

**ORGANISMO SUPERVISOR DE LA INVERSIÓN EN  
INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE DE USO PÚBLICO**



**PROPUESTA**

**Revisión de Tarifas Máximas en  
el Terminal Portuario de Matarani 2014-2019**

**Versión 1.0**

**Gerencia de Regulación y Estudios Económicos  
Gerencia de Asesoría Jurídica**

**Lima, mayo de 2014**

## Índice

Lista de Acrónimos .....	4
Resumen Ejecutivo .....	6
I. Antecedentes .....	10
II. Marco Legal Aplicable .....	12
II.1. Marco Legal Establecido en la Ley y los Reglamentos .....	12
II.2. Marco Legal Establecido en el Contrato de Concesión .....	13
III. Condiciones de Competencia en el Terminal Portuario de Matarani (TPM) .....	16
III.1. Definición de Mercado Relevante .....	16
III.1.1. Análisis del mercado de producto o servicio relevante .....	17
III.1.2. Análisis del mercado geográfico relevante .....	27
III.2. Análisis de condiciones de competencia .....	30
III.2.1. Condiciones de competencia sobre el mercado de los Servicios a la Nave .....	30
III.2.2. Condiciones de competencia sobre el mercado del Servicio Relevante de Uso de Muelle de carga fraccionada, sólido a granel, líquido a granel y rodante. ....	31
III.2.3. Condiciones de competencia sobre el mercado relevante del Servicio Relevante de Almacenamiento de granos .....	32
III.3. Conclusiones de las condiciones de competencia de los servicios regulados en TPM .....	32
IV. Marco Teórico de la Regulación de Tarifas por RPI-X .....	33
IV.1. La Regulación por Incentivos .....	33
IV.2. El Precio Tope como Mecanismo de Regulación por Incentivos .....	36
IV.3. Regulación del Nivel Tarifario y la Estructura Tarifaria .....	37
IV.4. Funcionamiento del Mecanismo del Precio Tope .....	38
IV.5. El RPI-X como Mecanismo de Precio Tope .....	40
V. Metodologías para el Cálculo de la Productividad de la Empresa Concesionaria .....	43
V.1 Metodología Análisis de Envoltorio de Datos (DEA) .....	45
V.2 DEA Malmquist .....	47
V.3 Metodología de Análisis de Frontera Determinístico y Estocástica (SFA) .....	48
V.4 Metodología <i>Building Blocks</i> .....	49
V.5 Metodología de los Números Índices .....	49
VI. Regulación por RPI-X en la Práctica Nacional e Internacional .....	51
VI.1. Experiencia Nacional .....	51
Industria de Telecomunicaciones .....	51
Industria Portuaria .....	53
Industria Aeroportuaria .....	54
VI.2. Experiencia Internacional .....	55
Nueva Zelanda .....	55
Australia .....	55
Costa Rica .....	57
México .....	58
Colombia .....	59
El Salvador .....	59
VII. Comparación de Mecanismos Regulatorios Portuarios .....	60
VIII. Propuesta del Regulador para el Cálculo del Factor de Productividad para el TPM .....	62
VIII.1. Cálculo de la Productividad Total de Factores del TPM .....	62
VIII.1.1. Cálculo del Índice de Productos .....	62
VIII.1.2. Cálculo del Índice de Cantidades de Insumos .....	69
VIII.1.2.1. Obtención de las Series para los Índices del Insumo Mano de Obra .....	69
VIII.1.2.2. Obtención de las Series para los Índices del Insumo Materiales .....	72
VIII.1.2.3. Obtención de las Series para los Índices del Insumo Capital .....	77
VIII.1.2.4. Cálculo del Índice de Cantidades de los Insumos .....	98
VIII.1.3. Cálculo de la Productividad Total de Factores en el TPM .....	99
VIII.2. Cálculo de la Variación en la PTF de la Economía .....	99
VIII.3. Cálculo de la Variación en los Precios de los Insumos de la Empresa .....	100
VIII.4. Cálculo de la Variación en los Precios de los Insumos de la Economía .....	101

VIII.5.	Cálculo del Factor de Productividad .....	102
IX.	Aplicación del Factor de Productividad .....	103
IX.1.	Reajuste Anual de la Tarifa .....	103
IX.2.	Establecimiento de Canastas .....	103
IX.2.1.	Consideraciones Contractuales sobre la Determinación de Canastas .....	103
IX.2.2.	Consideraciones Teóricas sobre la Determinación de Canastas .....	103
IX.3.	Implicancias de la Aplicación del mecanismo RPI - X .....	104
X.	Supervisión de Tarifas No Reguladas .....	105
XI.	Conclusiones .....	107
XII.	Recomendaciones .....	108
	Relación de Documentos .....	109
	Anexo I: Derivación de la Ecuación de Precios para el Factor de Productividad .....	114
	Anexo II: Propuesta de TISUR para el Cálculo del Factor de Productividad para el TPM .....	117
	Anexo III: Cálculo del Costo Promedio Ponderado de Capital .....	118
I.	Cálculo del Costo Promedio Ponderado de Capital (WACC) .....	118
I.1.	Obtención de la Tasa Libre de Riesgo .....	119
I.2.	Obtención de la Prima por Riesgo de Mercado .....	120
I.3.	Obtención de la Prima por Riesgo País .....	121
I.4.	Obtención del Riesgo de la Inversión ( $\beta$ ) .....	123
I.4.1.	Consideraciones Previas .....	123
I.4.2.	Criterios de Selección de betas .....	123
I.4.3.	Fuentes de Información Financiera .....	125
I.4.4.	Nivel de Apalancamiento de betas .....	126
I.5.	Obtención de las Ponderaciones Deuda y Capital Propio .....	128
I.6.	Obtención de la Tasa Efectiva de Impuestos .....	130
I.7.	Obtención del Costo de la Deuda .....	131
I.8.	Cálculo del WACC .....	135

## Lista de Acrónimos

AIJCH	Aeropuerto Internacional Jorge Chávez
APIs	Administraciones Portuarias Integrales (México)
CAPM	<i>Capital Asset Pricing Model</i>
CFCM	Comisión Federal de Competencia (México)
CIUP	Centro de Investigaciones de la Universidad del Pacífico
CPI	<i>Consumer Price Index</i> , o Índice de Precios al Consumidor
EMBI	<i>Emerging Markets Bond Index</i> , o Índice de Bonos de Mercados Emergentes
ESC	<i>Essential Services Commission</i> (Australia)
ESCOSA	<i>Essential Services Commission of South Australia</i> (Australia)
FCC	<i>Federal Communications Commission</i> (Estados Unidos)
ID	Índice de Dominancia
IHH	Índice de Herfindahl-Hirschman
INCOP	Instituto de Puertos del Pacífico (Costa Rica)
INEI	Instituto Nacional de Estadística e Informática
IPC	Índice de Precios al Consumidor
IPM	Índice de Precios al Por Mayor publicado por INEI
JAPDEVA	Junta de Administración Portuaria y de Desarrollo Económico de la Vertiente Atlántica (Costa Rica)
Ln	Logaritmo Neperiano
MTC	Ministerio de Transportes y Comunicaciones
NaSH	Hidrosulfuro de Sodio
OSIPTEL	Organismo Supervisor de Inversión Privada en Telecomunicaciones
OSITRAN	Organismo Supervisor de Inversión en Infraestructura de Transporte de Uso Público
PBI	Producto Bruto Interno

---

PTF	Productividad Total de Factores
REGO	Reglamento General de OSITRAN
RETA	Reglamento General de Tarifas de OSITRAN
SMCV	Sociedad Minera Cerro Verde
S&P 500	Índice <i>Standard and Poor's</i> 500 (EE.UU.)
TISUR	Terminal Internacional del Sur, S.A.
TM	Tonelada Métrica
TPM	Terminal Portuario de Matarani
TUUA	Tasa Única de Uso de Aeropuerto
UAB	Unidad de Arqueo Bruto
VCA	<i>Victorian Channels Authority</i> (Australia)

---

## Resumen Ejecutivo

El presente informe tiene por objeto sustentar la revisión de tarifas del TPM, realizada bajo el mecanismo de precio tope establecido en el Contrato de Concesión. El presente informe se divide en dos secciones. En la primera parte se evalúan las condiciones de competencia del Terminal Portuario de Matarani, mientras que en la segunda se calcular el factor de productividad.

### I. Con respecto a las condiciones de competencia

A partir del análisis de las condiciones de competencia llevado a cabo en el presente informe, se concluye que los servicios que son regulados bajo el régimen de RPI-X en el TPM no enfrentan competencia. En consecuencia, es necesario que estos servicios continúen siendo regulados.

<b>Condiciones de Competencia en los Mercados Relevantes del TPM</b>	
<b>Servicios</b>	<b>Situación de TISUR en el mercado</b>
<b>Servicios a la Nave</b>	
<i>Amarre / desamarre</i>	<i>No enfrenta competencia</i>
<i>Uso de amarradero</i>	<i>No enfrenta competencia</i>
<b>Servicios a la Carga</b>	
<b>Uso de muelle</b>	
<i>Fraccionada</i>	<i>No enfrenta competencia</i>
<i>Rodante</i>	<i>No enfrenta competencia</i>
<i>Granel líquido</i>	<i>No enfrenta competencia</i>
<i>Granel sólido</i>	<i>No enfrenta competencia</i>
<b>Servicios de almacenamiento</b>	
<i>Almacenaje de granos en silos del día 11 al 20</i>	<i>No enfrenta competencia</i>

Asimismo, se verificó que siguen existiendo clientes que ostentan un alto poder de negociación frente a TISUR. Este poder de negociación proviene de la calidad, el tipo y el volumen de servicios que requieren. Particularmente, para los demandantes que manejan grandes volúmenes de carga por largos periodos de tiempo, la integración vertical la construcción de infraestructura portuaria propia es factible. Esta posibilidad es una amenaza creíble a la entrada y disciplina el comportamiento del operador respecto a dicho cliente, lo cual hace innecesaria la regulación tarifaria.

## II. Con respecto a la revisión tarifaria

### II.1 Consideraciones metodológicas y resultados del cálculo del factor

Para el cálculo del factor de productividad, se considera la metodología especificada en el Anexo 6.1 del Contrato de Concesión, que establece que el factor X, que recoge los cambios en la productividad del Concesionario, debe ser definido como:

$$X = \{ (\Delta W^e - \Delta W) + (\Delta T - \Delta T^e) \}$$

Donde:

- $\Delta W^e$  = Promedio de la variación anual del precio de los insumos de la economía.
- $\Delta W$  = Promedio de la variación anual del precio de los insumos de la industria portuaria.
- $\Delta T$  = Promedio de la variación anual de la Productividad Total de Factores de la industria portuaria.
- $\Delta T^e$  = Promedio de la variación anual de la Productividad Total de Factores de la economía.

Por lo tanto, la productividad del TPM será equivalente a la suma de la diferencia entre la productividad total de factores de la empresa ( $\Delta T$ ) y la economía ( $\Delta T^e$ ), y la diferencia del precio de los insumos utilizados por la economía ( $\Delta W^e$ ) y la empresa ( $\Delta W$ ).

El factor de productividad calculado será aplicado a los servicios regulados, los mismos que son determinados sobre la base de un análisis de las condiciones de competencia en el TPM. Este análisis fue realizado empleando los conceptos de mercado relevante y posición de dominio. Se aplicó a los distintos servicios portuarios ofrecidos por TISUR, agrupados en servicios a la nave y servicios a la carga.

Para el cálculo de la productividad total de factores del Concesionario, se considerarán todos los servicios producidos por el TPM, 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.

Otras consideraciones metodológicas a tener en cuenta en el cálculo del presente factor de productividad son el uso del enfoque primal (productividad física), el índice de Fisher para la agregación de productos e insumos, la utilización de información histórica (2000-2013), y el uso de información de la economía peruana para las comparaciones respectivas de productividad y precios de los insumos.

### II.2 Estimación del Factor de Productividad (X)

Para efectos de calcular el índice de producto físico, se consideraron los precios efectivamente recibidos por el Concesionario por la venta de servicios (precios implícitos) y las unidades vendidas (información operativa). Para el periodo 2000-2013, el índice de producción física registró una variación promedio de 7,77%.

Para efectos de calcular el índice de utilización física de insumos, se consideraron como *inputs* la mano de obra, los productos intermedios y el capital. Para el periodo 2000-2013, el índice de utilización física de insumos registró una variación promedio de 5,38%.

En el caso de la mano de obra, se utilizó el precio efectivamente pagado por el Concesionario por la fuerza laboral empleada (planilla más empleados eventuales) y la cantidad de horas hombre utilizadas en la producción de servicios (información operativa).

En el caso de los productos intermedios, se utilizó el Índice de Precios al Consumidor ajustado por tipo de cambio como *proxy* del precio efectivo pagado por TISUR, y el gasto en materiales deflactado por este índice como *proxy* de las unidades adquiridas.

En el caso del capital, se utilizó el precio de alquiler del capital (propuesto por Christensen y Jorgenson) como *proxy* del precio efectivo pagado por el Concesionario, y el *stock* de capital deflactado por el IPM ajustado por tipo de cambio, como *proxy* de las unidades utilizadas.

Entre estas últimas se encuentra el *stock* inicial de bienes de capital utilizado por el Concesionario, pero que no se encuentra en sus balances. Cabe destacar que el mencionado *stock* fue construido a partir del listado de bienes recibido por el Concesionario según el Contrato de Concesión, y valorizado empleando una estimación monetaria realizada por una fuente independiente. Adicionalmente, los silos recibidos dentro de este *stock* inicial, que estaban contabilizados bajo el rubro maquinaria fueron traspasados al rubro edificaciones y depreciados a una tasa equivalente al inverso de su vida útil (30 años). Este cambio está justificado según las normas internacionales de contabilidad porque la vida útil de los silos, y por tanto su tasa de depreciación (3,3%), es similar a la de las edificaciones (3,0%) y no a la de la maquinaria (10,0%).

En definitiva, para el periodo 2000-2013, la productividad total de factores de TISUR registró una variación promedio de 2,38%.

La productividad total de factores de la economía peruana, según los cálculos realizados por el Organismo Supervisor de la Inversión Privada en Telecomunicaciones (OSIPTEL), ascendió a 0,45%. Asimismo, el índice de precios de insumos utilizados por el Concesionario alcanzó una variación de 4,49% para el periodo 2000-2013.

El índice de precios de insumos utilizados por la economía peruana, aplicando la identidad de Christensen, ascendió a 3,12%.

Aplicando la ecuación de los cuatro componentes especificada en la segunda adenda del Contrato de Concesión, el factor de productividad del Concesionario ascendió a 0,56%, el mismo que estará vigente entre el 17 de agosto del año 2014 y el 16 de agosto del año 2019. En este contexto, el promedio ponderado de las tarifas que conforman cada una de las canastas de servicios, no podrá superar anualmente la suma de la inflación ajustada por tipo de cambio (*RPI*) y el factor de productividad calculado (*X*).



**Factor de Productividad TPM 2009-2014****Diferencia en el Crecimiento en Precios Insumos con la Economía**

Crecimiento en Precios Insumos de la Economía W <sup>e</sup>	3,12%
Crecimiento en Precios Insumos de la Empresa W	4,49%

---

**Diferencia** **-1,37%**

**Diferencia en el Crecimiento en la PTF con la Economía**

Crecimiento en la PTF de la Empresa T	2,38%
Crecimiento en la PTF de la Economía T <sup>e</sup>	0,45%

---

**Diferencia** **1,93%**

**Factor X**


---

**0,56%**

---

*Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos de OSITRAN.*

El presente mecanismo regulatorio se aplicará a propuesta del Concesionario y de conformidad a la segunda Adenda del Contrato de Concesión, considerando 2 canastas de servicios: una para los servicios a la nave y otra para los servicios a la carga.

---

## I. Antecedentes

1. El 17 de agosto del año 1999, el Estado Peruano y Terminal Internacional del Sur S.A. (TISUR) suscribieron el Contrato de Concesión para la Construcción, Conservación y Explotación del Terminal Portuario de Matarani (TPM).
2. El 23 de julio del año 2004, mediante Resolución N° 030-2004-CD/OSITRAN se aprobó para el periodo comprendido entre el 17 de agosto de 2004 al 16 de agosto de 2009, el factor de productividad ascendente -4,16%, aplicable a los servicios portuarios regulados brindados en el TPM.
3. El 23 de setiembre del año 2004, mediante la Resolución de Consejo Directivo N° 043-2004-CD-OSITRAN, se aprobó el Reglamento General de Tarifas (RETA) de OSITRAN, el cual fue modificado por Resolución N° 082-2006-CD-OSITRAN y Resolución N° 003-2012-CD-OSITRAN.
4. El 24 de julio del año 2006, el Ministerio de Transportes y Comunicaciones y TISUR suscribieron la Addenda N° 2 al Contrato de Concesión para la Construcción, Conservación y Explotación del TPM (Contrato de Concesión), la misma que establece, entre otros, las reglas aplicables a la revisión de tarifas máximas, tanto para la determinación del factor de productividad como para el reajuste tarifario anual. Según dicha addenda:

*"(...) Revisión de Tarifas mediante mecanismo "RPI – X":*

*El mecanismo RPI – X implica establecer una tarifa tope que se ajusta de acuerdo al incremento de los costos de la economía (inflación representada en el factor RPI) y los cambios señalados en productividad (factor X)."*

5. El 12 de agosto de 2009, mediante Resolución N° 029-2009-CD/OSITRAN se aprobó para el periodo comprendido entre el 17 de agosto de 2009 al 16 de agosto de 2014, el factor de productividad de 6,93% (seis y 93/100 puntos porcentuales) anual, aplicable a los servicios portuarios bajo régimen de regulación que brinda el TPM.
6. El 18 de diciembre del 2013, mediante la Resolución de Consejo Directivo N° 078-2013-CD-OSITRAN, el Consejo Directivo aprobó el inicio del procedimiento de revisión tarifaria de oficio en el TPM de los siguientes servicios prestados por el concesionario:
  - Servicios a la Nave
    - Amarre y desamarre
    - Uso de amarradero
  - Servicios a la Carga
    - Uso de muelle a la carga rodante
    - Uso de muelle a la carga fraccionada
    - Uso de muelle a la carga granel sólido, para la descarga de granos
    - Uso de muelle a la carga granel sólido, para concentrados de mineral
    - Uso de muelle para carga granel líquido
    - Almacenaje de granos en silos del día 11 al día 20

7. El 26 de diciembre de 2013, mediante el Oficio N° 046-2013-SCD-OSITRAN, la Secretaría del Consejo Directivo notificó a TISUR la Resolución N° 078-2013-CD-OSITRAN, e informó a la empresa concesionaria que, en caso de considerarlo pertinente, podría presentar en el plazo de 30 días hábiles una propuesta tarifaria con los correspondientes estudios, que incluyesen el sustento técnico y económico de los supuestos, parámetros, base de datos y cualquier otra información utilizada para la propuesta.
8. El 13 de enero de 2014, mediante Carta N° 002-2014-TISUR/GG, TISUR solicitó una ampliación de plazo de 30 días hábiles para presentación de propuesta tarifaria del TPM para el periodo 2014-2019;
9. El 20 de enero de 2014, mediante Oficio 003-2014-GRE-OSITRAN, la Gerencia de Regulación y Estudios Económicos notificó a TISUR la concesión del plazo de ampliación por 30 días hábiles adicionales.
10. El 14 de febrero de 2014, mediante Oficio 014-2014-GRE-OSITRAN, la Gerencia de Regulación y Estudios Económicos requirió a TISUR cierta información referida a sus operaciones en el TPM para el periodo comprendido entre los años 2009-2013.
11. El 24 de febrero de 2014, mediante Carta 039-2014-TISUR/GG, el Concesionario remitió la información solicitada correspondiente al periodo 2009-2013.
12. El 27 de febrero de 2014, mediante la Carta N° 043-2014-TISUR/GG, el Concesionario presentó su propuesta tarifaria.
13. El 13 de marzo de 2014, se realizó la audiencia privada entre los representantes del Concesionario y la Gerencia de Regulación y Estudios Económicos. El objetivo de la mencionada reunión fue presentar y explicar la propuesta del Concesionario.
14. El 08 de abril de 2014, funcionarios de la Gerencia de Regulación realizaron una visita de supervisión de operaciones a TISUR, en el marco del tercer procedimiento de revisión de tarifas máximas.

## II. Marco Legal Aplicable

### II.1. Marco Legal Establecido en la Ley y los Reglamentos

15. El Numeral 3.1 del Artículo 3 de la Ley de Supervisión de la Inversión en Infraestructura de Transporte de Uso Público, aprobada mediante la Ley N° 26917, establece que OSITRAN tiene como misión regular el comportamiento de los mercados en los que actúan las Entidades Prestadoras, con la finalidad de cautelar en forma imparcial y objetiva los intereses del Estado, de los inversionistas y de los usuarios, para garantizar la eficiencia en la explotación de la Infraestructura de Transporte de Uso Público.
16. El Literal b) del Numeral 7.1 del Artículo 7 de la referida Ley atribuye a OSITRAN la función de operar el sistema tarifario de la infraestructura bajo su ámbito, fijando las tarifas correspondientes en los casos en que no exista competencia en el mercado; y, en el caso que exista un Contrato de Concesión con el Estado, velar por el cumplimiento de las cláusulas tarifarias y de reajuste tarifario que éste pueda contener.
17. El Literal d) del Numeral 3.1 del Artículo 3 de la Ley Marco de los Organismos Reguladores de la Inversión Privada en los Servicios Públicos, aprobada por la Ley N° 27332, señala que la función reguladora de los Organismos Reguladores comprende la facultad de fijar tarifas de los servicios bajo su ámbito.
18. El Artículo 10 del Reglamento General de OSITRAN (REGO) establece que la institución se encuentra facultada para ejercer las funciones normativa, reguladora, supervisora, fiscalizadora, sancionadora y de solución de controversias y atención de reclamos de usuarios.
19. El Artículo 16 del mencionado dispositivo señala respecto la función reguladora lo siguiente:

“El OSITRAN regula, fija, revisa o desregula las tarifas de los servicios y actividades derivadas de la explotación de la Infraestructura, en virtud de un título legal o contractual, así como los Cargos de Acceso por la utilización de las Facilidades Esenciales. Asimismo, establece las reglas para la aplicación de los reajustes de tarifas y el establecimiento de los sistemas tarifarios que incluyan los principios y reglas para la aplicación de tarifas, así como las condiciones para su aplicación y dictar las disposiciones que sean necesarias para tal efecto”.
20. De esta manera, el Regulador puede fijar tarifas, establecer sistemas tarifarios por la utilización de la infraestructura y, para los servicios bajo su competencia, establecer condiciones para la aplicación de estos, y dictar las disposiciones necesarias para tal efecto.
21. Cabe resaltar, adicionalmente, que el Artículo 17 del REGO establece que la función reguladora es competencia exclusiva del Consejo Directivo de la institución. Asimismo, señala que dicho órgano sustenta sus decisiones en los informes técnicos que emite la Gerencia de Regulación y Estudios Económicos, que está encargada de conducir e instruir los procedimientos tarifarios, y de la Gerencia de Asesoría Jurídica que tiene a su cargo la evaluación de los aspectos jurídicos relacionados al procedimiento tarifario.

22. Por otro lado, el Artículo 11 del RETA establece que en los mercados derivados de la explotación de la infraestructura de transporte de uso público, los servicios para los que la regulación tarifaria es necesaria son aquellos en los que:

“(...) no exista competencia efectiva o no sea posible garantizarla, a través de la regulación del acceso a las Facilidades Esenciales asociadas a dichas infraestructuras, OSITRAN determinará las Tarifas aplicables a los servicios relativos a dichos mercados.”

23. En otras palabras, la norma vigente señala, como cuestión previa a la determinación de las tarifas propiamente dicha (fijación o revisión), que el Regulador debe realizar un análisis de las condiciones de competencia que registran aquellos mercados donde se ofertan y demandan los servicios incluidos en la revisión (o fijación) tarifaria. Por lo tanto, como parte de la revisión tarifaria, OSITRAN deberá verificar las condiciones de competencia de los servicios que serán sometidos a revisión. En el caso de concluir que no existen condiciones de competencia, se debe aplicar el mecanismo de revisión tarifaria RPI-X establecido en el Contrato de Concesión.

24. Sobre los servicios cuyas tarifas estén establecidas en los Contratos de Concesión el Artículo 12 del RETA establece lo siguiente:

“En los casos que los Contratos de Concesión de la Infraestructura de Transporte de Uso Público bajo competencia de OSITRAN, establezcan tarifas aplicables a los servicios, mecanismos de reajuste tarifario o disposiciones tarifarias, corresponderá a OSITRAN velar por la correcta aplicación de las mismas en el marco de lo establecido en dichos contratos. Las reglas del presente Reglamento se aplicarán de manera supletoria a lo establecido en los contratos de concesión.”

25. En este contexto, si el Contrato de Concesión establece las tarifas, la metodología aplicable o el mecanismo de revisión, el RETA se aplicará de manera supletoria en todos los aspectos no regulados por el Contrato<sup>1</sup>. Por consiguiente, debido a que el Contrato de Concesión en su Anexo 6.1 establece la metodología aplicable para cada revisión tarifaria del TPM, las disposiciones estipuladas en el RETA serán aplicadas de manera supletoria en aquellos aspectos no regulados por el Contrato de Concesión.
26. En esa medida, deben revisarse las tarifas máximas, tanto las establecidas por el Contrato de Concesión, como las establecidas por las Resoluciones de OSITRAN.

## II.2. Marco Legal Establecido en el Contrato de Concesión

27. El Numeral 6.1 de la Cláusula Sexta del Contrato de Concesión del TPM establece lo siguiente:

*“En el caso de revisión de tarifas máximas, se aplicará el mecanismo denominado RPI – X (Inflación menos Factor X), cuya metodología y reglas se establecen en el presente anexo y en las disposiciones de OSITRAN.”*

---

<sup>1</sup> En la primera revisión tarifaria del TPM, al no existir una metodología explícita en el Contrato de Concesión se utilizaron de forma supletoria los Lineamientos Metodológicos para la Fijación y Revisión de Precios Regulados vigentes. La Segunda Adenda del Contrato de Concesión elevó a la categoría de cláusula contractual el cálculo del factor empleando la técnica de números índices de Fisher y por diferencias con la economía mediante la cual se calcula el presente factor de productividad.

28. De la misma manera, el Literal b del Numeral 6.2 de la Cláusula Sexta del Contrato de Concesión, modificado mediante Adenda N°2, señala lo siguiente:

*"La revisión de Tarifas Máximas indicada en el literal anterior se efectuará aplicando, la metodología de "RPI-X", mediante las reglas establecidas en el Anexo 6.1 y las disposiciones de OSITRAN."*

29. En este contexto, tras la suscripción de la Adenda N°2, el Anexo 6.1 del Contrato de Concesión establece:

*"(...) Revisión de Tarifas mediante mecanismo "RPI – X":*

*El mecanismo RPI – X implica establecer una tarifa tope que se ajusta de acuerdo al incremento de los costos de la economía (inflación representada en el factor RPI) y los cambios señalados en productividad (factor X).*

*El RPI está definido como:*

*RPI: Factor que recoge el incremento de los costos de la economía. La inflación (RPI) a considerar deberá corresponder a la inflación doméstica. En este caso, se empleará como estimador la variación promedio de los Índices de Precios al Consumidor de Lima Metropolitana (IPC) en soles publicado por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) cuando menos para los últimos cinco (5) años, cuyo último registro corresponda al 31 de diciembre del año anterior."*

30. Asimismo, el Anexo 6.1 establece que el factor X, que recoge los cambios en la productividad, debe ser definido como:

*"(...)  $X = \{ (\Delta W^* - \Delta W) + (\Delta PTF - \Delta PTF^*) \}$*

Donde:

- $\Delta W^*$  = Promedio de la variación anual del precio de los insumos de la economía.
- $\Delta W$  = Promedio de la variación anual del precio de los insumos de la industria portuaria.
- $\Delta PTF$  = Promedio de la variación anual de la Productividad Total de Factores de la industria portuaria.
- $\Delta PTF^*$  = Promedio de la variación anual de la Productividad Total de Factores de la economía."

31. Por lo que respecta al índice a emplear en el cálculo, el Anexo 6.1 estableció, tras ser modificado por la Adenda 2, que éste sería el índice de Fisher. En este contexto, el señalado Anexo define la productividad total de factores como el cociente entre el índice de Fisher de cantidades de producto y de insumos:

$$PTF = \frac{Q_F(p^t, p^{t+1}, y^t, y^{t+1})}{Q_F(w^t, w^{t+1}, x^t, x^{t+1})}$$

Donde:

- $w^t$  precio de los insumos en el periodo  $t$ .
- $p^t$  precio de los productos en el periodo  $t$ .
- $x^t$  cantidad de insumos en el periodo  $t$ .
- $y^t$  cantidad producida en el periodo  $t$ .

32. Finalmente, el Anexo 6.1 establece la metodología que debe aplicarse para el cálculo del WACC sobre la base del modelo CAPM. La fórmula que se establece es:

"(...)

$$CPPC = w_D k_{D(di)} + w_E [r_f + \beta(r_m - r_f) + r_{país}]$$

Donde:

- $W_D = D/(D+E)$  peso ponderado de la deuda
- $W_E = E/(D+E)$  peso ponderado del capital propio
- $r_f$  tasa de retorno libre de riesgo
- $r_m$  tasa de retorno del mercado
- $r_{país}$  tasa de riesgo país
- $k_{D(di)}$  Costo de la Deuda después de Impuestos
- $k_{D(di)} = k_{D(ai)} (1-t)$
- $k_{D(ai)}$  Costo de la Deuda antes de Impuestos
- (...)
- $t$  Tasa Impositiva en el Perú
- $\beta$  (beta apalancado), medida de riesgo de la inversión

33. En la fórmula anterior, el beta debe ser calculado según el Anexo 6.1 como:

$$\beta = \beta_{na} [1 + (1-t)(1-pp)D/E]$$

Donde:

- $\beta_{na}$  beta no apalancado, medida de riesgo de la inversión
- $t$  tasa impositiva
- $pp$  participación de los trabajadores (en las utilidades de la empresa).

34. En concordancia con lo establecido en el Contrato de Concesión, se aplicará la metodología establecida en el Anexo 6.1 del mismo. Como ya se mencionó, se aplicarán también, pero de manera supletoria, las reglas y procedimientos establecidos por el Reglamento General de Tarifas de OSITRAN (RETA), aprobado por Resolución de Consejo Directivo N° 043-2004-CDOSIGTRAN.

### III. Condiciones de Competencia en el Terminal Portuario de Matarani (TPM)

35. El Anexo 1 del Reglamento General de Tarifas de OSITRAN (RETA) establece que en cada procedimiento de revisión de Tarifas Máximas, el Regulador debe analizar las condiciones de competencia de los servicios regulados<sup>2</sup>. Es decir, se debe analizar las condiciones de oferta y demanda de los servicios incluidos en la revisión tarifaria, para determinar si la regulación tarifaria es necesaria.
36. En tal sentido, a continuación se presenta dicho análisis, el cual ha sido estructurado en dos secciones: la primera referida a la definición del mercado relevante para cada servicio regulado, y la segunda donde se analizan las condiciones de competencia en cada mercado.

#### III.1. Definición de Mercado Relevante

37. A fin de determinar si existen condiciones de competencia en la prestación de los servicios portuarios sujetos a revisión tarifaria, es necesario definir de manera previa los mercados relevantes de cada uno de estos servicios. Al respecto, existe un consenso amplio respecto de los conceptos económicos que subyacen a la definición del mercado relevante<sup>3</sup>. Esta se realiza identificando dos dimensiones: el mercado de producto o servicio relevante y el mercado geográfico relevante.
  - i. El mercado de producto o servicio relevante: incluye todos los bienes o servicios que, desde el punto de vista del consumidor o usuario, son sustituibles por sus características, precio o usos; así como por las posibilidades tecnológicas y el tiempo requerido para su sustitución.
  - ii. El mercado geográfico relevante: considera el conjunto de zonas geográficas donde se encuentran las fuentes o proveedores alternativos de aprovisionamiento del producto o servicio relevante, a los que el usuario podría acudir bajo las mismas o similares condiciones de mercado.
38. Ambas dimensiones determinan el mercado relevante sobre el cual se estimará la tenencia o no de posición de dominio por parte del Concesionario.
39. Al respecto, el artículo 6 del Decreto Legislativo 1034 recoge estos conceptos tal como sigue:

*"Artículo 6.- El mercado relevante.-*

<sup>2</sup> Reglamento General de Tarifas, ANEXO I  
"I. METODOLOGÍAS PARA LA FIJACIÓN Y REVISIÓN TARIFARIA

(...)

I.2. Principales metodologías de revisión tarifaria

(...)

I.2.1 Revisión tarifaria por Precios Tope o Máximos

*En cada oportunidad en que corresponda que el OSITRAN revise las Tarifas Máximas, deberá analizar las condiciones de competencia de los servicios regulados. La regulación tarifaria sobre cualquier servicio será dejada sin efecto por el OSITRAN de comprobarse que existe competencia en dicho servicio.*

(...)"

<sup>3</sup> U.S. Department y Federal Trade Commission (2010) *The Horizontal Merger Guidelines*. Fecha de consulta 12 de mayo de 2014. Disponible desde internet: < <http://www.justice.gov/atr/public/guidelines/hmg-2010.pdf>>. European Commission (1997) *notice on the definition of relevant market for the purposes of Community competition law*.



6.1. El mercado relevante está integrado por el mercado de producto y el mercado geográfico.

6.2. El mercado de producto relevante es, por lo general, el bien o servicio materia de la conducta investigada y sus sustitutos. Para el análisis de sustitución, la autoridad de competencia evaluará, entre otros factores, las preferencias de los clientes o consumidores; las características, usos y precios de los posibles sustitutos; así como las posibilidades tecnológicas y el tiempo requerido para la sustitución.

6.3. El mercado geográfico relevante es el conjunto de zonas geográficas donde están ubicadas las fuentes alternativas de aprovisionamiento del producto relevante. Para determinar las alternativas de aprovisionamiento, la autoridad de competencia evaluará, entre otros factores, los costos de transporte y las barreras al comercio existentes.”

40. En línea con ello, el presente informe seguirá lo dispuesto por dicho marco normativo para la definición del mercado relevante de los servicios regulados por TISUR.

### III.1.1. Análisis del mercado de producto o servicio relevante

41. En el presente análisis, el servicio relevante será definido a partir de los servicios prestados por la empresa concesionaria que se encuentran sujetos a regulación tarifaria. Así, de acuerdo a la última revisión de tarifas máximas realizada en 2009, las tarifas sujetas a regulación corresponden a los servicios portuarios que se muestran en el Cuadro 1.

