno de 0,64 has.	1,685,448	-	-	-	-
Dragado - 13 m. Muelle Espigón existente	3,179,644	-	-	-	-
Adquisición e instalación de dos (02) grúas móviles	-	-	-	-	-
Diseño detallado de los duques de amarre	1,247,475	-	-	-	-
Instalación de tubería para el embarque de Etanol	568,772	-	-	-	-
Señalización náutica	330,742	-	-	-	-
Herramientas tecnológicas para la gestión del TPP	-	-	-	1,695,914	-
Ampliación de potencia e interconexión eléctrica a equipamiento STS 02	-	-	181,797	-	-
Adquisición de una (01) ambulancia	-	-	-	62,371	-
Rehabilitación Muelle Espigón	-	-	-	-	7,854,951
Ampliación de Zona de Reefers - Etapa 1	-	-	-	463,713	-
Softwares	-	-	-	3,000	-20,000

Fuente: Terminales Portuarios Euroandinos
Elaboración propia

De otro lado, a efectos de calcular la inversión neta de depreciación y amortización, cada categoría de capital es depreciada y amortizada, respectivamente, en función de su vida útil, la misma que se obtiene del Concesionario.

A partir de la vida útil se estima la depreciación y amortización contable para cada categoría de capital, ello a fin de reflejar el uso que se les ha dado a los recursos que dispone el Concesionario para prestar servicios portuarios en el TPP (ver **Cuadro 9**).

Cuadro 9: Tasas de depreciación y amortización del capital según categorías

Obras	Vida útil	Tasa de depreciación / amortización
Activos Fijos		
Instalaciones y otras construcciones	30	3.33%
Maquinaria y equipo	10	10.00%
Unidades de transporte	5	20.00%
Muebles y enseres	10	10.00%
Equipos de cómputo	4	25.00%
Equipos diversos	10	10.00%
Otros Activos		
Obras Civiles: Obra Civil del Muelle de Contenedores	25	4.00%
Remoción y extracción de embarcación pesquera CRATER	25	4.00%
Reparación de losas de concreto	25	4.00%
Remodelación de oficinas administrativas	25	4.00%
Dragado -13 metros del Muelle Espigón Existente	25	4.00%
Diseño detallado de los Duques de Amarre	25	4.00%
Área de relleno de 0,64 has. Adyacente a la vía de acceso del Muelle Espigón Existente	25	4.00%
Cisterna de concreto armado 540m3	20	5.00%
Consumidor directo Diesel B2 – 10,800 galones	25	4.00%
Instalación de una tubería para el embarque de Etanol	25	4.00%
Señalización náutica	10	10.00
Ampliación de potencia e interconexión eléctrica a equipamiento portuario STS 02	25	4.00%
Ampliación de zona reefers – Etapa 01	22	4.55%
Rehabilitación y evaluación estructural del Muelle 01 del TPP	20	4.00%
Equipamiento: Equipamiento Portuario – Obras Mínimas de la Etapa 1	10	10.00%
Equipamiento Portuario – Obras Mínimas de la Etapa 2	10	10.00%
Adquisición e instalación de dos (2) grúas móviles	13	8.00%
Adquisición de una ambulancia	10	10.00%
Software:	10	10.00%
Software Portuario: Herramientas tecnológicas para la gestión del TPP	22	4.55%
Reembolso de costos a PROINVERSION	10	10.00%

Fuente: Terminales Portuarios Euroandinos
Elaboración propia

Para el cómputo de la depreciación se asume que la adquisición de los activos se realiza en el mes de diciembre y, en consecuencia, comienzan a depreciarse o amortizarse el año siguiente.

Así, tomando en consideración la ecuación de inventarios perpetuos antes descrita, el stock de cada categoría de capital para cada año del periodo 2010-2018 se calcula considerando los siguientes pasos:

- En primer lugar, se calculan las inversiones netas de ajustes contables en capital acumuladas, lo cual implica sumar dichas inversiones desde el año 2010 hasta el correspondiente año del periodo 2010-2018.

- Como segundo paso, se calculan las inversiones netas de depreciación y amortización. Para ello, se calcula la diferencia entre las inversiones netas de ajustes contables en capital acumuladas para cada año que se estimó en el paso anterior y la depreciación o amortización acumulada para cada año, según cada categoría de capital.

Al stock de capital a fin de año en el TPP debe añadirse el stock de activos entregados por el Estado al momento de la concesión del TPP. Si bien es cierto dichos activos no fueron adquiridos por el Concesionario, son utilizados por la empresa en la prestación de servicios portuarios en el TPP. Por tanto, al no figurar en los balances contables del Concesionario, es necesario obtener la valoración de los activos entregados por el Estado de otra fuente de información.

Para ello se dispone de una valoración de activos del TPP pertenecientes a ENAPU realizada por expertos independientes con el objeto de estimar su valor de mercado, es decir, lo que el Concesionario hubiera tenido que pagar si adquiría los bienes del TPP en el mercado. Por lo tanto, dicha tasación es adecuada para su empleo en el cálculo del Factor de Productividad del Concesionario.

Mediante comunicación electrónica del 29 de mayo de 2019, el Concesionario envió al OSITRAN la referida tasación, la misma que fue realizada por terceros independientes en el marco del proceso de contratación de pólizas de seguros correspondientes a los activos muebles e inmuebles entregados por el Concedente para el uso del Concesionario. En dicha tasación se estima el denominado "valor de reposición a nuevo" en el mercado que corresponde a los activos a asegurar (edificaciones, obras civiles complementarias, maquinaria y equipos), el mismo que asciende a USD 49,17 millones conforme al detalle presentado en el **Cuadro 10**.

Cuadro 10: Tasación de los activos iniciales entregados al Concesionario (USD)

Activo inicial	"Valor de reposición a nuevo" en el mercado
Maquinaria	USD 2,654,800.00
Edificaciones	USD 4,348,025.70
Muelle	USD 42,167,336.81
Total	USD 49,170,160.51

Fuente: Terminales Portuarios Euroandinos
Elaboración propia

De acuerdo con el informe de tasación, la fecha a la cual está referida la tasación es al 2 de marzo de 2011. Dado ello, a efectos de obtener el stock de capital al 31 de diciembre de 2010, al "valor de reposición a nuevo" de la maquinaria, edificaciones y muelle entregado por el Concedente al Concesionario al inicio de la Concesión se le sumará la depreciación correspondiente a los meses de enero y febrero de 2011.

El stock de capital total a fin de año se calcula sumando el stock de activos iniciales con el stock de capital a fin de año sin activos iniciales, tal como se señala en la siguiente ecuación:

$$K_{i,Total_t} = K_{i,t} + K_{i,Inicial_t}$$

Donde:

$K_{i,Total_t}$: stock de capital total de los bienes de capital "i" al final del periodo "t".

$K_{i,t}$: stock de capital sin activos iniciales de los bienes de capital "i" al final del periodo "t".

$IK_{i,Inicial_t}$: stock de capital inicial de los bienes de capital "i" al final del periodo "t"

El resultado de esta agregación, es decir, el stock de capital total a fin de año se muestra en el **Cuadro 11**.

Cuadro 11: Stock de capital nominal a fin de año en el TPP
(USD)

	2010	2011	2012	2013	2014
1. Activos fijos					
Instalaciones y otras construcciones	42,762	41,336	39,911	38,485	747,570
Maquinaria y equipo	524,262	487,460	433,472	383,348	328,973
Unidades de transporte	90,663	69,218	47,773	26,328	112,644
Muebles y enseres	20,642	64,715	57,893	51,445	47,267
Equipos de computo	24,573	244,085	180,827	117,242	90,001
Equipos diversos	137,315	128,411	135,432	160,465	139,964
2. Otros activos					
Reembolso de costos a proinversión	940,215	894,843	784,479	674,116	563,752
Obras civiles iniciales	46,897,886	45,334,623	43,771,360	42,208,097	40,644,835
Equipamiento inicial	2,718,647	2,446,782	2,174,917	1,903,053	1,631,188
Etapa 1: Obra civil Muelle de Contenedores	-	-	-	-	114,176,644
Etapa 1: Equipamiento portuario	-	-	-	-	18,079,458
Etapa 2: Equipamiento portuario	-	-	-	-	-
Etapa 2: Remoción y extracción de embarcación pesquera	-	-	-	-	-
Remodelación de oficinas administrativas	-	691,993	664,313	636,634	608,954
Reparación de losas de concreto	-	31,770	30,499	29,228	27,957
Cisterna de concreto armado V=540 m3	-	-	-	-	-
Consumidor Directo Diesel B2 - 10,800 Glns.	-	-	-	109,765	105,374
Area de relleno de 0,64 has.	-	-	-	-	1,685,448
Dragado - 13 m. Muelle Espigón existente	-	-	-	-	3,179,644
Adquisición e instalación de dos (02) grúas móviles	-	-	-	9,520,000	8,758,400
Diseño detallado de los duques de amarre	-	-	-	-	1,247,475
Instalación de tubería para el embarque de Etanol	-	-	-	-	568,772
Señalización náutica	-	-	-	-	330,742
Herramientas tecnológicas para la gestión del TPP	-	-	-	-	-
Ampliación de potencia e interconexión eléctrica a equipamiento STS 02	-	-	-	-	-
Adquisición de una (01) ambulancia	-	-	-	-	-
Rehabilitación Muelle Espigón	-	-	-	-	-
Ampliación de Zona de Reefers - Etapa 1	-	-	-	-	-
Softwares	179,581	161,489	143,397	125,305	107,214

Fuente: Terminales Portuarios Euroandinos
Elaboración propia

	2015	2016	2017	2018
1. Activos fijos				
Instalaciones y otras construcciones	857,893	828,270	1,101,124	778,537
Maquinaria y equipo	274,597	262,965	205,755	232,622
Unidades de transporte	70,023	51,708	33,393	15,078
Muebles y enseres	45,378	37,726	109,122	96,400
Equipos de computo	32,688	47,643	55,758	57,336
Equipos diversos	198,067	169,706	183,538	193,258
2. Otros activos				
Reembolso de costos a proinversión	453,389	343,025	232,662	122,298
Obras civiles iniciales	39,081,572	37,518,309	35,955,046	34,391,783
Equipamiento inicial	1,359,323	1,087,459	815,594	543,729
Etapa 1: Obra civil Muelle de Contenedores	109,609,578	105,042,513	100,475,447	95,908,381
Etapa 1: Equipamiento portuario	16,271,512	14,463,567	12,655,621	10,847,675
Etapa 2: Equipamiento portuario	-	15,178,944	13,661,049	12,143,155
Etapa 2: Remoción y extracción de embarcación pesquera	-	2,863,228	2,748,699	2,634,170
Remodelación de oficinas administrativas	581,274	553,595	525,915	498,235
Reparación de losas de concreto	26,686	25,416	24,145	22,874
Cisterna de concreto armado V=540 m3	194,729	184,992	175,256	165,520
Consumidor Directo Diesel B2 - 10,800 Glns.	100,984	96,593	92,202	87,812
Area de relleno de 0,64 has.	1,618,030	1,550,612	1,483,194	1,415,776
Dragado - 13 m. Muelle Espigón existente	3,052,458	2,925,272	2,798,086	2,670,901
Adquisición e instalación de dos (02) grúas móviles	7,996,800	7,235,200	6,473,600	5,712,000
Diseño detallado de los duques de amarre	1,197,576	1,147,677	1,097,778	1,047,879
Instalación de tubería para el embarque de Etanol	546,021	523,270	500,519	477,768
Señalización náutica	297,668	264,594	231,520	198,445
Herramientas tecnológicas para la gestión del TPP	-	-	1,695,914	1,618,750
Ampliación de potencia e interconexión eléctrica a equipamiento STS 02	-	181,797	174,525	167,253
Adquisición de una (01) ambulancia	-	-	62,371	56,134
Rehabilitación Muelle Espigón	-	-	-	7,854,951
Ampliación de Zona de Reefers - Etapa 1	-	-	463,713	442,614
Softwares	89,122	71,030	55,938	17,547

Fuente: Terminales Portuarios Euroandinos
Elaboración propia

Es preciso señalar que los valores del stock de capital total a fin del año están expresados en valores nominales y no en términos reales. Por ello, dichos valores deben deflactarse de tal manera que se elimine la influencia de la evolución del precio de los bienes de capital. Es decir, se hace una construcción indirecta de la serie de cantidades a partir de una serie en valores monetarios nominales.

En este contexto, debe indicarse que para deflactar la serie nominal del stock de capital total a fin del año se utiliza los siguientes índices:

- El índice de Precios de Materiales de Construcción (IPMC) en soles (sin corregir por tipo de cambio[8]) es utilizado para deflactar las siguientes cuentas:

  1. Activos fijos:

     - Instalaciones y otras construcciones

  2. Otros activos:

     - Reembolso de costos a PROINVERSIÓN
     - Obras civiles iniciales
     - Etapa 1: Obra civil Muelle de Contenedores
     - Etapa 2: Remoción y extracción de embarcación pesquera
     - Remodelación de oficinas administrativas
     - Reparación de losas de concreto
     - Cisterna de concreto armado V=540 m3
     - Consumidor Directo Diesel B2 - 10,800 Glns.
     - Área de relleno de 0,64 has.
     - Dragado - 13 m. Muelle Espigón existente
     - Diseño detallado de los duques de amarre
     - Instalación de tubería para el embarque de Etanol
     - Señalización náutica
     - Ampliación de potencia e interconexión eléctrica a equipamiento STS 02
     - Rehabilitación Muelle Espigón
     - Ampliación de Zona de *reefers* - Etapa 1

[8] Debido a que las variaciones considerables en el tipo de cambio ocasionaban una alta volatilidad de los precios de alquiler del capital, no se ajustó el IPMC promedio de cada año por tipo de cambio. El uso de indicadores en soles para cómputo de los precios del capital en escenarios de volatilidad tiene como precedente el cálculo realizado para el Terminal de Contenedores Muelle Sur (TMS).

- El índice de Precios de Maquinaria y Equipo (IPME) corregido por tipo de cambio es utilizado para deflactar las siguientes cuentas:

  1. Activos fijos:

     - Maquinaria y equipo
     - Unidades de transporte
     - Muebles y enseres
     - Equipos de computo
     - Equipos diversos

  2. Otros activos:

     - Equipamiento inicial
     - Etapa 1: Equipamiento portuario
     - Etapa 2: Equipamiento portuario
     - Adquisición e instalación de dos (02) grúas móviles
     - Herramientas tecnológicas para la gestión del TPP
     - Adquisición de una (01) ambulancia
     - Softwares

Cabe resaltar que tanto el IPME como el IPMC se encuentran conformados por canastas representativas de los bienes de capital.

En el **Cuadro 12** se presenta el stock de capital real a fin de cada año, el cual resulta de dividir el stock de capital total a fin del año entre los índices de precios.

Cuadro 12: Stock de capital real a fin de año en el TPP
(USD)

	2010	2011	2012	2013	2014
1. Activos fijos					
Instalaciones y otras construcciones	42,762	40,214	39,346	37,785	721,013
Maquinaria y equipo	524,262	477,428	411,225	364,660	314,603
Unidades de transporte	90,663	67,793	45,321	25,045	107,724
Muebles y enseres	20,642	63,383	54,921	48,937	45,202
Equipos de computo	24,573	239,062	171,547	111,526	86,070
Equipos diversos	137,315	125,768	128,482	152,643	133,851
2. Otros activos					
Reembolso de costos a proinversión	940,215	870,559	773,373	661,849	543,726
Obras civiles iniciales	46,897,886	44,104,360	43,151,639	41,440,005	39,200,957
Equipamiento inicial	2,718,647	2,396,424	2,063,295	1,810,284	1,559,939
Etapa 1: Obra civil Muelle de Contenedores	-	-	-	-	110,120,604
Etapa 1: Equipamiento portuario	-	-	-	-	17,289,759
Etapa 2: Equipamiento portuario	-	-	-	-	-
Etapa 2: Remoción y extracción de embarcación pesquera	-	-	-	-	-
Remodelación de oficinas administrativas	-	673,214	654,908	625,048	587,321
Reparación de losas de concreto	-	30,907	30,067	28,696	26,964
Cisterna de concreto armado V=540 m3	-	-	-	-	-
Consumidor Directo Diesel B2 - 10,800 Glns.	-	-	-	107,767	101,631
Area de relleno de 0,64 has.	-	-	-	-	1,625,573
Dragado - 13 m. Muelle Espigón existente	-	-	-	-	3,066,689
Adquisición e instalación de dos (02) grúas móviles	-	-	-	9,055,926	8,375,838
Diseño detallado de los duques de amarre	-	-	-	-	1,203,160
Instalación de tubería para el embarque de Etanol	-	-	-	-	548,566
Señalización náutica	-	-	-	-	318,993
Herramientas tecnológicas para la gestión del TPP	-	-	-	-	-
Ampliación de potencia e interconexión eléctrica a equipamiento STS 02	-	-	-	-	-
Adquisición de una (01) ambulancia	-	-	-	-	-
Rehabilitación Muelle Espigón	-	-	-	-	-
Ampliación de Zona de Reefers - Etapa 1	-	-	-	-	-
Softwares	179,581	158,165	136,038	119,197	102,531

Fuente: Terminales Portuarios Euroandinos
Elaboración propia

	2015	2016	2017	2018
1. Activos fijos				
Instalaciones y otras construcciones	797,290	746,685	973,403	662,895
Maquinaria y equipo	271,729	263,672	204,111	231,387
Unidades de transporte	69,292	51,847	33,126	14,998
Muebles y enseres	44,904	37,828	108,250	95,888
Equipos de computo	32,347	47,771	55,313	57,032
Equipos diversos	195,999	170,163	182,071	192,232
2. Otros activos				
Reembolso de costos a proinversión	421,361	309,237	205,675	104,132
Obras civiles iniciales	36,320,789	33,822,762	31,784,570	29,283,292
Equipamiento inicial	1,345,125	1,090,384	809,074	540,842
Etapa 1: Obra civil Muelle de Contenedores	101,866,589	94,695,844	88,821,159	81,662,329
Etapa 1: Equipamiento portuario	16,101,557	14,502,468	12,554,450	10,790,075
Etapa 2: Equipamiento portuario	-	15,219,769	13,551,841	12,078,676
Etapa 2: Remoción y extracción de embarcación pesquera	-	2,581,200	2,429,873	2,242,895
Remodelación de oficinas administrativas	540,212	499,066	464,913	424,228
Reparación de losas de concreto	24,801	22,912	21,344	19,476
Cisterna de concreto armado V=540 m3	180,973	166,771	154,928	140,934
Consumidor Directo Diesel B2 - 10,800 Glns.	93,850	87,079	81,508	74,768
Area de relleno de 0,64 has.	1,503,730	1,397,877	1,311,156	1,205,479
Dragado - 13 m. Muelle Espigón existente	2,836,828	2,637,133	2,473,533	2,274,170
Adquisición e instalación de dos (02) grúas móviles	7,913,274	7,254,660	6,421,849	5,681,670
Diseño detallado de los duques de amarre	1,112,977	1,034,631	970,445	892,229
Instalación de tubería para el embarque de Etanol	507,449	471,728	442,463	406,801
Señalización náutica	276,640	238,531	204,665	168,969
Herramientas tecnológicas para la gestión del TPP	-	-	1,682,357	1,610,155
Ampliación de potencia e interconexión eléctrica a equipamiento STS 02	-	163,890	154,282	142,410
Adquisición de una (01) ambulancia	-	-	61,872	55,836
Rehabilitación Muelle Espigón	-	-	-	6,688,191
Ampliación de Zona de Reefers - Etapa 1	-	-	409,926	376,869
Softwares	88,191	71,221	55,491	17,453

Fuente: Terminales Portuarios Euroandinos
Elaboración propia

Por último, para obtener un indicador de la cantidad de capital empleado por el TPP durante cada año del periodo 2010-2018, se calcula un valor medio del stock de capital real, es decir, se promedia el stock de capital real a fin del año t con el stock de capital real a fin del año t-1, conforme se muestra en la siguiente ecuación:

$$\overline{K}_{i,Total_Real_t} = \frac{K_{i,Total_Real_t} + K_{i,Total_Real_t-1}}{2}$$

Donde:

$K_{i,Total_Real_t}$	:	stock de capital total de los bienes de capital "i" al final del periodo "t".
$K_{i,Total_Real_t}$	:	stock de capital sin activos iniciales de los bienes de capital "i" al final del periodo "t".
$K_{i,Total_Real_t-1}$	:	stock de capital inicial de los bienes de capital "i" al final del periodo "t"

Los valores medios del stock de capital real o cantidad media de capital empleado por el TPP para las diferentes categorías de capital se presentan en el **Cuadro 13**.