**Cuadro N° 1**  
**Definición de los servicios regulados en el TPM**

<i>Servicios</i>	<i>Definición</i>
<b>Servicios a la Nave</b>	
<i>Amarre / desamarre</i>	<i>Una vez que la nave es conducida hasta el costado del muelle, se procede al amarre o colocación de líneas en los postes (cornamusas) del terminal portuario, en el caso de atraque de naves o cambios de puntos de amarre; y viceversa, en el caso de desatraque.</i>
<i>Uso de amarradero</i>	<i>Servicio que se presta luego de amarrar la nave, y consiste en la utilización del amarradero o muelle durante el tiempo que la nave permanece atracada.</i>
<b>Servicios a la Nave</b>	
<i>Uso de muelle</i> <i>Fraccionada</i> <i>Rodante</i> <i>Granel líquido</i> <i>Granel sólido</i>	<i>En términos operativos, el servicio de uso de muelle es anterior (o posterior) a los servicios de estiba (o desestiba). Este servicio es llamado también uso de instalaciones o wharfage, y corresponde a la prestación de facilidades portuarias (infraestructura y equipamiento) para el traslado de la carga desde el costado de la nave hasta la puerta de salida del TPM (descarga) o viceversa (embarque), o su almacenaje en el puerto.</i>
<b>Servicios de almacenamiento</b>	
<i>Almacenaje de granos</i> <i>en silos del día 11 al día 20</i>	<i>Corresponde al servicio de depósito de las mercancías en condiciones adecuadas en silos, zonas de almacenes, etc. dentro de las instalaciones del puerto.</i>

Fuente: Contrato de Concesión.

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos de OSITRAN.

42. Con el objeto de delimitar cada mercado de servicio relevante, debe determinarse qué servicio o conjunto de servicios es sustituto cercano del servicio en cuestión. Al hablar de sustitutos cercanos se hace referencia a servicios que puedan ser considerados como

alternativas razonables por un número significativo de usuarios. Así, de producirse un incremento pequeño, pero significativo y no transitorio, en el precio del conjunto de servicios seleccionado como relevante, sin que esto provoque que los consumidores opten por terceros servicios, el mercado del servicio estará adecuadamente definido.<sup>4</sup> Usualmente, se considera un incremento de entre 5 y 10%.

43. La determinación del servicio relevante, en este caso, pretende establecer qué servicios compiten efectivamente con los servicios materia de la revisión tarifaria, o son potencialmente competidores. Para tal efecto, se tomará en cuenta las preferencias de los usuarios y las características y usos posibles de los potenciales sustitutos. Cabe señalar que el análisis se basa principalmente en la noción de sustitución por el lado de la demanda.<sup>5</sup>

**(i) Servicios a la Nave: Servicio de Amarre/Desamarre y Uso de Amarradero**

44. Para determinar cuáles son los posibles servicios o conjunto de servicios sustitutos de los servicios a la nave es importante, previamente, distinguir cuáles son los demandantes de los servicios. Al respecto, como se ha señalado, los servicios de amarre/desamarre y uso de amarradero (en adelante, Servicios a la Nave) son actividades necesarias para que la nave pueda atracar en los terminales portuarios y, posteriormente, se puedan realizar las actividades de carga o descarga de la mercancía. En tal sentido, se puede señalar que los servicios a la nave son demandados directamente por las líneas navieras.
45. En efecto, las líneas navieras acuerdan con los consignatarios de la carga<sup>6</sup>, entre otros temas, el precio del transporte marítimo de carga también conocido como *flete*, el cual, dependiendo de su modalidad, puede incluir los costos de algunos servicios portuarios respecto a la carga, tales como la estiba, desestiba u otros. Sin embargo, los servicios bajo análisis (Servicios a la Nave) siempre están incluidos dentro del flete, por lo que las líneas navieras serían los demandantes directos de ambos servicios.
46. Asimismo, es importante identificar si los usuarios del servicio, por sus características o por la finalidad con la que demandan dicho servicio, pueden diferenciarse de tal forma que representen servicios relevantes distintos y, por consiguiente, mercados relevantes diferentes. En efecto, en la medida que dos grupos de usuarios demanden un mismo servicio bajo condiciones o finalidades distintas pueden, desde su perspectiva, considerar dos servicios distintos como sustitutos del servicio analizado, pero que no son sustituibles entre sí por lo que se debería considerar dos servicios relevantes distintos.
47. En ese sentido, es importante considerar que la demanda de los servicios portuarios por parte de las líneas navieras es una demanda derivada del servicio de transporte marítimo que se brinda a los consignatarios de la carga (exportadores e importadores)<sup>7</sup>.

<sup>4</sup> U.S. Department y Federal Trade Commission (2010). *The Horizontal Merger Guidelines*. Fecha de consulta: 12 de mayo de 2014. Disponible desde internet: < <http://www.justice.gov/atr/public/guidelines/hmg-2010.pdf>>.

<sup>5</sup> La sustitución por el lado de la oferta también podría jugar un rol en la definición de mercado relevante; sin embargo, este es de menor importancia en lo que concierne a puertos. Ello debido a que en este contexto, la sustitución por el lado de la oferta implica que cuando un puerto eleva sus precios, puertos alternativos que no están presentes en el mercado estarían en la capacidad de ingresar al mismo fácilmente en un corto plazo; lo cual resulta poco probable que ocurra.

<sup>6</sup> Propietario o comisionista de la carga.

<sup>7</sup> De Rus, G., Campos, J., Nombela, G. (2003). *Economía del Transporte*. Barcelona. Antoni Bosch.

En consecuencia, para una mejor definición del servicio relevante es conveniente el análisis de las características o condiciones del servicio de transporte marítimo.

48. El transporte marítimo de carga se caracteriza por clasificarse de acuerdo con las condiciones o formas operativas que establezcan los armadores con los consignatarios. Así, el transporte marítimo en su cobertura amplia ofrece comercialmente dos formas de explotación: el transporte marítimo de línea regular y el transporte de régimen de fletamento o *tramp*.
49. Bajo el régimen de línea regular, el transporte marítimo se orienta a la explotación de buques a través de líneas regulares ofreciendo un servicio de carácter permanente en un tráfico determinado que cubre rutas y frecuencias habituales, con salidas y entradas a puertos que integran el itinerario y escalas a intervalos regulares y tarifas fijadas de antemano<sup>8</sup>. Esta modalidad de transporte es adecuada para carga general y contenedorizada. Por su parte, el régimen de fletamento o *tramp* se realiza contratando el espacio de carga de un buque, total o parcialmente, para efectuar uno o varios viajes determinados, o bien para utilizarlo por un periodo de tiempo. La modalidad del tráfico *tramp* tiene por características el ser un tráfico libre por oposición al regular y el ser usual para el transporte de grandes volúmenes de mercadería a granel, sea líquida o sólida, y de gran número de unidades como automóviles o plantas de fabricación completas.<sup>9</sup>
50. En tal sentido, dadas las distintas características que presenta el mercado del servicio de transporte marítimo, es conveniente que la demanda por los servicios derivados de este, como la demanda por los servicios portuarios, deba analizarse de manera desagregada en función de las dos formas de explotación del transporte marítimo.
51. Al respecto, desde el 2009 hasta el 2013 la carga contenedorizada se ha movilizó a través de las líneas Evergreen Marine Corporation (en adelante, EMC) y Compañía Sudamericana de Vapores (en adelante, CSAV), a través del Consorcio Naviero Peruano<sup>10</sup>. Sin embargo, conforme a lo ha señalado por TISUR las referidas líneas navieras no cuentan con un contrato que las obligue a recalar frecuentemente en el TPM<sup>11</sup>. En tal sentido, no se puede señalar que la relación de estas líneas navieras con TISUR sea bajo un esquema de servicio de línea regular. Máxime, la mayoría de naves que descargan/embarcan carga en contenedores, por TISUR, son naves multipropósito, es decir, no sólo realizan el tráfico de contenedores, sino de otro tipo de carga. En efecto, tal como se muestra en el gráfico a continuación, desde el 2009 al 2013 la participación relativa del número de naves que atracan en el TPM y que han transportado, adicionalmente de carga en contenedores, otro tipo de carga, respecto al total de naves que han transportado contenedores, pasó de representar el 47% en 2009 a representar el 67% en 2013.

---

<sup>8</sup> Así, por ejemplo, el Terminal Internacional de Manzanillo de México firmó "acuerdos de ventanas" con distintas líneas navieras (CSAV, CCNI, Maersk, Hamburg Sud, Hanjin). El esquema de ventanas indica a qué hora y qué día debe llegar un buque para ser atendido. Fecha de visita: 13 de mayo de 2014. Disponible en internet:

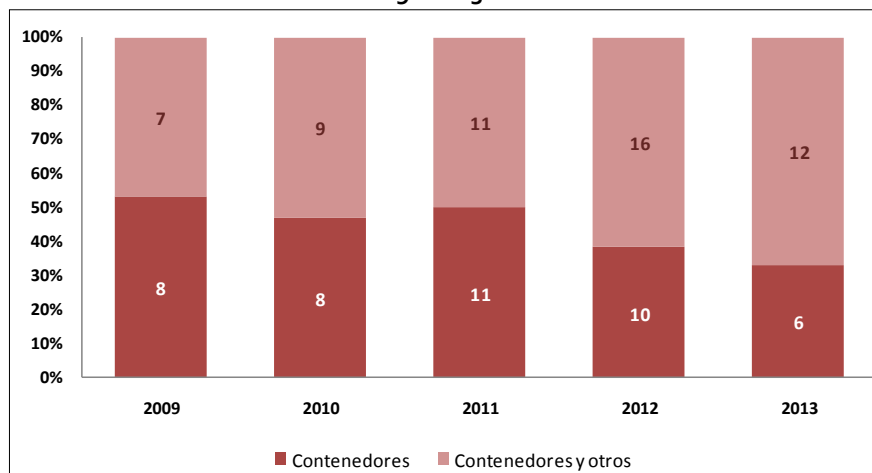
< <http://www.puertomanzanillo.com.mx/esps/2110943/firman-terminales-y-lineas-navieras-acuerdo-de-ventanas>>

<sup>9</sup> Ver:< <http://www.siicex.gob.pe/siicex/documentosportal/188937685rad43065.pdf> >

<sup>10</sup> Macroconsult (2014). "Propuesta Tercera Revisión de Tarifas Máximas en el Terminal Portuario Matarani".

<sup>11</sup> De acuerdo a lo indicado por TISUR en consulta vía telefónica realizada el 16 de mayo de 2014.

**Gráfico N° 1**  
**Número de naves que transportaron contenedores y otros tipos de carga**  
**2009 - 2013**



Fuente: TISUR.

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos de OSITRAN.

52. En consecuencia, los Servicios a la Nave para carga contenedorizada y no contenedorizada deben analizarse como un mismo servicio.
53. Respecto a los servicios sustitutos de los Servicios a la Nave, dado que las líneas navieras demandan dicho servicio para el atraque de sus naves y no existe otro servicio o conjunto de servicios que puedan satisfacer las necesidades de facilitar a las naves el atraque en los terminales portuarios, se puede señalar que los Servicios a la Nave no tiene sustitutos.
54. Cabe precisar que, cuando se señala que estos servicios no tiene sustitutos se hace referencia a los servicios como categoría, independientemente de que puedan ser prestados por más de un proveedor en el mercado. Posteriormente, al analizar el mercado geográfico, cuando se evalúan las fuentes alternativas de aprovisionamiento, se identificará a los proveedores que prestan estos servicios en el mercado.
- (ii) **Servicio a la Carga: Uso de Muelle de carga fraccionada, sólida a granel, líquida a granel y rodante**
55. Similar que en el caso de los Servicios a la Nave es importante identificar cuáles son los demandantes del Servicio de Uso de Muelle. Al respecto, el Servicio de Uso de Muelle corresponde a la prestación de facilidades portuarias (infraestructura y equipamiento) para el traslado de la carga desde el costado de la nave hasta la puerta de salida del TPM (descarga) o viceversa (embarque), o para su almacenaje en el puerto<sup>12</sup>.
56. En ese sentido, corresponde identificar qué agente es el responsable de las operaciones portuarias a partir de que la carga se encuentra al costado de la nave. Como se ha señalado, el transporte marítimo es brindado en dos modalidades, línea regular y fletamento, para el caso en particular, por el tipo de carga en análisis (fraccionada, sólida a granel, líquida a granel y rodante) el transporte marítimo se hace a través del

<sup>12</sup> Cabe precisar que el Servicio de Uso de Muelle que se está analizando incluye carga bajo el régimen internacional (importación y exportación) y cabotaje del tipo fraccionada, sólida a granel, líquida a granel y rodante. El Servicio de uso de Muelle para carga bajo el régimen de transitoria (específicamente, la que va y viene de Bolivia) y transbordo no se encuentran bajo regulación tarifaria.

régimen de fletamento; por lo que adquiere gran relevancia la definición de a quién le corresponde la demanda de algunos servicios portuarios toda vez que pueden ser incluidos dentro del flete<sup>13</sup>. Por ello, a continuación se muestran los términos de entrega más importantes bajo esta modalidad de transporte marítimo:

- *Términos de línea (Liner Terms)*: la carga y la descarga corre por cuenta de la línea naviera y dichos gastos están incluidos en el flete.
- *F.I.L.O. (free in liner out)*: los gastos de carga y estiba en el puerto de embarque correrán por cuenta del embarcador o comprador y/o, en su defecto, por el fletador, según lo que se acuerde; mientras que la desestiba y descarga en el puerto de destino corren por cuenta del buque.
- *L.I.F.O. (liner in, free out)*: los gastos de carga/estiba correrán por la línea naviera en el puerto de carga y los costos de descarga/desestiba correrán por el comprador, o en su defecto, por el fletador o por parte del receptor, según lo que se acuerde o proceda.
- *F.I.O. (free in and out)*: el valor del flete cotizado comprende el servicio de transporte y los de estiba y desestiba dentro del buque, pero no involucra los gastos de la carga en el puerto de embarque ni tampoco la descarga en el puerto de destino.
- *F.I.O.S. (free in and out stowed)*: como en el caso de FIO, pero en este término el valor del flete no incluye los gastos por estiba y desestiba, los cuales correrán por cuenta del fletador.

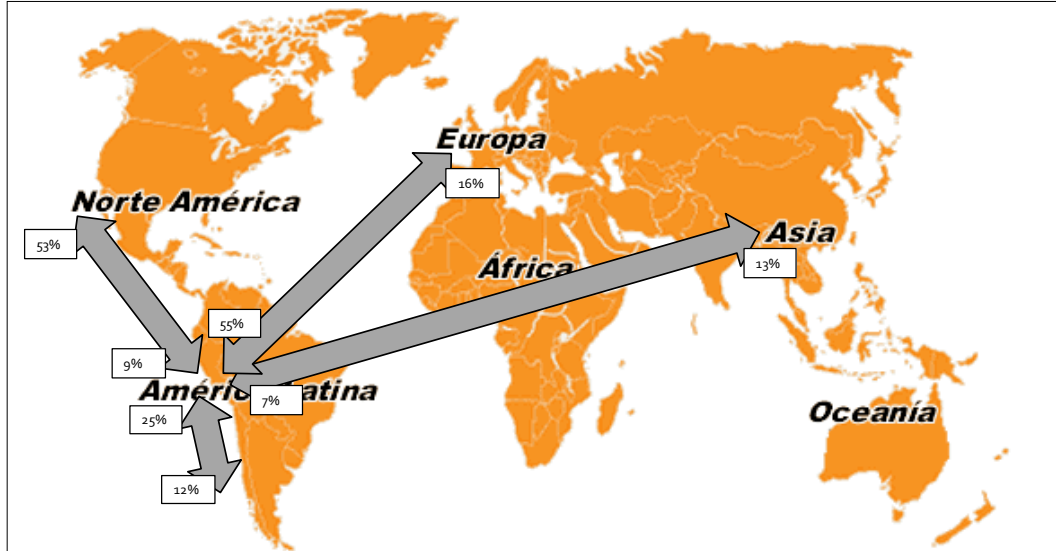
57. De lo anterior, se desprende que en cualquiera de los casos el costo por el Servicio de Uso de Muelle corresponde al consignatario de la carga. En consecuencia, el Servicio de Uso de Muelle es demandado por los consignatarios de la carga toda vez que serían ellos los responsables del traslado de la carga desde el costado de la nave hacia su local o hacia la zona de almacenamiento del TPM o terminal extraportuario<sup>14</sup>.
58. A continuación, se debe analizar cuáles pueden ser los servicios o conjunto de servicios que para el consignatario de la carga (el usuario) le representan servicios sustitutos al Servicio Uso de Muelle, ya sea por sus características, precios o usos; así como por las posibilidades tecnológicas y el tiempo requerido para su sustitución.
59. Al respecto, los Gráficos N°2, 3, 4 y 5 muestran las operaciones de importación y exportación realizada a través del TPM, según tipo de carga y zonas geográficas de origen y destino, respectivamente.

---

<sup>14</sup>

Este hecho concuerda con lo afirmado por TISUR en la consulta vía telefónica realizada el 12 de mayo de 2014.

**Gráfico N° 2**  
**Tráfico de carga fraccionada por zona geográfica**  
 2009 – 2013<sup>1/</sup>



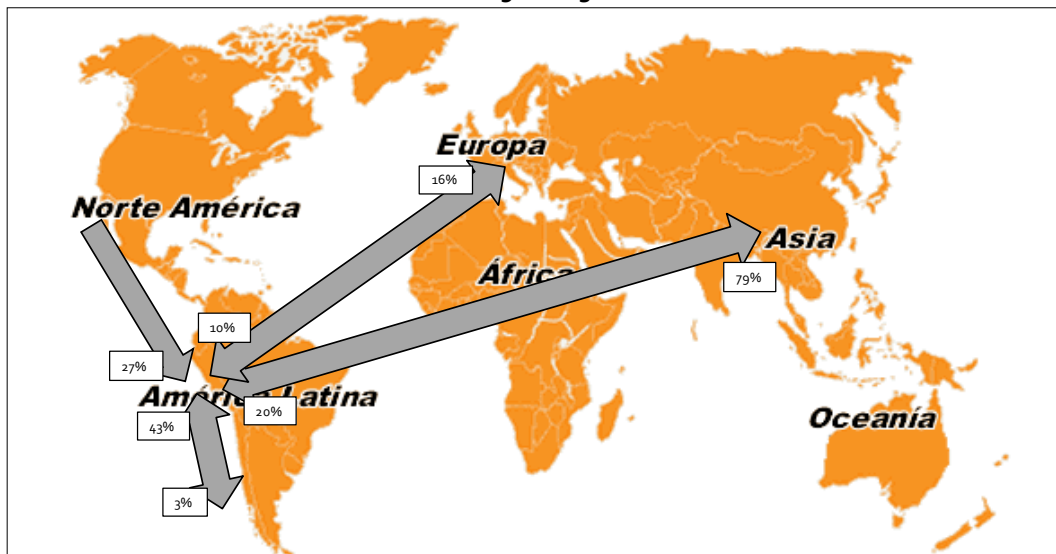
Fuente: TISUR.

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos de OSITRAN.

1/ El resto de exportación corresponde a los países de Panamá y Madagascar. El resto de importación procede de los países de Sudáfrica, Australia, Guatemala y Haití.

60. El gráfico anterior muestra una significativa participación de carga fraccionada importada de Europa, Asia y América del Norte (71%). Similar comportamiento se observa con la carga fraccionada de exportación, un 53% de la carga se ha exportado a América del Norte, seguido por Europa con 16% y Asia con 13%.

**Gráfico N° 3**  
**Tráfico de carga sólida a granel por zona geográfica**  
 2009 – 2013<sup>1/</sup>

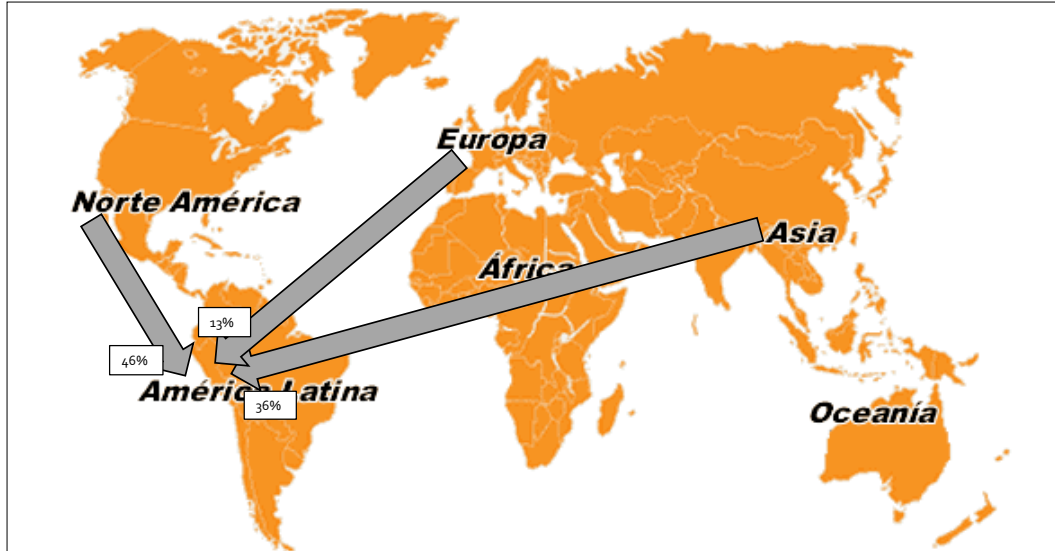


Fuente: TISUR.

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos de OSITRAN.

61. Del Gráfico 3 se desprende una importante participación en la exportación de carga sólida a granel hacia Asia (79%), seguida por Europa con un 16%. En el caso de carga sólida a granel importada, se muestra una importante participación desde América del Sur (42%).

**Gráfico N° 4**  
**Tráfico de carga líquida a granel por zona geográfica**  
 2009 – 2013 <sup>1/</sup>



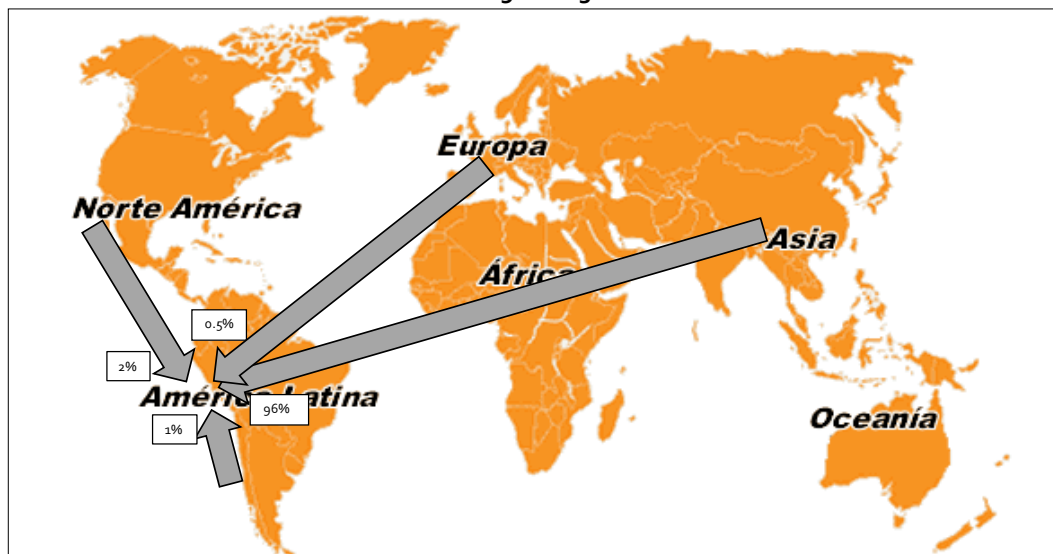
Fuente: TISUR.

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos de OSITRAN.

<sup>1/</sup> El resto de importación procedente de Australia.

62. El tráfico de carga líquida a granel se caracteriza por ser principalmente de régimen de importación, de la cual se destaca la importación procedente de América del Norte con un 46%, seguido por las importaciones desde el Asia con un 36% (ver Gráfico N° 4). Finalmente, cabe señalar que la exportación representó un volumen 5,350 toneladas en todo el periodo de 2009 al 2013. De manera similar, el tráfico de carga rodante presenta sólo el régimen de importación, destacando la importación procedente de Asia con 96% (ver Gráfico N° 5).

**Gráfico N° 5**  
**Tráfico de carga rodante por zona geográfica**  
 2009 – 2013 <sup>1/</sup>



Fuente: TISUR.

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos de OSITRAN.  
1/ El resto de importación procede de Haití.

63. De lo anterior se desprende que existe una participación significativa de los usuarios del Servicio de Uso de Muelle que demandan dicho servicio para poder transportar su mercancía de/hacia zonas geográficas donde el traslado vía terrestre no es posible. En tal sentido, un posible servicio o conjunto de servicios sustitutos para el Uso de Muelle puede ser la sustitución de toda la cadena de transporte marítimo (sustitución del modo de transporte). Esto es, reemplazar el transporte por vía marítima y por tanto las necesidades o demanda por los servicios portuarios por el transporte aéreo de mercancías.
64. Sin embargo, un servicio sustituto desde el punto de vista de la definición del servicio relevante debe ser un servicio sustituible por sus características, precio o usos. Al respecto, la literatura económica señala que el servicio de transporte aéreo de mercancías se caracteriza fundamentalmente por su rapidez, por lo que es idóneo para entregas a larga distancia y en plazo de entrega muy corto, lo que es vital para mercancías perecederas que deben enviarse a largas distancias (tráfico intercontinental), pero con el inconveniente de tener un precio muy alto<sup>15</sup>. Por su parte, el transporte marítimo es ideal para el transporte de mercancías de gran volumen y poco valor, por ejemplo, minerales de hierro, carbón, entre otros<sup>16</sup>.
65. Sobre el particular, los productos por los que los consignatarios de la carga en el TPM demandan el transporte marítimo y por tanto el Servicio de Uso de Muelle tienen la característica de ser de gran volumen y poco valor. En efecto, en el gráfico a continuación se muestran las significativas participaciones de metales (33%) y nitrato de amonio-ANFO (32%) en el caso de carga fraccionada. En el caso de carga sólida a granel se destaca el tráfico de concentrado de cobre (57%), seguido por maíz (9%) y carbón (9%). La carga líquida a granel, por su parte, se caracteriza por estar concentrada en el tráfico de ácido sulfúrico con un 95%.

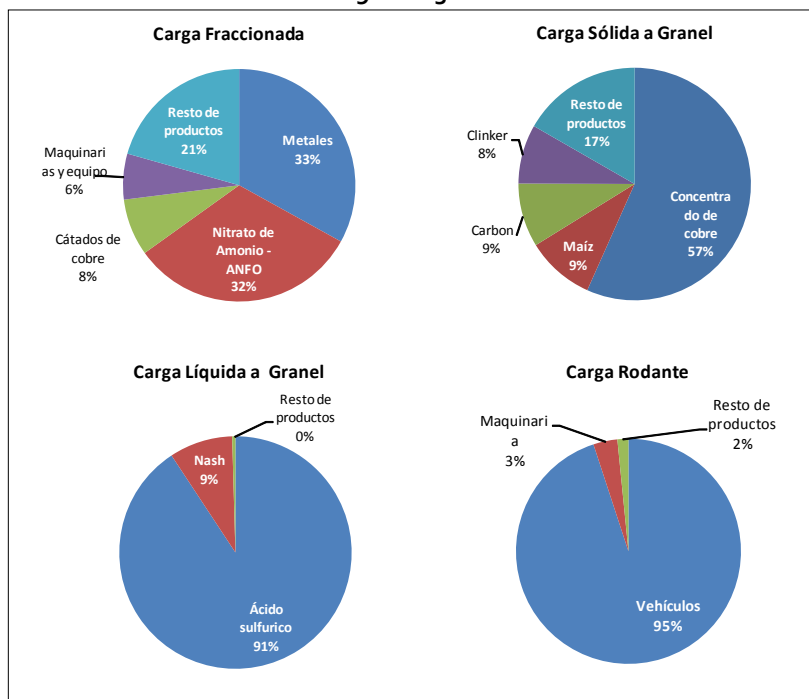
---

<sup>15</sup> Anaya, J. J. (2009). *El transporte de mercancías: Enfoque logístico de la distribución*. Madrid. ESIC Editorial.

<sup>16</sup> De Rus, G., Campos, J., Nombela, G. (2003). *Economía del Transporte*. Barcelona. Antoni Bosch. Autoridad Portuaria Nacional (2009), Actualización del Plan Nacional de Desarrollo Portuario. Fecha de consulta: 9 de mayo de 2014. Disponible desde internet:  
<[http://www.apn.gob.pe/c/document\\_library/get\\_file?p\\_l\\_id=22295&folderId=2039362&name=DLFE-9800.pdf](http://www.apn.gob.pe/c/document_library/get_file?p_l_id=22295&folderId=2039362&name=DLFE-9800.pdf)>



**Gráfico N° 6**  
**Participación de los productos por tipo de carga**  
**2009 – 2013**



Fuente: TISUR.

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos de OSITRAN.

66. En consecuencia, dada la naturaleza y el volumen de los productos que se transportan a través del TPM, el transporte por vía aérea no es un sustituto idóneo para los consignatarios de la carga.
67. Dentro del transporte marítimo se encuentran distintos servicios que pueden cumplir con la necesidad de los consignatarios de la carga como lo hace el Servicio de Uso de Muelle en TPM. Así, en el caso del Terminal Muelle Norte del Terminal Portuario del Callao (en adelante, TMN) se prestan los servicios estándar a la carga fraccionada – porción tierra, servicio estándar a la carga rodante – porción tierra, servicio estándar a la carga sólida a granel, servicio estándar a la carga líquida a granel<sup>17</sup>. Del mismo modo, el Terminal Portuario de Ilo (en adelante, TPI), administrado por ENAPU, tiene servicios similares a los del TPM, Uso de Muelle para carga fraccionada, sólida a granel, líquido a granel y rodante<sup>18</sup>.
68. En tal sentido, los servicios sustitutos del Servicio de Uso de Muelle son todos aquellos servicios que corresponden a darle la facilidad al consignatario de la carga, mediante infraestructura portuaria o equipos, para que pueda trasladar su mercancía una vez que

<sup>17</sup> Cabe precisar que dichos servicios tienen dentro de su definición, actividades adicionales a las que corresponden al Servicio de Uso de Muelle. Sin embargo, dichas actividades también son prestadas por TISUR y por tanto pueden formar un paquete de servicios de manera conjunta con el Servicio de Uso de Muelle y por tanto sustituir a los referidos servicios estándar.

<sup>18</sup> Ver: < [http://www.enapu.com.pe/spn/tarifario\\_descarga.asp](http://www.enapu.com.pe/spn/tarifario_descarga.asp) >

esta haya sido descargada o antes de que sea embarcada (en adelante, Servicio Relevante de Uso de Muelle).

69. Finalmente, por la propia naturaleza de la prestación del Servicio de Uso de Muelle, se debe separar el Servicio Relevante de Uso de Muelle según tipo de carga. En efecto, la infraestructura y el equipamiento para la prestación del Servicio de Uso de Muelle son distintos según tipo de carga, por lo que dichos servicios entre sí mismos no son sustitutos y a cada tipo de carga le corresponde a un servicio relevante en sí mismo.
70. En consecuencia, los servicios relevantes identificados son: Servicio Relevante de Uso de Muelle de carga fraccionada, Servicio Relevante de Uso de Muelle de carga rodante, Servicio Relevante de Uso de Muelle de carga sólida a granel y Servicio Relevante de Uso de Muelle de carga líquida a granel.

**(iii) Servicio de Almacenamiento de carga sólida a granel en silos**

71. El almacenamiento es la operación constituida por el depósito y permanencia, en condiciones adecuadas de conservación y seguridad, de las diferentes clases de carga en áreas y locales ubicados dentro del terminal portuario. TISUR cuenta con la siguiente infraestructura para ofrecer este servicio:
  - 59 silos para granos con una capacidad total de 75,000 t.
  - 7 almacenes con un total de 24,019 m<sup>2</sup> de almacenes techados destinados a carga general, alimentos y carga peligrosa.
  - 36,625 m<sup>2</sup> de áreas de almacenaje abiertas, para contenedores y carga general.
  - 8,835 m<sup>2</sup> de áreas para almacenamiento de concentrado de minerales.
72. Dado que el referido servicio se presta luego de que la mercancía está puesta al costado de la nave, el servicio es demandado por los consignatarios de la carga. En ese sentido, se debe analizar cuáles son los posibles sustitutos, para el consignatario de la carga, del servicio de almacenamiento en silos que presta TISUR.
73. Al respecto, cabe precisar que el servicio regulado de almacenamiento está referido al almacenamiento de carga de trigo y otros cereales a granel en los silos<sup>19</sup>, por lo que el servicio de almacenamientos de carga a granel que estén vinculados a carga de mineral o tengan factores contaminantes para el consumo humano no podría ser un servicio sustituto del servicio analizado.
74. De otro lado, si bien el servicio bajo análisis se presta en silos se puede considerar como servicio sustituto al servicio de almacenamiento en patio. En tal sentido, los servicios sustitutos al servicio de almacenamiento de granos en silos son todos aquellos servicios de almacenamiento que tengan las condiciones necesarias para poder almacenar dichos productos.
75. En consecuencia, el servicio relevante queda definido como aquellos servicios de almacenamiento que tengan las condiciones necesarias para poder almacenar trigos y otros cereales a granel (en adelante, el Servicio de Almacenamiento para granos).

---

<sup>19</sup> Anexo 6.1 del Contrato de Concesión.

### III.1.2. Análisis del mercado geográfico relevante

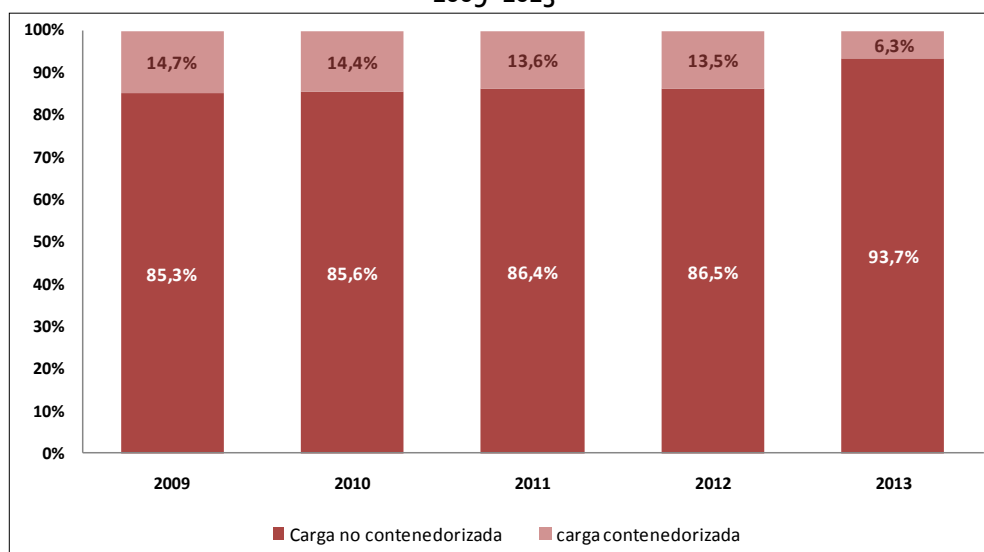
76. En esta parte del informe se analizará el conjunto de zonas geográficas donde están ubicadas las fuentes alternativas de aprovisionamiento de los servicios relevantes previamente definidos. Para ello, se evaluará, entre otros factores, los costos de transporte y las barreras al comercio existentes.

#### (i) Mercado Geográfico Relevante de los Servicios a la Nave

77. Tal como se ha señalado, el análisis del mercado relevante consiste en que las fuentes alternativas de aprovisionamiento para los demandantes del servicio bajo análisis deben ser consideradas como alternativas viables para un número significativo de usuarios.

78. En consecuencia, se debe analizar las características de la mayoría de las naves que demandan dicho servicio. Al respecto, el Gráfico N° 7 muestra que, durante el 2009 al 2013, en promedio el 87,5% del tráfico de naves está relacionada con carga no contenedorizada. Asimismo, se muestra una tendencia creciente de la participación de estos tipos de nave alcanzando para el 2013 un valor de 93,7%.

Gráfico N° 7  
Tráfico de nave de carga no contenedorizada y contenedorizada  
2009 -2013



Fuente: TISUR.

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos de OSITRAN.

79. Del gráfico anterior, se desprende que la gran mayoría de usuarios que demandan los Servicios a la Nave se caracterizan por transportar carga no contenedorizada, por lo que el transporte marítimo que realizan se encuentra bajo un contrato de fletamento. Siendo eso así, los demandantes del Servicio a la Nave no podrían sustituir un terminal portuario por otro, toda vez que es el consignatario de la carga quien señala, entre otros temas, cuál es el puerto de origen y puerto de destino donde se va realizar el embarque y descargar de la mercancía. En tal sentido, la decisión de la nave para decidir en qué terminal portuario va a demandar los Servicios a la Nave no dependerá de las alternativas portuarias que exista para el mismo sino de la decisión del consignatario.

80. En ese sentido, la línea naviera no tendrá otra alternativa para aprovisionarse del Servicio a la Nave que el propio TPM, por lo que el Mercado Geográfico relevante para dicho servicio corresponde al propio terminal portuario. En consecuencia, el mercado relevante queda definido como los Servicios a la Nave en el TPM.

**(ii) Mercado Geográfico Relevante del Servicio Relevante de Uso de Muelle de carga fraccionada, sólida a granel, líquida a granel y rodante.**

81. Tal como se ha definido el Servicio Relevante de Uso de Muelle para los distintos tipos de carga, es posible que las fuentes alternativas de aprovisionamiento para los consignatarios de la carga pueda ser cualquier terminal portuario cercano al TPM en el cual se pueda descargar o embarcar la carga del tipo fraccionada, sólida a granel, líquida a granel y rodante. Sin embargo, se debe analizar si dichas alternativas son factibles para el demandante del servicio, esto es, si el consignatario de la carga puede acudir a dichas alternativas bajo las mismas o similares condiciones de mercado que cuando lo hace en el TPM.

82. Al respecto, la literatura económica señala que en la definición de mercados relevantes en el sector portuario, en particular, cuando el demandante es el que produce o compra los bienes que se transportan, se debe tener en cuenta la existencia de posibles mercados económicamente cautivos a un puerto. Asimismo, señala que existen diferentes posibilidades respecto a un análisis en particular sobre cada consignatario, en otras palabras, distintos mercados de referencia<sup>20</sup>.

83. Por ejemplo, la carga contenedorizada puede ser igualmente transportada vía terrestre como vía ferroviaria hacia su puerto de embarque, por lo que en una región mejor comunicada por vías de ferrocarril, un consignatario de carga en contenedores puede disfrutar de la opción más económica entre ambas y, por tanto, un mercado relevante más amplio en comparación de un consignatario de carga a granel que normalmente tiene que transportar su carga vía tren. En tal sentido, el operador de un terminal puede ser capaz de discriminar entre los diferentes productores, ejerciendo su poder de mercado a los cargadores cautivos y ofrecer precios competitivos a los que tienen más opciones. En tal sentido, la presencia de algunos usuarios de un puerto que cuentan con múltiples opciones (otros puertos) puede no disciplinar el poder de mercado que afectar a otros usuarios que carecen de tales opciones.<sup>21</sup>

84. En el caso del TPM, se evidencia la existencia de mercados cautivos respecto al Servicio de Uso de Muelle para los diferentes tipos de carga. Así, desde la primera y segunda revisión de tarifas máximas en el TPM se concluye la existencia de mercados cautivos para los consignatarios de la carga que demandan el Servicio Relevante de Uso de Muelle<sup>22</sup>. Este hecho también se refleja en la participación de exportación de los productores de las zonas geográficas cercanas al TPM respecto a otros terminales portuarios, tales como, TMN o TPI.

<sup>20</sup> US Department of Justice y la Federal Trade Commission (2011). *Competition Concerns in Ports and Port Services*. Fecha de visita: 12 de mayo de 2014. Disponible en internet: <<http://www.ftc.gov/sites/default/files/attachments/us-submissions-oecd-and-other-international-competition-fora/1106usroundtable.pdf>>

<sup>21</sup> ABA Section of Antitrust Law (2010). *Market Definition in Antitrust: Theory and Case Studies*. Chicago. American Bar Association.

<sup>22</sup> OSITRAN (2004) Revisión de Tarifas Máximas en el Terminal Portuario de Matarani. Versión 3.0. OSITRAN (2009) Revisión de Tarifas Máximas en el Terminal Portuario de Matarani y Desregulación de sus Servicios Prestados en Régimen de Competencia Efectiva. Versión 2.0 (en adelante, Informe OSITRAN 2009).

85. Sobre el particular, para el 2010, la exportación de carga sólida a granel de minerales de los productos de la zona de Arequipa por el TPM fue de 784 mil toneladas, valor muy superior a los 22 mil toneladas exportadas por el Terminal Portuario del Callao (en adelante, TPC). Similar comportamiento se muestra para la exportación de carga fraccionada que a través del TPM tuvo un volumen de 112 mil toneladas muy superior a las 11 mil toneladas exportadas por TPC. Del mismo modo, la carga de exportación (fraccionada, sólida a granel) proveniente de la Región Cuzco también presenta una importante participación en el TPM respecto a otros terminales portuarios cercanos<sup>23</sup>.
86. Lo anterior, también va en concordancia con lo desarrollado por TISUR que señala que existen mercados cautivos para la carga fraccionada, solida a granel, líquida a granel y rodante regional. Sin embargo, señala la existencia de competencia de carga fraccionada bajo el régimen de cabotaje, en el sentido de que el transporte por vía terrestre es una fuente de alternativa del transporte marítimo<sup>24</sup>.
87. Sobre esto último, es importante precisar que los servicios de Uso de Muelle para el régimen de cabotaje tienen el mismo comportamiento en cuanto su precio respecto al régimen de importación y exportación. En efecto, de acuerdo con el tarifario de TISUR, el precio de los servicios regulados de Uso de Muelle también son aplicados para el régimen de cabotaje<sup>25</sup>. Esto la presencia de cautividad también en este régimen<sup>26</sup>.
88. En consecuencia, el mercado geográfico queda definido por el TPM. Por lo tanto, el mercado relevante está conformado por el Servicio Relevante de Uso de Muelle para carga fraccionada en el TPM, Servicio Relevante de Uso de Muelle para carga sólida a granel en el TPM, Servicio Relevante de Uso de Muelle para carga líquida a granel en el TPM y Servicio Relevante de Uso de Muelle para carga rodante en el TPM.

**(iii) Mercado Geográfico Relevante del Servicio de Almacenamiento de granos**

89. Sobre las posibles fuentes alternativas de almacenamiento, para los consignatarios de la carga, se ha identificado, de manera preliminar, que podrían ser los terminales extraportuarios Almacenera Grau S.A.<sup>27</sup>, Neptunia S.A.<sup>28</sup> y Ransa Comercial S.A.<sup>29</sup> (en adelante, Ransa) pues brindan el servicio de almacenamiento para diversos tipos de carga.
90. Sin embargo, Almacenera Grau S.A. no cuenta con la infraestructura necesaria para el almacenamiento de trigo y otros cereales a granel. En efecto, su infraestructura está

<sup>23</sup> Autoridad Portuaria Nacional (2011) *Estudio de costos y sobrecostos de la cadena de servicios logísticos en los terminales portuarios de uso público*. Capítulo 10, pág. 11. Fecha de visita: 08 de mayo de 2014. Disponible en internet: <[http://www.apn.gob.pe/c/document\\_library/get\\_file?p\\_l\\_id=28267&folderId=126007&name=DLFE-7735.pdf](http://www.apn.gob.pe/c/document_library/get_file?p_l_id=28267&folderId=126007&name=DLFE-7735.pdf)>

<sup>24</sup> Macroconsult (2014) Informe "Propuesta Tercera Revisión de Tarifas Máximas en el Terminal Portuario de Matarani".

<sup>25</sup> Ver tarifarios revisión 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36 y 37.

<sup>26</sup> Cabe precisar que este criterio también se ha tomado en cuenta en el Informe OSITRAN 2009 para el caso de cabotaje del servicio de Uso de Muelle de carga líquida a granel.

<sup>27</sup> Ver: <http://www.cargomar.com.pe/grau.htm>

<sup>28</sup> Ver: <http://www.neptunia.com.pe/plantillas/o/o/instalaciones.asp?ARE=0&PFL=0&JER=20>

<sup>29</sup> Ver: <http://www.ransa.biz/ransa.biz/pe/es/pagina.php?plD=46>

relacionada con otro tipo de carga. Por lo tanto, no podría ser una fuente de alternativa real de aprovisionamiento para los consignatarios que demandan almacenamiento para trigo y otros cereales a granel.

91. De otro lado, Ransa es una empresa, del Grupo Romero<sup>30</sup>, que cuenta con silos para el almacenamiento de granos los cuales, en una importante proporción, son ocupados por una empresa vinculada (Alicorp S.A.)<sup>31</sup>. En tal sentido, es razonable esperar que Alicorp S.A. siga manteniendo importante participación en la capacidad de almacenamiento de Ransa y por tanto la capacidad de esta última se vea limitada para empresas que no son parte de su grupo económico. En consecuencia, si bien Ransa es una alternativa real de aprovisionamiento para los consignatarios de la carga, esta es limitada.
92. De los terminales extraportuarios identificados se puede señalar que se encuentran dentro del área de influencia de TPM por lo que los costos de transporte para llevarlo a dichos almacenes no deben representar altos costos para los consignatarios. En tal sentido, el mercado geográfico relevante corresponde al TPM y los terminales extraportuarios que se encuentran en el área de influencia de TISUR.
93. Por consiguiente, el mercado relevante queda definido como el Servicio Relevante de Almacenamiento de granos en el TPM y su área de influencia.

### **III.2. Análisis de condiciones de competencia**

94. Una vez definidos los mercados relevantes para los servicios regulados a continuación se procederá a realizar el análisis de condiciones de competencia en dichos mercados bajo el análisis de competencia intermodal, interportuaria e intraportuaria, según corresponda.

#### **III.2.1. Condiciones de competencia sobre el mercado de los Servicios a la Nave**

95. Dado el mercado relevante previamente definido, no corresponde un análisis de condiciones de competencia intermodal toda vez que el mercado relevante se encuentra definido dentro del transporte marítimo de carga, en particular, sobre el TPM.
96. Respecto a la competencia interportuaria, se debe señalar que no existe otro terminal portuario incluido dentro de la definición del mercado relevante por lo que TISUR no tiene competencia interportuaria.
97. En relación a la competencia intraportuaria cabe señalar que conforme al Contrato de Concesión, TISUR mantiene la exclusividad de las operaciones del Servicio a la Nave dentro del TPM (barrera a la entrada del tipo legal); por lo que no es posible la existencia de competencia a nivel intraportuario dentro del TPM.

---

<sup>30</sup> Ver: <http://www.gruporomero.com.pe/gruporomero/el-grupo-romero/empresas/>

<sup>31</sup> Ver: <http://www.gruporomero.com.pe/gruporomero/el-grupo-romero/empresas/>

98. En consecuencia, dado el mercado relevante previamente definido, a saber, los Servicios a la Nave en el TPM, se puede concluir que no existen condiciones de competencia en dicho mercado relevante.
99. Sin perjuicio de lo anterior, cabe señalar la existencia de políticas comerciales por parte de TISUR que podrían revelar indicios de una posible conducta coherente en favor de un escenario de competencia para naves que se encuentran bajo el servicio de línea regular de contenedores. En efecto, de acuerdo con sus tarifarios, TISUR ofrece tarifas de descuento en los Servicios a la Nave para líneas de carga contenedorizada que puedan recalar al menos dos (2) veces al mes, las cuales representan, actualmente, el 83,1% (servicio de amarre/desamarre) y 62,8% (servicio de uso de amarradero) de las tarifas reguladas, tal como se muestra el cuadro a continuación:

**Cuadro N° 2**  
**Tarifario de los Servicios a la Nave de TISUR**

<b>Carga no contenedorizada</b>	<b>al 17/11/09</b>	<b>al 23/08/10</b>	<b>al 07/02/11</b>	<b>al 27/07/11</b>	<b>al 17/08/11</b>	<b>al 17/08/12</b>	<b>al 28/01/13</b>	<b>al 28/05/13</b>	<b>al 17/08/13</b>
Amarre /desamare	736,82	661,47	661,47	642,79	648,24	603,14	593,86	603,14	369,2
Uso de amarradero	2,43	2,29	2,29	2,22	2,19	2,06	2,02	2,06	1,96
<b>Carga contenedorizada</b>	<b>al 17/11/09</b>	<b>al 23/08/10</b>	<b>al 07/02/11</b>	<b>al 27/07/11</b>	<b>al 17/08/11</b>	<b>al 17/08/12</b>	<b>al 28/01/13</b>	<b>al 28/05/13</b>	<b>al 17/08/13</b>
Amarre /desamare	357	357	333,2	323,79	323,79	306,8	302,08	306,8	306,8
Uso de amarradero	1,43	1,43	1,33	1,3	1,3	1,23	1,21	1,23	1,23
<b>Cont. / No Cont. (Amarre/desamarre)</b>	<b>48,5%</b>	<b>54,0%</b>	<b>50,4%</b>	<b>50,4%</b>	<b>49,9%</b>	<b>50,9%</b>	<b>50,9%</b>	<b>50,9%</b>	<b>83,1%</b>
<b>Cont. / No Cont. (Uso de amarradero)</b>	<b>58,8%</b>	<b>62,4%</b>	<b>58,1%</b>	<b>58,6%</b>	<b>59,4%</b>	<b>59,7%</b>	<b>59,9%</b>	<b>59,7%</b>	<b>62,8%</b>

Fuente: TISUR.

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos de OSITRAN.

### III.2.2. Condiciones de competencia sobre el mercado del Servicio Relevante de Uso de Muelle de carga fraccionada, sólido a granel, líquido a granel y rodante.

100. Dado el mercado relevante previamente definido, se puede mencionar que el Servicio de Uso de Muelle no tiene competencia intermodal, interportuaria ni intraportuaria, por lo que el referido servicio no se presta en condiciones de competencia. En efecto, dada la cautividad de la carga tanto para la carga bajo el régimen internacional como para la carga de cabotaje, los consignatarios de la carga no tienen una alternativa viable para transportar sus mercancías distintas al TPM.
101. Sin embargo, y tal como se ha señalado en el Informe OSITRAN 2009, se mantienen las conclusiones sobre la existencia de condiciones de competencia sobre los consignatarios de la carga que pueden replicar la infraestructura portuaria. En efecto, la Sociedad Minera Cerro Verde (en adelante, Cerro Verde) sigue manteniendo el contrato con TISUR para la prestación de los servicios de recepción, almacenamiento y carguío de concentrados de cobre en naves que atraquen en el puerto de Matarani.
102. En el indicado contrato, TISUR se comprometió a que la infraestructura, instalaciones, equipos, maquinarias y demás bienes y/o servicios que forman parte del TPM cumplan permanentemente con las condiciones de operación, funcionamiento, productividad, seguridad y protección al medio ambiente en la prestación de dichos servicios.
103. Por otro lado, Cerro Verde se comprometió a utilizar exclusivamente las instalaciones de TISUR para el almacenamiento y embarque de concentrado de cobre para todas las

operaciones de exportación, así como a pagar a TISUR el equivalente a la tarifa fija mensual por el servicio de almacenamiento más una tarifa variable por los demás servicios por un volumen mínimo anual de concentrado de cobre, es decir, no menos de 700 mil t. por los próximos cinco años.

104. Finalmente, se puede mencionarse que aquellas empresas que manejan elevados niveles de carga (a manera de referencia, podría manejarse un volumen igual o superior a las 700 mil t. por año) y con capacidad de replicar una facilidad portuaria (que ofrezca los servicios a la nave y a la carga), pueden adquirir poder de negociación que les permita constituirse en un potencial competidor interportuario, dejando de ser cautivo al TPM. Por el contrario, aquellas empresas que manejan volúmenes inferiores permanecerían siendo cautivas del mismo.

### **III.2.3. Condiciones de competencia sobre el mercado relevante del Servicio Relevante de Almacenamiento de granos**

105. De acuerdo al mercado relevante previamente definido existen fuentes alternativas de aprovisionamiento para los consignatarios de la carga que quieran demandar el Servicio Relevante de Almacenamiento de granos, a saber, Neptunia y Ransa (esta última de forma limitada). Al respecto, cabe señalar que TISUR también es parte del Grupo Romero<sup>32</sup>, por lo que desde el punto de vista de la competencia no se le puede considerar como un competidor real de TISUR<sup>33</sup>.
106. En consecuencia, la empresa que puede representar una competencia efectiva a TISUR es Neptunia S.A. que cuenta con una capacidad de almacenamiento de 16 000 m<sup>2</sup>. Al respecto, cabe precisar que el referido terminal extraportuario ofrece el servicio de almacenamiento para diversos tipos de carga, por lo que su capacidad de almacenamiento se ve disminuida para la carga de trigo y otros cereales a granel. En cambio, como se ha señalado TISUR cuenta con una capacidad de almacenamiento en silos de hasta 75 000 t. exclusiva para la carga de trigo y otros cereales a granel.
107. En consecuencia, dada la alta capacidad de almacenamiento que tiene TISUR respecto a su competidor, se puede concluir que TISUR tiene posición de dominio sobre el Servicio Relevante de almacenamiento granos en silos y por tanto no existe condiciones de competencia.

### **III.3. Conclusiones de las condiciones de competencia de los servicios regulados en TPM**

108. A continuación el Cuadro N°3 resume las condiciones de competencia en los diversos mercados relevantes de servicios portuarios del TPM:

---

<sup>32</sup> Ver: <http://www.gruporomero.com.pe/gruporomero/el-grupo-romero/empresas/>

<sup>33</sup> Al respecto, la Comisión de Defensa de la Libre Competencia del INDECOPI ha establecido como criterio que dos empresas que forman parte de un mismo grupo económico no pueden considerarse como empresas competidoras, porque responden a una misma unidad de decisión y por tanto no compiten efectivamente entre sí. Para mayor abundamiento ver: Resolución 010-2008-INDECOPI/CLC, Resolución 004-2011/ST-CLC-INDECOPI, Resolución 007-2011/ST-CLC-INDECOPI, entre otras.



**Cuadro N°3**  
**Condiciones de Competencia en los Mercados Relevantes del TPM**

<i>Servicios</i>	<i>Situación de TISUR en el mercado</i>
<b>Servicios a la Nave</b>	
<i>Amarre / desamarre</i>	<i>No enfrenta competencia</i>
<i>Uso de amarradero</i>	<i>No enfrenta competencia</i>
<b>Servicios a la Carga</b>	
<b>Uso de muelle</b>	
<i>Fraccionada</i>	<i>No enfrenta competencia</i>
<i>Rodante</i>	<i>No enfrenta competencia</i>
<i>Granel líquido</i>	<i>No enfrenta competencia</i>
<i>Granel sólido</i>	<i>No enfrenta competencia</i>
<b>Servicios de almacenamiento</b>	
<i>Almacenaje de granos en silos del día 11 al 20</i>	<i>No enfrenta competencia</i>

*Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos de OSITRAN.*

109. Cabe precisar que las conclusiones sobre condiciones de competencia que arriba el presente informe corresponde a carga bajo el régimen internacional (importación y exportación) y cabotaje.
110. Por último, cabe precisar que existen clientes que ostentan un alto poder de negociación frente a TISUR. Este poder de negociación proviene de la calidad y el volumen de servicios que requieren. Particularmente, para los demandantes que cuentan con grandes volúmenes de carga de determinada calidad y constante durante largos periodos de tiempo, es factible la integración vertical y la provisión de dichos servicios en su propia infraestructura portuaria. Esta posibilidad es una amenaza creíble a la entrada y disciplina el comportamiento del operador respecto a dicho cliente, lo cual hace innecesaria la regulación tarifaria.

#### **IV. Marco Teórico de la Regulación de Tarifas por RPI-X**

##### **IV.1. La Regulación por Incentivos**

111. La aparición, en la década de los ochentas, de esquemas de regulación por incentivos, generó un cambio cualitativo con respecto a los modelos regulatorios vigentes en la época. De esta manera, la sustitución de esquemas regulatorios basados en el costo del servicio por esquemas de regulación por incentivos, amplió y mejoró las opciones a disposición de los reguladores para inducir a las Empresas Prestadoras a simular el comportamiento de empresas en competencia, y obtener la eficiencia productiva.
112. Según Laffont y Tirole (1993), los mecanismos regulatorios pueden clasificarse de acuerdo a dos criterios:
- La posibilidad que el regulado reciba un pago directo, es decir, una transferencia o subsidio por su producto.
  - Los incentivos a la reducción de costos que proporcionan.

113. El primer criterio se refiere al hecho que, si el Estado no opta por la posibilidad de otorgar subsidios directos a la empresa, para compensarle por la provisión de sus servicios, la empresa habrá de recuperar los costos relacionados a través del precio (regulado) que carga por los primeros.
114. El segundo criterio se refiere a la relación que existe entre la forma de compensación que recibe la empresa (subsidio directo o precio), y los costos en los que ésta incurre en la prestación de los servicios. En la medida en que los costos estén disociados de la compensación, la empresa tendrá mayores incentivos para reducir los costos de provisión del servicio, puesto que se apropia del beneficio derivado de este esfuerzo.
115. En otras palabras, si la empresa puede recuperar a través de un subsidio o el incremento del precio regulado, el aumento en los costos de provisión del servicio, no tendrá ningún incentivo para reducir estos. La explicación de este resultado radica en que el esfuerzo en la reducción de costos genera desutilidad a la empresa, por lo que no incurrirá en este esfuerzo, si no obtendrá una ganancia por ello.
116. Como se muestra en el Cuadro N° 4, los mecanismos regulatorios que no incorporan la posibilidad de otorgar un subsidio a la empresa regulada son tasa de retorno, regulación por incentivos y precio tope. De los mecanismos nombrados anteriormente, la regulación por costo de servicio o tasa de retorno registra los incentivos a la eficiencia productiva más bajos, mientras que el precio tope o *price cap* presenta los incentivos más elevados.

**Cuadro N° 4**  
**Clasificación de los Mecanismos de Regulación**

			Compensación a la Empresa	
			Ingresos por Subsidio Subsidio=C+(a-bC)	Ingresos por Precios Precio =C+(a-bC)
<b>Incentivos a la Reducción de Costos</b>	Alto	b=1	<b>Contratos a Precio Fijo</b>	<b>Precio Tope</b>
	Medio	1>b>0	<b>Contratos por Incentivos</b>	<b>Regulación por Incentivos</b>
	Bajo	b=0	<b>Contratos Cost Plus</b>	<b>Regulación al Costo del Servicio</b>

*C = Costo*

*a = Monto independiente del costo*

*Fuente: Laffont y Tirole (1993)*

117. Bajo un esquema regulatorio por costo del servicio, el Regulador determina un ingreso requerido para la empresa, considerando los costos contables del periodo base. Estos últimos incluyen los costos operativos, los impuestos, la depreciación y el retorno permitido, el mismo que se calcula como el producto del costo de capital de la firma, y la porción no depreciada de las inversiones relevantes para sus operaciones reguladas. Una vez establecido el ingreso requerido, el Regulador determina la estructura tarifaria que permitirá la recuperación de los costos agregados.
118. Es necesario señalar que regulación por incentivos es la forma de regulación más extendida en la actualidad, en razón de las múltiples desventajas que registra la regulación por costo del servicio<sup>34</sup>. Entre estas últimas puede mencionarse:

<sup>34</sup> En Levi-Faur y Jordana (2004) se describe la forma en que los mecanismos de regulación por incentivos fueron extendiéndose por los principales sectores regulados.

- No incentiva a la empresa regulada a la eficiencia productiva, es decir, a la producción al mínimo costo<sup>35</sup>.
  - Si la tasa de retorno permitida es mayor que el costo del capital de la empresa, podría generarse en el efecto Averch-Johnson (sobre inversión en capital).
  - Si la empresa regulada opera en segmentos regulados y no regulados, puede establecer subsidios cruzados entre ambos "negocios". En otras palabras, puede asignar una elevada proporción de costos comunes en los servicios regulados, con el objetivo de reducir el precio que cobra por los servicios no regulados.
  - Si la empresa regulada opera en segmentos regulados y no regulados, puede registrar niveles de producto ineficientes en el segmento competitivo. Esta situación se genera porque cada unidad de bien o servicio producida en el mercado competitivo, disminuye la porción de costos comunes que puede atribuir a la producción en el segmento regulado.
  - Puede generar ineficiencias financieras significativas (ratios deuda-patrimonio bajos, por ejemplo).
  - Para el Regulador, los costos administrativos del mecanismo son elevados, además que le impone requerimientos de información significativos (costos de la empresa y/o demanda de los consumidores).
119. En el caso específico de la regulación por incentivos, para que la empresa reduzca sus costos de provisión del servicio, debe apropiarse del excedente derivado de este esfuerzo. Cuando el mecanismo regulatorio garantiza a la empresa la retención del beneficio derivado del ahorro en costos, se producen dos efectos:
- Una transferencia de riesgo desde los consumidores a la empresa.
  - Una transferencia de renta de los consumidores a la empresa.
120. En otras palabras, si el objetivo de la política regulatoria consiste en que la empresa reduzca costos, debe recibir el beneficio (perjuicio) de su esfuerzo (desánimo). En mecanismos con escaso poder de incentivos, la empresa traspasa el aumento de los mismos a los consumidores, a través del incremento de los precios. En este contexto, la empresa está asegurada contra las variaciones en los costos de provisión del servicio, siendo los consumidores aquellos que asumen que el riesgo de su evolución. Como consecuencia de ello, otorgar incentivos a la empresa supone traspasarle el riesgo de la evolución de los costos, pero también la posibilidad de obtener rentas como "retribución" a sus esfuerzos de la reducción de estos.
121. En teoría, los mecanismos regulatorios deberían diseñarse con el objetivo que la empresa obtenga una tasa de retorno razonable sobre sus inversiones. En la práctica, debido a que la empresa cuenta con mayor información que el Regulador sobre sus costos, debe sacrificarse el objetivo de remunerar a la empresa a una tasa justa, (extracción mínima de rentas posibles), por el objetivo de incentivar la eficiencia productiva (reducción de costos).

---

<sup>35</sup> Una primera aproximación al problema de falta de incentivos para obtener la eficiencia productiva se encuentra en Leibenstein (1966) y Leibenstein (1978), que señala como una de las causas a la ausencia de estímulo competitivo. Otros autores como Beesley (1973), citado en Beesley y Littlechild (1989), mencionan que la escasez de incentivos para maximizar beneficios se produce también del lado de la demanda. Este comportamiento no maximizador, conocido como ineficiencia Y, se genera cuando la empresa no aprovecha todas las oportunidades de negocio que ofrece el mercado. Por ejemplo, podría dejar desatendidos segmentos del mercado potencialmente rentables, por no investigar el mercado lo suficiente.

122. Este efecto es bastante conocido en la literatura económica<sup>36</sup>: existe un *trade off* entre proporcionar a la empresa incentivos a la reducción de costos y la no extracción de rentas, beneficios extraordinarios o una tasa de rendimiento del capital superior al costo de oportunidad, por parte de ésta. En concordancia con lo anterior, el Regulador se encuentra ante el dilema de encontrar un mecanismo regulatorio óptimo, que proporcione incentivos para reducir costos, pero que también traspase los beneficios derivados de este esfuerzo a los consumidores.

#### IV.2. El Precio Tope como Mecanismo de Regulación por Incentivos

123. En este apartado se encuadra el mecanismo del precio tope como un mecanismo de regulación por incentivos. Se comienza reseñando el marco de aplicación más frecuente de este mecanismo. Posteriormente se hace una distinción entre nivel y estructura tarifaria, ya que el precio tope determina únicamente el primero. Por último se describen las características más relevantes de su funcionamiento como mecanismo regulatorio.

124. El mecanismo regulatorio de precio tope o *price cap*, constituye una versión extrema de la regulación por incentivos, en la medida en que otorga a la empresa un poderoso estímulo para la reducción de costos, pero le concede la posibilidad de extraer significativas rentas económicas. Cabe destacar que otras formas de regulación por incentivos son la tasa de retorno flotante<sup>37</sup>, y el *sliding scale*<sup>38</sup>.

125. El mecanismo regulatorio del precio tope intenta equilibrar los objetivos contrapuestos de limitar la extracción de rentas por parte de la empresa, e incentivar la eficiencia productiva, en un entorno en el que:

- El Regulador no cuenta con la posibilidad de conceder subsidios directos a la empresa.
- La empresa es multiproducto y sólo se regulan los precios de algunos servicios que produce.
- Existe una asimetría de información entre el Regulador y la empresa sobre la demanda de los servicios que ésta provee, y los costos de producción de los mismos.

126. La primera característica del entorno regulatorio genera que la empresa recupere sus costos de producción, mediante el precio regulado que cobra por sus servicios. Dado que no existe la posibilidad de conceder subsidios a la empresa, si el precio regulado es demasiado bajo, la empresa sufrirá pérdidas económicas, lo que compromete a sus accionistas, su capacidad de financiamiento para expandirse y la credibilidad del sistema regulatorio.

---

<sup>36</sup> En Baron y Myerson (1982), por ejemplo, para obtener la eficiencia asignativa (precio igual al costo marginal) debe permitírsele a la empresa realizar beneficios extraordinarios. Cabe señalar que esta idea fue planteada anteriormente por Loeb y Magat (1979). En ambos modelos se asume que el Regulador conoce menos que la empresa sobre sus costos, pero conoce lo mismo que la empresa sobre la demanda del servicio regulado.

<sup>37</sup> En Sappington (2002) se realiza una revisión de las distintas formas de regulación por incentivos.

<sup>38</sup> *Banded Rate of Return Regulation*. La empresa puede extraer cierto nivel de rentas, siempre que la tasa de rendimiento no supere cierto límite.

127. La segunda de las características del entorno regulatorio, reconoce que la mayoría de empresas reguladas producen diversos bienes y servicios, alguno de cuales pueden comercializarse en mercados competitivos, por lo que sus precios no deberían regularse.
128. Es necesario mencionar que lo anterior no exime al Regulador de diseñar un mecanismo para establecer precios regulados, que evite que la empresa pueda realizar subsidios cruzados entre servicios regulados y servicios en competencia. Si el mecanismo de regulación permite que la empresa cobre un precio por encima de costos en los servicios regulados, perjudicará a los consumidores de estos mercados, y a sus competidores en los mercados no regulados (ya que puede financiar un precio por debajo de los costos en los servicios competitivos, gracias a la renta que obtiene en los servicios regulados).
129. Por último, la tercera característica del entorno regulatorio reconoce que la empresa cuenta con un conocimiento de la demanda y sus costos de producción, mayor al que posee el regulador. Si la empresa produce distintos servicios, esa desventaja de información se agrava.

### IV.3. Regulación del Nivel Tarifario y la Estructura Tarifaria

130. El mecanismo del precio tope o *price cap* determina el nivel tarifario que cobra la empresa regulada, siendo ésta la que determina la estructura tarifaria regulada<sup>39</sup>.
131. Un fenómeno recurrente en las industrias reguladas es la existencia de costos comunes entre los distintos servicios que se provee. Por este motivo, no es una tarea sencilla calcular el costo involucrado en la provisión de determinado servicio, ya que debe asignarse parte de los costos comunes. En la provisión de servicios públicos y de infraestructura de transporte, se estima que más del 50% de los costos de producción son costos comunes o indirectos. Obviamente, cualquier intento de asignación de costos comunes registrará un elevado grado de arbitrariedad y escasa neutralidad.
132. En lo que se refiere a la estructura tarifaria, ésta determina los precios relativos de los distintos servicios regulados que provee la empresa. De la misma manera que no existe una única manera de asignar los costos comunes, tampoco existe una forma unívoca de fijación de los precios. En otras palabras, dado un nivel tarifario, existen diversas estructuras tarifarias que permiten recuperar los costos de producción de los servicios regulados.
133. Es necesario señalar que la teoría económica establece que la regla adecuada para fijar la estructura tarifaria, es aproximar los precios de los servicios a sus costos marginales de largo plazo.
134. En industrias reguladas, donde existe un nivel significativo de costos fijos, los costos marginales se ubican por debajo de los costos medios, inclusive en el largo plazo. De esta manera, para que la empresa recupere los costos de producción, es necesario que los precios incluyan un margen. En estas circunstancias, si el regulador pretende maximizar el bienestar social, la regla de Ramsey-Boiteux señala que el margen del

---

<sup>39</sup> La empresa tiene libertad para aplicar cualquier estructura tarifaria, es decir, a determinar los precios relativos de los distintos servicios regulados dentro de las canastas de servicios que determina el regulador y, por supuesto, siempre que en promedio no exceda del nivel de la tarifa fijada para la canasta.

precio sobre el costo marginal, será inversamente proporcional a la elasticidad de demanda de cada servicio. Ciertamente, aplicar la regla de Ramsey-Boiteux exige una gran cantidad de información (costos marginales, y elasticidades de demanda), que limitan enormemente su aplicación práctica.