Cuadro 13: Cantidades medias de capital en el TPP
(USD)

	2010	2011	2012	2013	2014
1. Activos fijos					
Instalaciones y otras construcciones	42,762	41,488	39,780	38,565	379,399
Maquinaria y equipo	524,262	500,845	444,326	387,943	339,632
Unidades de transporte	90,663	79,228	56,557	35,183	66,384
Muebles y enseres	20,642	42,013	59,152	51,929	47,070
Equipos de computo	24,573	131,817	205,304	141,537	98,798
Equipos diversos	137,315	131,542	127,125	140,562	143,247
2. Otros activos					
Reembolso de costos a proinversión	940,215	905,387	821,966	717,611	602,787
Obras civiles iniciales	46,897,886	45,501,123	43,627,999	42,295,822	40,320,481
Equipamiento inicial	2,718,647	2,557,536	2,229,860	1,936,790	1,685,111
Etapa 1: Obra civil Muelle de Contenedores	-	-	-	-	110,120,604
Etapa 1: Equipamiento portuario	-	-	-	-	17,289,759
Etapa 2: Equipamiento portuario	-	-	-	-	-
Etapa 2: Remoción y extracción de embarcación pesquera	-	-	-	-	-
Remodelación de oficinas administrativas	-	673,214	664,061	639,978	606,185
Reparación de losas de concreto	-	30,907	30,487	29,381	27,830
Cisterna de concreto armado V=540 m3	-	-	-	-	-
Consumidor Directo Diesel B2 - 10,800 Glns.	-	-	-	107,767	104,699
Area de relleno de 0,64 has.	-	-	-	-	1,625,573
Dragado - 13 m. Muelle Espigón existente	-	-	-	-	3,066,689
Adquisición e instalación de dos (02) grúas móviles	-	-	-	9,055,926	8,715,882
Diseño detallado de los duques de amarre	-	-	-	-	1,203,160
Instalación de tubería para el embarque de Etanol	-	-	-	-	548,566
Señalización náutica	-	-	-	-	318,993
Herramientas tecnológicas para la gestión del TPP	-	-	-	-	-
Ampliación de potencia e interconexión eléctrica a equipamiento STS 02	-	-	-	-	-
Adquisición de una (01) ambulancia	-	-	-	-	-
Rehabilitación Muelle Espigón	-	-	-	-	-
Ampliación de Zona de Reefers - Etapa 1	-	-	-	-	-
Softwares	179,581	168,873	147,102	127,617	110,864

Fuente: Terminales Portuarios Euroandinos
Elaboración propia

	2015	2016	2017	2018
1. Activos fijos				
Instalaciones y otras construcciones	759,152	771,988	860,044	818,149
Maquinaria y equipo	293,166	267,701	233,891	217,749
Unidades de transporte	88,508	60,570	42,487	24,062
Muebles y enseres	45,053	41,366	73,039	102,069
Equipos de computo	59,208	40,059	51,542	56,172
Equipos diversos	164,925	183,081	176,117	187,152
2. Otros activos				
Reembolso de costos a proinversión	482,543	365,299	257,456	154,904
Obras civiles iniciales	37,760,873	35,071,776	32,803,666	30,533,931
Equipamiento inicial	1,452,532	1,217,754	949,729	674,958
Etapa 1: Obra civil Muelle de Contenedores	110,120,604	98,281,216	91,758,502	85,241,744
Etapa 1: Equipamiento portuario	17,289,759	15,302,013	13,528,459	11,672,263
Etapa 2: Equipamiento portuario	-	15,219,769	14,385,805	12,815,259
Etapa 2: Remoción y extracción de embarcación pesquera	-	2,581,200	2,505,537	2,336,384
Remodelación de oficinas administrativas	563,767	519,639	481,989	444,571
Reparación de losas de concreto	25,883	23,857	22,128	20,410
Cisterna de concreto armado V=540 m3	180,973	173,872	160,849	147,931
Consumidor Directo Diesel B2 - 10,800 Glns.	97,740	90,464	84,293	78,138
Area de relleno de 0,64 has.	1,564,651	1,450,803	1,354,516	1,258,318
Dragado - 13 m. Muelle Espigón existente	2,951,758	2,736,981	2,555,333	2,373,851
Adquisición e instalación de dos (02) grúas móviles	8,144,556	7,583,967	6,838,255	6,051,760
Diseño detallado de los duques de amarre	1,158,069	1,073,804	1,002,538	931,337
Instalación de tubería para el embarque de Etanol	528,008	489,589	457,096	424,632
Señalización náutica	297,817	257,586	221,598	186,817
Herramientas tecnológicas para la gestión del TPP	-	-	1,682,357	1,646,256
Ampliación de potencia e interconexión eléctrica a equipamiento STS 02	-	163,890	159,086	148,346
Adquisición de una (01) ambulancia	-	-	61,872	58,854
Rehabilitación Muelle Espigón	-	-	-	6,688,191
Ampliación de Zona de Reefers - Etapa 1	-	-	409,926	393,398
Softwares	95,361	79,706	63,356	36,472

Fuente: Terminales Portuarios Euroandinos

Elaboración propia

Dado que ya se ha obtenido la serie de cantidad de capital, es necesario contar con el precio de servicio del capital correspondiente de cada categoría. Sin embargo, dado que dichos precios no son observables en el mercado, estos han sido calculados a partir de la fórmula de precio de alquiler de capital planteada por Christensen y Jorgenson (1969)[9]. Así, dicho precio del capital se estima aplicando la siguiente ecuación:

$$q_{i,t} = \frac{r_t . P_{i,t-1} + \delta_i . P_{i,t} - (P_{i,t} - P_{i,t-1})}{1 - u_t}$$

Donde:

$q_{i,t}$	:	stock de capital "i" al final del periodo "t"
r_t	:	costo de capital del período "t"
$P_{i,t}$	:	precio del activo "i" en el periodo "t"
δ_i	:	tasa de depreciación económica del activo "i"
u_t	:	tasa efectiva de impuestos en el periodo "t"

Para el precio de los bienes de los activos se empleó el IPME ajustado por tipo de cambio y el IPMC sin ajustar por tipo de cambio, en función a los índices utilizados para deflactar los valores presentados en el **Cuadro 12**, mientras que las tasas de depreciación económica se obtuvieron de los Estados Financieros y la Carta N° 0058- 2019-GAF del Concesionario.

El cálculo del costo de capital (r_t) es calculado mediante la fórmula del Costo Promedio Ponderado del Capital (WACC, por sus siglas en inglés). En el **Cuadro 14** se presenta el WACC del TPP para cada año del periodo 2010-2018.

[9] CHRISTENSEN, L. y JORGENSON, D. (1969). The Measurement of Real Capital Input, 1929- 1967. Review of Income and Wealth. Vol. 15, No. 4 (Dec. 1969), pp. 293-380.

Cuadro 14: Costo promedio ponderado del capital del TPP
(%)

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Rf	5.28%	5.41%	5.38%	5.21%	5.28%	5.23%	5.18%	5.15%	5.10%
Rm	11.32%	11.21%	11.26%	11.50%	11.53%	11.41%	11.42%	11.53%	11.36%
Rm-rf	6.03%	5.80%	5.88%	6.29%	6.25%	6.18%	6.24%	6.38%	6.26%
Beta TPE	0.48	0.46	1.16	0.66	0.61	0.89	0.61	0.53	0.86
Beta desapalancado	0.48	0.46	0.42	0.31	0.32	0.46	0.33	0.29	0.49
Tasa impositiva en el Perú	30%	30%	30%	30%	30%	28%	28%	30%	30%
Deuda Financiera	82	58	106,666	107,094	105,222	105,672	105,776	105,394	103,858
Patrimonio	6,175	9,207	41,793	66,000	80,065	81,585	87,093	92,187	99,414
R país	1.72%	1.91%	1.57%	1.59%	1.62%	2.01%	2.00%	1.45%	1.47%
Re	**9.93%**	**10.01%**	**13.80%**	**10.95%**	**10.73%**	**12.71%**	**10.98%**	**9.99%**	**11.94%**
Costo deuda	7.44%	7.85%	3.85%	8.40%	8.40%	8.40%	8.40%	8.47%	8.50%
Costo deuda ddi	5.2%	5.5%	2.7%	5.9%	5.9%	6.1%	6.1%	6.0%	6.0%
D/(D+E)	0.01	0.01	0.72	0.62	0.57	0.56	0.55	0.53	0.51
E/(D+E)	0.99	0.99	0.28	0.38	0.43	0.44	0.45	0.47	0.49
WACC	9.86%	9.98%	5.82%	7.82%	7.98%	8.95%	8.28%	7.85%	8.90%

Fuente: Terminales Portuarios Euroandinos
Elaboración propia

El detalle de la metodología aplicada para obtener las tasas WACC es presentado en el **Anexo 1** del presente informe. Por otro lado, la tasa efectiva de impuestos al capital se calcula considerando la tasa de impuesto a la Renta en el Perú y la Participación de los trabajadores.

Teniendo en cuenta lo indicado anteriormente, en el **Cuadro 15** se presentan los precios del servicio al capital correspondientes a cada cuenta de activos.

Cuadro 15: Precios del servicio de capital en el TPP

	2010	2011	2012	2013	2014
1. Activos fijos					
Instalaciones y otras construcciones	0.18	0.16	0.16	0.16	0.15
Maquinaria y equipo	0.25	0.27	0.20	0.29	0.29
Unidades de transporte	0.40	0.43	0.36	0.44	0.45
Muebles y enseres	0.25	0.27	0.20	0.29	0.29
Equipos de computo	0.48	0.50	0.44	0.52	0.53
Equipos diversos	0.25	0.27	0.20	0.29	0.29
2. Otros activos					
Reembolso de costos a proinversión	0.28	0.26	0.26	0.27	0.25
Obras civiles iniciales	0.18	0.16	0.16	0.16	0.15
Equipamiento inicial	0.25	0.27	0.20	0.29	0.29
Etapa 1: Obra civil Muelle de Contenedores	0.19	0.17	0.17	0.17	0.16
Etapa 1: Equipamiento portuario	0.25	0.27	0.20	0.29	0.29
Etapa 2: Equipamiento portuario	0.25	0.27	0.20	0.29	0.29
Etapa 2: Remoción y extracción de embarcación pesquera	0.19	0.17	0.17	0.17	0.16
Remodelación de oficinas administrativas	0.19	0.17	0.17	0.17	0.16
Reparación de losas de concreto	0.19	0.17	0.17	0.17	0.16
Cisterna de concreto armado V=540 m3	0.21	0.19	0.19	0.19	0.17
Consumidor Directo Diesel B2 - 10,800 Glns.	0.19	0.17	0.17	0.17	0.16
Area de relleno de 0,64 has.	0.19	0.17	0.17	0.17	0.16
Dragado - 13 m. Muelle Espigón existente	0.19	0.17	0.17	0.17	0.16
Adquisición e instalación de dos (02) grúas móviles	0.22	0.24	0.17	0.25	0.26
Diseño detallado de los duques de amarre	0.19	0.17	0.17	0.17	0.16
Instalación de tubería para el embarque de Etanol	0.19	0.17	0.17	0.17	0.16
Señalización náutica	0.28	0.26	0.26	0.27	0.25
Herramientas tecnológicas para la gestión del TPP	0.17	0.19	0.11	0.20	0.21
Ampliación de potencia e interconexión eléctrica a equipamiento STS 02	0.19	0.17	0.17	0.17	0.16
Adquisición de una (01) ambulancia	0.25	0.27	0.20	0.29	0.29
Rehabilitación Muelle Espigón	0.21	0.19	0.19	0.19	0.17
Ampliación de Zona de Reefers - Etapa 1	0.20	0.18	0.18	0.18	0.17
Softwares	0.25	0.27	0.20	0.29	0.29