135. Con el mecanismo de precios tope, la empresa determina la estructura tarifaria<sup>40</sup>, lo que es razonable si se considera que posee una mejor información sobre costos y demanda. No obstante, la libertad de acción la empresa no puede ser irrestricta, dado que el Regulador debe garantizar que las ganancias de productividad de la empresa sean percibidas por todos los consumidores a la finalización del periodo regulatorio. Para tal fin, el Regulador puede establecer canastas de servicios en la base de diversos criterios, con el objetivo de asegurarse que el precio tope calculado se aplique a todos los consumidores por igual.
136. Algunos autores y reguladores han reconocido que el mecanismo de precios tope puede operar o contiene un carácter redistributivo. En efecto, Lasheras (1999) señala: "(...) los efectos redistributivos de un *cap* general también pueden aconsejar establecer límites parciales, como por ejemplo ha hecho el regulador de gas en el Reino Unido (Price, 1998), para evitar que se suban más los precios a los consumidores con demanda menos elástica y con menor nivel de renta". Este carácter también es reconocido por Flor y Rojas (2007).

#### IV.4. Funcionamiento del Mecanismo del Precio Tope

137. El precio tope o *price cap*, definido de una forma simple, es una regla que determina el precio máximo que la empresa puede cobrar por los servicios regulados a lo largo del tiempo<sup>41</sup>. Dado que el Regulador sólo determina el nivel tarifario, en realidad establece un precio promedio máximo para los servicios regulados bajo el *price cap*.
138. Es necesario mencionar que el objetivo de establecer una senda de precios máximos es que la empresa no realice beneficios extraordinarios, replicando de este modo el resultado que obtendría una empresa que opera en una industria competitiva<sup>42</sup>.
139. En este último tipo de industrias, la competencia fuerza a las empresas a operar con la tecnología más eficiente, de forma de obtener el menor costo medio posible<sup>43</sup>. En el largo plazo, el precio de mercado equivale al valor mínimo de la curva de costo medio. Los costos medios reflejan el precio de los insumos que emplea la empresa y la productividad física de los factores, es decir, la relación entre cantidades de insumos utilizados y cantidades del producto obtenido.

---

<sup>40</sup> Esto es una ventaja del mecanismo del precio tope en comparación con otros mecanismos de regulación, como la regulación a la tasa de retorno o la regulación por empresa eficiente. En estos mecanismos, el regulador debe determinar el nivel de precios que permita a la empresa recuperar sus inversiones.

<sup>41</sup> King (1998).

<sup>42</sup> En la literatura económica se considera el caso general para la fijación del precio tope cuando la empresa y/o la economía no operan de forma competitiva.

<sup>43</sup> Asimismo, la competencia fuerza a las empresas a operar con una escala eficiente. No obstante, dado que en la práctica, para calcular el factor de productividad se emplea muchas veces la productividad total de factores, se asume que la tecnología cuenta con la propiedad de los rendimientos constantes a escala. En este caso, la escala es irrelevante para minimizar el costo medio.

140. Para equilibrar los objetivos regulatorios de eficiencia productiva y limitación de la extracción de rentas, el precio tope será determinado de manera que la empresa sólo obtenga beneficios extraordinarios (sacrificando la no extracción de rentas), como recompensa por la reducción de costos (obteniendo la eficiencia productiva).
141. Para que el *price cap* permita a la empresa obtener un nivel justo de beneficios, éste debe establecerse en función de los determinantes del costo medio. Es decir, la evolución del *price cap* dependerá de la evolución del precio de los insumos, y de la evolución de la productividad de factores.
142. En lo que se refiere a la evolución del precio de los insumos, este factor podría considerarse fuera del control de la empresa regulada<sup>44</sup>. Bajo este supuesto, el mecanismo regulatorio debería asegurar a la empresa regulada contra las variaciones en el precio de los insumos.
143. Por el contrario, la productividad de factores depende, por lo menos parcialmente, de las decisiones empresariales del regulado. Como mínimo, la regulación debería exigir que la empresa que sea tan productiva como el estado de la tecnología disponible lo permita en cada momento. Además, el mecanismo regulatorio debería otorgar incentivos para que la propia empresa genere sus propias ganancias de productividad. En otras palabras, para que el mecanismo de *price cap* simule los resultados de una industria competitiva, la empresa debe recibir una penalización<sup>45</sup>, si no es tan productiva como pudiera ser<sup>46</sup>, o un premio, si mejora su productividad.
144. En las industrias competitivas, cuando se producen ganancias de productividad, éstas se traspasan automáticamente a los consumidores en forma de menores precios. El mecanismo del precio tope transfiere las ganancias de productividad a los consumidores, mediante las revisiones tarifarias y sus aplicaciones. Las revisiones tarifarias se producen al inicio del periodo regulatorio, y consisten en proyectar, para el siguiente periodo regulatorio, la evolución del precio de los insumos y la productividad de la empresa.
145. Cabe señalar que para que el mecanismo de incentivos funcione, el precio tope debe mantenerse inalterado durante el periodo regulatorio. Sin embargo, en industrias donde el periodo regulatorio es extenso, o existe la posibilidad que el precio de los insumos aumente sustancialmente durante el mismo, la empresa corre el riesgo que sus tarifas no se actualicen, mientras sus costos se incrementan, por lo que el mecanismo del precio tope incorpora un índice de precios. Una vez establecida la productividad que deberá alcanzar la empresa durante el nuevo periodo regulatorio, las aplicaciones efectivas del tope de precios se producen a intervalos regulares dentro del mismo, en base al índice de precios señalado.

---

<sup>44</sup> Esta simplificación es razonable, si se considera que el mercado de insumos opera de manera competitiva (por ejemplo, en industrias reguladas que emplean petróleo cuya cotización es observable a nivel internacional). Sin embargo, este supuesto no aplica cuando los insumos no son homogéneos. El capital con el que un puerto produce es principalmente obra civil y maquinaria, que por estar realizada *in situ*, es inevitablemente no homogénea. Como se menciona más adelante, la empresa no tiene control sobre el precio mínimo de los insumos que emplea, pero sí podría pagar precios por encima de ese mínimo, incrementando los costos de producción. Si la empresa puede trasladar a los consumidores ese aumento en los costos, no tendrá incentivo a buscar el menor precio posible por los insumos.

<sup>45</sup> En forma de pérdidas económicas ocasionadas por la imposición de un precio tope por debajo del costo medio.

<sup>46</sup> Este es el caso de empresas reguladas cuyo factor de productividad aplicable se obtiene por comparación con la productividad de otras empresas que operan en el mismo sector.

#### IV.5. El RPI-X como Mecanismo de Precio Tope

146. El RPI-X es una versión de la regulación por precio tope o *price cap*. El primer componente de este mecanismo regulatorio es el Índice de Precios al Consumidor (Retail Price Index en inglés), mientras que el segundo es el denominado factor de productividad. El propósito de la regulación por *price cap* es replicar las condiciones de un mercado competitivo, es decir, garantizar que los beneficios de la empresa regulada sean iguales a cero.

147. A partir de este concepto, Bernstein y Sappington (1999) derivaron un modelo económico para cuantificar el factor de productividad (X) de las empresas reguladas. Dicho modelo parte de la definición de beneficios económicos de la empresa regulada:

**Ecuación 1**

$$\Pi = R - C = \sum_{i=1}^n p_i q_i - \sum_{j=1}^m w_j v_j$$

Las variables y parámetros de la Ecuación 1 son:

- $n$  es el número de productos.
- $m$  es el número de insumos.
- $\Pi$  es el beneficio económico de la empresa.
- $R$  es el ingreso de la empresa.
- $C$  son los costos totales de la empresa.
- $p_i$  es el precio del producto  $i$ .
- $q_i$  es la cantidad producida del servicio  $i$ .
- $w_j$  es el precio del insumo  $j$ .
- $v_j$  es la cantidad adquirida del insumo  $j$ .

148. Diferenciando la Ecuación 1 con respecto al tiempo, Bernstein y Sappington (1999) determinan la ecuación que modela el comportamiento de los precios en las empresas reguladas multiproducto. Dicha expresión queda definida de la siguiente manera:

**Ecuación 2**

$$\dot{P} = \frac{C}{\Pi + C} \left[ \dot{W} - \dot{T} + \frac{\Pi}{C} (\dot{\Pi} - \dot{Q}) \right]$$



Donde:

- $\dot{P}$  es la tasa de crecimiento del índice de los precios regulados.
- $C$  son los costos totales de la empresa.
- $\Pi$  es el beneficio económico de la empresa.
- $\dot{\Pi}$  es la tasa de crecimiento del beneficio económico de la empresa.
- $\dot{W}$  es la tasa de crecimiento del índice de los precios de los insumos de la empresa.
- $\dot{T}$  es la tasa de crecimiento de la productividad total de factores de la empresa<sup>47,48</sup>.
- $\dot{Q}$  es la tasa de crecimiento del índice de cantidades de los productos de la empresa.

149. En otras palabras, la Ecuación 2 define la tasa de crecimiento de los precios de la empresa que garantizan un nivel de beneficio económico igual a  $\Pi$ . Sin embargo, considerando que el objetivo de cualquier mecanismo regulatorio es replicar los resultados que se obtendrían en un mercado competitivo, se asume que el beneficio económico es nulo en el largo plazo<sup>49</sup>, por lo que la Ecuación 2 queda definida de la siguiente manera:

**Ecuación 3**

$$\dot{P} = \dot{W} - \dot{T}.$$

150. De esta manera, la Ecuación 3 muestra que si los precios que cobra una empresa regulada son determinados para que obtenga beneficio nulo, y la variación de estos precios para un periodo posterior es equivalente a la diferencia entre la tasa de crecimiento del precio de los insumos y la productividad, los beneficios de la firma continuarán siendo nulos.

151. Por otro lado, para determinar la manera en que debe utilizarse el Índice de Precios al Consumidor (o tasa de inflación) en la aplicación de la regulación por incentivos, Bernstein y Sappington (1999) asumen que existen diversas empresas en el único sector regulado de la economía<sup>50</sup>, pero dichos agentes enfrentan similares condiciones de demanda y oferta, y todos los servicios provistos por ellos se encuentran regulados. Para el caso del resto de sectores de la economía, se asume que la determinación de los precios regulados no tiene efectos en los precios correspondientes a los primeros.

<sup>47</sup> La productividad total de factores se define como la diferencia entre la tasa de crecimiento de los productos y los insumos de la empresa.

<sup>48</sup> Algunos académicos prefieren hablar de productividad multifactorial antes que de productividad total de factores.

<sup>49</sup> También es preciso suponer que los rendimientos a escala son constantes y que la tecnología de la empresa es neutral en el sentido de Hicks, es decir, que los incrementos en productividad no afectan a la elección óptima de insumos por parte de la empresa.

<sup>50</sup> En Bernstein y Sappington (1999) se asume que existen diversas empresas en el sector regulado de la economía, pero dichos agentes enfrentan similares condiciones de demanda y oferta, y todos los servicios provistos por ellos se encuentran regulados. Para el caso del resto de sectores de la economía, se asume que la determinación de los precios regulados no tiene efectos a la tasa de inflación de toda la economía.

152. De la misma manera que para el sector regulado, se obtiene la siguiente expresión para el resto de sectores de la economía<sup>51</sup>:

$$\text{Ecuación 4}$$

$$\dot{P}^e = \frac{C^e}{\Pi^e + C^e} \left[ \dot{W}^e - \dot{T}^e + \frac{\Pi^e}{C^e} \left( \dot{\Pi}^e - \dot{Q}^e \right) \right]$$

Donde:

$P^e$  = Tasa de inflación de la economía (o *RPI*).

$C^e$  = Costos de las empresas en la economía.

$W^e$  = Variación del promedio ponderado del precio de los insumos que utiliza la economía.

$T^e$  = Productividad de la economía.

$\Pi^e$  = Beneficios de las empresas en la economía.

$Q^e$  = Tasa de crecimiento del producto de la economía.

153. Sustrayendo la Ecuación 4 de la Ecuación 2, se obtiene:

$$\text{Ecuación 5}$$

$$\dot{P} = \dot{P}^e - \left[ \left( \frac{C}{C + \Pi} \right) \dot{T} - \left( \frac{C^e}{C^e + \Pi^e} \right) \dot{T}^e \right] - \left[ \left( \frac{C^e}{C^e + \Pi^e} \right) \dot{W}^e - \left( \frac{C}{C + \Pi} \right) \dot{W} \right]$$

$$- \left[ \left( \frac{\Pi^e}{C^e + \Pi^e} \right) \dot{\Pi}^e - \left( \frac{\Pi}{C + \Pi} \right) \dot{\Pi} \right] - \left[ \left( \frac{\Pi}{\Pi + C} \right) \dot{Q} - \left( \frac{\Pi^e}{C^e + \Pi^e} \right) \dot{Q}^e \right]$$

154. Considerando que el segundo sumando del lado derecho de la Ecuación 5 es equivalente a X se tiene que:

$$\text{Ecuación 6}$$

$$\dot{P} = \dot{P}^e - X$$

155. La Ecuación 6 supone la expresión típica de la regulación por incentivos utilizando un precio tope. Esta ecuación indica que la variación del precio de los productos de la empresa regulada es equivalente a la diferencia entre la variación de los precios finales de la economía y la variación del factor X. Si se asume que la condición de beneficio económico igual a cero, el factor X queda determinado por:

$$\text{Ecuación 7}$$

$$X = \left[ \left( \dot{W}^e - \dot{W} \right) + \left( \dot{T} - \dot{T}^e \right) \right]$$

Donde:

<sup>51</sup> La definición de las variables es la misma. El superíndice e implica que la variable corresponde a la economía, con excepción del sector regulado.

- $\dot{W}^e$  es la tasa de crecimiento del índice de los precios de los insumos de la economía.
  - $\dot{W}$  es la tasa de crecimiento del índice de los precios de los insumos de la empresa.
  - $\dot{T}^e$  es la tasa de crecimiento del índice de los precios de los insumos de la economía.
  - $\dot{T}$  es la tasa de crecimiento del índice de los precios de los insumos de la empresa.
156. En el modelo de Bernstein y Sappington (1999), el factor  $X$  está definido como la suma de la diferencia entre la variación de la productividad de la empresa regulada y el resto de la economía, y la diferencia entre la variación del precio de los insumos del resto de la economía y la empresa regulada. No obstante, existen otros enfoques como el de Volgelsang (1988) que sólo estiman el factor de productividad de la empresa (es decir,  $X = T^e$ ) y lo utilizan en el  $RPI-X$ . En este modelo se incluye un ajuste adicional, si es que la empresa regulada presente beneficios diferentes a cero.
157. Para finalizar esta sección, es necesario referirse a las ventajas y desventajas de la aplicación de un mecanismo regulatorio por incentivos, basado en el  $RPI-X$ . Entre las primeras pueden mencionarse el incentivo que genera a la eficiencia productiva (minimización de costos), a la eliminación del sesgo a la inversión en capital y a la reducción de los costos de administración del mecanismo por parte del Regulador. Las principales desventajas son las siguientes:
- La empresa cuenta con incentivos para reducir la calidad del servicio, en la medida en que lo anterior es equivalente a un incremento del precio.
  - Si la empresa opera en segmentos competitivos y regulados, presenta costos comunes, y ambos segmentos son regulados por el mismo price cap, el incentivo a generar subsidios cruzados permanece inalterado.
  - La presencia de asimetrías de información significativas puede generar el establecimiento de precios tope demasiado elevados o demasiado bajos.
  - Si la empresa no cuenta con la obligación de prestar sus servicios a todos los usuarios, ésta podría desatender segmentos de consumidores de elevado costo o baja disponibilidad a pagar.

## V. Metodologías para el Cálculo de la Productividad de la Empresa Concesionaria

158. El objetivo principal de las metodologías relacionadas al cálculo de la productividad es medir la relación entre la producción obtenida y los insumos utilizados. Para ilustrar este objetivo, se supone una función de producción de un solo producto (por ejemplo, amarre y desamarre), con un solo insumo (metros lineales de muelle). La productividad del muelle,  $PTF$ , en términos del número de operaciones,  $Y$ , y de los factores de producción,  $X$ , es simplemente:

**Ecuación 8**

$$PTF = \frac{Y}{X}$$

159. Es necesario señalar, sin embargo, que esta medida de la productividad (operaciones por metro lineal de muelle) no es comparable económicamente con la productividad de otros puertos, ya que el costo de un metro lineal de muelle puede variar según la ubicación geográfica y las condiciones de la costa. Asimismo el valor económico de una operación de amarre puede ser distinto dependiendo de en qué lugar se produzca.
160. Lo anterior implica la necesidad de ponderar el insumo y el producto por una variable que permita realizar agregaciones y comparaciones. En este caso, el ponderador más sencillo es el precio de los insumos o el producto. Cabe resaltar que el tema de los ponderadores alcanza una elevada importancia, cuando las empresas son multiproducto y utilizan diversos tipos de insumos.
161. Para obtener los ponderadores existen dos opciones. La primera opción consiste en obtener la información de los Estados Financieros de la empresa, suponiendo que existe suficiente detalle en ellos para distinguir tipos de capital, mano de obra y productos intermedios, así como identificar cada producto con un precio.
162. En el caso más general, es decir, una empresa que produce  $i$  productos utilizando  $j$  insumos, la productividad de la empresa corresponde a la siguiente expresión:

**Ecuación 9**

$$PTF = \frac{\sum_{i=1}^I p_i y_i}{\sum_{j=1}^J w_j x_j}$$

Donde  $p_i$  es el precio del servicio  $i$ ,  $y_i$  es la cantidad producida del servicio  $i$ ,  $w_j$  es el precio del insumo  $j$  y  $x_j$  es la cantidad utilizada del insumo  $j$ .

163. La segunda opción requiere utilizar como ponderadores la participación del ingreso obtenido por el producto  $i$  en el ingreso total, y la participación del gasto en el insumo  $j$  en el costo total. En este caso, la productividad de la empresa se define como:

**Ecuación 10**

$$PTF = \frac{\sum_{i=1}^I r_i y_i}{\sum_{j=1}^J s_j x_j}$$

Donde  $r_i$  es la participación del ingreso del servicio  $i$  en el ingreso total, y  $s_j$  es la participación del gasto en el insumo  $j$  en el costo total.

164. En lo que se refiere a la aplicación de las metodologías a la regulación por precio tope, el nivel de precios de la empresa debe modificarse en función al cambio en la

productividad de la empresa. Lo anterior implica que debe calcularse esta última variable, según la siguiente expresión:

$$\text{Ecuación 11}$$

$$X = \Delta \text{Ln}(PTF)$$

165. Cabe destacar que, cuando se utilizan como ponderadores la participación en los ingresos y gastos totales, la productividad de la empresa se calcula como la diferencia de la PTF en dos periodos distintos:

$$\text{Ecuación 12}$$

$$X = \Delta \text{Ln}(PTF) = \text{Ln}\left(\frac{\sum_{i=1}^I r_i^t y_i^t}{\sum_{j=1}^J s_j^t x_j^t}\right) - \text{Ln}\left(\frac{\sum_{i=1}^I r_i^{t-1} y_i^{t-1}}{\sum_{j=1}^J s_j^{t-1} x_j^{t-1}}\right)$$

166. Según Coelli *et al.*, (2003), los cambios en la productividad total de los factores pueden atribuirse a los siguientes factores:

- Cambio Tecnológico (o progreso técnico): es un incremento en la máxima cantidad que puede producirse dado un mismo vector de insumos, y se refleja como un desplazamiento en el tiempo de la frontera de producción.
- Eficiencia Técnica Pura: es la capacidad de una empresa para conseguir la máxima producción a partir de un conjunto de insumos.
- Eficiencia de Escala: es una medida del grado en que una empresa está optimizando la escala de sus operaciones. Una empresa puede ser demasiado pequeña o grande, obteniendo como resultado una penalización de la productividad asociada a no operar con la escala de operación técnicamente óptima.
- Eficiencia Asignativa en la Combinación de Insumos: es la capacidad de la empresa para combinar insumos en una proporción tal que el cociente de precios de los insumos iguale el cociente de los correspondientes productos marginales.
- Eficiencia Asignativa en la Combinación de Productos: es la capacidad de la empresa para elegir la combinación de productos de manera que el cociente de precios de los precios iguale al cociente de los costos marginales.

167. A pesar de que el RETA y la Adenda N°2 del Contrato de Concesión determinan que la productividad ha de ser calculada mediante números índices, no conviene olvidar que existen otras alternativas para el cálculo de la productividad. Las técnicas más utilizadas son: *Data Envelope Analysis (DEA)*, *Stochastic Frontier Analysis (SFA)* y *Building Blocks (BB)*. En esta sección se proporciona una breve descripción de cada una de ellas<sup>52</sup>.

## V.1 Metodología Análisis de Envoltante de Datos (DEA)

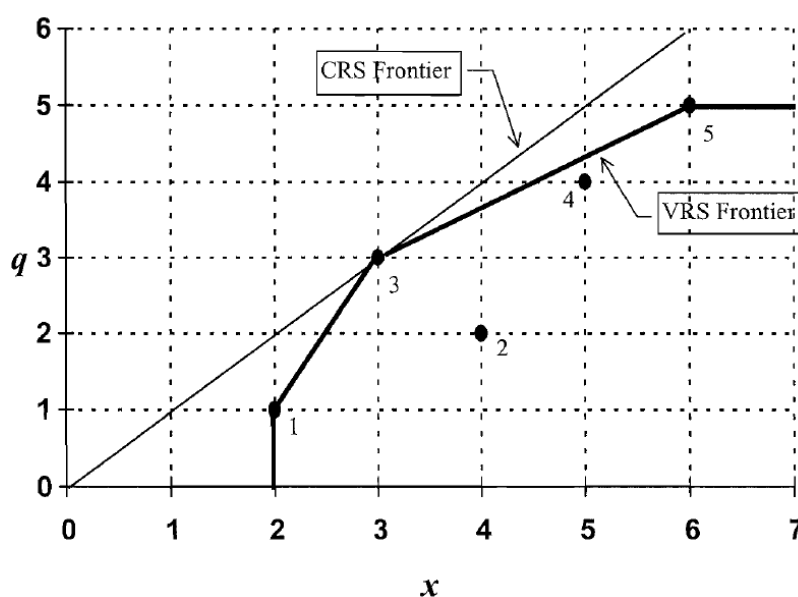
168. La metodología *DEA* es un método no paramétrico de estimación de la eficiencia productiva de la empresa, ya que no supone una determinada forma de la función de producción de la empresa ni de los errores estadísticos correspondientes. En este

<sup>52</sup> Para ver con más detalle otras metodologías alternativas al cálculo de la productividad para fines regulatorios se puede consultar OSITRAN (2004), OSITRAN (2008b), OSIPTEL (2004) y OSIPTEL (2007).

contexto, si bien la metodología *DEA* permite una mayor flexibilidad en la estimación, sus resultados no son susceptibles de pruebas estadísticas.

169. El *DEA* estima la eficiencia de la empresa en relación a otras empresas de la misma industria<sup>53</sup>. Para ilustrar cómo funciona la metodología *DEA*, se asume la presencia de diversas unidades productivas (puertos), que utilizan un solo insumo para producir un solo producto. Cada punto numerado del Gráfico N° 22 indica la cantidad de insumos que cada puerto ha empleado en la producción del nivel de *output* alcanzado. En general se observa que puertos que generan más *output*, han de emplear más insumos.
170. La aplicación de la metodología considera la construcción de un polígono convexo mínimo que contenga totalmente a la nube de datos. Como se muestra en el Gráfico N° 22, este polígono convexo (línea continua en negrita) constituye la frontera de producción de los operadores portuarios eficientes: aquellos que son capaces de obtener una mayor producción dada una cantidad de insumos.
171. Cabe resaltar que la distancia vertical medida entre los pares ordenados (insumo, producto) de cada puerto y la frontera (línea continua en negrita), constituye la denominada eficiencia técnica. Es necesario mencionar que la frontera de producción construida supone la existencia de rendimientos variables de escala, lo que permite comparar las medidas de eficiencia de empresas pequeñas y grandes con sus similares.

Gráfico N° 22  
Ejemplo de Frontera Eficiente con *DEA*



Nota: CRS Frontier es Frontera de Retornos Constantes a Escala. VRS Frontier es Frontera de Retornos Variables a Escala.  
Tomado de Coelli et al., (2005), pág. 175.

172. Para completar la medición de la eficiencia de cada puerto de la muestra, es necesario construir adicionalmente una frontera de producción de rendimientos constantes a escala, lo que permite que las empresas de cualquier tamaño puedan compararse entre sí. En términos del Gráfico N° 22, la frontera de rendimientos constantes a escala es el rayo que se extiende desde el origen hasta el punto correspondiente a la empresa más

<sup>53</sup> Este es uno de los motivos por el cual la aplicación de esta técnica para el cálculo del factor de productividad del TPM no sería factible, ya que resulta complicado encontrar puertos de características similares con los que realizar la comparación.

productiva (recta que pasa por el origen y el punto número 3). La distancia vertical entre ambas fronteras de producción constituye la denominada eficiencia de escala.

173. En este contexto, la eficiencia productiva es el producto de la eficiencia técnica y eficiencia de escala, o la distancia vertical entre los pares ordenados (insumo, producto) de cada puerto y la frontera de producción de rendimientos constantes a escala.
174. Metodológicamente, el método *DEA* representa la forma menos cuestionable de medir la eficiencia de una empresa, dado que presenta las siguientes ventajas:
- La eficiencia se mide directamente por comparación con otras empresas en la misma industria.
  - El método no asume la forma de la función de producción, lo que implica menos restricciones.
175. Como se ha mencionado anteriormente, la última ventaja genera que las propiedades estadísticas de los parámetros no se encuentren definidos, en la medida en que sin restricciones no pueden realizarse pruebas de hipótesis. Es necesario señalar, sin embargo que, la mayor desventaja de la metodología *DEA* se encuentra en la necesidad de conformar una muestra de empresas comparables, y la recolección de datos que permita un análisis adecuado. En el primer caso, los criterios de selección de la muestra podrían ser materia de controversia entre Regulador y empresa regulada, mientras que en el segundo caso, la recolección de datos puede convertirse en una labor complicada y costosa.
176. Adicionalmente, otra desventaja radica en que la metodología *DEA* es sensible a las diferencias de tamaño de las empresas que conforman la muestra. (Ver Farrier-Swier Consulting (2002) para una discusión sobre la sensibilidad de esta metodología a *outliers*).
177. Por último, un problema común a las medidas de eficiencia (la metodología *DEA* no es la excepción) está relacionado a la calidad del servicio. Por ejemplo, no es lo mismo medir la eficiencia de un puerto que procesa una determinada cantidad de carga sin imponer a las naves demoras por congestión que otro puerto en el que las naves han de pasar más tiempo debido a este problema.

## V.2 *DEA* Malmquist

178. En lo que se refiere a la aplicación de la metodología *DEA* al cálculo de la productividad, es necesario contar con información para las empresas de la muestra por lo menos para dos periodos. Una versión simple del cálculo de la productividad de la empresa consideraría la diferencia de logaritmos de la eficiencia técnica de la empresa en dos periodos de tiempo, tal como se observa en la Ecuación 13.

Ecuación 13

$$\ln(ER) = \ln(ET_t) - \ln(ET_{t-1})$$

179. Donde *ER* es la eficiencia relativa de la empresa en relación a la muestra de empresas de la misma industria, y *ET* es la eficiencia técnica en el periodo *t* o *t-1*.

180. Para obtener un indicador de la productividad de la empresa, es necesario agregar la información sobre el cambio en la eficiencia de escala y el cambio tecnológico (ver Ecuación 14).

$$\text{Ecuación 14}$$

$$X = \frac{ET_t}{ET_{t-1}} \times \frac{EE_t}{EE_{t-1}} \times \frac{T_t}{T_{t-1}}$$

Donde  $EE$  corresponde a la eficiencia de escala en el periodo  $t$  o  $t-1$ , y  $T$  es el nivel tecnológico en el periodo  $t$  o  $t-1$ .

181. Como se ha señalado anteriormente, puede calcularse el cambio de la productividad de la empresa a través de funciones de distancia. Generalmente, el índice utilizado para obtener el cálculo de cambio en eficiencia es el índice Malmquist, mientras que la productividad de la empresa se calcula según la siguiente expresión:

$$\text{Ecuación 15}$$

$$X = \frac{D_1(Y_0, X_0)}{D_1(Y_1, X_1)}$$

Donde  $D_1$  es la función de distancia relativa a la tecnología del periodo 1, y  $X$  e  $Y$  corresponden al producto y los insumos, respectivamente. La función de distancia mide la proporción de los *outputs* en el periodo indicado, que se puede producir con los *inputs* del mismo periodo, asumiendo la tecnología de uno de los dos periodos, en este caso el periodo 1.

182. La ventaja del índice *DEA* Malmquist es que permite estimar la productividad sin requerir de información de precios, lo que es ideal para el caso de industrias reguladas, donde usualmente los precios son fijados por el regulador. Asimismo, esta metodología presenta la ventaja adicional que permite la descomposición de la productividad total de los factores en sus diferentes componentes (cambio tecnológico, eficiencia técnica y eficiencia de escala). Finalmente, es necesario señalar que este índice es no paramétrico, es decir, no requiere suponer una forma funcional específica para las funciones de producción.

### V.3 Metodología de Análisis de Frontera Determinístico y Estocástica (*SFA*)

183. La metodología *SFA* es considerada una versión paramétrica del método *DEA*. La principal diferencia entre ambas metodologías radica en que la *SFA* asume una forma funcional de las funciones de producción de las empresas (Cobb-Douglas o translogarítmica, por ejemplo). El resto del análisis realizado para el caso de la metodología *DEA*, es el mismo que para el caso de la metodología *SFA*.
184. Metodológicamente, el método *SFA* constituye una forma más cuestionable de medir la eficiencia de una empresa que el método *DEA*, aunque cuenta con la ventaja que los parámetros son susceptibles de pruebas estadísticas, dado que se asume una forma determinada de la función de producción. Al igual que en el caso de la metodología *DEA*, las mayores desventajas se encuentran en la definición de la muestra, la adecuada recolección de datos que permita un análisis y la corrección por calidad de servicio.



#### V.4 Metodología *Building Blocks*

185. La metodología de *Building Blocks* tiene como objetivo calcular un precio regulado que debe permitir a la empresa obtener un monto determinado de ingresos, elaborado utilizando *benchmarks* para los componentes del costo de la empresa. En esta metodología, el factor de productividad es aquel que permite que los flujos de ingresos y de costos económicos de la empresa regulada sean iguales en el tiempo, con la finalidad que ésta obtenga beneficios económicos iguales a cero.
186. Esencialmente, el método depende de información contable de la empresa y un cálculo de la tasa de retorno del negocio por parte del Regulador. En ese sentido, la metodología es similar al mecanismo de regulación a la tasa de retorno, pero utilizando un enfoque prospectivo<sup>54</sup> para los cálculos de ingresos y gastos en el futuro, y manteniendo el *price cap* resultante fijo para el siguiente periodo regulatorio. Establecido el factor de productividad, a diferencia de la regulación a la tasa de retorno, a la empresa se le permite la flexibilidad necesaria para determinar los precios de los servicios que conforman la canasta regulatoria.
187. En términos sencillos, el precio regulado se obtiene siguiendo los siguientes pasos:
- Etapa I: Se obtiene la cantidad de servicio producido, el ingreso asociado y los gastos por categoría (capital, mano de obra, y materiales) para el periodo anterior.
  - Etapa II: El Regulador debe proyectar la demanda del servicio y la tasa de retorno del negocio para el periodo regulatorio.
  - Etapa III: Se determina el ingreso requerido para el periodo regulatorio, asumiendo que el costo promedio del periodo anterior se mantiene constante, y que la empresa obtendrá la tasa de retorno determinada por el Regulador.
  - Etapa IV: Se obtiene el precio regulado como el cociente entre el ingreso regulado y la demanda proyectada.
188. La mayor ventaja de la metodología *Building Blocks* consiste en disminuir el riesgo de quiebra que enfrenta la empresa regulada lo que otorga claros incentivos para la inversión en infraestructura.
189. Las desventajas de utilización de esta metodología están relacionadas, en primer lugar, a los menores incentivos que ofrece a la eficiencia de la empresa. En segundo lugar, la metodología *Building Blocks* puede introducir un problema de circularidad en el cálculo de la productividad de la empresa, pues se requiere de proyecciones de demanda y costos ajustados por productividad, que es la variable finalmente se desea determinar.

#### V.5 Metodología de los Números Índices

190. La metodología que se emplea en el Perú para estimar la productividad total de factores es aquella que utiliza números índices de cantidades. Éstos permiten la homogenización

---

<sup>54</sup> También conocido como enfoque bayesiano.

y agregación de los diferentes productos e insumos de las empresas. Para ello, se utilizan como ponderadores los precios de los bienes y factores de producción.

191. La teoría económica utiliza diversos índices para la asignación de insumos y productos. Dichos índices corresponden a los desarrollados por Laspeyres, Paasche, Törnqvist y Fisher. Diewert (1993) analiza las ventajas y desventajas de estos índices en base a criterios axiomáticos y funcionales. Los criterios axiomáticos incluyen, entre otros, las siguientes pruebas:

- La prueba de cantidades constantes. Si las cantidades de los productos son iguales en dos periodos, el índice resultante debería ser igual en estos dos periodos, aún si cambiaran los precios.
- La prueba de canasta constante. Si los precios son iguales en dos periodos, entonces el ratio de cantidad del producto es igual al ratio del valor del producto para los dos periodos.
- La prueba de incremento proporcional en producto. Si las cantidades del producto en el segundo periodo se multiplican por un factor  $\lambda$ , entonces el índice para el segundo periodo también debería multiplicarse por  $\lambda$ .
- La prueba de tiempo al revés. Si se intercambian los precios y cantidades de producto entre dos periodos, el índice resultante debería ser el inverso del índice original.

192. Como se muestra en el Cuadro N°5, el único índice que supera las pruebas axiomáticas consideradas es el índice de Fisher. Los índices de Paasche y Laspeyres fallan en la prueba de tiempo al revés, mientras el índice Törnqvist no supera la prueba de la canasta constante. En la práctica, el índice Törnqvist es muy similar al índice de Fisher, por lo que su utilización es común entre los reguladores. Sin perjuicio de lo anterior, dados los resultados del análisis de Diewert (1993), es recomendable la aplicación del índice Fisher.

193. Por último, es necesario precisar cada uno de los índices mencionados asume una forma distinta de la función de producción. Los índices de Laspeyres y Paasche implican una tecnología de producción lineal, el índice de Fisher asume una función de producción cuadrática, mientras que el índice de Törnqvist supone una función de producción translogarítmica (más flexible que las anteriores).