Fuente: Terminales Portuarios Euroandinos

Elaboración propia

	2015	2016	2017	2018
1. Activos fijos				
Instalaciones y otras construcciones	0.13	0.14	0.15	0.14
Maquinaria y equipo	0.34	0.29	0.25	0.29
Unidades de transporte	0.48	0.43	0.40	0.44
Muebles y enseres	0.34	0.29	0.25	0.29
Equipos de computo	0.56	0.51	0.48	0.51
Equipos diversos	0.34	0.29	0.25	0.29
2. Otros activos				
Reembolso de costos a proinversión	0.24	0.24	0.27	0.26
Obras civiles iniciales	0.13	0.14	0.15	0.14
Equipamiento inicial	0.34	0.29	0.25	0.29
Etapa 1: Obra civil Muelle de Contenedores	0.14	0.15	0.16	0.16
Etapa 1: Equipamiento portuario	0.34	0.29	0.25	0.29
Etapa 2: Equipamiento portuario	0.34	0.29	0.25	0.29
Etapa 2: Remoción y extracción de embarcación pesquera	0.14	0.15	0.16	0.16
Remodelación de oficinas administrativas	0.14	0.15	0.16	0.16
Reparación de losas de concreto	0.14	0.15	0.16	0.16
Cisterna de concreto armado V=540 m3	0.16	0.16	0.18	0.17
Consumidor Directo Diesel B2 - 10,800 Glns.	0.14	0.15	0.16	0.16
Area de relleno de 0,64 has.	0.14	0.15	0.16	0.16
Dragado - 13 m. Muelle Espigón existente	0.14	0.15	0.16	0.16
Adquisición e instalación de dos (02) grúas móviles	0.31	0.26	0.22	0.26
Diseño detallado de los duques de amarre	0.14	0.15	0.16	0.16
Instalación de tubería para el embarque de Etanol	0.14	0.15	0.16	0.16
Señalización náutica	0.24	0.24	0.27	0.26
Herramientas tecnológicas para la gestión del TPP	0.26	0.21	0.17	0.21
Ampliación de potencia e interconexión eléctrica a equipamiento STS 02	0.14	0.15	0.16	0.16
Adquisición de una (01) ambulancia	0.34	0.29	0.25	0.29
Rehabilitación Muelle Espigón	0.16	0.16	0.18	0.17
Ampliación de Zona de Reefers - Etapa 1	0.15	0.16	0.17	0.17
Softwares	0.34	0.29	0.25	0.29

Fuente: Terminales Portuarios Euroandinos
Elaboración propia

- **Índice agregado de insumos**

  Una vez obtenidas las series de cantidades y precios implícitos de los insumos de trabajo, materiales y capital, se han calculado los índices de cantidades de Fisher de los insumos empleados por el TPP para cada año, y su variación anual. La medición de la variación de los índices se obtiene a través de la utilización del logaritmo natural de cada período, tal como se muestra en el **Cuadro 16**.

Cuadro 16: Variación del índice de cantidades de insumos en el TPP

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Índice de Laspeyres	1.04	1.04	1.11	2.27	1.02	1.07	0.92	1.02
Índice de Paasche	1.05	1.04	1.15	2.21	1.01	1.06	0.92	1.02
Índice de Fisher	1.05	1.04	1.13	2.24	1.02	1.06	0.92	1.02
Crecimiento Anual	4.62%	3.69%	12.09%	80.50%	1.67%	6.15%	-8.14%	1.76%
Promedio	12.79%							

Fuente: Terminales Portuarios Euroandinos
Elaboración propia

C.1.2. MEDICIÓN DE LA TASA DE VARIACIÓN DE LA PRODUCCIÓN

Para obtener la tasa de variación del producto es preciso contar con información sobre la cantidad de servicios brindados por el Concesionario en el TPP y sus respectivos precios. En particular, para el cálculo de dicha variación se considerará la mayor desagregación posible de servicios brindados en el TPP, a efectos de reflejar con mayor certeza la evolución de cantidades de servicios prestados y de los precios de dichos servicios.

La referida desagregación se ha realizado conforme al siguiente detalle:

- Para el caso de los Servicios Estándar, se detallan las cantidades e ingresos de cada uno de dichos servicios, a excepción de los Servicios Estándar de Transbordo de contenedores ("Transbordo de contenedores llenos de 20 pies", "Transbordo de contenedores llenos de 40 pies", "Transbordo de contenedores vacíos de 20 pies" y "Transbordo de contenedores vacíos de 40 pies" brindados en el Muelle Espigón y Muelle de Contenedores), los cuales se agruparon en la categoría "Otros servicios regulados".

- En el caso de los Servicios Especiales, se ha logrado desagregar aquellos servicios cuya participación individual estuvo por encima del 2,5% del total de ingresos por Servicios Especiales durante el periodo 2010-2018[10], y aquellos servicios con participaciones individuales por debajo de ese porcentaje fueron agrupados en la categoría "Otros servicios especiales y recargos".[11]

Considerando lo anterior, es importante señalar que:

- Los Servicios Especiales agregados en la categoría "Otros servicios especiales y recargos" no representan, individualmente, una participación significativa respecto del total de ingresos por la prestación de Servicios Especiales. Además, dadas las características heterogéneas de unidad de cobro de estos servicios, la serie de cantidades es hallada posteriormente de manera indirecta deflactando los ingresos provenientes de "Otros servicios especiales y recargos" mediante un índice de precios ajustado por tipo de cambio.

- Una situación distinta ocurre en el caso de la categoría de "Otros servicios regulados" en la cual, los Servicios Estándar de Transbordo de contenedores cuentan con la misma unidad de cobro (TEU), por lo que no se requiere aproximar las cantidades de estos servicios deflactando sus ingresos, sino que basta con sumar las cantidades de cada servicio para tener una serie única de cantidades.

Tal como se mencionó previamente, las cantidades de los servicios agrupados en la categoría de "Otros servicios especiales" no son homogéneas entre sí, por lo que las unidades vendidas o cantidades de esta categoría de servicios se aproximaron mediante la ratio entre los ingresos corrientes y el Índice de Precios al por Mayor (IPM) ajustado por tipo de cambio.

Por otro lado, el precio debe ser aquel que efectivamente percibió el Concesionario, es decir, un precio implícito. En la medida que la información sobre precios implícitos no se encuentra disponible, debe calcularse a partir de los ingresos efectivamente percibidos por el Concesionario (también denominados ingresos operativos netos) y la cantidad de servicios brindados en el TPP.

Los ingresos operativos netos se obtienen de descontar de los ingresos operativos brutos, los conceptos de pago por Retribución al Estado y Aporte por Regulación, los cuales equivalen al 2% y 1% de los ingresos operativos brutos.

[10] En conjunto, estos servicios representaron el 70% del total de ingresos por Servicios Especiales.
[11] Esta categoría de "Otros servicios especiales y recargos" incluye servicios cuya participación acumulada equivale al 30% del total de ingresos por Servicios Especiales.

En el **Cuadro 17** se presenta las cantidades de los servicios brindados en el TPP durante el periodo 2010-2018.

Cuadro 17: Cantidades de los servicios prestados en el TPP según categorías

Categoria o Denominación de los Servicios	Unidad	2010	2011	2012	2013
1. Servicios Regulados en el Muelle Espigón					
1.1. Servicio Estándar a la nave					
Uso de Amarradero	MLOA / H	1,441,535	1,346,217	1,623,534	1,671,907
1.2. Servicio Estándar a la carga					
Contenedores					
Contenedores Llenos de 20 pies	TEU	13,762	15,745	16,868	15,423
Contenedores Llenos de 40 pies	TEU	52,662	65,660	70,774	71,506
Contenedores Vacios de 20 pies	TEU	11,672	11,912	11,851	11,003
Contenedores Vacios de 40 pies	TEU	48,274	58,818	65,926	67,772
Fraccionada	TM	45,602	32,902	43,997	59,469
Sólida a granel	TM	212,215	193,721	159,565	213,703
Líquida a granel	TM	52,676	27,406	50,894	41,215
Carga rodante	TM	-	-	-	-
2. Servicios Regulados en el Muelle de Contenedores					
2.1. Servicio Estándar a la nave					
Uso de Amarradero	MLOA / H				
2.2. Servicio Estándar a la carga					
Contenedores					
Contenedores Llenos de 20 pies	TEU				
Contenedores Llenos de 40 pies	TEU				
Contenedores Vacios de 20 pies	TEU				
Contenedores Vacios de 40 pies	TEU				
3. Otros Servicios Regulados (Transbordo)	TEU	96	40	18	312
4. Servicios Especiales					
Apertura y cierre de tapas de las bodegas	MOV	1,089	2,219	3,492	3,431
Conexión / desconexión a bordo	CTR	1,631	20,031	25,101	26,578
Manipuleo de cargas especiales o sobredimensionadas (*)	TON	605	4,547	6,698	24,041
Paquete de serv. especiales relacionados a la estiba / desestiba	CTR				
Suministro de energía	CTH	-	495,175	1,143,244	1,308,968
Otros servicios especiales	USD reales	1,557,435	1,226,290	1,239,088	2,478,812

Fuente: Terminales Portuarios Euroandinos
Elaboración propia

Categoria o Denominación de los Servicios	2014	2015	2016	2017	2018
1. Servicios Regulados en el Muelle Espigón					
1.1. Servicio Estándar a la nave					
Uso de Amarradero	1,393,090	1,129,832	1,218,586	1,414,432	783,630
1.2. Servicio Estándar a la carga					
Contenedores					
Contenedores Llenos de 20 pies	12,082	995	843	556	136
Contenedores Llenos de 40 pies	69,730	18,028	13,424	6,274	3,386
Contenedores Vacios de 20 pies	8,055	939	281	433	83
Contenedores Vacios de 40 pies	64,620	16,764	13,258	6,578	3,482
Fraccionada	53,873	23,429	40,512	35,624	43,785
Sólida a granel	280,390	739,834	573,735	515,543	517,169
Líquida a granel	67,614	35,792	81,820	52,544	71,812
Carga rodante	-	-	-	-	-
2. Servicios Regulados en el Muelle de Contenedores					
2.1. Servicio Estándar a la nave					
Uso de Amarradero	166,855	694,779	752,417	711,049	744,211
2.2. Servicio Estándar a la carga					
Contenedores					
Contenedores Llenos de 20 pies	3,743	15,642	17,914	19,789	21,475
Contenedores Llenos de 40 pies	15,490	76,444	82,620	89,348	121,278
Contenedores Vacios de 20 pies	2,404	10,539	12,983	12,253	10,891
Contenedores Vacios de 40 pies	16,266	70,992	73,568	85,160	109,858
3. Otros Servicios Regulados (Transbordo)	612	288	144	3,002	310
4. Servicios Especiales					
Apertura y cierre de tapas de las bodegas	3,101	2,797	3,425	4,172	4,906
Conexión / desconexión a bordo	27,673	33,758	35,701	39,249	52,108
Manipuleo de cargas especiales o sobredimensionadas (*)	15,423	4,961	29,466	13,390	8,657
Paquete de serv. especiales relacionados a la estiba / desestiba	21,274	99,573	106,373	124,880	148,116
Suministro de energía	1,983,310	2,422,000	2,497,539	2,823,261	4,104,086
Otros servicios especiales	3,156,552	3,656,333	4,333,491	2,538,014	3,005,114

Fuente: Terminales Portuarios Euroandinos
Elaboración propia

En el **Cuadro 18** se presenta los ingresos operativos netos de los servicios brindados en el TPP durante el periodo 2010-2018.