**Cuadro N°5**  
**PROPIEDADES AXIOMATICAS DE LOS NUMEROS INDICES**

	Laspeyres	Paasche	Fisher	Törnqvist
Positividad	Sí	Sí	Sí	Sí
Identidad o prueba de precios constantes	Sí	Sí	Sí	Sí
Proporcionalidad en precios actuales	Sí	Sí	Sí	Sí
Invariabilidad al cambio de las unidades de medida	Sí	Sí	Sí	Sí
Prueba del tiempo al revés	No	No	Sí	Sí
Prueba de cantidad al revés	No	No	Sí	No
Prueba de valor promedio para precios	Sí	Sí	Sí	Sí
Prueba de límites	Sí	Sí	Sí	Sí
Monotonidad en precios actuales	Sí	Sí	Sí	No

Fuente: Diewert (1993)

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos de OSITRAN.

194. Una de las críticas comúnmente realizadas a la metodología de números índices, radica en el empleo de precios como ponderadores. En el caso de las industrias reguladas, las tarifas no necesariamente reflejan la evolución del precio del mercado. En consecuencia, los cambios en la productividad total de factores de las industrias reguladas podrían tener su origen en decisiones regulatorias, y no necesariamente en ganancias (o pérdidas) de eficiencia.
195. Adicionalmente, los números índices no permiten identificar los factores que explican los cambios en la productividad de la empresa regulada. En otras palabras, los números índices no descomponen la productividad de la empresa en el cambio tecnológico, la eficiencia técnica y la eficiencia de escala.
196. No obstante, este es un inconveniente menor en el caso del TMP, debido a que no es completamente libre de elegir la escala de producción a la que opera debido a las inversiones obligatorias que ha de realizar.

## VI. Regulación por RPI-X en la Práctica Nacional e Internacional

### VI.1. Experiencia Nacional

197. El Perú ha sido un país pionero en la aplicación del factor de productividad calculado mediante números índices y por diferencias con la economía. De hecho, Perú es el único país en el mundo donde se aplica esta metodología para el cálculo del factor de productividad en las industrias de servicios portuarios y aeroportuarios.
198. La primera determinación de un factor de productividad en el Perú se produjo en la industria de las telecomunicaciones hasta la fecha. En el caso de revisiones tarifarias de servicios de infraestructura de transporte ya se han realizado cuatro: dos en la industria portuaria (para el TPM en el 2004, 2009), y dos en la industria aeroportuaria (para el AIJCH en el año 2008 y 2013).

#### Industria de Telecomunicaciones

199. Las telecomunicaciones fueron el primer servicio público en el Perú que se reguló por *RPI-X*, calculando el factor de productividad por números índices y por diferencias con la economía. En este contexto, el primer factor de productividad se fijó para el servicio de telefonía fija en el año 2001, estableciendo gran parte de la metodología que después se utilizaría en posteriores revisiones en la industria de telecomunicaciones, así como en la industria de la infraestructura de transporte.
200. Entre los aspectos más destacables del cálculo del primer factor de productividad realizado por OSIPTEL, se encuentra la obtención del factor por diferencias con la economía. El regulador adoptó el enfoque "americano" que propusieron sus consultores, Christensen Associates, para el cálculo del factor de productividad<sup>55</sup>.
201. El enfoque americano consiste en calcular el factor de productividad de acuerdo con la metodología establecida por Bernstein y Sappington (1999). Este enfoque se denomina "americano" porque fue el enfoque adoptado por la *Federal Communications*

---

<sup>55</sup> Ver Christensen Associates (2001).

*Commission* (FCC) para el cálculo del factor de productividad de las telecomunicaciones en los Estados Unidos. Este enfoque también es conocido como no bayesiano, dado que el factor se calcula en base a datos históricos, y no a proyecciones sobre el futuro.

202. Christensen Associates descartó el enfoque "británico", según el cual el factor de productividad se calcula teniendo en cuenta predicciones de la demanda y los costos futuros de la empresa. Este enfoque se emplea actualmente en el sector de las telecomunicaciones en el Reino Unido, y responde a la denominación de *Building Blocks*.
203. De acuerdo con la fórmula de Bernstein y Sappington, el incremento máximo en el precio regulado que puede cargar la empresa corresponde a la diferencia entre la inflación y el factor de productividad. El factor se obtiene, al menos en teoría, como la suma de la diferencia entre el incremento en el precio de los insumos de la economía y la empresa, y la diferencia en la productividad total de factores de la empresa y la economía.
204. En el caso de Telefónica del Perú, en la primera revisión tarifaria (2001) el factor de productividad que se aplicó a los servicios regulados fue de -6,00% anual. En la segunda revisión tarifaria (2004), OSIPTEL introdujo una modificación a la metodología utilizada en el 2001. En este contexto, el regulador cuestionó que la empresa regulada estuviera en una situación de equilibrio competitivo de largo plazo, en la que los beneficios económicos fuesen nulos.
205. Bajo tal supuesto, el incremento en la productividad de factores de la empresa no es trasladado al consumidor final (en forma de precios más bajos), como lo sería si la empresa enfrentara presiones competitivas. En este contexto la empresa estaba en capacidad de retener lo que OSIPTEL denominó un "excedente de explotación". Considerando lo anterior, se añadió al factor de productividad el factor  $M$ , cuyo valor fue calculado como la diferencia entre la variación del excedente de explotación de la empresa regulada, y la variación del excedente de explotación que obtuvieron empresas de telecomunicaciones no reguladas y sujetas a una mayor disciplina competitiva.
206. Como resultado de estos cambios metodológicos el factor de productividad ascendió a -10,07% anual para las canastas de servicios a las que se les aplicó el factor  $M$ <sup>56</sup>, mientras que para el resto de servicios<sup>57</sup> alcanzó el -7,80% anual.
207. La última revisión tarifaria para el sector telecomunicaciones tuvo lugar en el año 2007, y también introdujo algunas variantes metodológicas. En primer lugar, se abandonó el factor  $M$  utilizado en la revisión del año 2004. En segundo lugar, se calculó la productividad de la economía por el método dual y por el método primal. Por último, se utilizaron dos índices de precios para medir el crecimiento de los precios de la economía: el IPC y el deflactor del PBI.
208. En la tercera revisión tarifaria para los servicios de telecomunicaciones, el resultado del factor de productividad fue de -6,42%.

---

<sup>56</sup> El factor  $M$  se aplicó a dos canastas de servicios telefónicos: a la canasta C (carga único de instalación) y a la canasta D (renta mensual y llamadas telefónicas locales). En ambas canastas se consideró que la empresa regulada estaba obteniendo un excedente de explotación extraordinario.

<sup>57</sup> El factor  $M$  no se aplicó a la canasta E de servicios telefónicos que comprende las llamadas de larga distancia (nacional e internacional).

209. La revisión del factor de productividad realizada para el periodo 2010 – 2013 continuó con la metodología establecida en la revisión anterior. Como resultado de la estimación, se obtuvo un factor de productividad de -5,98%.
210. Continuando con los cambios metodológicos establecidos en 2007, en 2013 el OSIPTTEL estimó un factor de productividad de -6,10% para el periodo 2013 – 2016.

### Industria Portuaria

211. En el año 2004, OSITRAN calculó el primer factor de productividad para el TPM, concesionado a la empresa TISUR. Dicho factor de productividad se aplicó a los siguientes servicios:
- Carga en tránsito desde y hacia Bolivia.
    - Carga fraccionada.
    - Carga granel sólido (granos).
  - Carga regional de cabotaje.
    - Carga granel líquido.
    - Carga fraccionada.
  - Carga en tránsito y regional.
    - Contenedores.
212. Desde el punto de vista de la metodología de cálculo, el factor de productividad se estimó por diferencias con la economía, aplicando la metodología estándar de números índices. Para la estimación del crecimiento de los precios de los insumos de la economía, por su parte, se empleó la propuesta que Christensen Associates<sup>58</sup> hizo para la estimación del factor de productividad para las telecomunicaciones en el año 2001.
213. Por otro lado, la agregación de cantidades de productos e insumos se efectuó con el índice de Törnqvist, en la medida que este índice cuenta con buenas propiedades teóricas y proporciona resultados muy parecidos a los correspondientes al índice de Fisher. El cálculo resultante del factor de productividad que se aplicó a los servicios regulados, fue de -4,16% anual.
214. Es necesario señalar que la primera revisión tarifaria realizada para el TPM sentó las bases metodológicas sobre las que se modificó el Contrato de Concesión de TISUR y el RETA en el año 2006. Como se señaló anteriormente estas modificaciones constituyen las pautas metodológicas empleadas en la presente revisión.
215. Posteriormente, en el año 2009 se realizó la segunda revisión del factor de productividad de TISUR. El factor de productividad del Concesionario ascendió a 6,93%, el mismo que entró en vigencia el 17 de agosto del año 2009 y se mantendrá vigente hasta el 16 de agosto del año 2014.
216. En el proceso de revisión del año 2009, se concluyó que existían usuarios que ostentaban poder de negociación frente el Concesionario. Se concluyó que para los

---

<sup>58</sup> La propuesta consiste en estimar el crecimiento en los precios de los insumos de la economía como la suma entre la productividad de la economía y la inflación de la economía. Esto en la práctica supone eliminar la influencia de la productividad de la economía en el cálculo del factor por diferencias. Ver Christensen Associates (2001).

demandantes de grandes volúmenes de servicios portuarios a la carga con determinada calidad y por largos periodos de tiempo es factible integrarse verticalmente y autoproversearse de dichos servicios construyendo su propia infraestructura portuaria. Esta posibilidad era una amenaza creíble a la entrada y disciplina el comportamiento del operador, lo cual hacía innecesaria la regulación tarifaria.

### Industria Aeroportuaria

217. En el año 2008, se realizó la primera revisión tarifaria de los servicios regulados brindados en el AIJCH. Cabe señalar que esta revisión fue la primera realizada en la industria aeroportuaria empleando un factor de productividad calculado mediante números índices y por comparación con la economía.
218. Según lo establecido en el Contrato de Concesión de LAP y diversas resoluciones de OSITRAN el factor de productividad del AIJCH se aplicó a los siguientes servicios:
- Uso de aeroestación (TUUA) nacional e internacional.
  - Aterrizaje y despegue nacional e internacional.
  - Estacionamiento de aeronaves nacional e internacional.
  - Uso de instalaciones de carga.
  - Uso de puentes de embarque.
219. Al tratarse del primer cálculo del factor de productividad para la industria aeroportuaria en el Perú, la revisión tarifaria consideró diversos aspectos metodológicos.
220. En primer lugar, se optó por emplear el enfoque *single till* o caja única para determinar los productos e insumos a incluir en el cálculo de la productividad. De acuerdo con este enfoque, para el cálculo de la productividad se utilizaron todos los productos e insumos del aeropuerto, sin excluir aquellos que por su naturaleza comercial no están regulados por precio tope. El enfoque alternativo, conocido como *dual till*, o caja doble, supone incluir en el cálculo de la productividad solo aquellos productos e insumos correspondientes a los servicios regulados, lo que implica contar con una regla de asignación de costos comunes razonable en una industria caracterizada por la presencia de economías de alcance significativas.
221. En segundo lugar, se optó por utilizar el enfoque primal<sup>59</sup>. La alternativa hubiera sido utilizar el enfoque dual<sup>60</sup>. Aunque es necesario señalar que ambos enfoques son teóricamente equivalentes para el cálculo de la productividad, en la práctica, la elección depende de la disponibilidad de datos<sup>61</sup>.
222. Por último, el cálculo del factor de productividad utilizó el enfoque no bayesiano, es decir, supuso que la mejor predicción para la evolución futura de la productividad es la información pasada. Para calcular la productividad histórica, se utilizó información del periodo 2001-2007. Debido a que en el año 2005 LAP introdujo el servicio de puentes de

---

<sup>59</sup> El enfoque primal surge al considerar que la empresa toma sus decisiones de producción con la intención de maximizar sus beneficios.

<sup>60</sup> El enfoque dual surge al considerar que la empresa toma sus decisiones de producción con la intención de minimizar sus costos.

<sup>61</sup> Para una amplia discusión de las ventajas e inconvenientes de utilizar el enfoque primal o el enfoque dual consultar OSIPTEL (2007).

embarque, se creó un año proforma, con el objetivo de obtener series homogéneas para calcular la evolución de la productividad.

223. El factor de productividad aplicable a las tres canastas de servicios aeroportuarios regulados ascendió a 0,53% anual.
224. Posteriormente, en el año 2013, se realizó la segunda revisión tarifaria mediante el mecanismo de RPI-X. Se aplicaron los mismos criterios y metodologías implementadas en la primera revisión. En esta ocasión, el factor de productividad para el período 2014-2018 fue de 0,05%.

## VI.2. Experiencia Internacional

### Nueva Zelanda

225. En Nueva Zelanda los puertos están sujetos por un lado a la regulación de la industria y por otro a las leyes generales de competencia. Hasta la década de los ochenta, los servicios portuarios eran provistos directamente por el sector público. Los puertos eran gestionados por autoridades portuarias regionales, mientras que la planificación general estaba a cargo de una autoridad portuaria nacional.
226. Tras la reforma, compañías privadas adquirieron parte de la propiedad de la infraestructura portuaria y la responsabilidad de su gestión como un negocio. Asimismo, comenzaron a cotizar en bolsa.
227. En Nueva Zelanda no existe regulación de las tarifas portuarias. La opinión prevalente<sup>62</sup> es que existe un nivel de competencia tal en la prestación de servicios portuarios que impide que los puertos abusen de su poder de mercado. Por lo tanto se desaconseja una regulación de tarifas a gran escala. Esto no es óbice para que se hayan producido algunas denuncias por abuso de poder de mercado por parte de algunos usuarios de los puertos.
228. En definitiva, dadas las condiciones competitivas de los puertos en Nueva Zelanda, en este país se ha optado por tratar los problemas puntuales que algunos usuarios puedan tener en sus respectivos puertos, debido a que por sus características particulares se encuentran con un grado muy limitado de alternativas, y no abordar una regulación tarifaria para toda la industria.

### Australia

229. La Comisión de Servicios Esenciales (*Essential Services Commission*, ESC por sus siglas en inglés) es la entidad encargada de regular los puertos victorianos comerciales, según lo establecido en la legislación de 1995 sobre servicios portuarios. Los puertos victorianos reseñados son los de Melbourne y Hastings de propiedad estatal, y los de Geelong y Portland de propiedad privada.

---

<sup>62</sup> Ver Charles River Associates (2002).

230. El puerto de Melbourne es el puerto integrado más grande de Australia, posee 30 amarraderos y maneja el 37% de la carga transportada en contenedores. El puerto de Geelong es el segundo puerto comercial más grande de Australia, cuenta con 14 amarraderos en siete terminales y maneja principalmente carga a granel líquida y seca. Los puertos de Hastings y Portland son de menor tamaño (ambos poseen cinco amarraderos). Hastings maneja derivados de petróleo y acero, mientras que Portland es un puerto granelero y de minerales.
231. En el caso de los puertos australianos, los servicios regulados corresponden a los servicios por el uso de los canales y los servicios de amarraderos (uso de amarradero y manejo de carga).
232. Desde el año 1996 hasta junio del año 2000, los precios de los servicios regulados se fijaron mediante Órdenes de Precio, las mismas que impusieron sustanciales reducciones en los cargos del puerto de Melbourne. Para el periodo junio 2000-junio 2005, se fijaron precios tope para los servicios portuarios de forma diferenciada, por una parte para el puerto de Melbourne y la *Victorian Channels Authority* (VCA), administrador de los canales que sirven a los puertos de Melbourne y Geelong, y, por otra parte para el resto de puertos victorianos.
233. Al puerto de Melbourne y la VCA, se aplicó un esquema CPI-X utilizando una metodología de *Building Blocks* para el cálculo del factor de productividad el mismo que ascendió a 5,2% para el primero y a 2,1% para el segundo. Para el resto de puertos, se estableció la indexación de las tarifas de acuerdo al CPI. En el caso de estos puertos, el tope se aplica sobre cada servicio, no permitiéndose ponderar los cambios. En el puerto de Melbourne y la VCA se aplica el *price cap* sobre una canasta, permitiéndose que los precios varíen en forma relativa bajo un tope de precio promedio.
234. Otra diferencia adicional consiste en que las tarifas iniciales del puerto de Melbourne y la VCA, sobre las que se aplica el *price cap*, están calculadas sobre la base de costos promedio de largo plazo, mientras que las tarifas del resto de puertos mencionados simplemente son las tarifas preexistentes a la regulación.
235. En el 2004, la ESC presentó un documento sobre la regulación de los puertos victorianos que concluye y recomienda bajo un análisis de poder de mercado, un esquema de regulación "*light-handed*" o de supervisión de precios. Solo aquellos servicios en los que no existe competencia, como es el caso de los servicios que se brindan en el terminal de contenedores de Melbourne, estarán sujetos a un esquema de regulación por *price cap*.
236. De otra parte, los puertos del sur de Australia son regulados por la Comisión de Servicios Esenciales del Sur de Australia (ESCOSA, por sus siglas en inglés). Desde un punto de vista legal, la regulación económica de los servicios portuarios del sur de Australia se introduce el año 2000, mientras que los puertos de esta área son privatizados en el año 2001. Los servicios sujetos a regulación de precios incluyen provisión de acceso a las naves, facilidades para carga y descarga de las naves y uso de amarraderos. Cabe resaltar que inicialmente las tarifas tope fueron fijadas por un periodo de tres años.
237. En necesario señalar que los servicios de canales, practicaje, uso común de amarraderos y algunas facilidades de manejo de granos, están sujetos a regulación de acceso.



238. El año 2003, la ESCOSA revisó el marco regulatorio, estableciendo la vigilancia de precios para los servicios marítimos esenciales. En el 2004, el estudio de determinación de precios concluyó que el esquema de vigilancia de precios debería continuar hasta la siguiente revisión en el 2007.

## Costa Rica

239. Geográficamente los puertos costarricenses se encuentran ubicados en la costa atlántica (Limón y Moín), administrados por la Junta de Administración Portuaria y de Desarrollo Económico de la Vertiente Atlántica (JAPDEVA), y la costa del Pacífico (Caldera, Puntarenas y Punta Morales), administrados por el Instituto de Puertos del Pacífico (INCOP).
240. El INCOP ha trasladado algunos servicios al sector privado dentro de un proceso de modernización y privatización. Ambos administradores portuarios se encuentran bajo esquemas de regulación por Tasa de Retorno, pero con enfoques diferentes, estando cada administración bajo una normativa propia.
241. Para el caso de INCOP las tarifas se fijan utilizando una metodología de flujo de fondos (variante de la metodología *cost plus* o Tasa de Retorno), mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Ecuación 16} \\ CSP = O + G + D + R$$

Donde:

- *CSP*: Costo del Servicio Prestado.
  - *O*: Gastos de Operación.
  - *G*: Gastos Generales y de Administración.
  - *D*: Depreciación.
  - *R*: Rentabilidad o Rédito para Desarrollo.
242. Los Costos del Servicio Prestado representan el total de ingresos mínimos necesarios para cubrir los egresos. La construcción de estos costos mediante bloques revela la utilización de la metodología de *Building Blocks*. Los ingresos deben obtenerse mediante la aplicación de una estructura tarifaria que tome en cuenta la demanda de servicios por bloques de consumo.
243. Para el cálculo de los componentes de la fórmula se utiliza un modelo financiero que involucra la proyección de gastos, base tarifaria y rentabilidad. Esta última, en caso de empresas públicas, determina un excedente destinado a la inversión en infraestructura para el desarrollo del sistema.
244. En el caso de la JAPDEVA las tarifas de uso de infraestructura también están orientadas a la recuperación de los costos de proveer el servicio. Los servicios que presta se denominan puerto, estadía, muellaje y desembarque.

245. Los costos promedio de cada servicio se asignan individualmente mediante la siguiente expresión donde el subíndice  $i$  refiere cada uno de los servicios mencionados.

$$\text{Ecuación 17}$$

$$A_i = \frac{CO_i}{Q_i} + \frac{(r + \delta) \times K_i}{Q_i^*}$$

Donde:

- $A_i$ : Tarifa por el Servicio  $i$ .
- $CO_i$ : Costo Operativo del Servicio Prestado  $i$ .
- $Q_i$ : Cantidad del Servicio  $i$ .
- $Q_i^*$ : Cantidad Óptima del Servicio  $i$  (capacidad).
- $r$ : Tasa de Retorno Aceptable (incluye un monto para el desarrollo regional).
- $\delta$ : Tasa de Depreciación Lineal.
- $K_i$ : Monto de la Inversión para el Servicio  $i$ .

246. El primer sumando representa los costos operativos promedio del servicio  $i$ . La proyección de estos costos se calcula en función a los últimos tres años. El segundo componente de la derecha, por lo tanto, representa el costo de capital promedio de largo plazo.

247. Si la tasa de utilización  $Q_i / Q_i^*$  de la infraestructura portuaria es baja, el flujo de ingresos que se obtengan solo cubrirá parte del capital en uso. Dado que  $Q_i^*$  es la capacidad óptima correspondiente a cada servicio, el puerto con mayor utilización recuperará la mayor parte del capital físico empleado.

248. En la estimación de la capacidad óptima se toma en cuenta: (a) el *stock* de la capacidad actual de la infraestructura, (b) el tiempo máximo de la utilización de la infraestructura en un año y (c) la tasa de utilización crítica.

## México

249. La Secretaría de Transportes y Comunicaciones es el organismo encargado de establecer las bases para la regulación de precios por el uso de la infraestructura portuaria y de prestación de servicios. En el año 1993 se inició un proceso de reforma del sistema portuario, creándose las Administraciones Portuarias Integrales (API) con la finalidad de descentralizar la administración portuaria concentrada anteriormente en la empresa estatal Puertos Mexicanos.

250. Las API actúan como *landlords* ya que están impedidas de realizar operaciones portuarias por lo que deben contratar a terceros para brindar los servicios de operación. Las tarifas de estos servicios son fijadas libremente por los operadores cuando existen condiciones de competencia; en caso contrario la Ley de Puertos otorga a la Secretaría de Comunicaciones y Transporte la facultad de establecer una base de regulación de tarifas en los títulos de concesión. Asimismo, la Ley establece que: "Los administradores portuarios, de conformidad con lo que la Secretaría de Comunicaciones y Transporte establezca en sus títulos de concesión, podrán determinar las bases tarifarias y de precios a

*que se sujetarán los operadores de terminales, marinas e instalaciones portuarias y los prestadores de servicios con quienes tengan celebrados contratos.”<sup>63</sup>*

251. De la misma manera la norma estipula que: *“En la regulación se podrán establecer tarifas y precios máximos por el uso de bienes o la prestación de servicios específicos o conjuntos de estos, así como mecanismos de ajuste y periodos de vigencia.”<sup>64</sup>* Según Estache, González y Trujillo (2002), estas tarifas máximas se aproximan a los costos marginales de largo plazo para cada puerto, siendo revisadas cada cinco años para reflejar las ganancias en eficiencia obtenidas.<sup>65</sup>

## Colombia

252. En materia de infraestructura portuaria, la Dirección General de Transporte Marítimo y Puertos del Ministerio de Transporte es la institución que posee facultades de regulación. Entre éstas se encuentran la elaboración de propuestas de reglamentos técnicos, la supervisión de las concesiones, la elaboración de propuestas de normativa portuaria, la aprobación y otorgamiento de concesiones portuarias y la construcción de puertos.
253. De acuerdo a un informe de NERA (2002), realizado para el Ministerio de Transporte, sobre aspectos institucionales de la regulación del transporte en Colombia, existe duplicidad de funciones en los ámbitos de normatividad económica y reglamentación técnica entre la Dirección General de Transporte Marítimo y Puertos, la Dirección Marítima y la Comisión de Regulación del Transporte. En la actualidad, el poder ejecutivo ha retirado toda facultad reguladora a la Dirección Marítima.
254. Con la reforma portuaria de 1991, se eliminó el monopolio público sobre la propiedad de los puertos, ejercido por la Empresa Puertos Colombia. En este contexto, los puertos se otorgaron en concesión bajo esquemas privados, mixtos y públicos. Las sociedades portuarias actúan como *landlords*, pudiendo contratar a terceros para la realización de las operaciones portuarias.
255. En lo referente al régimen de tarifas, a partir de 1997 las sociedades portuarias fijan sus tarifas requiriendo la aprobación de la Superintendencia de Puertos y Transporte. Antes del año 1997, existía una banda de precios establecida por la Superintendencia, dentro de la cual las sociedades portuarias determinaban sus tarifas. En los casos en que la sociedad portuaria actúe en situación de monopolio natural, el Ministerio de Transporte tiene la facultad de fijar las tarifas.

## El Salvador

256. De acuerdo con el Reglamento Especial para la Aplicación de Tarifas de Servicios Portuarios, aprobado por el Consejo Directivo de la Autoridad Marítima Portuaria, en

<sup>63</sup> Artículo 60 del capítulo de precios y tarifas de la Ley de Puertos de México.

<sup>64</sup> Artículo 61 del capítulo de precios y tarifas de la Ley de Puertos de México.

<sup>65</sup> *“The limits approximate the long-run marginal cost of each port –operating and investment cost- and hence tariffs are different for each port but close to the level that would result from competition. To promote incentives for cost reductions and innovation, the limits are to be revised every five years to reflect any efficiency gains that may have been obtained from competition between the ports.”* Estache et al., (2002). pág. 548.

caso de no existir condiciones de competencia, ésta fijará las tarifas portuarias. En este contexto la norma señala que la Autoridad Marítima Portuaria podrá elegir entre realizar un *benchmark* o una regulación por tasa de retorno.

257. Sólo en el caso de ajustes tarifarios debido a cambios tecnológicos o a mejoras en la eficiencia, la autoridad deberá utilizar una regulación por precio tope de la forma *IPC – X*.

## VII. Comparación de Mecanismos Regulatorios Portuarios

258. El cuadro comparativo muestra que solo en Australia y El Salvador se ha establecido claramente una regulación por incentivos en el sector portuario. En México, existe la facultad de revisar las tarifas, pero la ley no especifica la metodología a emplearse. En el caso de Australia, a excepción del puerto de Melbourne, se ha migrado hacia una regulación más laxa, pasando a un esquema "*light-handed*". En Nueva Zelanda, la regulación es similar ya que no existe regulación de las tarifas portuarias. No obstante, puede haber una intervención regulatoria ante problemas específicos en algún mercado. Es necesario señalar que, de las experiencias revisadas, en ningún país el factor de productividad se calcula mediante números índices y por diferencias con respecto a la economía.

**Cuadro N°6**  
**Comparación de la Regulación en Puertos**

País	Puerto	Valor del X	Esquema de Regulación	Metodología de Cálculo del X	Forma de Ajuste	Comentarios
Nueva Zelanda			<i>Light handed</i>			Se aplican las leyes generales de competencia
Australia	Melbourne	5,2% (2001-2005)	CPI - X	<i>Building Blocks</i>	Canastas	Se calcularon tarifas iniciales sobre la base de los costos medios de largo plazo.
	Victorian Channels Authority	2,1% (2001-2005)	CPI - X	<i>Building Blocks</i>	Canastas	La VCA es la autoridad encargada de administrar los canales que sirven a los puertos de Melbourne, Geelong y el resto de puertos victorianos. A partir del 2004 se aplica un esquema de <i>light handed</i> .
	Otros puertos Victorianos		CPI		Se aplica sobre cada servicio individualmente	Los incrementos se aplican sobre las tarifas preexistentes. A partir del 2004 se aplica un esquema de <i>light handed</i> .
	Puertos del sur de Australia			<i>Light handed</i>		El esquema <i>light handed</i> se aplica desde el 2003.
Costa Rica	Limón y Moín		Tasa de Retorno			La tasa de retorno estimada en base a un modelo financiero.
	Caldera, Puntarenas y Punta Morales		Tasa de Retorno			La tasa de retorno estimada en base a un modelo financiero.
México			No explicitado en la ley			La Ley de Puertos establece las facultades para la fijación y revisión de tarifas, pero no especifica la metodología a emplearse.
Colombia			No explicitado en la ley			El Ministerio de Transporte tiene la facultad de fijar tarifas cuando exista una situación de monopolio natural.
El Salvador			IPC - X	No especificado en la normativa	No especificado en la normativa	La Autoridad Marítima Portuaria tiene la facultad de fijar y revisar las tarifas portuarias mediante los mecanismos establecidos en el reglamento.

Fuente: Organismos reguladores y leyes sectoriales.

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos de OSITRAN.

## VIII. Propuesta del Regulador para el Cálculo del Factor de Productividad para el TPM

259. En esta sección, se desarrolla el cálculo del factor de productividad para el TPM. Según Bernstein y Sappington (1999), para la expresión que determina el factor X o factor de productividad, es:

$$\text{Ecuación 18}$$

$$X = \left( \dot{W}^e - \dot{W} \right) + \left( \dot{T} - \dot{T}^e \right)$$

Donde:

- $W^e$  es el crecimiento de los precios de los insumos de la economía.
- $W$  es el crecimiento de los precios de los insumos de la empresa.
- $T$  es el crecimiento de la productividad de la empresa.
- $T^e$  es el crecimiento de la productividad de la economía.

260. A continuación se desarrolla la forma de cálculo de cada uno de los cuatro componentes de la Ecuación 18.

### VIII.1. Cálculo de la Productividad Total de Factores del TPM

$$X = \left( \dot{W}^e - \dot{W} \right) + \left( \dot{T} - \dot{T}^e \right)$$

261. La productividad total de factores se define como la diferencia entre la variación promedio de la producción de servicios portuarios y la variación promedio en la utilización de los insumos necesarios para la producción de dichos servicios. Como existen distintos servicios y distintos factores de producción, es preciso emplear números índice que permitan su agregación.

#### VIII.1.1. Cálculo del Índice de Productos

262. Para obtener el índice de producto, es preciso contar con datos de cantidades y precios de servicios provistos por el TPM. Las cantidades, mostradas en el Cuadro N° 7, se obtienen de información extracontable de la empresa, mientras que las unidades de medida corresponden a las habituales en el negocio portuario.

**Cuadro Nº 7**  
**Producción Servicios en el TMP y Unidades**

**Producción de Servicios Portuarios**

(Unidades Físicas)

Servicios	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<b>Servicios a la Nave</b>														
<b>Amarre y Desamarre</b> (Operaciones)	550	538	504	488	462	542	628	678	648	676	700	756	734	806
<b>Uso de Amarradero</b> (Metros de Esloza x Hora)	1 381 714	1 519 938	1 453 799	1 305 045	1 166 657	1 235 870	1 519 005	1 566 177	1 420 958	1 419 365	1 657 262	1 728 015	1 671 561	2 217 192
<b>Servicios a la Carga</b>														
<b>Uso de muelle</b>														
Fraccionada (Toneladas Métricas)	263 475	401 094	471 356	427 832	289 068	292 192	269 999	237 498	217 921	207 109	211 801	225 161	234 451	419 339
Rodante (Toneladas Métricas)	56 782	38 388	36 596	36 393	26 930	24 796	31 942	23 647	28 470	18 925	26 883	8 687	9 344	0
Granel líquido (Toneladas Métricas)	100 963	113 347	225 005	267 746	320 597	359 239	420 611	381 332	439 561	422 230	439 928	394 576	260 146	213 411
Granel sólido														
Granos (Toneladas Métricas)	550 118	522 777	704 916	701 463	645 648	595 210	869 777	1 040 148	696 563	832 245	1 284 946	1 437 424	1 065 416	1 271 294
Concentrados (Toneladas Métricas)	317 014	351 517	49 456	47 102	306 694	262 725	293 797	1 004 217	1 330 306	1 136 831	1 210 287	1 231 257	1 223 350	1 367 460
Contenedores (Toneladas Métricas)	1 118	1 472	1 273	6 649	6 708	11 834	14 365	14 803	19 485	19 839	19 124	21 504	16 892	15 370
<b>Almacenaje</b>														
<b>Carga General</b> (Toneladas Métricas)	1 125 545	860 681	263 075	296 495	635 318	467 144	695 470	1 267 390	1 348 533	2 270 079	2 580 175	3 164 915	3 957 509	5 797 183
<b>Tracción</b>														
<b>Contenedores</b> (TEUs)	182	419	172	4 665	5 322	10 508	12 872	14 533	19 015	19 484	18 896	21 278	16 451	13 621
<b>Resto de Cargas</b> (Toneladas Métricas)	237 675	502 747	660 050	624 285	400 453	452 192	417 161	477 279	360 901	456 611	479 319	584 207	607 007	1 118 194
<b>Manipuleo</b>														
<b>Contenedores</b> (TEUs)	182	419	172	4 575	5 434	10 511	12 860	14 077	19 033	19 484	18 896	21 278	16 451	13 621
<b>Resto de Cargas</b> (Toneladas Métricas)	376 500	830 216	649 205	662 225	686 817	663 275	687 141	1 447 381	1 669 954	1 593 442	1 638 645	1 782 128	1 820 413	2 441 638
<b>Otros Servicios</b>														
<b>Servicios Varios</b> (US\$ corrientes)	460 459	462 755	408 169	265 305	204 016	442 844	1 082 301	720 304	691 913	1 045 639	1 099 391	1 301 864	1 231 732	1 245 111

Fuente: TISUR.

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos de OSITRAN.

263. Es necesario señalar, sin embargo, que las unidades de la categoría de Servicios Varios no son homogéneas, debido a que se encuentran expresadas en dólares. Para obtener la serie de unidades correspondiente, se deflactaron los ingresos obtenidos a precios corrientes por el IPM ajustado por tipo de cambio, como se muestra en el Cuadro N° . En este caso, la serie de unidades no se obtiene de forma directa, contando el número de servicios vendidos, sino de forma indirecta, mediante una serie de ingresos expresada en términos reales.

**Cuadro N° 8**  
**IPM Ajustado por Tipo de Cambio**

Deflactor de Servicios Varios										
IPM <sup>1</sup>	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Índice Ajustado Base 1994	93,12	101,81	103,04	102,77	106,09	111,58	116,96	122,14	122,58	131,01
Índice Ajustado Base 2000	91,47	100,00	101,21	100,94	104,21	109,60	114,88	119,98	120,41	128,69
Tipo de Cambio Promedio <sup>2</sup>										
S/. por US \$	3,38	3,49	3,51	3,52	3,48	3,41	3,30	3,27	3,13	2,93
Índice Base 2000	96,91	100,00	100,52	100,80	99,69	97,82	94,46	93,83	89,66	83,84
IPM Corregido Tipo de Cambio										
Índice Base 2000	0,943	1,000	1,007	1,001	1,045	1,120	1,216	1,279	1,343	1,535

IPM <sup>1</sup>	2009	2010	2011	2012	2013
Índice Ajustado Base 1994	126,43	129,29	135,84	138,00	138,36
Índice Ajustado Base 2000	124,19	127,00	133,43	135,55	135,90
Tipo de Cambio Promedio <sup>2</sup>					
S/. por US \$	3,01	2,83	2,75	2,64	2,70
Índice Base 2000	86,31	80,97	78,93	75,60	77,45
IPM Corregido Tipo de Cambio					
Índice Base 2000	1,439	1,568	1,690	1,793	1,755

Fuente<sup>1</sup>: INEI.

Fuente<sup>2</sup>: BCRP.

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos de OSITRAN.

264. En lo que respecta a los precios, de acuerdo con la metodología de cálculo del factor de productividad mediante números índices, estos corresponden a los precios efectivamente percibidos por el Concesionario por la prestación de servicios en el TPM. Dado que no se cuenta con dicha información, se utilizaron precios implícitos, es decir, el cociente entre los ingresos recibidos y las unidades de servicios producidos.

265. Para mantener la consistencia metodológica, deben considerarse en el análisis los ingresos efectivamente percibidos por TISUR. Por lo tanto, debe descontarse la Retribución al Estado (5% de los ingresos brutos) y el pago de la Tasa Regulatoria (1% de los ingresos brutos) de los ingresos.

266. Es necesario señalar que, en la medida en que la Retribución al Estado y la Tasa Regulatoria se aplican por igual a todos los servicios, los índices obtenidos utilizando precios implícitos derivados de los ingresos brutos son los mismos que los precios



implícitos derivados de los ingresos netos<sup>66,67</sup>. Los ingresos brutos por ventas de servicios se muestran en el Cuadro N° 9.

---

<sup>66</sup> Ese no es siempre el caso para todos los concesionarios de infraestructura de transporte. En el caso del AIJCH de Lima, el porcentaje de ingresos brutos en relación a los ingresos netos efectivamente percibidos por el concesionario no es constante para todos los servicios. Esto obliga a calcular y emplear los ingresos netos para la elaboración de los índices, como se muestra en OSITRAN (2008).

<sup>67</sup> Matemáticamente sucede que para el cálculo de los índices de Laspeyres y de Paasche que componen el índice de Fisher, los porcentajes a los que hay que multiplicar los ingresos brutos para la obtención de los ingresos netos para el concesionario son constantes, y por tanto, se simplifican tanto en el numerador como en el denominador de los citados índices.

**Cuadro N° 9**  
**Ingresos por Venta de Servicios en el TPM**

**Ingresos de Servicios Portuarios**

US\$

Servicios	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<b>Servicios a la Nave</b>														
<b>Amarre y Desamarre</b>	112 820	109 977	102 760	97 388	89 837	102 157	128 287	133 403	133 601	151 331	167 866	174 926	152 470	134 327
<b>Uso de Amarradero</b>	926 149	976 141	920 030	809 113	743 379	799 505	1 006 244	1 053 164	961 119	964 124	1 124 661	1 149 813	1 217 847	1 494 270
<b>Servicios a la Carga</b>														
<b>Uso de muelle</b>														
Fraccionada	955 223	1 298 685	1 580 509	1 544 973	1 039 663	996 435	937 364	877 708	762 715	693 557	828 127	1 027 465	926 695	1 406 655
Rodante	2 375 678	1 628 178	1 697 405	1 708 918	1 164 335	1 109 014	1 406 382	1 084 343	1 520 801	1 007 392	1 270 641	435 904	365 681	0
Granel líquido	58 511	67 886	132 839	160 284	221 933	361 511	429 814	387 721	469 941	456 149	460 837	414 724	278 744	239 023
Granel sólido														
Granos	1 340 481	1 267 727	1 683 458	1 714 185	1 909 835	1 838 088	2 558 975	2 933 320	2 148 449	2 883 362	4 047 159	3 698 615	3 197 695	3 577 334
Concentrados	791 716	878 171	123 533	115 260	751 578	652 021	1 067 675	4 199 416	5 489 428	4 555 739	4 719 641	5 172 583	5 114 889	5 751 584
Contenedores	39 730	32 503	43 856	214 842	196 525	322 018	475 380	502 273	783 951	510 224	482 161	592 231	633 105	837 430
<b>Almacenaje</b>														
<b>Carga General</b>	643 718	759 201	578 049	504 201	681 602	512 624	1 229 466	2 208 242	2 990 783	3 045 852	3 766 007	4 634 582	5 479 400	8 114 673
<b>Tracción</b>														
<b>Contenedores</b>	6 655	4 743	5 122	56 818	43 948	105 699	104 436	139 506	217 041	209 298	231 292	297 451	408 568	575 910
<b>Resto de Cargas</b>	218 811	390 037	508 462	437 287	298 908	400 735	439 698	682 315	579 460	842 808	1 026 559	1 677 791	2 316 929	2 850 132
<b>Manipuleo</b>														
<b>Contenedores</b>	16 511	3 657	4 457	130 917	144 174	344 794	428 261	566 393	874 999	1 322 887	1 410 741	1 918 526	1 888 406	2 115 997
<b>Resto de Cargas</b>	510 264	968 755	757 107	742 995	946 663	1 067 504	1 162 019	2 002 592	2 419 817	2 825 294	3 055 827	4 320 522	6 919 127	9 839 431
<b>Otros Servicios</b>														
<b>Servicios Varios</b>	460 459	466 722	406 276	271 530	223 894	514 755	1 307 044	933 015	1 044 480	1 505 447	1 718 046	2 219 217	2 231 220	2 209 939

Fuente: TISUR.

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos de OSITRAN.

267. De esta manera los precios implícitos para cada año de los servicios que presta TISUR se obtienen de la siguiente manera:

**Ecuación 19**

$$P_t^i = \frac{I_t^i}{Q_t^i}$$

Donde:

- $P_t^i$  es el precio implícito del servicio  $i$  en el año  $t$ .
- $I_t^i$  es el ingreso por el servicio  $i$  durante el año  $t$ .
- $Q_t^i$  es la cantidad vendida del servicio  $i$  durante el año  $t$ .

268. Los precios implícitos calculados de acuerdo a la ecuación anterior se muestran en el Cuadro N°10 .

269. Con las series de cantidades producidas y precios implícitos de los distintos servicios se han calculado los índices encadenados de Laspeyres, Paasche y Fisher. Como se muestra en el Cuadro N° 111, la variación promedio para el periodo 2000-2013 del índice de producto de TISUR ascendió a 7,77%.

**Cuadro N°10**  
**Precios Implícitos de Servicios en el TPM**

Precios Implícitos US\$ / Unidad															
Servicios	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	
<b>Servicios a la Nave</b>															
<b>Amarre y Desamarre</b>	205,13	204,42	203,89	199,56	194,45	188,48	204,28	196,76	206,17	223,86	239,81	231,38	207,72	166,66	
<b>Uso de Amarradero</b>	0,67	0,64	0,63	0,62	0,64	0,65	0,66	0,67	0,68	0,68	0,68	0,67	0,73	0,67	
<b>Servicios a la Carga</b>															
<b>Uso de muelle</b>															
Fraccionada	3,63	3,24	3,35	3,61	3,60	3,41	3,47	3,70	3,50	3,35	3,91	4,56	3,95	3,35	
Rodante	41,84	42,41	46,38	46,96	43,24	44,73	44,03	45,86	53,42	53,23	47,27	50,18	39,14	0,00	
Granel líquido	0,58	0,60	0,59	0,60	0,69	1,01	1,02	1,02	1,07	1,08	1,05	1,05	1,07	1,12	
Granel sólido															
Granos	2,44	2,42	2,39	2,44	2,96	3,09	2,94	2,82	3,08	3,46	3,15	2,57	3,00	2,81	
Concentrados	2,50	2,50	2,50	2,45	2,45	2,48	3,63	4,18	4,13	4,01	3,90	4,20	4,18	4,21	
Contenedores	35,54	22,08	34,45	32,31	29,30	27,21	33,09	33,93	40,23	25,72	25,21	27,54	37,48	54,48	
<b>Almacenaje</b>															
<b>Carga General</b>	0,57	0,88	2,20	1,70	1,07	1,10	1,77	1,74	2,22	1,34	1,46	1,46	1,38	1,40	
<b>Tracción</b>															
<b>Contenedores</b>	36,57	11,32	29,78	12,18	8,26	10,06	8,11	9,60	11,41	10,74	12,24	13,98	24,84	42,28	
<b>Resto de Cargas</b>	0,92	0,78	0,77	0,70	0,75	0,89	1,05	1,43	1,61	1,85	2,14	2,87	3,82	2,55	
<b>Manipuleo</b>															
<b>Contenedores</b>	90,72	8,73	25,91	28,62	26,53	32,80	33,30	40,24	45,97	67,90	74,66	90,16	114,79	155,35	
<b>Resto de Cargas</b>	1,36	1,17	1,17	1,12	1,38	1,61	1,69	1,38	1,45	1,77	1,86	2,42	3,80	4,03	
<b>Otros Servicios</b>															
<b>Servicios Varios</b>	1,000	1,009	0,995	1,023	1,097	1,162	1,208	1,295	1,510	1,44	1,56	1,70	1,81	1,77	

Fuente: TISUR.

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos de OSITRAN.

**Cuadro N° 11**  
**Variación de la Producción en el TPM**

Índices de Cantidades de Productos	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Índice de Laspeyres	1,071	0,907	1,013	0,990	1,019	1,285	1,363	1,065
Índice de Paasche	1,035	0,840	1,000	0,966	1,023	1,282	1,361	1,061
Índice de Fisher	1,053	0,873	1,007	0,978	1,021	1,283	1,362	1,063
Crecimiento Anual (Ln. del Índice de Fisher)	5,12%	-13,61%	0,66%	-2,26%	2,11%	24,94%	30,89%	6,10%

Índices de Cantidades de Productos	2009	2010	2011	2012	2013	Promedio
Índice de Laspeyres	1,084	1,145	1,070	0,981	1,269	
Índice de Paasche	1,048	1,135	1,070	0,971	1,253	
Índice de Fisher	1,066	1,140	1,070	0,976	1,261	
Crecimiento Anual (Ln. del Índice de Fisher)	6,41%	13,10%	6,74%	-2,42%	23,18%	7,77%

*Nota: Ln. es el logaritmo neperiano.*

*Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos de OSITRAN.*

### VIII.1.2. Cálculo del Índice de Cantidades de Insumos

270. Para efectos del cálculo del factor de productividad, se considera que el Concesionario utiliza 3 tipos de insumos: mano de obra, productos intermedios y capital.
271. Es necesario señalar que el índice de cantidades de insumos es más elaborado que el índice de productos por dos razones. En primer lugar, al agrupar costos heterogéneos bajo un mismo rubro, no es posible tener un indicador de las unidades físicas de los insumos empleados. Por consiguiente debe utilizarse la aproximación indirecta para calcular el índice de cantidades, deflactando la serie de costos incluidos bajo determinados rubros de insumos por un índice de precios apropiado. Esta circunstancia se observa en el cálculo de las cantidades físicas de materiales y de capital, categorías que agrupan el consumo de bienes intermedios y el uso de bienes duraderos, respectivamente. Existe una gran disparidad de bienes intermedios y de bienes de capital, por lo que no puede definirse (o sería extraordinariamente costoso) un indicador de unidades físicas para calcular precios implícitos.
272. En segundo lugar, el insumo capital, tal y como aparece en los libros contables, es un *stock*<sup>68</sup> que debe convertirse en un flujo de servicios prestados. La razón para ello radica en que la productividad es una relación entre flujos, pues relaciona la cantidad producida de servicios y los insumos empleados durante un periodo de tiempo.

#### VIII.1.2.1. Obtención de las Series para los Índices del Insumo Mano de Obra

273. El insumo mano de obra se calcula a partir de los gastos laborales de la empresa, excluyendo la participación de los trabajadores en los beneficios de la misma. Para el cálculo del insumo de trabajo, se emplea un índice de cantidades con un precio implícito, que se obtiene dividiendo el gasto total de la empresa en el factor trabajo entre el número de horas-hombre.

<sup>68</sup> A diferencia de los pagos por trabajo o material que al estar referidos al estado de pérdidas y ganancias son un flujo.

274. En el TPM, existen dos tipos de trabajadores: estables y eventuales<sup>69</sup>, por lo que es conveniente considerar estas categorías del insumo trabajo por separado. Es preciso recordar que las unidades en las que se cuantifica el insumo trabajo no es el número de trabajadores, sino las horas hombre utilizadas en la producción de servicios. Esta unidad es más apropiada en industrias como la portuaria, caracterizadas por un elevado índice de temporalidad en la mano de obra.
275. Por otra parte, es conveniente diferenciar entre funcionarios y empleados dentro de la categoría de personal estable, ya que sus servicios laborales y sus salarios por hora son muy diferentes<sup>70</sup>.
276. Las horas hombre utilizadas, por categoría de trabajador que se muestran en el Cuadro N° 12, se obtienen de reportes extra contables.

**Cuadro N° 12**  
**Horas Trabajadas en el TPM**

Insumo Trabajo										
Horas										
Categorías Laborales	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	
<b>Personal Estable</b>										
Funcionarios	11 109	15 504	8 859	8 859	11 074	14 304	14 304	14 400	22 456	
Empleados	142 217	161 685	167 020	177 148	187 933	197 447	218 232	248 144	287 008	
<b>Personal Eventual</b>	<b>33 684</b>	<b>68 179</b>	<b>115 922</b>	<b>95 443</b>	<b>116 334</b>	<b>153 784</b>	<b>144 990</b>	<b>241 776</b>	<b>285 153</b>	

Insumo Trabajo						
Horas						
Categorías Laborales	2009	2010	2011	2012	2013	
<b>Personal Estable</b>						
Funcionarios	17 472	17 472	24 960	27 456	32 448	
Empleados	379 392	410 720	661 224	820 568	896 064	
<b>Personal Eventual</b>	<b>336 552</b>	<b>372 312</b>	<b>374 904</b>	<b>180 648</b>	<b>197 320</b>	

Fuente: TISUR.

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos de OSITRAN.

277. Para obtener los precios implícitos correspondientes, es necesario contar con el gasto en remuneraciones del Concesionario, que se muestra en el Cuadro N° 13. Cabe precisar, que a partir del año 2009 se excluye la "participación de trabajadores" de la cuenta "gastos en salarios"<sup>71</sup>.

<sup>69</sup> Entre los tipos de trabajadores más frecuentemente contratados de forma temporal se encuentran los movilizados, tarjadores, gavieros, apoyo al patio de minerales y operadores de equipo.

<sup>70</sup> Así lo recoge la Segunda Adenda que modificó el contrato de concesión.

<sup>71</sup> Similar criterio se utilizó en OSITRAN (2009).

**Cuadro N° 13**  
**Gasto Anual en Mano de Obra en el TPM**

Gasto en Salarios									
US\$									
Categorías Laborales	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
<b>Personal Estable</b>									
Funcionarios	309 793	351 965	371 709	278 062	378 395	403 455	490 534	520 003	877 873
Empleados	548 016	646 355	611 682	630 234	661 679	711 664	700 166	878 068	1 197 562
<b>Personal Eventual</b>	95 731	189 138	267 249	217 711	244 230	256 707	234 787	411 892	500 689

Gasto en Salarios					
US\$					
Categorías Laborales	2009	2010	2011	2012	2013
<b>Personal Estable</b>					
Funcionarios	854 606	1 192 876	1 594 425	1 983 313	1 477 262
Empleados	1 580 724	1 684 169	2 418 381	3 806 782	4 707 363
<b>Personal Eventual</b>	629 411	643 856	1 064 092	848 197	792 322

(\*) Corresponde al año proforma debido al cambio en la contabilización de la participación de los trabajadores.

Fuente: TISUR.

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos de OSITRAN.

278. Como se mencionó anteriormente, para obtener las series de precios implícitos basta dividir el gasto para cada categoría laboral entre las series de horas trabajadas. De esta manera los precios implícitos para cada año de los servicios que presta TISUR se obtienen de la siguiente manera:

**Ecuación 20**

$$W_t^i = \frac{G_t^i}{L_t^i}$$

Donde:

- $W_t^i$  es el precio implícito de la categoría laboral  $i$  en el año  $t$ .
- $G_t^i$  es el gasto de la mano de obra de la categoría laboral  $i$  durante el año  $t$ .
- $L_t^i$  es la cantidad empleada de mano de obra de la categoría laboral  $i$  durante el año  $t$ .

279. El resultado de aplicar la fórmula anterior se muestra en el Cuadro N°14 .

**Cuadro N°14**  
**Precios Implícitos del Insumo Trabajo en el TMP**

Precios Implícitos Trabajo									
US\$ / Hora									
Categorías Laborales	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
<b>Personal Estable</b>									
Funcionarios	27,89	22,70	41,96	31,39	34,17	28,21	34,29	36,11	39,09
Empleados	3,85	4,00	3,66	3,56	3,52	3,60	3,21	3,54	4,17
<b>Personal Eventual</b>									
	2,84	2,77	2,31	2,28	2,10		1,62	1,70	1,76

Precios Implícitos Trabajo						
US\$ / Hora						
Categorías Laborales	2009	2010	2011	2012	2013	
<b>Personal Estable</b>						
Funcionarios		48,91	68,27	63,88	72,24	45,53
Empleados		4,17	4,10	3,66	4,64	5,25
<b>Personal Eventual</b>						
		1,87	1,73	2,84	4,70	4,02

Fuente: TISUR.

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos de OSITRAN.

280. El crecimiento promedio en el índice del insumo trabajo para el periodo 2000-2013 ascendió a 11,88% anual.

**Cuadro N°15**  
**Variación de las Cantidades del Insumo Trabajo en el TPM**

Índices de Cantidades del Insumo Trabajo	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Índice de Laspeyres	1,310	1,002	0,992	1,138	1,173	1,044	1,180	1,278
Índice de Paasche	1,299	0,893	0,991	1,140	1,159	1,038	1,179	1,274
Índice de Fisher	1,304	0,946	0,991	1,139	1,166	1,041	1,179	1,276
Crecimiento Anual (Ln. del Índice de Fisher)	26,58%	-5,51%	-0,88%	13,01%	15,35%	4,02%	16,47%	24,34%

Índices de Cantidades del Insumo Trabajo	2009	2010	2011	2012	2013	Promedio
Índice de Laspeyres	1,109	1,064	1,438	1,038	1,119	
Índice de Paasche	1,084	1,057	1,381	1,001	1,110	
Índice de Fisher	1,096	1,061	1,410	1,019	1,114	
Crecimiento Anual (Ln. del Índice de Fisher)	9,20%	5,90%	34,33%	1,90%	10,83%	11,97%

Nota: Ln. es el logaritmo neperiano.

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos de OSITRAN.

### VIII.1.2.2. Obtención de las Series para los Índices del Insumo Materiales

281. El insumo Materiales comprende los bienes y servicios que el Concesionario adquiere a otras empresas para su funcionamiento.



282. Para obtener las cantidades de productos intermedios, dada su heterogeneidad, se emplea el enfoque indirecto. Por consiguiente, la serie de cantidades se obtiene como una serie de gasto real en materiales, cuyas unidades son dólares a precios constantes.
283. En este caso, el valor de los materiales utilizados se obtiene de forma residual, deduciendo de los costos de la empresa aquellas partidas que son incluidas en el insumo capital y en el insumo trabajo.
284. Como se muestra en el Cuadro N°16, la serie anual de gastos de materiales relevantes para cálculo del factor de productividad, se calcula como la diferencia entre los gastos totales menos los gastos relativos al trabajo (salarios), los gastos relativos al capital (depreciación y amortización) y la partida "otros" (impuestos y la provisión cuentas de dudosa cobranza<sup>72</sup>).

---

<sup>72</sup> Los insumos necesarios para la producción de los servicios vendidos que se provisionan cuando existen dudas sobre su cobro, ya han sido previamente contabilizados en las cantidades de capital, trabajo y en el resto de gastos que recoge la partida de materiales. Por lo tanto, es preciso excluirlos del cálculo para no contabilizarlos dos veces.

**Cuadro N°16**  
**Gasto Anual en Materiales en el TPM**

<b>Gasto en Materiales</b>														
<b>US\$</b>														
<b>Categorías Contables para el Insumo Materiales</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>
<b>Gastos Totales</b>														
<b>Gastos Variables</b>	435 753	1 169 103	931 746	948 235	2 083 669	2 063 173	2 690 231	3 689 864	4 463 275	4 243 226	5 056 886	6 348 434	7 372 443	9 365 606
<b>Gastos Fijos</b>	1 981 891	2 560 736	2 551 433	3 006 287	4 754 676	4 964 551	5 026 258	6 230 131	6 970 365	7 636 157	8 382 778	9 832 147	12 147 816	13 916 221
<b>Gastos Administrativos</b>	1 214 923	671 976	679 690	684 039	148 688	176 039	223 386	211 295	337 919	509 960	574 037	643 988	739 098	1 113 047
<b>Gastos Administrativos por Fuera</b>	1 749 908	1 514 861	1 732 297	1 965 647	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0
<b>Gastos a Excluir</b>														
<b>Gastos Relativos al Insumo Trabajo</b>														
Gastos Variables	93 409	205 673	287 659	297 028	243 771	264 263	261 869	449 509	742 056	697 613	839 232	1 199 150	1 153 370	1 748 575
Gastos Fijos	604 425	667 141	705 509	770 424	1 381 383	1 400 269	1 520 720	1 685 242	2 361 273	2 827 191	3 054 755	4 400 075	6 384 491	6 690 911
Gastos Administrativos	373 858	512 427	382 522	395 315	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0
<b>Gastos Relativos al Insumo Capital</b>														
Depreciación	59 016	107 159	152 502	417 623	646 833	780 455	803 052	1 515 798	1 878 596	1 869 721	2 038 581	1 563 318	973 726	971 429
Amortización	668 739	690 628	701 522	701 740	704 468	701 585	718 395	740 149	753 523	756 070	789 961	517 320	1 412 759	2 130 618
<b>Otros Gastos</b>														
Impuestos	322 724	398 815	327 528	388 553	424 070	379 601	368 968	377 839	328 678	283 720	53 408	33 641	0	0
Provisión de Cuentas de Cobranza Dudosa	2 377	-	-	-	-	-	-	-	-	18 119	5 572	2 231	13 961	68 033
<b>Gasto en Materiales</b>	<b>3 257 927</b>	<b>3 334 832</b>	<b>3 337 923</b>	<b>3 633 526</b>	<b>3 586 507</b>	<b>3 677 589</b>	<b>4 266 870</b>	<b>5 362 753</b>	<b>5 707 433</b>	<b>5 936 910</b>	<b>7 232 192</b>	<b>9 108 834</b>	<b>10 321 051</b>	<b>12 785 308</b>

Fuente: TISUR.

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos de OSITRAN.

285. Dado que los materiales son bienes y servicios muy heterogéneos, para obtener la serie de cantidades, se requiere deflactor el gasto en productos intermedios por un índice apropiado de precios. El índice empleado en este caso es el IPC corregido por tipo de cambio<sup>73</sup>, ya que el gasto en materiales se encuentra denominado en moneda extranjera.

**Cuadro N°17**  
**Deflactor del Insumo Materiales en el TPM**

**Deflactor de Materiales**

Índice Precios al Consumo	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Índice Base 2009	77,46	80,37	81,96	82,12	83,97	87,05	88,46	90,23	91,83	97,15
Índice Base 2000	96,38	100,00	101,98	102,17	104,48	108,31	110,06	112,26	114,26	120,87
<b>Tipo de Cambio Promedio</b>										
S/. por US \$	3,38	3,49	3,51	3,52	3,48	3,41	3,30	3,27	3,13	2,93
Índice Base 2000	96,91	100,00	100,52	100,80	99,69	97,82	94,46	93,83	89,66	83,84
<b>IPC Ajustado Tipo de Cambio</b>										
Índice Base 2000	0,99	1,00	1,01	1,01	1,05	1,11	1,17	1,20	1,27	1,44

**Deflactor de Materiales**

Índice Precios al Consumo	2009	2010	2011	2012	2013
Índice Base 2009	100,00	101,53	104,95	108,79	111,84
Índice Base 2000	124,42	126,32	130,58	135,35	139,15
<b>Tipo de Cambio Promedio</b>					
S/. por US \$	3,01	2,83	2,75	2,64	2,70
Índice Base 2000	86,31	80,97	78,93	75,60	77,45
<b>IPC Ajustado Tipo de Cambio</b>					
Índice Base 2000	1,44	1,56	1,65	1,79	1,80

Fuente: INEI, BCRP.

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos de OSITRAN.

286. Para deflactor la serie de gasto corriente en materiales y obtener la serie de unidades (gasto real en materiales), se utilizó la siguiente fórmula:

$$G_t^{\text{Real}} = \frac{G_t^{\text{Corriente}}}{IPC_t^{\text{Ajustado Tipo de Cambio}}}$$

<sup>73</sup> El IPC ajustado que se proporciona en la última fila de la Cuadro N°17, es la división del IPC (en año base 2000) y el índice de evolución del tipo de cambio (también en año base 2000), todo ello multiplicado por 100.

Donde:

- $G_t^{Real}$  es el gasto real en materiales (unidades) durante el año  $t$ .
- $G_t^{Corriente}$  es el gasto corriente en materiales durante el año  $t$ .
- $IPC_t^{AjustadoTipodeCambio}$  es el IPC ajustado por tipo de cambio (precios) en el año  $t$ .

287. Como se observa en el Cuadro N° 1818, la serie de cantidades del insumo materiales equivale a la serie de gasto anual en productos intermedios expresada a precios constantes del año 2000.

**Cuadro N° 18**  
**Gasto Anual Real en Materiales en el TPM**

Unidades de Materiales US\$ Constantes 2000		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
<b>Gasto Real en Materiales</b>		3 257 927	3 287 300	3 292 978	3 467 022	3 239 237	3 156 476	3 566 306	4 208 100	3 958 816

Unidades de Materiales US\$ Constantes 2000		2009	2010	2011	2012	2013
<b>Gasto Real en Materiales</b>		4 118 255	4 635 692	5 506 185	5 764 355	7 115 818

Fuente: TISUR, INEI, BCRP.

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos de OSITRAN.

288. El Cuadro N° 19 muestra que el crecimiento promedio en el índice del insumo materiales utilizados por el TPM para el periodo 2000-2013 ascendió a 6,01% anual.

**Cuadro N° 19**  
**Variación de las Cantidades del Insumo Materiales en el TPM**

Índices de Cantidades del Insumo Materiales	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Índice de Laspeyres	1,0090	1,0017	1,0529	0,9343	0,9745	1,1298	1,1800	0,9408
Índice de Paasche	1,0090	1,0017	1,0529	0,9343	0,9745	1,1298	1,1800	0,9408
Índice de Fisher	1,0090	1,0017	1,0529	0,9343	0,9745	1,1298	1,1800	0,9408
Crecimiento Anual (Ln. del Índice de Fisher)	0,90%	0,17%	5,15%	-6,80%	-2,59%	12,21%	16,55%	-6,11%

Índices de Cantidades del Insumo Materiales	2009	2010	2011	2012	2013	Promedio
Índice de Laspeyres	1,0403	1,1256	1,1878	1,0469	1,2345	
Índice de Paasche	1,0403	1,1256	1,1878	1,0469	1,2345	
Índice de Fisher	1,0403	1,1256	1,1878	1,0469	1,2345	
Crecimiento Anual (Ln. del Índice de Fisher)	3,95%	11,84%	17,21%	4,58%	21,06%	6,01%

Nota: Ln. es el logaritmo neperiano.

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos de OSITRAN.

### VIII.1.2.3. Obtención de las Series para los Índices del Insumo Capital

289. En lo que se refiere a las cantidades de capital, debe convertirse la serie del *stock* contable de capital a fin de periodo, en una serie de unidades de capital presentes durante todo el año para la producción de los servicios del puerto. Debido a que existe heterogeneidad en los bienes de capital, incluso en cada uno de los rubros contables en que se agrupan, las unidades señaladas corresponderán al valor neto de depreciación de los bienes de capital, expresado en dólares deflactados por un índice apropiado.
290. En este contexto, para obtener las unidades de capital presentes durante cada año en la producción de los servicios portuarios, es preciso obtener el *stock* de capital al 31 de diciembre de cada año, el mismo que se calcula a partir de los datos contables facilitados por la empresa concesionaria. Este *stock* es el resultado de las inversiones, tanto obligatorias como voluntarias, realizadas por el Concesionario.
291. Cabe precisar que en el 2011 entró en vigencia la aplicación de las Normas Internacionales de Información Financiera (CINIIF). La CINIIF 12, conocida como "Acuerdos de Concesión de Servicios", es una interpretación publicada por el Comité de Interpretación de las NIIF que afecta la preparación de la información financiera de empresas que han suscrito contratos de concesión.
292. Bajo los alcances de esta norma contable, las infraestructuras no deben ser reconocidas como elementos de propiedad de la empresa concesionaria, pues dicha empresa solo tiene el derecho de concesión que lo obliga a proveer el servicio público de acuerdo con los términos especificados en el contrato de concesión, y deben ser clasificadas como parte de los activos intangibles.
293. Con la aplicación de la CINIIF se genera un quiebre en la evolución de las cuentas de los activos en 2011, debido a que el valor contable de la infraestructura que antes se registraba en el rubro de activos fijos, a partir de esta fecha se debe registrar en activos intangibles. De esta manera, el valor de los activos intangibles pasa de alrededor de US\$ 3 millones en 2010 a cerca US\$ 21 millones en 2011.
294. Con la finalidad de distorsionar el cálculo del factor de productividad producto del cambio de normas contables (y que no se encuentran relacionadas con la productividad de la empresa), se construyó un año proforma para el 2011 que pueda compararse con el 2010. La introducción del año proforma sigue la metodología empleada por OSITRAN en la primera revisión tarifaria del Aeropuerto Internacional Jorge Chávez (2008). Esta metodología se aplica con el fin de efectuar comparaciones homogéneas año a año. El año pro forma 2011, se construyó suponiendo que en dicho año no se aplican la CINIIF 12, de tal manera que se pueda comparar con el 2010.
295. De esta manera, el *stock* contable de capital de TISUR, para cada categoría de capital se obtiene aplicando la siguiente fórmula:

Ecuación 22

$$K_t^i = K_{t-1}^i + I_t^i - (D_t^i - D_{t-1}^i) + A_t^i$$

Donde:

- $K_t^i$  es el *stock* de los bienes de capital  $i$  al final del año  $t$  neto de *depreciación*.
- $I_t^i$  es la inversión realizada en bienes de capital  $i$  en el momento durante el año  $t$ .
- $D_t^i$  es la depreciación acumulada en libros de los bienes de capital  $i$  entre el año  $0$  y el año  $t$ .
- $A_t^i$  son los ajustes contables realizados por el Concesionario en los bienes de capital  $i$  durante el año  $t$ .

296. El *stock* contable de capital al final de cada año, se obtiene, de acuerdo con la Ecuación 22, empleando el siguiente procedimiento:

- En primer lugar, se suman las inversiones adicionales de capital realizadas durante cada año y los años anteriores, las mismas que se muestran en el Cabe **precisar**, que la información utilizada para estimar el stock de capital ha considerado la información remitida por TISUR en su propuesta tarifaria titulada "Propuesta Tercera Revisión de Tarifas Máximas en el Terminal Portuario de Matarani (TPM)" (2014).

- Cuadro N°20.
- En segundo lugar, se resta la depreciación de los activos durante ese año. La depreciación de cada año en la contabilidad de TISUR se obtiene deduciendo de la depreciación acumulada al final del año en cuestión, la depreciación acumulada al final del año anterior. La depreciación acumulada se muestra en el Cuadro N° 21.
- Para acabar, en tercer lugar, se añaden los ajustes contables que se muestran en el Cuadro N°22.
- El Cuadro N° 23 muestra el *stock* de capital de TISUR a fin de cada año que resulta de aplicar el procedimiento mencionado.

297. Cabe precisar, que la información utilizada para estimar el stock de capital ha considerado la información remitida por TISUR en su propuesta tarifaria titulada "Propuesta Tercera Revisión de Tarifas Máximas en el Terminal Portuario de Matarani (TPM)" (2014).

**Cuadro N°20**  
**Inversiones Adicionales de Capital**

**Inversiones Adicionales en Capital**

US\$ Históricos

Categorías Contables

para el Activo Fijo

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011 (*)	2011	2012	2013
<b>Inmuebles Maquinaria y Equipo</b>																
Edificios y Otras Construcciones	1 326	69 859	811 064	15 238	4 022	14 399	24 466	920	44 100	158 157	121 754	455 332	431 085	431 085		
Maquinarias y Equipos	-	47 526	246 213	2 015 143	86 820	1 413 896	190 890	14 425 534	1 670 159	1 176 095	1 776 748	376 598	4 534 186	4 305 355	530 282	826 483
Unidades de Transporte	108 571	36 971	18 503	16 785	7 132	45 378	-41423	18 585	0	114 996	63 062	64 660	96 747	96 747	281 200	11 406
Muebles Enseres y Equipos de Oficina	140 545	59 988	14 811	8 875	10 488	24 130	4 440	7 493	104 345	64 071	77 989	99 783	104 571	104 571	272 164	108 394
Equipos de Computo	76 482	19 206	23 986	37 970	18 171	21 194	11 065	93 562	37 430	88 727		158 602	131 013	131 013	197 064	84 306
Equipos Diversos	174	1 975	2 323	-	-	9 772	3 921	2 998	205 513	53 848	34 021	85 984	104 523	104 523	103 843	167 522
<b>Activo Intangible</b>																
Costo de Concesión	9 680 000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Estudios Pre-Concesión	524 604	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bajos Bocana	-	-	-	-	-	-	151 262	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Infraestructura														228 831	7 515 104	2 953 470
Concesión																
Software	-	-	106 346	-	-	-	-	118 587	103 008	127 032	71 126	102 483	87 720	87 720	88 313	16 889

Nota<sup>1</sup>: Por ajustes contables la inversión adicional fue negativa.

Fuente: TISUR.

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos de OSITRAN.



**Cuadro N° 21**  
**Depreciación Contable Acumulada**

**Depreciación Contable Acumulada**

US\$ Históricos

**Categorías Contables**

para el Activo Fijo

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011 (*)	2011	2012	2013
<b>Inmuebles Maquinaria y Equipo</b>																
Edificios y Otras Construcciones	-	686	16 511	51 507	88 523	130 560	173 473	216 689	260 989	295 073	232 201	275 757	161 245	161 245		
Maquinarias y Equipos	-	14 119	35 486	81 225	386 107	903 387	1 590 048	2 280 386	3 607 134	5 284 835	6 937 103	8 698 745	10 142 387	1 273 073	1 670 860	2 201 564
Unidades de Transporte	7 705	30 505	60 574	93 857	133 169	170 711	145 045	136 080	218 122	238 356	229 725	266 508	240 806	240 806	307 362	337 906
Muebles Enseres y Equipos de Oficina	3 385	5 952	16 667	28 429	40 958	55 292	69 577	86 113	107 355	136 600	167 430	208 473	263 428	263 428	293 915	376 834
Equipos de Computo	4 598	25 694	53 380	87 353	118 377	137 564	152 605	176 362	214 058	276 157	219 483	309 425	442 572	442 572	573 507	679 213
Equipos Diversos	2	127	387	834	1 281	2 194	3 809	5 676	9 446	41 623	77 227	117 747	133 850	133 850	241 941	312 322
<b>Activo Intangible</b>																
Costo de Concesión	238 416	883 752	1 529 088	2 174 424	2 819 760	3 465 096	4 110 432	4 755 768	5 398 059	6 040 350	6 040 350	6 682 641	7 324 933	3 997 520	3 997 520	4 320 694
Estudios Pre-Concesión Proyecto	11 660	46 640	81 620	116 600	151 580	186 560	221 540	256 520	291 111	325 703	325 703	360 294	394 886	215 910	215 910	233 466
Bajos Bocana Infraestructura Concesión	-	-	-	-	-	-	-	16 807	33 614	50 421	50 421	67 228	84 035	100 842	100 842	117 648
Software	-	-	-	21 269	42 538	63 807	85 076	106 345	140 039	199 926	199 926	262 305	358 577	471 074	471 074	595 381

Fuente: TISUR.