Cuadro 18: Ingresos operativos netos de los servicios prestados en el TPP según categorías

Categoria o Denominación de los Servicios	Unidad	2010	2011	2012	2013
1. Servicios Regulados en el Muelle Espigón					
1.1. Servicio Estándar a la nave					
Uso de Amarradero	MLOA / H	742,833	681,486	893,527	943,812
1.2. Servicio Estándar a la carga					
Contenedores					
Contenedores Llenos de 20 pies	TEU	1,619,328	1,987,355	2,203,111	2,064,896
Contenedores Llenos de 40 pies	TEU	4,516,900	6,102,535	7,178,103	7,412,131
Contenedores Vacios de 20 pies	TEU	1,405,878	1,493,834	1,534,067	1,454,687
Contenedores Vacios de 40 pies	TEU	4,141,714	5,452,543	6,146,810	6,531,120
Fraccionada	TM	612,579	433,793	504,549	752,853
Sólida a granel	TM	756,541	767,059	757,805	952,483
Líquida a granel	TM	63,754	32,738	78,312	64,539
Carga rodante	TM	-	-	-	-
2. Servicios Regulados en el Muelle de Contenedores					
2.1. Servicio Estándar a la nave					
Uso de Amarradero	MLOA / H				
2.2. Servicio Estándar a la carga					
Contenedores					
Contenedores Llenos de 20 pies	TEU				
Contenedores Llenos de 40 pies	TEU				
Contenedores Vacios de 20 pies	TEU				
Contenedores Vacios de 40 pies	TEU				
3. Otros Servicios Regulados (Transbordo)	TEU	12,300	1,586	1,121	17,668
4. Servicios Especiales					
Apertura y cierre de tapas de las bodegas	MOV	79,380	171,903	401,017	409,495
Conexión / desconexión a bordo	CTR	11,304	148,036	194,784	206,245
Manipuleo de cargas especiales o sobredimensionadas (*)	TON	12,740	69,580	101,638	374,127
Paquete de serv. especiales relacionados a la estiba / desestiba	CTR				
Suministro de energía	CTH	-	600,622	1,852,100	2,026,823
Otros servicios especiales	USD	1,557,435	1,337,657	1,436,302	2,815,354

Fuente: Terminales Portuarios Euroandinos

Elaboración propia

Categoria o Denominación de los Servicios	2014	2015	2016	2017	2018
1. Servicios Regulados en el Muelle Espigón					
1.1. Servicio Estándar a la nave					
Uso de Amarradero	824,054	656,041	717,177	835,516	465,372
1.2. Servicio Estándar a la carga					
Contenedores					
Contenedores Llenos de 20 pies	1,639,015	174,866	126,191	80,655	25,353
Contenedores Llenos de 40 pies	7,099,383	1,887,410	1,381,886	590,467	302,746
Contenedores Vacios de 20 pies	1,062,780	135,044	36,038	53,040	11,228
Contenedores Vacios de 40 pies	6,405,945	1,694,908	1,253,800	462,807	421,865
Fraccionada	663,425	300,497	537,269	492,267	601,440
Sólida a granel	1,071,356	3,462,531	2,488,273	2,102,568	2,247,423
Líquida a granel	105,967	56,202	128,259	90,241	113,528
Carga rodante	-	-	-	-	-
2. Servicios Regulados en el Muelle de Contenedores					
2.1. Servicio Estándar a la nave					
Uso de Amarradero	161,849	673,935	730,174	693,058	732,373
2.2. Servicio Estándar a la carga					
Contenedores					
Contenedores Llenos de 20 pies	413,569	1,770,114	2,081,917	2,312,312	2,575,728
Contenedores Llenos de 40 pies	1,091,266	5,440,593	6,049,323	6,689,424	9,360,880
Contenedores Vacios de 20 pies	248,611	1,193,164	1,457,185	1,438,285	1,301,373
Contenedores Vacios de 40 pies	1,170,443	4,986,511	5,327,046	6,196,476	8,113,214
3. Otros Servicios Regulados (Transbordo)	45,173	20,485	12,450	232,868	24,831
4. Servicios Especiales					
Apertura y cierre de tapas de las bodegas	349,103	334,417	424,336	519,028	618,668
Conexión / desconexión a bordo	214,742	259,137	277,040	291,295	404,358
Manipuleo de cargas especiales o sobredimensionadas (*)	304,218	91,681	675,716	242,057	180,385
Paquete de serv. especiales relacionados a la estiba / desestiba	674,693	3,387,379	3,669,591	4,289,533	5,729,047
Suministro de energía	3,110,244	3,671,822	3,819,900	4,236,032	6,393,351
Otros servicios especiales	3,475,190	3,650,925	4,146,977	2,543,183	3,036,230

Fuente: Terminales Portuarios Euroandinos
Elaboración propia

En el **Cuadro 19** se presenta los precios implícitos de los servicios brindados en el TPP durante el periodo 2010-2018.

Cuadro 19: Precios implícitos de los servicios prestados en el TPP según categorías

Categoria o Denominación de los Servicios	Unidad	2010	2011	2012	2013
1. Servicios Regulados en el Muelle Espigón					
1.1. Servicio Estándar a la nave					
Uso de Amarradero	MLOA / H	0.52	0.51	0.55	0.56
1.2. Servicio Estándar a la carga					
Contenedores					
Contenedores Llenos de 20 pies	TEU	117.67	126.22	130.61	133.88
Contenedores Llenos de 40 pies	TEU	85.77	92.94	101.42	103.66
Contenedores Vacios de 20 pies	TEU	120.45	125.41	129.45	132.21
Contenedores Vacios de 40 pies	TEU	85.80	92.70	93.24	96.37
Fraccionada	TM	13.43	13.18	11.47	12.66
Sólida a granel	TM	3.56	3.96	4.75	4.46
Líquida a granel	TM	1.21	1.19	1.54	1.57
Carga rodante	TM				
2. Servicios Regulados en el Muelle de Contenedores					
2.1. Servicio Estándar a la nave					
Uso de Amarradero	MLOA / H				
2.2. Servicio Estándar a la carga					
Contenedores					
Contenedores Llenos de 20 pies	TEU				
Contenedores Llenos de 40 pies	TEU				
Contenedores Vacios de 20 pies	TEU				
Contenedores Vacios de 40 pies	TEU				
3. Otros Servicios Regulados (Transbordo)	TEU	128.12	39.66	62.27	56.63
4. Servicios Especiales					
Apertura y cierre de tapas de las bodegas	MOV	72.89	77.47	114.84	119.35
Conexión / desconexión a bordo	CTR	6.93	7.39	7.76	7.76
Manipuleo de cargas especiales o sobredimensionadas (*)	TON	21.07	15.30	15.17	15.56
Paquete de serv. especiales relacionados a la estiba / desestiba	CTR				
Suministro de energía	CTH		1.21	1.62	1.55
Otros servicios especiales	IPM-TC	1.00	1.09	1.16	1.14

Fuente: Terminales Portuarios Euroandinos
Elaboración propia

Categoria o Denominación de los Servicios	2014	2015	2016	2017	2018
1. Servicios Regulados en el Muelle Espigón					
1.1. Servicio Estándar a la nave					
Uso de Amarradero	0.59	0.58	0.59	0.59	0.59
1.2. Servicio Estándar a la carga					
Contenedores					
Contenedores Llenos de 20 pies	135.66	175.74	149.69	145.06	186.42
Contenedores Llenos de 40 pies	101.81	104.69	102.94	94.11	89.41
Contenedores Vacios de 20 pies	131.94	143.82	128.25	122.49	135.27
Contenedores Vacios de 40 pies	99.13	101.10	94.57	70.36	121.16
Fraccionada	12.31	12.83	13.26	13.82	13.74
Sólida a granel	3.82	4.68	4.34	4.08	4.35
Líquida a granel	1.57	1.57	1.57	1.72	1.58
Carga rodante					
2. Servicios Regulados en el Muelle de Contenedores					
2.1. Servicio Estándar a la nave					
Uso de Amarradero	0.97	0.97	0.97	0.97	0.98
2.2. Servicio Estándar a la carga					
Contenedores					
Contenedores Llenos de 20 pies	110.49	113.16	116.22	116.85	119.94
Contenedores Llenos de 40 pies	70.45	71.17	73.22	74.87	77.19
Contenedores Vacios de 20 pies	103.42	113.21	112.24	117.38	119.49
Contenedores Vacios de 40 pies	71.96	70.24	72.41	72.76	73.85
3. Otros Servicios Regulados (Transbordo)	73.81	71.13	86.46	77.57	80.10
4. Servicios Especiales					
Apertura y cierre de tapas de las bodegas	112.58	119.56	123.89	124.41	126.10
Conexión / desconexión a bordo	7.76	7.68	7.76	7.42	7.76
Manipuleo de cargas especiales o sobredimensionadas (*)	19.72	18.48	22.93	18.08	20.84
Paquete de serv. especiales relacionados a la estiba / desestiba	31.71	34.02	34.50	34.35	38.68
Suministro de energía	1.57	1.52	1.53	1.50	1.56
Otros servicios especiales	1.10	1.00	0.96	1.00	1.01

Fuente: Terminales Portuarios Euroandinos
Elaboración propia

Con la información sobre cantidades y precios implícitos de los diferentes servicios o categorías de servicios del TPP se calculan los índices de cantidades de Fisher para cada año del periodo de análisis. Dado que los índices de Fisher consideran valores del periodo "t" y "t-1", la medición de la variación de los índices se obtiene utilizando el logaritmo natural en cada periodo.

Así, en el **Cuadro 20** se presenta la tasa de variación anual del índice de producto del TPP.

Cuadro 20: Variación anual del índice de producto del TPP

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Índice de Laspeyres	1.12	1.13	1.10	1.02	1.10	1.04	0.98	1.19
Índice de Paasche	1.16	1.13	1.10	1.16	1.09	1.05	0.98	1.18
Índice de Fisher	1.14	1.13	1.10	1.09	1.10	1.04	0.98	1.19
Crecimiento Anual	13.27%	12.20%	9.61%	8.20%	9.45%	4.29%	-1.99%	17.12%
Promedio	9.02%							

Fuente: Terminales Portuarios Euroandinos
Elaboración propia

C.1.3. PRODUCTIVIDAD TOTAL DE FACTORES DEL CONCESIONARIO

En resumen, en el **Cuadro 21** se presenta la variación de la PTF del Concesionario la cual considera las estimaciones previas del índice de cantidades del producto y de los insumos.

Cuadro 21: Variación anual de la productividad del TPP

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Índices de Cantidades de Productos	1.14	1.13	1.10	1.09	1.10	1.04	0.98	1.19
Índices de Cantidades de Insumos	1.05	1.04	1.13	2.24	1.02	1.06	0.92	1.02
Diferencia	1.09	1.09	0.98	0.49	1.08	0.98	1.06	1.17
Crecimiento anual	8.66%	8.51%	-2.48%	-72.30%	7.77%	-1.86%	6.15%	15.36%
Promedio	-3.77%							

Fuente: Terminales Portuarios Euroandinos
Elaboración propia

C.2. PRODUCTIVIDAD DE LA ECONOMÍA

En el presente procedimiento, se empleará las estimaciones efectuadas por el Banco Central de la Reserva del Perú (BCRP) respecto de la PTF de la economía peruana.

Los resultados se presentan en el **Cuadro 22**.

Cuadro 22: Variación anual de la productividad de la economía

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Variación PTF economía	1.70%	1.10%	0.50%	0.00%	-0.30%	-0.30%	-0.10%	0.10%

Promedio	0.34%

Fuente: Terminales Portuarios Euroandinos
Elaboración propia

C.3. PRECIO DE INSUMOS DEL CONCESIONARIO

Para obtener la variación del precio de insumos del Concesionario se calcula el índice precios de Fisher para los insumos (mano de obra, materiales y capital) utilizando como ponderadores las cantidades de cada insumo. Los resultados se presentan en el **Cuadro 23**.

Cuadro 23: Variación anual de los precios de los insumos del TPP

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Índice de Laspeyres	0.98	1.03	1.04	0.97	0.95	0.97	1.05	1.01
Índice de Paasche	0.98	1.04	1.07	0.95	0.95	0.95	1.04	1.01
Índice de Fisher	0.98	1.03	1.05	0.96	0.95	0.96	1.04	1.01
Crecimiento Anual	-1.85%	3.25%	5.28%	-3.97%	-4.99%	-3.87%	4.34%	1.14%

Promedio	-0.08%

Fuente: Terminales Portuarios Euroandinos
Elaboración propia

C.4. PRECIO DE INSUMOS DE LA ECONOMÍA

En el presente procedimiento, se estimará el precio de los insumos de la economía considerando la serie de precios de los insumos de la economía que resulte más consistente con los precedentes de la industria y que cuente con sustento metodológico suficiente.

En tal sentido, ante la ausencia de información oficial para la economía peruana sobre el crecimiento de los precios de los insumos de la economía, la práctica regulatoria en las revisiones tarifarias para la industria portuaria ha seguido la recomendación de la consultora Christensen Associates (2001).

Adicionalmente, al neutralizar el efecto de diferencias en el cálculo de la productividad total de factores de la economía, la recomendación de Christensen Associates (2001) permite mantener una situación equitativa respecto a las condiciones aplicadas por el OSITRAN a otras empresas en la industria portuaria.

En tal sentido, se propone aplicar la metodología propuesta por Christensen Associates:

$$\Delta W^* = \Delta P^* + \Delta PTF^*$$

Donde:

- ΔW^* : variación en los precios de los insumos de la economía
- ΔP^* : variación en los precios de los bienes finales de la economía, aproximado a partir del IPC promedio anual.
- ΔPTF^* : variación en la productividad total de factores de la economía (ver **Sección C.2**)

Cabe resaltar que la metodología recomendada por Christensen Associates es consistente con el modelo desarrollado por Bernstein y Sappington (1999), en la medida que los cálculos son obtenidos como resultado de la aplicación de dicho modelo a la economía peruana.

C.5. FACTOR DEL PRODUCTIVIDAD

Considerando los resultados presentados en las secciones anteriores, la propuesta del Concesionario respecto del Factor de Productividad del Concesionario se presenta en el **Cuadro 24**.

Cuadro 24: Factor de productividad del TPP

Diferencia en el Crecimiento en Precios Insumos con la Economía		
Variación en Precios Insumos Economía (W*)	3.38%	
Variación en Precios Insumos Empresa (W)	-0.08%	
Diferencia		3.46%

Diferencia en el Crecimiento en la PTF con la Economía		
Variación en la PTF de la Empresa (T)	-3.77%	
Variación en la PTF de la Economía (T*)	0.34%	
Diferencia		-4.11%

Factor X	-0.65%

Fuente: Terminales Portuarios Euroandinos
Elaboración propia

En líneas generales, el cálculo realizado difiere de la propuesta tarifaria del OSITRAN en los aspectos presentados en el **Cuadro 25**.

Cuadro 25: Análisis comparativo de la metodología aplicada por OSITRAN y el cálculo propuesto por TPP

Componente	Propuesta OSITRAN	Propuesta TPE
Crecimiento en precios de insumos de la economía (We)	Se estima el precio de los insumos de la economía considerando el **precio de la mano de obra** (IPL) y el **precio del capital** (IPK).	Se estima el precio de los insumos de la economía mediante la identidad propuesta por **Christensen Associates**.
Crecimiento en precios de insumos de la empresa (W)	Se estima el precio del capital mediante la fórmula de Christensen y Jorgenson. Se considera como índice de precios el **IPME en dólares**.	Se estima el precio del capital mediante la fórmula de Christensen y Jorgenson. Se considera como índices de precios el **IPME en dólares** y el **IPMC en soles**.
Crecimiento en la PTF de la empresa (T)	Se construyen **años proforma** para las cuentas de **ingresos**, **cantidades vendidas** e **inversiones** en los años 2014 y 2015.	**No se construyen años proforma**, en línea con los precedentes más recientes de la industria.
Crecimiento en la PTF de la economía (Te)	Se considera la serie más reciente elaborada por **The Conference Board**.	Se considera la serie más reciente elaborada por el Banco Central de la Reserva del Perú (**BCRP**).

Fuente: OSITRAN, Terminales Portuarios Euroandinos
Elaboración propia

ANEXO 1: COSTO PROMEDIO PONDERADO DEL CAPITAL (WACC)

En el presente anexo se describe la estimación del costo de capital para el Concesionario. De acuerdo con lo establecido en el Anexo I del RETA, para el cálculo del costo de capital se empleará el Costo Promedio Ponderado de Capital (en adelante, WACC por sus siglas en inglés[12]), estimado sobre la base del Modelo de Valorización de Activos de Capital (en adelante, CAPM por sus siglas en inglés[13]). Ello también se encuentra en línea con la práctica regulatoria habitual.

Al respecto, debe indicarse que el referido Anexo I del RETA señala que el WACC debe calcularse considerando la siguiente ecuación:

$$WACC = \frac{D}{D+E}\, r_d\,(1-t) + \frac{E}{D+E}\left[r_f + \beta\left(r_m - r_f\right) + r_{país}\right)$$

Donde:

$\frac{D}{D+E}$	:	peso ponderado de la deuda
$\frac{E}{D+E}$	:	peso ponderado del capital propio
r_d	:	costo de endeudamiento de la empresa
t	:	tasa impositiva de la empresa en el Perú
r_f	:	tasa libre de riesgo
β	:	beta apalancada, medida del riesgo de la inversión
r_m	:	tasa de retorno del mercado
$r_{país}$	:	tasa de riesgo del país

En particular, resulta importante mencionar que el valor del β está apalancado, es decir, está influenciado por la ratio de apalancamiento, o lo que es lo mismo, por la estructura de financiamiento del Concesionario. El cálculo del β apalancado se obtiene aplicando la siguiente fórmula, tal y como lo expresa el RETA:

$$\beta = \beta_{na}\left[1 + (1-t).\left(\frac{D}{E}\right)\right]$$

Donde:

β	:	beta apalancada, medida del riesgo de la inversión
β_{na}	:	beta de activos o no apalancado

[12] Weighted Average Cost of Capital.
[13] Capital Asset Pricing Model.

t : tasa impositiva de la empresa en el Perú

La metodología de cálculo del WACC pondera el costo de patrimonio del Concesionario y su costo de deuda, considerando su estructura de financiamiento a valor de mercado (en caso no existiera esa valorización, se utilizan valores contables). Al invertir en bienes de capital para la producción de servicios, el Concesionario emplea recursos que tienen un costo de oportunidad, ya que debe remunerar adecuadamente a quienes le permiten financiar la inversión: accionistas (financiamiento propio) y prestamistas (financiamiento con terceros).

Debido a que el Concesionario se financia con dos fuentes que presentan distintos costos de financiamiento, el costo del capital debe ser un promedio de ambos tipos de financiamiento, ponderados por la importancia relativa de cada uno de ellos. A su vez, la importancia relativa de cada fuente de financiamiento se encuentra determinada por la estructura de financiamiento del Concesionario, o lo que es lo mismo, la importancia de financiarse con capital propio y con terceros sobre el total de recursos financieros requeridos.

Para calcular el costo del capital propio, en la práctica regulatoria se utiliza el modelo CAPM de valoración de activos de capital. El modelo CAPM fue desarrollado por Sharpe (1964)[14], Lintner (1965)[15] y Treynor (1961)[16]. El modelo CAPM postula que el costo del patrimonio de una empresa, la rentabilidad que un inversionista debería obtener al invertir en la empresa, es igual a la rentabilidad de un activo libre de riesgo (tasa libre de riesgo) más el premio o prima por riesgo de mercado, multiplicado por una medida de riesgo sistémico del patrimonio de la empresa, denominado "beta" (β). En ese sentido, el modelo CAPM está definido por las siguientes expresiones:

$$E(r_i) = r_f + \beta_{im}\left[E(r_m) - r_f\right]$$

$$\beta_{im} = \frac{Cov[r_i, r_m]}{Var(r_m)}$$

Es preciso mencionar que, el modelo CAPM es ampliamente difundido y aceptado para fines regulatorios. Los rendimientos bajo el modelo CAPM son valores esperados y las estimaciones de la beta se realizan en base a los valores históricos asumiendo que existen expectativas racionales, esto es, que los valores esperados coinciden con los valores históricos.

[14] SHARPE, W. (1964). Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk. The Journal of Finance. Vol. 19, No. 3 (Sep., 1964), pp. 425-442.
[15] LINTNER, J. (1965). The Valuation of Risk Assets and the Selection of Risky Investments in Stock Portafolios and Capital Budgets. The Review of Economics and Statistics. Vol. 47, No. 1 (Feb., 1965), pp. 13-37.
[16] TREYNOR, J. (1961). Toward a Theory of the Market Value of Risky Assets.

Por otro lado, en empresas situadas en países emergentes, como es el caso de TPE, es usual añadir al WACC el riesgo país para incorporar el retorno requerido por los accionistas por concepto del riesgo adicional de invertir en estos países.

En las siguientes secciones se describe el proceso de estimación de cada uno de los componentes del WACC y en la parte final se presentan las estimaciones de este Organismo Regulador respecto del cálculo del costo de capital para el Concesionario.

1. **Tasa libre de riesgo**:

   La tasa libre de riesgo es el rendimiento que puede obtener un activo libre de riesgo, es decir, aquel activo en el cual los inversionistas conocen los retornos esperados con certeza. Según Damodaran (2014)[17], para que una inversión sea considerada libre de riesgo, no debe tener riesgo de incumplimiento y tampoco riesgo de reinversión.

   Al respecto, existe consenso en considerar como tasa libre de riesgo al rendimiento ofrecido por los Bonos del Tesoro de los Estados Unidos de América (t-bonds), pues estos bonos no se han dejado de pagar a sus tenedores. De esta forma, en el caso del mercado peruano, se considera que el *proxy* de tasa libre de riesgo más adecuado son los bonos del Tesoro de los Estados Unidos de América a 10 años.

   Respecto del tipo de promedio a utilizar, es decir, el promedio aritmético o geométrico, no existe una regla específica que defina qué alternativa es mejor. Sobre ello, autores como Ross et al., (2012)[18] y Brealey et al. (2010)[19] manifiestan que, si el costo de capital se estima sobre la base de rentabilidades o primas de riesgo históricas deben emplearse el promedio aritmético y no el geométrico, caso contrario se corre el riesgo de que el inversionista obtenga una menor rentabilidad por su inversión[20].