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos de OSITRAN.

**Cuadro N°22**  
**Ajustes Contables a Inversiones de Capital**

Inversiones en Capital Ajustes Contables US\$ Históricos Categorías Contables para el Activo Fijo	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011 (*)	2011	2012	2013
<b>Inmuebles Maquinaria y Equipo</b>																
Edificios y Otras Construcciones	-	-	108 970	-	215 654	-	-	-	-	-	95 812		-959 352	-959 352	-1 612 807	
Maquinarias y Equipos	-	103 282	53 473	-	2 764 891	-62	-	-	-	-			59 991	-23 988 450	-57 108	-78 836
Unidades de Transporte	-	-	-	-	20 052	-	-	-	-	-23 004	59 251		-40 674	-40 674	20 735	-72 070
Muebles Enseres y Equipos de Oficina	-	-103 282	-	-	1 788	-	-	-	-	-	37 259		7 490	7 490	-54 331	
Equipos de Computo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(38 348)		-	-	44 288	
Equipos Diversos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			18 014	18 014	-28 888	
<b>Activo Intangible</b>																
Costo de Concesión Estudios Pre-Concesión Proyecto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
Bajos Bocana Infraestructura Concesión	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				24 048 441		
Software	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						

Fuente: TISUR.

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos de OSITRAN.

**Cuadro N° 23**  
**Stock Contable de Capital de TISUR a Fin de Año**

Stock de Capital al Final del Año (K')

US\$ Históricos

Categorías Contables

para el Activo Fijo

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011 (*)	2011	2012	2013
<b>Inmuebles Maquinaria y Equipo</b>																
Edificios y Otras Construcciones	1 326	70 499	974 708	954 950	1 137 610	1 109 972	1 091 527	1 049 230	1 049 030	1 173 103	1 453 540	1 865 316	1 451 562	1 451 562	0	0
Maquinarias y Equipos	0	136 689	415 008	2 384 412	4 931 241	5 827 857	5 395 787	19 130 983	19 410 633	18 909 027	19 033 507	17 648 463	20 798 997	5 391 040	5 466 427	5 683 370
Unidades de Transporte	100 866	115 037	103 471	86 973	74 846	82 682	9 414	36 963	12 432	84 190	215 134	243 011	324 787	324 787	560 166	468 958
Muebles Enseres y Equipos de Oficina	137 160	91 299	95 395	92 508	92 255	102 051	90 134	81 092	166 266	201 092	285 510	344 250	401 355	401 355	588 702	614 176
Equipos de Computo	71 884	69 994	66 294	70 291	57 438	59 445	51 289	121 094	125 008	151 636	169 961	238 621	236 488	236 488	346 905	325 505
Equipos Diversos	172	2 022	4 085	3 638	3 191	12 050	14 356	15 488	217 230	238 901	237 318	282 782	389 216	389 216	356 080	453 221
<b>Activo Intangible</b>																
Costo de Concesión	9 441 584	8 796 248	8 150 912	7 505 576	6 860 240	6 214 904	5 569 568	4 924 232	4 281 941	3 639 650	2 997 359	2 355 067	5 682 480	5 682 480	5 359 306	5 036 131
Estudios Pre-Concesión	512 944	477 964	442 984	408 004	373 024	338 044	303 064	268 084	233 493	198 901	164 310	129 718	308 694	308 694	291 138	273 582
Proyecto Bajos Bocana	0	0	0	0	0	0	151 262	134 455	117 648	100 841	84 034	67 227	50 421	50 420	33 614	16 807
Infraestructura Concesión	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15 407 957	21 725 823	23 343 470
Software	0	0	106 346	85 077	63 808	42 539	21 270	118 588	187 902	255 049	263 795	270 007	245 229	245 229	209 235	113 748

Fuente: TISUR.

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos de OSITRAN.

298. Al *stock* contable de TISUR, debe añadirse el *stock* de activos entregados por el Estado al momento de la concesión del TPM. Si bien es cierto que dichos activos no fueron adquiridos por TISUR, son utilizados por la empresa en la producción de servicios. Al no figurar en los balances de TISUR, es necesario obtener la valoración de los activos entregados por el Estado de otra fuente. Para ello se dispone de una valoración de todos los activos del TPM pertenecientes a ENAPU realizada por expertos independientes<sup>74</sup>, con el objeto de averiguar su valor de mercado, es decir, lo que el Concesionario hubiera tenido que pagar si hubiera adquirido los bienes. Por lo tanto, dicha tasación es adecuada para su empleo en el cálculo del factor de productividad.

299. A partir de la tasación económica independiente, se reconstruyó el *stock* inicial de capital relevante para el cálculo del factor de productividad.

- En primer lugar, sólo se consideraron dos tipos de activos: *Edificios y Otras Construcciones y Maquinaria y Equipos*. De acuerdo con el Anexo F del Contrato de Concesión, en la lista de bienes a ser concesionados se encuentran *Bienes de Infraestructura y Bienes de Superestructura*, pero no aparecen *Unidades de Transporte, Muebles Enseres y Equipos de Oficina, Equipos de Cómputo, y Equipos Diversos*. Este tipo de bienes no fue dado en concesión sino alquilado al Concesionario, por lo que su efecto ya encuentra recogido en la partida de materiales.
- En segundo lugar se eliminaron los terrenos, debido a que es un insumo fuera del control del Concesionario y que no varía a lo largo del tiempo. El valor del rubro *Edificios y Otras Construcciones* neto de terrenos se muestra a continuación.

**Cuadro N° 24**  
**Valor del *Stock* Inicial de Edificios y Otras Construcciones Sin Terrenos**

Categorías para Edificios y Otras Construcciones	US\$
<b>Valor <i>Stock</i> Inicial Bienes Inmuebles</b>	<b>17 497 339</b>
Terreno Operativo	1 576 598
Terreno Eriazo 1	957 818
Terreno Eriazo 2	19 256
Terreno Eriazo 3	4 407
<b>Valor de los Terrenos</b>	<b>2 558 079</b>
<b>Valor <i>Stock</i> Inicial Bienes Inmuebles Neto de Terrenos</b>	<b>14 939 260</b>

Fuente: González (2000).

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos de OSITRAN.

- En tercer y último lugar, los silos, contabilizados inicialmente como *Maquinaria y Equipos*, fueron dados de baja de este rubro y considerados dentro del rubro *Edificios y Otras Construcciones*.

300. Sobre el cambio de rubro de los silos es preciso recordar que los silos son bienes otorgados al Concesionario, pero de titularidad del Estado Peruano, y por tanto no

<sup>74</sup> Ver González (2000).

aparecen en la contabilidad de TISUR. Sin embargo, como el resto de bienes entregados en concesión deben ser considerados a efectos del cálculo del factor de productividad<sup>75</sup>.

- 301. Si bien es cierto que en la valoración independiente<sup>76</sup> los silos se encuentran bajo el rubro de *Maquinaria y Equipo*, por su naturaleza deben incluirse bajo el rubro *Edificios y Otras Construcciones*. Un silo es, sobre todo, una construcción permanente y, por lo tanto, al ser similar a un edificio debe ser considerado como tal.
- 302. De hecho, en la valoración realizada se estima que la vida útil de los silos es de 30 años, como se muestra en el Cuadro N° 25. En opinión de esta Gerencia, un activo con una vida útil tan extensa debe estar sujeto a tasas de amortización en el rango DE que se les aplica a los edificios y no a la maquinaria.

**Cuadro N°25  
Vida Útil y Estado de los Silos al Momento de la Concesión**

CUADRO DE TASACION AL 31/12/2000  
TERMINAL PORTUARIO DE MATARANI  
MAQUINARIA Y EQUIPOS

U.O.	P.	Nue.	Descripción	Valor	Valor	Edad	V. Util	V. Util	Est.	Depr.	Grado	Depr.	Valor de
				Similar Nue.	Residual					Técnica	Oper.	Final	Tasación
				(US\$)	(VR)	(Años)	Prob.	Total		(US\$)	(G.O.)	%	(US\$)
10	02088		CONSTR.BOYAS	36,000.00	1,800.00	6	9	15	R	13,680.00	0.70	56.60%	15,524.00
10	02089		TORRES ENFILACION	40,000.00	2,000.00	6	9	15	R	15,200.00	0.70	56.60%	17,360.00
10	00130		100PESAS PIBALANZA CAMIONERA	3,000.00	150.00	10	6	16	R	1,781.25	0.80	67.50%	975.00
10	02198		UN KITS BALAMZA CANIONERA	4,800.00	240.00	4	3	7	B	2,605.71	0.70	68.00%	1,535.00
10	02199		UN KITS BALAMZA CANIONERA	4,800.00	240.00	4	3	7	B	2,605.71	0.70	68.00%	1,535.00
10	02247		DOS KITS DE CONVERSION BALANZA	25,000.00	1,250.00	3	3	6	B	11,875.00	0.70	63.25%	9,187.50
10	02249		BALANZA PARA TRANSP.MINERALES	30,000.00	1,500.00	3	3	6	B	14,250.00	0.80	68.00%	12,900.00
10	02332		BALANZA FERROCARRILERA	34,000.00	1,700.00	2	13	15	B	4,306.67	0.90	21.40%	26,724.00
10	02248		ELECTROBOMBA	625.00	31.25	3	11	14	B	127.23	0.80	36.28%	395.22
10	02311		SILO (14) METALICOS 30,000TON	2,200,000.00	110,000.00	2	28	30	B	139,333.33	0.90	15.70%	1,854,600.00

Fuente: Tomado de González (2000) sin página.

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos de OSITRAN.

- 303. En este contexto, es la naturaleza del activo la que determina su vida útil, y por ende, su depreciación. Al cambiar de rubro a los silos se les aplica una tasa de depreciación acorde con la naturaleza del activo. A este respecto es preciso recordar que la Norma Internacional de Contabilidad N°16<sup>77</sup>, afirma en el Numeral 50 que:

*"El importe depreciable de un activo se distribuirá de forma sistemática a lo largo de su vida útil (...)."*

- 304. Teniendo en cuenta que la vida útil es "el periodo durante el cual se espera utilizar el activo depreciable por parte de la entidad" resulta obvio que a los silos se les debe aplicar una tasa de depreciación correspondiente a su vida útil (30 años). Esta tasa es más parecida a la tasa que se aplica a los edificios que la que se aplica a la maquinaria.

<sup>75</sup> El argumento sobre la consideración de los silos con respecto a su depreciación, responde al comentario formulado por Macroconsult en el informe realizado para TISUR, ver Macroconsult (2009b).

<sup>76</sup> Ver González (2000).

<sup>77</sup> La mencionada norma versa sobre Inmuebles, Maquinaria y Equipo.

**Cuadro N° 26**  
**Valor del Stock Inicial de Maquinaria y Equipos Sin Silos**

Categorías para Maquinaria	US\$
Balanza para transporte minerales	12 600
Balanza ferrocarrilera	26 724
Balanza camioneras (dos)	3 072
Conversión de balanza (dos kits)	9 188
Silo (14) metálico 30 000 TON	1 854 600
Balanza electrónica	8 120
Balanza de plataforma	19
Balanza de portátil/plataforma	19
Faja Transportadora de minerales	163 068
Grúa Número 404	1 350
Grúa portátil	148
Torres enfilación	17 360
<b>Valor Stock Inicial Maquinarias y Equipo</b>	<b>2 096 268</b>

Fuente: González (2000).

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos de OSITRAN.

305. Al añadir el valor de los silos a la partida de *Edificios y Otras Construcciones* y detraerlo de la partida *Maquinarias y Equipo*, el monto de cada una de estas partidas considerado en el cálculo del factor se muestra en el siguiente cuadro.

**Cuadro N° 27**  
**Valor del Stock Inicial de Capital Tras el Cambio de Silos**

	US \$		US \$
<b>Valor Stock Inicial Edificios y Otras Construcciones (Neto de Terrenos)</b>	<b>14 939 260</b>	<b>Valor Stock Inicial Maquinarias y Equipo</b>	<b>2 096 268</b>
Silo (14) metálico 30,000TON	1 854 600		-1 854 600
<b>Valor Stock Inicial Edificios y Otras Construcciones (Neto de Terrenos) con Silos</b>	<b>16 793 860</b>	<b>Valor Stock Inicial Maquinarias y Equipo Sin Silos</b>	<b>241 668</b>

Fuente: González (2000).

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos de OSITRAN.

306. En definitiva, para reflejar adecuadamente lo establecido en el Contrato de Concesión, a efectos del cálculo del factor de productividad, se consideran únicamente dos rubros para los activos iniciales de la concesión. El primero es *Edificios y Otras Construcciones*, que excluye el valor de los terrenos e incluye el valor de los silos, y asciende a US\$16 793 860. El segundo es *Maquinaria y Equipos*, que excluye el valor de los silos, y asciende a US\$241 669.

307. Para agregar los activos iniciales de la concesión con el *stock* de capital aportado por el Concesionario, es necesario depreciar los primeros de acuerdo a las tasas de depreciación económica que se muestran en el Cuadro N° 28. Cabe recordar que estos activos no se encuentran en el balance de TISUR, y por lo tanto su depreciación tampoco aparece en el balance. En la presente revisión tarifaria, se considera un método de depreciación lineal, en el que la tasa de depreciación económica es el inverso de la vida útil del activo.

**Cuadro N° 28**  
**Tasas de Depreciación Económica**

Categorías Contables para el Activo Fijo	%	Años de Vida Útil
<b>Inmuebles Maquinaria y Equipo</b>		
Edificios y Otras Construcciones (Excepto Silos)	3,33%	30,0
Edificios y Otras Construcciones (Silos)	3,33%	30,0
Maquinarias y Equipos	10,0%	10,0
Unidades de Transporte	20,0%	5,0
Muebles Enseres y Equipos de Oficina	10,0%	10,0
Equipos de Computo	25,0%	4,0
Equipos Diversos	10,0%	10,0
<b>Activo Intangible</b>		
Costo de Concesión	3,3%	30,0
Estudios Pre-Concesión	3,3%	30,0
Proyecto Bajos Bocana	11,1%	9,0
Infraestructura Concesión	10,0%	10,0
Software	20,0%	5,0

Fuente: OSITRAN, TISUR.

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos de OSITRAN.

308. La siguiente ecuación muestra la fórmula de cálculo para el valor de los activos iniciales no depreciados al final de cada año<sup>78</sup>.

$$\text{Ecuación 23}$$

$$K_{Inicial\_t}^i = K_{Inicial\_2000}^i \cdot [1 - (2000 - t) \cdot \delta^i]$$

Donde:

- $K_{Inicial\_t}^i$  es el *stock* de capital no depreciado de los bienes iniciales  $i$  en el momento  $t$ .
- $K_{Inicial\_2000}^i$  es la valoración del *stock* de capital de los bienes iniciales  $i$  en el año 2000 (en el que se realizó la valoración).
- $\delta^i$  es la tasa de depreciación de los bienes de capital  $i$ .
- $t$  es el año para el que se calcula el valor del *stock* de capital inicial no depreciado.

309. Debe hacerse notar que la anterior fórmula se aplica para conseguir el valor del *stock* inicial de capital libre de depreciación para cada uno de los años del periodo 1999 - 2008. El *stock* disminuye linealmente con el paso del tiempo debido al efecto de la depreciación. Debido a que el *stock* inicial de capital se valoró en el año 2000, para calcular su valor libre de depreciación en el año 1999 hay que apreciarlo en lugar de depreciarlo. El valor del *stock* en el año 1999 es el valor del *stock* en el año 2000 más el valor de la depreciación durante un año<sup>79</sup>.

310. El resultado de aplicar la Ecuación 23 al valor de los activos iniciales recibidos por el Concesionario se muestra a continuación.

<sup>78</sup> Debido a que los activos iniciales están valorados a final del año 2000, para obtener su valoración a final del año 1999 es preciso revalorizarlos, es decir, sumar la depreciación sufrida por el activo durante el año 2000.

<sup>79</sup> De la misma manera, el valor del *stock* en el año 2001 es el valor del *stock* en el año 2000 menos el valor de la depreciación durante un año.

**Cuadro N° 29**  
**Stock de Activos Iniciales de la Concesión**

## Activos Iniciales de Capital

US\$ Históricos

Categorías Contables

para el Activo Fijo

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011 (*)	2011	2012	2013
<b>Inmuebles Maquinaria y Equipo</b>																
Edificios y Otras Construcciones	17,348,035	16,793,860	16,239,685	15,685,509	15,131,334	14,577,159	14,022,983	13,468,808	12,914,633	12,360,457	11,806,282	11,252,107	10,697,931	10,697,931	10,143,756	9,589,581
Maquinarias y Equipos	265,835	241,668	217,501	193,334	169,168	145,001	120,834	96,667	72,500	48,334	24,167	-	-	-	-	-
Unidades de Transporte	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Muebles Enseres y Equipos de Oficina	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Equipos de Computo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Equipos Diversos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Activo Intangible</b>																
Costo de Concesión	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Estudios Pre-Concesión	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Proyecto Bajos Bocana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Infraestructura Concesión	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Software	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

(\*) Corresponde al año proforma debido al cambio en la contabilización de la participación de los trabajadores.

Fuente: TISUR.

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos de OSITRAN.



311. Para obtener el *stock* de capital total al fin de cada año empleado por la concesión, debe sumarse el *stock* contable de capital de TISUR a fin de cada año y el *Stock* de activos iniciales de la Concesión de acuerdo a la Ecuación 24. El resultado se muestra en el Cuadro N°30.

**Ecuación 24**

$$K_{Total\_t}^i = K_t^i + K_{Inicial\_t}^i$$

Donde:

- $K_{Total\_t}^i$  es el *stock* de los bienes de capital  $i$  neto de depreciación al final del año  $t$  empleados en la producción de los servicios portuarios.
- $K_t^i$  es el *stock* de los bienes de capital  $i$  neto de depreciación al final del año  $t$  aportados por TISUR.
- $K_{Inicial\_t}^i$  es el *stock* de los bienes de capital  $i$  neto de depreciación al final del año  $t$ , que se fueron entregados al inicio de la Concesión.

**Cuadro N° 30**  
**Stock de Capital de la Concesión a Fin de Año**

**Stock de Capital Total al Final del Año**

US\$ Históricos

**Categorías Contables****para el Activo Fijo**

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011 (*)	2011	2012	2013
<b>Inmuebles Maquinaria y Equipo</b>																
Edificios y Otras Construcciones	17 349 361	16 864 359	17 214 392	16 640 459	16 268 944	15 687 130	15 114 510	14 518 038	13 963 662	13 533 560	13 259 822	13 117 423	12 149 494	12 149 494	10 143 756	9 589 581
Maquinarias y Equipos	265 835	378 357	632 510	2 577 747	5 100 408	5 972 858	5 516 621	19 227 650	19 483 133	18 957 361	19 057 674	17 648 463	20 798 997	5 391 040	5 466 427	5 683 370
Unidades de Transporte	100 866	115 037	103 471	86 973	74 846	82 682	9 414	36 963	12 432	84 190	215 134	243 011	324 787	324 787	560 166	468 958
Muebles Enseres y Equipos de Oficina	137 160	91 299	95 395	92 508	92 255	102 051	90 134	81 092	166 266	201 092	285 510	344 250	401 355	401 355	588 702	614 176
Equipos de Computo	71 884	69 994	66 294	70 291	57 438	59 445	51 289	121 094	125 008	151 636	169 961	238 621	236 488	236 488	346 905	325 505
Equipos Diversos	172	2 022	4 085	3 638	3 191	12 050	14 356	15 488	217 230	238 901	237 318	282 782	389 216	389 216	356 080	453 221
<b>Activo Intangible</b>																
Costo de Concesión	9 441 584	8 796 248	8 150 912	7 505 576	6 860 240	6 214 904	5 569 568	4 924 232	4 281 941	3 639 650	2 997 359	2 355 067	5 682 480	5 682 480	5 359 306	5 036 131
Estudios Pre-Concesión	512 944	477 964	442 984	408 004	373 024	338 044	303 064	268 084	233 493	198 901	164 310	129 718	308 694	308 694	291 138	273 582
Proyecto Bajos Bocana	0	0	0	0	0	0	151 262	134 455	117 648	100 841	84 034	67 227	50 421	50 420	33 614	16 807
Infraestructura Concesión	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15 407 957	21 725 823	23 343 470
Software	0	0	106 346	85 077	63 808	42 539	21 270	118 588	187 902	255 049	263 795	270 007	245 229	245 229	209 235	113 748

(\*) Corresponde al año proforma debido al cambio en la contabilización de la participación de los trabajadores.

Fuente: TISUR.

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos de OSITRAN.

312. Una vez determinado el *stock* de capital total empleado en la producción de servicios portuarios, debe expresarse este último en términos reales y no a valores históricos. Para ello, deben deflactarse las series correspondientes a los distintos rubros de capital para eliminar la influencia de la evolución del precio de los bienes de capital. Esto es lo que se conoce como aproximación indirecta en la construcción de la serie de cantidades: utilizar como serie de unidades una serie de valor deflactada. Por lo tanto, el resultado de esta operación proporciona las unidades de capital con que la empresa contaba a fines de cada año.

**Ecuación 25**

$$K_{Total\_Real\_t}^i = \frac{K_{Total\_t}^i}{Indice_t^i}$$

313. En este contexto, se utilizaron dos índices de precios para deflactar la serie de *stock* de capital de la Concesión. De esta manera, se utilizó el IPM del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) ajustado por tipo de cambio para todas las partidas, con excepción de *Edificios y Otras Construcciones*, *Costo de Concesión* y *Estudios Pre-Concesión*. Para estas partidas, el índice que mejor refleja la evolución de los precios correspondientes es el IPM no ajustado por tipo de cambio. Es decir, se aplicó el mismo criterio de OSITRAN (2009).
314. Utilizar criterios diferentes en el IPM haría inviable la posibilidad de hacer comparables las mediciones de productividad que OSITRAN ha realizado en los años 2004 y 2009. Es decir, los resultados no serían consistentes entre sí. Cabe precisar que las mediciones de productividad estiman los cambios tecnológicos que se dan en la empresa durante el período regulatorio, por consiguiente, cambios de criterio impedirían una medición real de estos cambios. Esta situación se presenta aún más cuando se utilizan números índice.

**Cuadro N°31**  
**Stock Contable Real de Capital de la Concesión a Fin de Año**

**Stock de Capital Real Total al Final del Año**

US\$ Reales

**Categorías Contables**

<b>para el Activo Fijo</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011 (*)</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>
<b>Inmuebles Maquinaria y Equipo</b>																
Edificios y Otras Construcciones <sup>1</sup>	18 100 727	16 864 359	16 979 066	16 586 687	15 945 038	14 612 846	13 764 772	12 812 240	12 023 737	10 700 310	10 671 163	10 366 673	9 029 446	9 029 446	7 407 624	6 976 366
Maquinarias y Equipos <sup>2</sup>	268 971	378 357	627 119	2 589 854	4 983 547	5 442 535	4 745 842	15 921 520	15 041 327	12 541 000	13 236 892	11 293 384	12 201 358	3 162 557	3 017 708	3 202 091
Unidades de Transporte <sup>2</sup>	102 056	115 037	102 589	87 382	73 131	75 340	8 098	30 608	9 598	55 695	149 426	155 505	190 530	190 530	309 236	264 217
Muebles Enseres y Equipos de Oficina <sup>3</sup>	138 778	91 299	94 582	92 942	90 141	92 990	77 540	67 148	128 360	133 030	198 306	220 288	235 448	235 448	324 989	346 035
Equipos de Computo <sup>2</sup>	72 732	69 994	65 729	70 621	56 122	54 167	44 123	100 272	96 508	100 313	118 050	152 696	138 731	138 731	191 507	183 394
Equipos Diversos <sup>2</sup>	174	2 022	4 050	3 655	3 118	10 980	12 350	12 825	167 705	158 042	164 834	180 954	228 327	228 327	196 572	255 351
<b>Activo Intangible</b>																
Costo de Concesión <sup>1</sup>	9 850 480	8 796 248	8 039 486	7 481 322	6 723 656	5 789 296	5 072 201	4 345 659	3 687 065	2 877 689	2 412 197	1 861 205	4 223 192	4 223 192	3 913 710	3 663 757
Estudios Pre-Concesión <sup>1</sup>	535 159	477 964	436 928	406 686	365 597	314 894	276 000	236 585	201 054	157 261	132 232	102 516	229 420	229 420	212 608	199 029
Proyecto Bajos Bocana <sup>2</sup>	0	0	0	0	0	0	130 128	111 336	90 826	66 710	58 368	43 019	29 578	29 578	18 556	9 469
Infraestructura de Concesión	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9 038 801	11 993 611	13 152 043
Software <sup>2</sup>	0	0	105 440	85 477	62 346	38 762	18 298	98 197	145 064	168 725	183 224	172 779	143 859	143 859	115 507	64 087

(\*) Corresponde al año proforma debido al cambio en la contabilización de la participación de los trabajadores.

Nota<sup>1</sup>: El índice de precios utilizado fue el IPM.Nota<sup>2</sup>: El índice de precios utilizado fue el IPM ajustado por tipo de cambio.

Fuente: TISUR.

Elaboración: Gerencia de Regulación.

315. Por último, para obtener las unidades de capital que utilizó la empresa a lo largo de cada año, debe promediarse el *stock* real de capital del periodo  $t$  y el correspondiente al periodo  $t-1$ . De esta forma, se obtienen las unidades de capital que han estado presentes durante todo el año para la producción de servicios portuarios. La fórmula para calcular el promedio se especifica a continuación.

Ecuación 26

$$\bar{K}_{Total\_Real\_t}^i = \frac{K_{Total\_t}^i + K_{Total\_t-1}^i}{2}$$

316. En el Cuadro N° 32 se muestra la serie de unidades de capital que se empleará en el cálculo del índice de utilización de insumos de TISUR.

317. En lo que se refiere al precio de los bienes de capital, debe obtenerse el correspondiente al mercado de alquiler de bienes de capital. Como tal mercado no existe, es preciso utilizar la fórmula que Christensen y Jorgenson (1969) emplearon para inferir el precio de los activos de capital. Para el caso de la determinación del factor de productividad de Telefónica del Perú<sup>80</sup>, Christensen Associate, expresó el precio del activo de capital del periodo  $t$  en función de su precio de alquiler y del precio residual (neto de depreciación) del activo. Como el precio de alquiler y el precio residual del activo se reciben al final del periodo, es preciso descontarlos a una tasa que refleje el costo de oportunidad de la inversión en activos de capital.

318. De acuerdo con este planteamiento, el precio implícito de una unidad de capital es la suma de tres componentes, más el ajuste por la tasa impositiva que afrontan los propietarios de los activos de capital:

- El primer componente es el costo de oportunidad del capital, que se obtiene como el precio del bien de capital al inicio del periodo multiplicado por el costo del capital promedio ponderado (*WACC*) correspondiente al periodo.
- El segundo componente es el valor de reposición del activo, es decir, lo que cuesta a final del periodo adquirir activos que compensen la pérdida (debida al desgaste, por ejemplo), sufrida por los activos durante el año en su capacidad para seguir produciendo servicios de capital.
- El tercer componente es la pérdida o ganancia de capital, debida a variaciones en su precio. Este componente refleja que el valor del precio del activo de capital al inicio del periodo y aumenta si su valor de reventa al final del periodo lo hace.

319. Por último, debe realizarse un ajuste debido a que existe un impuesto que recae sobre la renta de los propietarios de los bienes de capital, en la medida en que en un mercado competitivo el incremento de los impuestos será trasladado al precio de equilibrio<sup>81</sup>. Por esta razón, a los componentes anteriores hay que ajustarlos por la tasa impositiva.

<sup>80</sup> Ver Christensen Associates (2001).

<sup>81</sup> Para tener en cuenta este efecto, el precio implícito del capital se obtiene como la suma del valor económico (costo de oportunidad, más el valor de reposición, más la revalorización), dividido entre 1 menos la tasa impositiva.

**Cuadro N° 32**  
**Cantidades de Capital**

## Unidades de Capital Presentes durante el Año

US\$ Reales

## Categorías Contables

## para el Activo Fijo

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011 (*)	2011	2012	2013
<b>Inmuebles Maquinaria y Equipo</b>															
Edificios y Otras Construcciones	17 482 543	16 921 712	16 782 876	16 265 862	15 278 942	14 188 809	13 288 506	12 417 988	11 362 023	10 685 736	10 518 918	9 698 059	9 698 059	8 218 535	7 191 995
Maquinarias y Equipos	323 664	502 738	1 608 486	3 786 700	5 213 041	5 094 189	10 333 681	15 481 423	13 791 163	12 888 946	12 265 138	11 747 371	7 227 970	3 090 132	3 109 900
Unidades de Transporte	108 547	108 813	94 986	80 256	74 236	41 719	19 353	20 103	32 647	102 560	152 465	173 017	173 017	249 883	286 727
Muebles Enseres y Equipos de Oficina	115 039	92 940	93 762	91 542	91 566	85 265	72 344	97 754	130 695	165 668	209 297	227 868	227 868	280 219	335 512
Equipos de Computo	71 363	67 861	68 175	63 372	55 144	49 145	72 198	98 390	98 411	109 182	135 373	145 713	145 713	165 119	187 450
Equipos Diversos	1 098	3 036	3 852	3 386	7 049	11 665	12 587	90 265	162 873	161 438	172 894	204 640	204 640	212 449	225 962
<b>Activo Intangible</b>															
Costo de Concesión	9 323 364	8 417 867	7 760 404	7 102 489	6 256 476	5 430 748	4 708 930	4 016 362	3 282 377	2 644 943	2 136 701	3 042 199	3 042 199	4 068 451	3 788 734
Estudios Pre-Concesión	506 561	457 446	421 807	386 141	340 246	295 447	256 293	218 820	179 158	144 747	117 374	165 968	165 968	221 014	205 819
Proyecto Bajos Bocana	0	0	0	0	0	65 064	120 732	101 081	78 768	62 539	50 694	36 299	36 299	24 067	14 013
Infraestructura Concesión	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4 519 401	10 516 206	12 572 827
Software	0	52 720	95 458	73 911	50 554	28 530	58 248	121 630	156 894	175 974	178 002	158 319	158 319	129 683	89 797

(\*) Corresponde al año proforma debido al cambio en la contabilización de la participación de los trabajadores.

Fuente: TISUR.

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos de OSITRAN.

320. El precio del insumo capital debe calcularse de acuerdo a la Ecuación 27.

Ecuación 27

$$q_t^i = \frac{r_t \cdot p_{t-1}^i + \delta^i \cdot p_t^i - (p_t^i - p_{t-1}^i)}{1 - u_t}$$

Donde:

- $q_t^i$  es el precio de alquiler de los bienes de capital  $i$  en el momento  $t$ .
- $r_t$  es el costo promedio ponderado del capital, WACC, en el momento  $t$ .
- $p_t^i$  es el precio de los bienes de capital  $i$  en el momento  $t$ .
- $\delta^i$  es la tasa de depreciación de los bienes de capital  $i$ .
- $u_t$  es la tasa impositiva sobre las rentas de capital en el momento  $t$ .

321. Para la implementación de la ecuación anterior es preciso explicitar el WACC y la tasa impositiva. El resto de elementos, como son el precio de los bienes de capital y las tasas de depreciación, ya se han mostrado anteriormente. Para el precio de los bienes de capital se empleó el IPM y el IPM ajustado por tipo de cambio, mientras que las tasas de depreciación económica se obtuvieron de los Estados Financieros del Concesionario (ver Cuadro N° 28).

322. El costo promedio ponderado del capital de TISUR, utilizado para el cálculo del factor de productividad, se muestra en el Cuadro N°33. La obtención de dicho cuadro de detalla en el Apéndice I que acompaña a este informe.

**Cuadro N°33**  
**Costo Promedio Ponderado de Capital**

WACC									
% Costo del Capital	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
	13,62%	15,12%	15,36%	13,10%	11,71%	11,67%	10,09%	10,35%	10,85%

WACC					
% Costo del Capital	2009	2010	2011	2012	2013
	11,37%	11,15%	11,15%	10,47%	11,53%

Fuente: TISUR.

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos de OSITRAN.

323. La tasa impositiva se muestra en el Cuadro N° 34. La tasa se asume constante en el 33,5%, de acuerdo con la metodología utilizada en el primer factor de productividad para TISUR.

**Cuadro N° 34**  
**Tasa Impositiva Efectiva**

Tasa Impositiva									
% Gravamen	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
	33,5%	33,5%	33,5%	33,5%	33,5%	33,5%	33,5%	33,5%	33,5%

Tasa Impositiva					
% Gravamen	2009	2010	2011	2012	2013
	33,5%	33,5%	33,5%	33,5%	33,5%

Fuente: TISUR.

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos de OSITRAN.

324. Teniendo en cuenta el WACC de la empresa concesionaria, la tasa impositiva, las tasas de depreciación y los índices de precios de bienes de capital, el precio implícito que resulta de aplicar la Ecuación 27 para cada año y para cada categoría de bienes de capital, se recoge en el Cuadro N° 35.