   Por otro lado, de acuerdo al "principio de consistencia", el periodo de tiempo que se utiliza para proyectar los rendimientos libres de riesgo debe coincidir con el periodo de la prima de riesgo (Bravo, 2008)[21]. En tal sentido, no es posible que en la tasa libre de riesgo se utilice información mensual y en la prima de riesgo de mercado se emplee data anual.

---

[17] DAMODARAN, A. (2014). Applied Corporate Finance. 4ta Edición. Wiley.
[18] ROSS, S., WESTERFIELD, R. y B. JORDAN. (2012). Fundamentos de Finanzas corporativas. Novena edición. México D.F.: McGraw-Hill.
[19] BREALEY, R., MYERS, S. y F. ALLEN. (2010). Principios de Finanzas corporativas. Novena edición. México D.F.: McGraw-Hill.
[20] Ross et al. (2012) sostienen que el promedio geométrico es muy útil para describir la experiencia histórica real de la inversión y que el promedio aritmético es útil para hacer estimaciones del futuro, mientras que Brealey et al. (2010) afirma que si se estima el costo de capital con base en los rendimientos históricos o las primas de riesgo debe utilizarse promedio aritméticos y no geométricos. Asimismo, Giacchino y Lesser (2011) muestran un ejemplo en el que se aprecia la diferencia en el uso de cada tipo de promedio.
[21] BRAVO, S. (2008). Teoría Financiera y Costo de Capital. ESAN. Lima

Para estimar la tasa libre de riesgo, se utiliza el promedio aritmético de los rendimientos anuales de los Bonos del Tesoro Americano de los Estados Unidos de América a 10 años, para el periodo comprendido entre 1928 y el año correspondiente del periodo 2010-2018.

2. **Prima por riesgo de mercado**:

De acuerdo a Damodaran (2014)[22], la prima por riesgo de mercado se define como la diferencia entre la rentabilidad esperada del portafolio del mercado y la tasa libre de riesgo. En otras palabras, la prima por riesgo de mercado refleja el retorno adicional que esperan los inversores como compensación debido al riesgo al que se exponen por invertir en acciones del mercado con un riesgo mayor que la tasa libre de riesgo.

Existen dos tipos de riesgo que afectan la actividad de las empresas: el riesgo no sistemático (único o específico) que se relaciona con el riesgo específico de un tipo de negocio o mercado; y el riesgo sistemático que se relaciona con los riesgos de la economía en general que afectan a todas las empresas, este último es el que se ve reflejado mediante la prima por riesgo de mercado.

Para calcular la prima por riesgo de mercado se utilizan índices compuestos por indicadores de varias industrias, a fin de que reflejen el comportamiento del mercado en su conjunto. En el caso peruano, el índice bursátil más utilizado es el índice de Standard & Poor's 500 (en adelante, S&P 500) de los Estados Unidos de América. Para el cálculo se considera la diferencia entre el promedio aritmético de los rendimientos anuales del índice S&P 500 y el promedio aritmético de los rendimientos anuales de los Bonos del Tesoro Americano de los Estados Unidos de América a 10 años, ambos considerando el promedio desde el año 1928 hasta el año correspondiente del periodo 2010-2018.

3. **Prima por riesgo país**:

López-Dumrauf (2010)[23] señala que existen riesgos asociados a una inversión en un país en desarrollo o emergente que difieren de los que están asociados a una inversión similar en países desarrollados. En consecuencia, existe un riesgo adicional para las empresas situadas en determinados países, por lo cual la inclusión del riesgo país es un factor que debe considerarse en toda evaluación que se realice en un mercado emergente. Dado ello, de manera teórica, el inversionista demandará una compensación adicional por asumir dicho riesgo país.

[22] DAMODARAN, A. (2014). Applied Corporate Finance. 4ta Edición. Wiley.
[23] LÓPEZ-DAMRAUF, G. (2010). Finanzas Corporativas: Un enfoque Latinoamericano. Alfaomega Grupo Editor Argentino, Buenos Aires. Segunda edición.

El cálculo de la prima por riesgo país se basa en la elaboración de índices, los mismos que consisten en sistematizar información cualitativa y cuantitativa como las calificaciones de riesgo de las agencias calificadoras (S&P 500, Moody's, Fitch Ratings, etc.). Cabe precisar que la medida de riesgo país más aceptada consiste en calcular la diferencia entre los retornos de los bonos emitidos por el país emergente y el retorno de un bono libre de riesgo (por ejemplo: bono emitido por el Gobierno de los Estados Unidos de América). En el caso peruano, la fuente más usada en las valoraciones de empresas es el Emerging Markets Bonds Index (en adelante, EMBI) de Perú, conocido como EMBIG + Perú y elaborado por el banco de inversión JP Morgan[24].

En tal sentido, para calcular la prima de riesgo país se considera el promedio mensual del EMBI Perú para cada uno de los años del periodo 2010-2018.

4. **Estructura Deuda / Capital**:

Con relación a la obtención de las ponderaciones de deuda y capital, Chisari et al. (1999)[25] señalan que, para obtener el nivel de apalancamiento y la participación del capital propio en el capital total existen dos opciones: valor en libros y valor de mercado:

- La ventaja del valor de libros es que se trata de un dato estable en el tiempo y que se encuentra disponible en todas las empresas.

- El valor de mercado posee el inconveniente de que la mayoría de las empresas no cotizan en bolsa, y, por ende, sus valores no se encuentran disponibles.

Considerando ello, Chisari et al. (1999) señalan que, en el contexto de la determinación de costo de capital de empresas reguladas, la práctica habitual consiste en ponderar el costo de capital propio y el costo de endeudamiento por sus respectivos valores de libros. Por tanto, en el presente caso se utilizarán los valores en libros de capital propio y endeudamiento del Concesionario.

Por otra parte, según Alexander et al., (1999)[26] para calcular la estructura de apalancamiento debe utilizarse el concepto de deuda neta, es decir, la deuda total menos efectivo. No obstante, resulta importante mencionar que para los años 2010 y 2011 la diferencia entre la deuda financiera y el efectivo o equivalente de efectivo (caja y bancos) es negativa.

[24] Los datos mensuales corresponden al promedio de los datos diarios del EMBIG+Perú para cada mes.
[25] CHISARI, O., RODRIGUEZ P. y M. ROSSI (1999). El Costo de Capital en empresas reguladas: incentivos y metodología, En: Desarrollo Económico Vol. 38, N° 152, pág. 953-984.
[26] ALEXANDER, I., ESTACHE, A. y A. OLIVERII. (1999). A Few Things Transport Regulators Should Know About Risk and the Cost of Capital. World Bank Policy Research Working Paper No. 2151. Julio

Por tal motivo, a efectos de evitar posibles distorsiones en el cálculo del WACC en el presente procedimiento tarifario se utilizará el ratio Deuda Financiera (la deuda a corto plazo y la de largo plazo) sobre Patrimonio, con el objeto de que se refleje con mayor claridad la estructura de capital del Concesionario[27].

5. **Tasa de impuestos**:

De acuerdo con lo indicado en el RETA, la tasa de impuestos corresponde a la tasa impositiva en el Perú. Dado ello, debe indicarse que la tasa de impuesto sobre la renta ha evolucionado el periodo 2010-2018.

6. **Beta (β)**:

El valor del beta refleja el riesgo sistemático específico de la firma con respecto al riesgo de mercado. De acuerdo con la teoría del CAPM, el beta compara el nivel de riesgo de una acción respecto del mercado, sobre la base de los cambios en los precios históricos. Asimismo, el beta puede describirse como aquel riesgo que el mercado está dispuesto a compensar a aquellos inversionistas que deciden asumirlo.

Para la estimación de este parámetro, pueden utilizarse tres metodologías:

- En el caso ideal que la empresa cotizara en bolsa, el beta se estimaría como el coeficiente de correlación entre los rendimientos de la empresa y el rendimiento del mercado. Es importante señalar que el periodo de tiempo debe ser lo suficientemente amplio, entre dos y cinco años, dependiendo si las cotizaciones son diarias, semanales, o mensuales, para así obtener una estimación adecuada del parámetro.

- Una segunda metodología consiste en calcular el beta contable de la empresa, para lo cual se utiliza información en libros contables[28]. Es decir, se trata de evaluar el nivel de sensibilidad de los retornos contables de la empresa, con respecto al retorno promedio de mercado.

- Una tercera metodología, denominada beta de la empresa comparable (o benchmarking), se utiliza en la práctica regulatoria para aquellas empresas que no cotizan en bolsa, tal y como sucede con el Concesionario. Con respecto a esta metodología, existe un gran número de estudios que intentan

[27] Un procedimiento similar fue aplicado por OSIPTEL (2016). Revisión del Factor de Productividad correspondiente al régimen de Fórmula de Tarifas Tope para Telefónica del Perú 2016; LAP (2019). Revisión del Factor de Productividad en el Aeropuerto Internacional Jorge Chávez 2019-2026, y OSIPTEL (2019). Revisión del Factor de Productividad / Proyecto. Resolución de Concejo Directivo Nº 068-2019-CD/OSIPTEL, cuyo sustento es el Informe Nº 0056-GPRC/2019.

[28] Ver: ALMISHER y KISH (2000). Accounting betas – an ex anti proxy for risk within the IPO Market. Journal of Financial and Strategic Decisions. Volume 13 Number 3 Fall 2000; y GAMBI, A., SIQUEIRA, I. y F. DAL-RI (2012). Analysis of the Relationship between Accounting Information and Systematic Risk in the Brazilian Market. R. Cont. Fin. – USP, São Paulo, v. 23, n. 60, p. 199-211, set./out./nov./dez. 2012.

estandarizar los criterios para seleccionar las empresas comparables. En este punto, conviene destacar que los criterios utilizados en las finanzas corporativas no necesariamente coinciden con los que se emplean para el caso de las finanzas regulatorias.

Con relación a esta última metodología, Alexander et al., (1999), por ejemplo, sostiene que son cinco factores que deberían considerarse para homogenizar los riesgos que enfrentan las diferentes empresas y que inciden en el valor del beta: tipo de propiedad de la empresa, régimen regulatorio, nivel de competencia del mercado, estructura de la industria y grado de diversificación de la operación.

Trujillo y Nombela (2003)[29] realizan una diversificación por tipo de propiedad de la autoridad portuaria (en adelante, AP): landlord port, donde la AP es dueña de la infraestructura mientras que el privado es responsable de la superestructura; tool port, donde la AP es dueña de la infraestructura y de la superestructura y puede ceder en concesión al sector privado la utilización de algunos activos; y los services ports, en la cual la responsable del puerto como un todo es la AP. En los dos primeros casos se puede ver la participación del Estado como AP y del privado como operador del puerto y se dice que existe una propiedad mixta. En el tercer caso, la propiedad es exclusiva del Estado.

En la misma línea, Betancor y Rendeiro (2003)[30] diferencian riesgos según el tipo de propiedad que rige en el caso de los aeropuertos. Estos autores distinguen diferentes modelos de propiedad como son: propiedad y operación pública; propiedad y operación pública de acuerdo con criterios comerciales; propiedad y operación pública por parte de un ente regional; propiedad pública y operación privada (joint venture, desinversión parcial o total, contratos de gestión, esquemas de concesión del tipo Build Operate Transfer -BOT- y similares, etc.); y propiedad y operación privada bajo un régimen de regulación.

En función de esta clasificación, el modelo de Concesión del Terminal Portuario de Paita sería del tipo propiedad pública con operación privada, es decir, se trata de un esquema de construcción-operación-transferencia o BOT. En otras palabras, el Concesionario no asume todos los riesgos, sino que los comparte con el Concedente, situación que no se da en aquellas infraestructuras donde el Estado es propietario y operador.

En ese sentido, se seleccionaron los siguientes puertos para los cuales se obtuvieron sus respectivas betas, tomando como criterio el tipo de propiedad y la disponibilidad de información que permita hacerlas comparables con el Terminal Portuario de Paita:

[29] TRUJILLO, L. y G. NOMBELA. Puertos. En: ESTACHE, A. y G. DE RUS, (ed 2003). Privatización y regulación de infraestructuras de transporte. Una guía para reguladores. Banco Mundial, Alfaomega. Cap. 4. 2003.
[30] BETANCOR, O. y R. RENDEIRO. Aeropuertos. En: Estache y De Rus (ed 2003). Cap. 2. 2003.

- South Port New Zealand Limited (Nueva Zelanda)

  La empresa proporciona y gestiona servicios al Puerto de Bluff en la provincia de Southland, Nueva Zelanda. La compañía ofrece servicios de pilotaje, remolque, amarre y servicios marítimos completos a embarcaciones internacionales y costeras. También proporciona servicios a la carga en contenedores, de carga a granel, productos derivados del petróleo, fertilizantes, así como también carga de proyecto. South Port New Zealand Limited fue fundada en 1988 y tiene su sede en Bluff, Nueva Zelanda.

- Port of Tauranga Limited (Nueva Zelanda)

  La compañía proporciona y administra servicios portuarios e instalaciones de manipulación de carga a través del Puerto de Tauranga y MetroPort. La compañía proporciona servicios de planificación de buques, operaciones de buques, clasificación, servicios de estiba y reefer a bordo. Además, gestiona y mantiene diversas propiedades portuarias. La empresa fue fundada en 1873 y tiene su sede en Tauranga, Nueva Zelanda. Port of Tauranga Limited es una subsidiaria de Quayside Securities Limited.

- Bintulu Port Holdings Berhad (Malasia)

  Es una compañía que opera a través de dos sectores, operaciones portuarias y servicios a la carga. El segmento de operaciones portuarias ofrece servicios que incluyen la construcción de instalaciones portuarias; manipulación de carga para gas natural licuado, productos del petróleo y gas licuado del petróleo; y manipulación de carga general, contenedores y carga seca a granel, así como otros servicios auxiliares. El segmento de servicios a la carga proporciona instalaciones para aceites de palma, aceites comestibles, aceites vegetales y grasas y sus derivados. La compañía también desarrolla y proporciona servicios portuarios en el puerto de Samalaju en Bintulu, Malasia. Bintulu Port Holdings Berhad se incorporó en 1996 y tiene su sede en Bintulu, Malasia.

- Companhia Docas do Estado de São Paulo S.A. (Brasil)

  La empresa se encarga de la modernización, ampliación, mantenimiento y administración del puerto de Santos, el cual mueve cargas de diferentes estados brasileños y es el mayor exportador de azúcar, jugo de naranja y café en granos del mundo, destacándose también la soja, el maíz, el alcohol, vehículos y productos industrializados en general. La compañía fue fundada en 1980 y se encuentra ubicada en Santos, Brasil.

- Nanjing Port Co., Ltd. (China)

La empresa proporciona servicios portuarios como almacenamiento en tránsito de crudo y refinado de petróleo; productos químicos líquidos de almacenamiento en tránsito; almacenamiento de productos petroquímicos; y servicios logísticos integrados. La compañía tiene su sede en Nanjing, China. Nanjing Port Co., Ltd. es una subsidiaria de Nanjing Port (Group) Co., Ltd.

- International Container Terminal Services, Inc. (Filipinas)

  Esta compañía adquiere, desarrolla, gestiona y opera puertos de contenedores y terminales al servicio de la industria naviera. La compañía también manipula carga a granel; y proporciona una gama de servicios auxiliares, que incluyen almacenamiento, embalaje y desempaquetado de contenedores, inspección, pesaje y servicios para contenedores refrigerados o reefers. La compañía fue fundada en 1987 y tiene su sede en Manila, Filipinas. International Container Terminal Services, Inc. es una subsidiaria de PCD Nominee Corporation.

- Luka Koper d.d (Eslovenia)

  Presta servicios portuarios y logísticos en el puerto de Koper ubicado en Eslovenia. Está involucrado en la gestión, desarrollo y mantenimiento de la infraestructura portuaria. La compañía ofrece servicios portuarios y logísticos para carga general, contenedores, reefer, vehículos y RO-RO, cargas líquidas, graneles y cruceros. Luka Koper d.d. fue fundada en 1957 y tiene su sede en Koper, Eslovenia.

- Gujarat Pipavav Port Limited (India)

  Se dedica a la construcción, operación y mantenimiento del puerto en Pipavav en Gujarat, India. La compañía ofrece acceso a las principales líneas marítimas, y proporciona servicios portuarios, incluidos servicios marítimos, de manipulación de materiales y servicios de almacenamiento. Además, manipula contenedores; carga a granel, como carbón, cemento, fertilizantes, acero, mineral de hierro, productos agrícolas y sal, así como carga de proyectos especializados; carga líquida y RORO. Gujarat Pipavav Port Limited se constituyó en 1992 y tiene su sede en Mumbai, India.

- Piraeus Port Authority S.A. (Grecia)

  Proporciona servicios portuarios en el puerto de El Pireo, Grecia. Opera a través de una terminal de contenedores, y también realiza la manipulación de vehículos, cruceros, reparación de barcos y otros servicios. La compañía ofrece servicios de anclaje de embarcaciones, manipulación de la carga, embarque y descarga, así como servicios de almacenamiento de mercancías y transporte de vehículos. También está involucrado en el mantenimiento de las instalaciones portuarias. La Autoridad Portuaria del Pireo fue fundada en

1930 y tiene su sede en El Pireo, Grecia. Piraeus Port Authority S.A. es una subsidiaria de Cosco Shipping (Hong Kong) Limited.

Las betas de los activos para el periodo comprendido entre los años 2010-2018 se estimaron utilizando el sistema de información financiera Bloomberg, con información semanal correspondiente a un periodo de veinticuatro meses. Sobre ello, Bloomberg utiliza el modelo de Sharpe-Lintner, cuya ecuación para calcular el valor de las betas es:

$$R_x = \alpha + \beta_{apalancado} . R_m + \mu_t$$

Donde:

R_x : rendimiento del activo "x"

R_m : rendimiento del mercado (se aproxima a través del índice S&P 500)

Adicionalmente, la práctica regulatoria indica que el beta estimado de cada elemento de la muestra debe ajustarse a través de una reversión a la media, lo cual permite que el beta tienda a aproximarse al promedio del mercado (es decir, a uno). Dicho ajuste, se obtuvo directamente del sistema Bloomberg al considerar el *adjusted beta*[31]estimado por dicho sistema.

Los valores calculados de los betas fueron desapalancados a partir de la estructura deuda/capital y tasa efectiva de impuestos que enfrenta cada una de las empresas de la muestra. Este procedimiento permite eliminar el riesgo del sector o riesgo sistemático. Para ello, considerando la información de las empresas de la muestra, se obtiene el beta desapalancado del Concesionario como el promedio de los betas desapalancados de las empresas para cada uno de los años que comprende el periodo 2010-2018. Luego, se apalancaron los betas estimados considerando la estructura deuda/capital y la tasa impositiva en el Perú, mediante la aplicación inversa de la ecuación anterior.

7. **Costo de la deuda**:

El costo de la deuda se estimó a partir del costo efectivo de deuda. Según Chisari et al. (1999), el costo efectivo de la deuda se define como el costo medio de endeudamiento, esto es, el cociente entre los intereses pagados (incluyendo los costos de emisión) y el valor en libros de la deuda[32]. Según dichos autores, este

[31] Los *adjusted beta* (o *Adj Beta*) son calculados por Bloomberg utilizando la siguiente formula: $\boldsymbol{Adj\ Beta} = 0.67(\boldsymbol{Raw\ Beta}) + 0.33$

[32] Un procedimiento similar se aplicó en los procedimientos de revisión tarifaria del factor de productividad del Terminal Portuario de Matarani, el Aeropuerto Internacional Jorge Chávez, el Terminal Muelle Sur y el Terminal Norte Multipropósito.

resultado brinda la tasa que efectivamente está pagando la empresa por su deuda.

El concepto de costo efectivo de la deuda guarda coherencia con la estructura de apalancamiento que se obtiene a partir de valores contables, Como se desprende de la definición, el costo efectivo de deuda se estima a partir de los valores contables, que son reportados en los Estados Financieros del Concesionario.

Para calcular el costo de deuda del Concesionario, se pondera el interés pagado (incluidos gastos de estructuración de corresponder) por el saldo de su deuda financiera. Es decir, se multiplica por la deuda que aún no ha sido amortizada por el Concesionario o deuda que mantiene pendiente.

8. **Cálculo del WACC**:

A partir de los estimados realizados en las secciones previas, se obtuvo el WACC del Concesionario para el periodo 2010-2018, el cual es presentado en el **Cuadro 26**.

Cuadro 26: Cálculo de la tasa WACC del TPP

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Rf	5.28%	5.41%	5.38%	5.21%	5.28%	5.23%	5.18%	5.15%	5.10%
Rm	11.32%	11.21%	11.26%	11.50%	11.53%	11.41%	11.42%	11.53%	11.36%
Rm-rf	6.03%	5.80%	5.88%	6.29%	6.25%	6.18%	6.24%	6.38%	6.26%
Beta TPE	0.48	0.46	1.16	0.66	0.61	0.89	0.61	0.53	0.86
Beta desapalancado	0.48	0.46	0.42	0.31	0.32	0.46	0.33	0.29	0.49
Tasa impositiva en el Perú	30%	30%	30%	30%	30%	28%	28%	30%	30%
Deuda Financiera	82	58	106,666	107,094	105,222	105,672	105,776	105,394	103,858
Patrimonio	6,175	9,207	41,793	66,000	80,065	81,585	87,093	92,187	99,414
R país	1.72%	1.91%	1.57%	1.59%	1.62%	2.01%	2.00%	1.45%	1.47%
Re	9.93%	10.01%	13.80%	10.95%	10.73%	12.71%	10.98%	9.99%	11.94%
Costo deuda	7.44%	7.85%	3.85%	8.40%	8.40%	8.40%	8.40%	8.47%	8.50%
Costo deuda ddi	5.2%	5.5%	2.7%	5.9%	5.9%	6.1%	6.1%	6.0%	6.0%
D/(D+E)	0.01	0.01	0.72	0.62	0.57	0.56	0.55	0.53	0.51
E/(D+E)	0.99	0.99	0.28	0.38	0.43	0.44	0.45	0.47	0.49
WACC	9.86%	9.98%	5.82%	7.82%	7.98%	8.95%	8.28%	7.85%	8.90%

Fuente: Terminales Portuarios Euroandinos
Elaboración propia