**Cuadro N° 35**  
**Precios Implícitos de Capital**

## Precio Implícito Unitario del Capital

US\$ Reales

Categorías Contables para el Activo Fijo	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<b>Inmuebles Maquinaria y Equipo</b>														
Edificios y Otras Construcciones <sup>1</sup>	0,179	0,253	0,296	0,218	0,149	0,202	0,165	0,187	0,092	0,306	0,232	0,153	0,238	0,292
Maquinarias y Equipos <sup>2</sup>	0,335	0,366	0,403	0,308	0,234	0,270	0,290	0,251	0,113	0,583	0,291	0,305	0,380	0,636
Unidades de Transporte <sup>2</sup>	0,486	0,518	0,552	0,462	0,399	0,444	0,472	0,446	0,341	0,800	0,526	0,561	0,653	0,903
Muebles Enseres y Equipos de Oficina <sup>2</sup>	0,335	0,366	0,403	0,308	0,234	0,270	0,290	0,251	0,113	0,583	0,291	0,305	0,380	0,636
Equipos de Computo <sup>2</sup>	0,561	0,594	0,627	0,538	0,481	0,532	0,562	0,543	0,454	0,908	0,644	0,689	0,789	1,036
Equipos Diversos <sup>2</sup>	0,335	0,366	0,403	0,308	0,234	0,270	0,290	0,251	0,113	0,583	0,291	0,305	0,380	0,636
<b>Activo Intangible</b>														
Costo de Concesión <sup>1</sup>	0,184	0,257	0,300	0,223	0,153	0,206	0,171	0,192	0,097	0,312	0,237	0,159	0,245	0,298
Estudios Pre-Concesión <sup>1</sup>	0,184	0,257	0,300	0,223	0,153	0,206	0,171	0,192	0,097	0,312	0,237	0,159	0,245	0,298
Proyecto Bajos Bocana <sup>2</sup>	0,352	0,383	0,419	0,325	0,252	0,289	0,310	0,273	0,139	0,607	0,317	0,333	0,410	0,666
Infraestructura Concesión	0,335	0,366	0,403	0,308	0,234	0,270	0,290	0,251	0,113	0,583	0,291	0,305	0,380	0,636
Software <sup>2</sup>	0,486	0,518	0,552	0,462	0,399	0,444	0,472	0,446	0,341	0,800	0,526	0,561	0,653	0,903

Nota<sup>1</sup>: El índice de precios utilizado fue el IPM.

Nota<sup>2</sup>: El índice de precios utilizado fue el IPM ajustado por tipo de cambio.

Fuente: TISUR, BCRP, INEI.

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos de OSITRAN.

325. El crecimiento promedio en el índice del insumo capital para el periodo 2001-2013 ascendió a 2,12% anual.

**Cuadro N° 36**  
**Variación de las Cantidades del Insumo Capital en el TPM**

Índices de Cantidades de los Insumos	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Índice de Laspeyres	0,9616	1,0300	1,0595	1,0011	0,9279	1,1999	1,2091	0,8990
Índice de Paasche	0,9578	1,0264	1,0623	1,0078	0,9261	1,2587	1,1709	0,9014
Índice de Fisher	0,9597	1,0282	1,0609	1,0045	0,9270	1,2289	1,1898	0,9002
Crecimiento Anual (Ln. del Índice de Fisher)	-4,11%	2,78%	5,91%	0,44%	-7,58%	20,62%	17,38%	-10,51%

Índices de Cantidades de los Insumos	2009	2010	2011	2012	2013	Promedio
Índice de Laspeyres	0,9377	0,9597	0,9860	1,0945	1,0583	
Índice de Paasche	0,9348	0,9597	0,9814	1,0846	1,0751	
Índice de Fisher	0,9362	0,9597	0,9837	1,0895	1,0667	
Crecimiento Anual (Ln. del Índice de Fisher)	-6,59%	-4,11%	-1,64%	8,57%	6,45%	2,12%

Nota: Ln. es el logaritmo neperiano.

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos de OSITRAN.

#### VIII.1.2.4. Cálculo del Índice de Cantidades de los Insumos

326. Una vez calculadas las series de cantidades y precios implícitos de los insumos trabajo, materiales y capital, es posible calcular el índice de cantidades de los insumos empleados por el TPM, y su variación anual.

327. De acuerdo con el Cuadro N° 37, el TPM incrementó la utilización de insumos en un 5,38% anual.

**Cuadro N° 37**  
**Variación de las Cantidades de Insumos en el TPM**

Índices de Cantidades de los Insumos	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Índice de Laspeyres	1,0134	1,0189	1,0512	0,9933	0,9788	1,1553	1,1951	0,9615
Índice de Paasche	0,9999	1,0054	1,0517	0,9938	0,9680	1,1802	1,1752	0,9864
Índice de Fisher	1,0066	1,0121	1,0514	0,9935	0,9734	1,1677	1,1851	0,9739
Crecimiento Anual (Ln. del Índice de Fisher)	0,66%	1,21%	5,01%	-0,65%	-2,70%	15,50%	16,98%	-2,65%

Índices de Cantidades de los Insumos	2009	2010	2011	2012	2013	Promedio
Índice de Laspeyres	1,0290	1,0213	1,1585	1,0587	1,1446	
Índice de Paasche	0,9827	1,0416	1,1562	1,0469	1,1378	
Índice de Fisher	1,0056	1,0314	1,1574	1,0528	1,1412	
Crecimiento Anual (Ln. del Índice de Fisher)	0,56%	3,09%	14,62%	5,15%	13,21%	5,38%

Nota: Ln. es el logaritmo neperiano.

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos de OSITRAN.

### VIII.1.3. Cálculo de la Productividad Total de Factores en el TPM

328. El incremento en la productividad total de factores para el periodo 2001-2013, es la diferencia entre el crecimiento promedio en el índice de productos y el crecimiento promedio en el índice de insumos de TISUR. Como se muestra en el Cuadro N° 38, el incremento promedio de la productividad total de factores del concesionario ascendió a 2,38%.

**Cuadro N° 38**  
**Variación en la Productividad Total de Factores del TPM 2000-2013**

Año	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
<b>Producción de Servicios</b>								
Crecimiento Anual Índice de Cantidades Fisher	5,12%	-13,61%	0,66%	-2,26%	2,11%	24,94%	30,89%	6,10%
<b>Uso de Insumos</b>								
Crecimiento Anual Índice de Cantidades Fisher	0,66%	1,21%	5,01%	-0,65%	-2,70%	15,50%	16,98%	-2,65%
<b>Productividad Total de Factores</b>								
Crecimiento Anual	4,46%	-14,82%	-4,35%	-1,61%	4,81%	9,44%	13,90%	8,74%

Año	2009	2010	2011	2012	2013	Promedio
<b>Producción de Servicios</b>						
Crecimiento Anual Índice de Cantidades Fisher	6,41%	13,10%	6,74%	-2,42%	23,18%	7,77%
<b>Uso de Insumos</b>						
Crecimiento Anual Índice de Cantidades Fisher	0,56%	3,09%	14,62%	5,15%	13,21%	5,38%
<b>Productividad Total de Factores</b>						
Crecimiento Anual	5,86%	10,01%	-7,88%	-7,57%	9,97%	2,38%

Nota 1: la resta no es exacta por efecto del redondeo.

Fuente: Cuadro N° 11 y Cuadro N° 37.

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos de OSITRAN.

### VIII.2. Cálculo de la Variación en la PTF de la Economía

$$X = \left( \dot{W}^e - \dot{W} \right) + \left( \dot{T} - \dot{T}^e \right)$$

329. Según la Segunda Adenda al Contrato de Concesión del TPM, la productividad de la economía debe obtenerse de una fuente independiente. Al contrario de lo que sucede para datos macroeconómicos como la inflación o el tipo de cambio, no existe una institución que publique estimaciones oficiales de productividad.

330. Como se muestra en el Cuadro N° para efectos del cálculo del factor de productividad de TISUR se utilizará una variación promedio de la productividad de la economía que asciende a 0,45%. Dicha cifra ha sido tomada de OSIPTEL (2007).

**Cuadro N°39**  
**Variación de la PTF de la Economía Peruana**

Productividad Total de Factores de la Economía	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Tasa de Variación Anual	-2,06%	4,10%	1,77%	2,28%	2,29%	1,81%	1,87%	0,50%

---

Productividad Total de Factores de la Economía	2009	2010	2011	2012	2013	Promedio
Tasa de Variación Anual	-4,35%	0,23%	-1,23%	-1,79%	n.d.	0,45%

Nota: n.d. es no disponible.

Fuente: OSIPTEL (2007).

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos de OSITRAN.

### VIII.3. Cálculo de la Variación en los Precios de los Insumos de la Empresa

$$X = \left( \dot{W}^e + \dot{W} \right) + \left( \dot{T} - \dot{T}^e \right)$$

331. Para obtener la variación del precio de los insumos de la empresa, se calcula un índice de Fisher de precios utilizando las cantidades como ponderadores. Como se muestra en el Cuadro N° 40 la variación del precio de los insumos utilizada por TISUR para el periodo 2000-2013 ascendió a 4,49%.

**Cuadro N° 40**  
**Variación de los Precios de Insumos en el TPM**

Índice de Precios de los Insumos	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Índice de Laspeyres	1,2161	1,1182	0,8349	0,8448	1,1526	0,9521	1,0306	0,8018
Índice de Paasche	1,1999	1,1035	0,8353	0,8452	1,1400	0,9727	1,0135	0,8226
Índice de Fisher	1,2080	1,1108	0,8351	0,8450	1,1463	0,9623	1,0220	0,8122
Crecimiento Anual (Ln. del Índice de Fisher)	18,90%	10,51%	-18,02%	-16,84%	13,65%	-3,84%	2,18%	-20,81%

---

Índice de Precios de los Insumos	2009	2010	2011	2012	2013	Promedio
Índice de Laspeyres	1,8973	0,8007	0,9872	1,2167	1,1595	
Índice de Paasche	1,8119	0,8166	0,9853	1,2031	1,1526	
Índice de Fisher	1,8541	0,8086	0,9863	1,2099	1,1560	
Crecimiento Anual (Ln. del Índice de Fisher)	61,74%	-21,25%	-1,38%	19,05%	14,50%	4,49%

Nota: Ln. es el logaritmo neperiano.

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos de OSITRAN.

332. Es necesario señalar que este método es matemáticamente equivalente a obtener el incremento promedio en el precio de los insumos como la diferencia entre la variación en el gasto en estos (el producto de los precios implícitos por las cantidades que utiliza) y la variación en el índice de cantidades de insumos.

#### VIII.4. Cálculo de la Variación en los Precios de los Insumos de la Economía

$$X = \left( \dot{W}^e - \dot{W} \right) + \left( \dot{T} - \dot{T}^e \right)$$

333. Para estimar el factor de productividad, se requiere disponer de un índice de precios de los insumos de la economía. Al igual que en el caso de la productividad de la economía, no hay datos oficiales sobre el crecimiento de los precios de los insumos de la misma.
334. En este contexto, la presente propuesta tarifaria utiliza la metodología que Christensen Associates<sup>82</sup> consideró para la estimación del factor de productividad para Telefónica del Perú en el año 2001. Esta propuesta fue utilizada en todos los cálculos de productividad calculados por OSIPTEL y OSITRAN hasta la fecha.
335. Christensen Associates propuso calcular el incremento en el precio de los insumos de la economía, como la suma de la variación en los precios finales de la economía (la inflación) y la variación en la productividad de factores de la misma<sup>83</sup>, de acuerdo con la siguiente ecuación. Cabe señalar que la variación en los precios finales de la economía se aproximará por el IPC publicado por el INEI.

Ecuación 28

$$\dot{W}^e = \dot{P}^e + \dot{T}^e .$$

336. Aplicando la metodología de Christensen Associates, la variación promedio en los precios de los insumos de la economía es de 3,12%. para el periodo 2000-2013<sup>84</sup>.

<sup>82</sup> La propuesta consiste en estimar el crecimiento en los precios de los insumos de la economía como la suma entre la productividad de la economía y la inflación de la economía. Esto en la práctica supone eliminar la influencia de la productividad de la economía en el cálculo del factor por diferencias.

<sup>83</sup> Esta relación se justifica porque en una economía competitiva el crecimiento estacionario en los precios finales es igual a la diferencia entre el crecimiento de los precios de los insumos menos el crecimiento en la productividad de factores.

<sup>84</sup> El IPC es un índice de precios de Laspeyres. El valor a finales del 2001 no recoge información de la evolución de los precios durante el año, es únicamente el promedio ponderado de los precios que forman la canasta del IPC a final del año, en un determinado momento. Por lo tanto, para tener información de lo sucedido con los precios de la economía durante el periodo histórico para el que se calcula la productividad de la empresa es preciso incluir en el promedio el incremento del año 2000. Esto no sucede para la productividad de la economía. El primer incremento, el del 2001, recoge lo sucedido con la productividad de la economía durante el año 2001, primer año del periodo histórico considerado.

**Cuadro N°41**  
**Variación del Precio de los Insumos de la Economía**

Precios de los Insumos de la Economía	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Tasa de Variación Anual IPC <sup>1</sup>	3,76%	1,98%	0,19%	2,26%	3,66%	1,62%	2,00%	1,78%	5,79%
Tasa de Variación Anual Productividad de la Economía <sup>2</sup>		-2,06%	4,10%	1,77%	2,28%	2,29%	1,81%	1,87%	0,50%
Tasa de Variación Anual Precios de Insumos de la Economía									

---

Precios de los Insumos de la Economía	2009	2010	2011	2012	2013	Promedio
Tasa de Variación Anual IPC <sup>1</sup>	2,94%	1,53%	3,37%	3,66%	2,81%	2,67%
Tasa de Variación Anual Productividad de la Economía <sup>2</sup>	-4,35%	0,23%	-1,23%	-1,79%	n.d.	0,45%
Tasa de Variación Anual Precios de Insumos de la Economía						3,12%

Nota: n.d. es no disponible.

Fuente<sup>1</sup>: INEI.

Fuente<sup>2</sup>: OSIPTEL (2013).

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos de OSITRAN.

### VIII.5. Cálculo del Factor de Productividad

$$X = \left( \dot{W}^e - \dot{W} \right) + \left( \dot{T} - \dot{T}^e \right)$$

337. En concordancia con lo señalado en las secciones anteriores el factor de productividad aplicable al TPM para el periodo 2014-2019 asciende a 0,54%.

**Cuadro N° 42**  
**Factor de Productividad TPM 2000-2013**

<b>Diferencia en el Crecimiento en Precios Insumos con la Economía</b>	
Crecimiento en Precios Insumos Economía W <sup>e</sup>	3,12%
Crecimiento en Precios Insumos Empresa W	4,49%
<b>Diferencia</b>	<b>-1,37%</b>
<b>Diferencia en el Crecimiento en la PTF con la Economía</b>	
Crecimiento en la PTF de la Empresa T	2,38%
Crecimiento en la PTF de la Economía T <sup>e</sup>	0,45%
<b>Diferencia</b>	<b>1,93%</b>
<b>Factor X</b>	<b>0,56%</b>

338. La primera diferencia arroja un valor de -1,37%, es decir, anualmente los precios de los insumos en la empresa crecieron un -1,37%, más que los precios de los insumos para la economía. Mientras que los precios de los insumos de la economía crecieron 3,12%, los de la empresa crecieron un 4,49%.

339. La segunda diferencia relativa a la productividad da un valor de 1,93%. Anualmente la productividad de factores de la empresa creció un 1,93% más que la productividad de factores de la economía. La productividad de la economía creció al 0,45%, mientras que la de la empresa lo hizo al 2,38%.
340. La suma de ambas diferencias determina el factor de productividad. El factor de productividad que se propone para el periodo 2014-2019 es de 0,56%. Por consiguiente las tarifas deberían reducirse cada año en un porcentaje igual a la inflación ajustada por la evolución del tipo de cambio menos 0,56%.

## IX. Aplicación del Factor de Productividad

341. En virtud de la Segunda Adenda realizada al Contrato de Concesión, el nuevo factor de productividad calculado por el Regulador en la presente revisión debe tener una vigencia de cinco años. Para la aplicación del factor de productividad, es necesario especificar el reajuste de la tarifa dentro del periodo regulatorio y establecer el número y la composición de las canastas de servicios regulados.

### IX.1. Reajuste Anual de la Tarifa

342. De acuerdo a las reglas establecidas en el Anexo 6.1 del Contrato de Concesión, el ajuste anual del precio tope resultante de aplicar la fórmula RPI-X se realizará con la variación publicada por una fuente competente del Índice de Precios al Consumidor de Lima Metropolitana de los últimos doce meses, y será corregida por la variación registrada, para el mismo periodo, el tipo de cambio.

### IX.2. Establecimiento de Canastas

#### IX.2.1. Consideraciones Contractuales sobre la Determinación de Canastas

343. Por lo que respecta al establecimiento de canastas, la Segunda Adenda realizada al Contrato de Concesión especifica que la empresa puede establecer una o varias canastas de servicios regulados. La única limitación que la mencionada adenda impone a la agrupación de servicios en canastas para la aplicación del factor de productividad, es que no deben incluirse dentro de las canastas servicios que enfrenten competencia.

344. Literalmente, la adenda<sup>85</sup> afirma que:

*"En el caso de que el concesionario decida establecer en el marco de sus políticas comerciales una o más canastas de servicios, la aplicación del factor de productividad se determinará por grupos de servicios regulados. No podrán incluirse dentro de una canasta los servicios que enfrenten competencia."*

#### IX.2.2. Consideraciones Teóricas sobre la Determinación de Canastas

345. Desde el punto de vista teórico, para determinar el número de canastas debe tenerse en cuenta que la regulación mediante precio tope implementado como RPI-X tiene dos

<sup>85</sup> Ver Apartado I de la Sección 2.1 del Artículo 2 de la Adenda.

características que la diferencian de otros mecanismos de regulación (tasa de retorno, por ejemplo). En primer lugar, el *price cap* permite a los consumidores participar de la evolución de la productividad de la empresa. En segundo lugar, el regulador no tiene que determinar el detalle de la estructura tarifaria. La estructura tarifaria es determinada por la empresa que cuenta con un mejor conocimiento, tanto de la demanda como de los costos de producción de cada servicio.

346. Estas dos características pueden entrar en conflicto, si los servicios regulados presentan propiedades de demanda muy distintas, por ejemplo, si los usuarios son muy diversos (navieras, dueños de carga) y las elasticidades de demanda de los servicios que utilizan son muy diferentes.
347. Dadas las circunstancias, desde el punto de vista de la teoría de la regulación, resulta apropiado establecer dos canastas, en función del tipo de usuario de la infraestructura de transporte. En una primera canasta se agruparían los servicios regulados que se prestan a la nave, y en una segunda, los servicios regulados que se prestan a la carga.
348. De esta forma se protegen los derechos de todos los usuarios, que se benefician de las reducciones tarifarias resaltantes de la aplicación del factor, mientras que se le garantiza a la empresa que pueda determinar la estructura tarifaria más conveniente dentro de cada canasta.

### IX.3. Implicancias de la Aplicación del mecanismo *RPI - X*

349. Según el Contrato de Concesión para determinar el reajuste tarifario anual aplicable a las tarifas máximas de los servicios regulados que brinda el TPM por el mecanismo *RPI - X* se debe aplicar la siguiente ecuación:

$$\text{Reajuste Anual} = \text{RPI ajustado por Tipo de Cambio} - \text{Factor X}$$

Donde:

*RPI*: Inflación, representada por la variación en el Índice de Precios al Consumidor (IPC) de Lima Metropolitana del periodo anterior. Considerando que las tarifas del TPM están nominadas en US\$ Dólares Americanos y el IPC se estima en nuevos soles, éste se debe reajustar por depreciación (devaluación) o apreciación (revaluación) del tipo de cambio.

*X*: Factor de productividad aprobado por OSITRAN para el periodo 17 de agosto de 2014 al 16 de agosto del 2019.

350. El reajuste anual del componente *RPI* del mecanismo se realizará mediante la variación del IPC de Lima Metropolitana de los últimos 12 meses para los que exista información publicada por la entidad competente. La inflación será corregida por la variación registrada en el tipo de cambio publicado por la entidad competente.
351. Este ajuste obedece a que las tarifas están expresadas en dólares de los Estados Unidos de América, mientras que el IPC de Lima Metropolitana se estima sobre la base de precios en nuevos soles. Por tanto, si la moneda local se deprecia respecto del dólar, las



tarifas bajarían. Si la moneda local se aprecia, las tarifas subirían, si se mantienen constantes las otras variables (*RPI* y *X*).

## X. Supervisión de Tarifas No Reguladas

352. De acuerdo con el RETA, los servicios para los que las entidades prestadoras tienen libertad para fijar sus tarifas se encontrarán bajo el régimen tarifario supervisado. El Numeral 1 del Artículo 10, deja claro que dichos servicios deberán prestarse en condiciones de competencia:

*"Régimen tarifario supervisado.- Régimen tarifario bajo el cual las Entidades Prestadoras pueden establecer y modificar libremente las tarifas de los servicios que presten en condiciones de competencia en los mercados respectivos".*

353. OSITRAN tiene como misión regular el comportamiento de los mercados en los que actúan las Entidades Prestadoras, con la finalidad de cautelar en forma imparcial y objetiva los intereses del Estado, de los inversionistas y de los usuarios, para garantizar la eficiencia en la explotación de la Infraestructura de Transporte de Uso Público<sup>86</sup>. En los mercados de servicios que se encuentran bajo el régimen supervisado, OSITRAN monitoreará su evolución, y en particular, que se mantengan las condiciones de competencia que permiten que esos servicios se encuentren bajo el régimen supervisado.

354. Si en el monitoreo efectuado por OSITRAN se observaran indicios sólidos de que las condiciones del mercado no permiten que los servicios se ofrezcan en competencia, OSITRAN iniciaría un procedimiento de regulación bajo la normativa vigente.

355. Uno de los indicios más sólidos que puedan encontrarse para determinar que no existe competencia en el mercado es el incremento sostenido de las tarifas por parte de los oferentes sin que exista una justificación de mercado, como el aumento de la demanda o el aumento de los costos.

356. En el caso de empresas reguladas multiproducto que cuentan con servicios bajo el régimen supervisado, existe el riesgo de que el operador pueda resarcirse de la bajada de ingresos ocasionada por la de la revisión tarifaria en los servicios bajo el régimen regulado con aumentos en las tarifas de servicios no regulados que provee. (En el caso de TISUR, no conviene olvidar que algunos servicios, como el de transferencia, son prestados en exclusiva por el operador<sup>87</sup>.) La subida injustificada de tarifas de servicios en el régimen supervisado neutralizaría *de facto* la capacidad del regulador para aplicar el sistema regulatorio vigente.

357. Si esto sucediera, sería un claro indicio de falta de competencia en los servicios no regulados, dado que el operador no se estaría comportando como un agente precio aceptante. En este caso, el operador estaría anulando una de las principales características de la regulación por precio tope: el traslado a los usuarios de las ganancias en productividad. Debido a que los usuarios del TPM han de utilizar tanto servicios regulados como no regulados, si la disminución de tarifas en los primeros se

<sup>86</sup> Misión asignada por el Numeral 3.1 del Artículo 3 de la Ley de Supervisión de la Inversión en Infraestructura de Transporte de Uso Público.

<sup>87</sup> El hecho de que sea el único operador en la prestación de un servicio no es incompatible con que el servicio se preste bajo el régimen supervisado, en tanto en cuanto el operador no explote el poder de mercado derivado

viera compensada con un aumento injustificado de las tarifas en los segundos, los usuarios no estarían beneficiándose de las ganancias pasadas en la productividad del puerto.

358. En el caso de que sucediera lo descrito en el párrafo anterior, el regulador actuaría de acuerdo con lo establecido en el RETA y el REMA para evitar que, los usuarios se vean privados de los beneficios de la regulación.
359. Al respecto, mediante Nota N°105-2013-GRE-OSITRAN, la Gerencia de Regulación y Estudios Económicos remitió a la Gerencia General de OSITRAN, el informe titulado "Monitoreo de Mercado del Terminal Portuario de Matarani". En el referido informe, se establece que los precios de los servicios no regulados han experimentado incrementos significativos.

**Cuadro N° 43**  
**TISUR: Variación acumulada de precios de otros servicios no regulados**  
**entre 2009 y noviembre de 2013<sup>1/</sup>**

	Servicio	Var. %
<b>OTROS SERVICIOS</b>	Ensacado con cuadrilla y equipo del cliente	800,00%
	Conexión/reconexión para suministro de agua	150,00%
	Ensacado de sacos de 50 Kg	69,77%
	Emisión de documentos contables	66,67%
	Emisión de certificados de peso	66,67%
	Emisión de fotocheck	44,22%
	Ensacado de sacas de 1000 Kg	34,38%
	Personal a la orden - Estibador	25,00%
	Personal a la orden - Tarjadora	25,00%
	Personal a la orden - Operador	25,00%
	Trasilaje de granos	23,08%
	Personal a la orden - Seguridad	20,00%
	<b>ALQUILER DE EQUIPOS</b>	
Balanza cargas no relacionadas		233,33%
Balanza portátil		233,33%
Payloader minerales		87,50%
Barredora		66,67%
Máquina cosedora		66,67%
Truck móvil		60,00%
Compresora		33,33%
Autobomba		33,33%
Bob Cat		14,29%

<sup>1/</sup> El cuadro no presenta información sobre aquellos servicios cuyos precios no han variado entre 2009 y noviembre de 2013.

Fuente: TISUR.

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos de OSITRAN.

360. En el mencionado informe se recomendó enviar el mismo a la autoridad de competencia (INDECOPI), con la finalidad de que ésta evalúe las condiciones de competencia de los servicios no regulados que han incrementado sus precios por encima del 10%. Dicha acción se enmarca dentro de lo que establece la Ley N°27943, Ley del Sistema Portuario Nacional.

## XI. Conclusiones

1. De lo analizado anteriormente, se desprenden las siguientes conclusiones:
  - i. El análisis de las condiciones de competencia revela que existen mercados y segmentos que no enfrentan competencia efectiva o potencial. Estos servicios deben estar sujetos a regulación tarifaria.

Servicio	Situación de TISUR en el mercado
<b>Servicios a la Nave</b>	
Amarre/Desamarre	No enfrenta competencia (a excepción del caso de usuarios con capacidad de replicar infraestructura)
Uso de Amarradero	No enfrenta competencia (a excepción del caso de usuarios con capacidad de replicar infraestructura)
<b>Servicios a la Carga: uso de muelle</b>	
Carga fraccionada	
regional – cátodos de cobre	No enfrenta competencia
regional – cabotaje (hierro y acero)	Enfrenta competencia
boliviana - Soya	Enfrenta competencia
Carga rodante	No enfrenta competencia
Carga sólida a granel	
Boliviana	Enfrenta competencia
regional – importación (granos)	No enfrenta competencia
regional – exportación empresas con capacidad de replicar infraestructura	Enfrenta competencia
regional – exportación empresas sin capacidad de replicar infraestructura	No enfrenta competencia
regional – importación (carbón)	No enfrenta competencia
regional – importación (fertilizantes)	No enfrenta competencia
Carga líquida a granel	
Cabotaje – ácido sulfúrico	No enfrenta competencia
Regional – Importación (ácido sulfúrico y NaSH)	No enfrenta competencia
Boliviana - Alcohol	Enfrenta competencia
Carga en contenedores	Enfrenta competencia
<b>Almacenamiento de granos en silos</b>	
	No enfrenta competencia

- ii. El factor de productividad del TPM será equivalente a la suma de la diferencia entre la productividad total de factores de la empresa y la economía, y la diferencia del precio de los insumos utilizados por la economía y la empresa.
- iii. El cálculo de la productividad total de factores del Concesionario comprende todos los servicios provistos en el TPM, (con independencia del grado de competencia que enfrenten), el enfoque primal (productividad física), el índice de Fisher para la agregación de productos e insumos, información histórica (2000-2013), y la información de la economía peruana para las comparaciones respectivas de productividad y precios de los insumos con la empresa concesionaria.
- iv. El factor de productividad (X) del TPM ascendió a 0,56%, factor que estaría vigente entre el 17 de agosto de 2014 al 19 de agosto de 2019. En este contexto, el promedio ponderado de las tarifas que conforman cada una de las canastas de servicios, no podrá superar anualmente (durante el periodo 2014-2019) la suma de la inflación (RPI) y el factor de productividad calculado (X).
- v. El presente mecanismo regulatorio se aplicaría a propuesta del Concesionario y de conformidad a la segunda adenda del Contrato de Concesión, considerando dos canastas de servicios: una para los servicios a la nave y otra para los servicios a la carga.
- vi. Debido a que el Concesionario del TPM opera tanto en mercados regulados como no regulados, la subida no justificada por razones de oferta o demanda de los precios en los mercados no regulados puede constituir un indicio de falta de competencia en los

mismos. En este contexto, la Gerencia de Regulación y Estudios Económicos elaboró el estudio titulado "*Monitoreo de Mercado del Terminal Portuario de Matarani*", en el cual recomendó que el referido documento se enviara a la autoridad de competencia (INDECOPI), con la finalidad de que este evalúe las condiciones de competencia de los servicios no regulados que han incrementado sus precios por encima del 10%. Dicha acción se enmarca dentro de lo que establece la Ley N°27943, Ley del Sistema Portuario Nacional

## XII. Recomendaciones

1. Recomendar al Consejo Directivo autorizar la prepublicación de la Propuesta de Revisión de Tarifas del TPM con la finalidad de poner en consulta:
  - i. El factor de productividad aplicable para los servicios regulados a la nave y a la carga ascendente a **0,56% anual**. Dicho factor de productividad estará vigente entre el 17 de agosto de 2014 al 16 de agosto de 2019.
  - ii. De conformidad a los criterios y reglas establecidos en el Contrato de Concesión y el RETA, el Concesionario puede aplicar las tarifas tope a dos canastas de servicios regulados a la carga y a la naves, que se señalan a continuación:

### Servicios a la Nave

Amarre/Desamarre  
Uso de Amarradero

### Servicios a la Carga

Carga fraccionada  
Regional – cátodos de cobre  
Carga rodante  
Carga sólida a granel  
Regional – importación (granos)  
Regional – exportación empresas sin capacidad de replicar infraestructura  
Regional – importación (carbón)  
Regional – importación (fertilizantes)  
Carga líquida a granel  
Cabotaje – ácido sulfúrico  
Regional – Importación (ácido sulfúrico y NaSH)  
Almacenamiento de granos en silos

- vii. Enviar a la Autoridad de Competencia (INDECOPI), el estudio titulado "*Monitoreo de Mercado del Terminal Portuario de Matarani*", con la finalidad de que este evalúe las condiciones de competencia de los servicios no regulados que han incrementado sus precios por encima del 10%. Dicha acción se enmarca dentro de lo que establece la Ley N°27943, Ley del Sistema Portuario Nacional.

Atentamente,

**MANUEL CARRILLO BARNUEVO**

**JEAN PAUL CALLE CASUSOL**

Gerente de Regulación y Estudios Económicos

Gerente de Asesoría Jurídica

## Relación de Documentos

Albers, S., Kochb, B., y Ruff, C., *Strategic Alliances between Airlines and Airports: Theoretical Assessment and Practical Evidence*. Journal of Air Transport Management Vol.11, 2005.

Alexander, I., Estache, A., Oliveri, A., *A Few Things Transport Regulators Should Know About Risk and the Cost of Capital*. World Bank Policy Research Working Paper No. 2151. Julio 1999.

Alexander, I., Mayer, C., Weeds, H., *Regulatory Structure and Risk: an International Comparison*. World Bank, Policy Research Working Paper N° 1698. 1996.

Armstrong, M, Vickers, J. *Welfare Effects of Price Discrimination by a Regulated Monopolist*. RAND Journal of Economics. Vol. 22, N° 4, Winter 1991.

Armstrong, M., Cowan y Vickers, J. *Regulatory Reform: Economic Analysis and British Experience*. Cambridge, MA: MIT Press, 1994.

Armstrong, M. y Sappington, D. *Recent Developments in the Theory of Regulation*. Handbook of Industrial Organization (Vol. III). 2005.

Baron, D. Myerson, R. *Regulating a Monopolist with Unknown Cost*. Econometrica, Vol. 50 N°4, 1982

Beesley, M. y Littlechild, S. *The Regulation of Privatized Monopolies in the United Kingdom*. The RAND Journal of Economics, Vol. 20, No. 3, 1989.

Berg, S. *Infrastructure Regulation: Risk, Return, and Performance*. Global Utilities, May, 2001.

Bernstein, J. y Sappington, D. *Setting the X Factor in Price-Cap Regulation Plans*. Journal of Regulatory Economics, N°16 1999.

Bustos, A. y Galetovic, A. *Regulación por Empresa Eficiente ¿Quién Realmente Es Usted?* Estudios Públicos, N° 86, 2002.

Button, K. *Transport Economics*. Edward Elgar Publishing Limited. 2nd Edition, 1993.

CIUP – Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico. *Estimación del Factor de Productividad del Terminal Portuario de Matarani Periodo 2009-2014*. Comentarios Recibidos a la Propuesta de OSITRAN. Mimeo, 2009a.

CIUP – Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico. *Comentarios a los Documentos de OSITRAN y TISUR sobre la revisión de las Tarifas Máximas en el Terminal Portuario de Matarani*. Disponible en [www.ositran.gob.pe](http://www.ositran.gob.pe). 2009b.

CFCM *Caso Internacional de Contenedores Asociados de Veracruz/Constructiras ICA/ICTSI International Holding Corporation*. Expediente LI-13-(06)-2000. Comisión Federal de Competencia de México, 2000.

Clayton, E., *A New Approach to Airport User Charges*. Journal of Air Transport Management, Vol. 3 N°2, 1997.

Coase, R. *The problem of social cost*. The Journal of Law and Economics, Vol. 3, N°. 1, pp. 1-44, 1960.

Coelli, T. Estache, A., Perelman, S. y Trujillo, L. *A Primer on Efficiency Measurement for Utilities and Transport Regulators*. The International Bank for Reconstruction and Development, 2003.

Comisión Federal de Competencia. Estados Unidos Mexicanos. *Oficio PRES-10-096-2007-182, (sobre libre concurrencia en la proveeduría de servicios aeroportuarios)*. 2007.

Conrath, C. *Practical Handbook of Antimonopoly Law Enforcement for an Economy in Transition*, Washington D.C. 1995.

Crampes, C.; y Estache, A. *Regulatory Trade-offs in the Design of Concession Contracts*. Utilities Policy 7, 1998.

Charles River Associates. *Port Companies and Market Power - A Qualitative Analysis*. Informe preparado para el Ministerio de Transportes y el Ministerio de Desarrollo Económico de Nueva Zelanda, 2002.

Chisari, O., Rodríguez Pardina, M. y Rossi, M. *El costo de capital en empresas reguladas: incentivos y metodología*. Desarrollo Económico Vol. 38, No. 152 (Jan. - Mar., 1999), pp. 953-984.

Christensen Associates, *Determination of the X Factor for the Regulation of Telefónica del Perú*. Documento preparado para OSIPTEL, 2001.

Christensen, L y Jorgenson, D. *The Measurement of U.S. Real Capital Input, 1929-1967*, Review of Income and Wealth, Vol. 15, N°. 4, 1969.

Church, J. y Ware, R. *Industrial Organization: A Strategic Approach*, McGraw-Hill/Irwin, Diciembre, 1999. De Rus, G.; C. Román y L. Trujillo. *Actividad económica y estructura de costes del Puerto de La Luz y de Las Palmas*. Madrid: Ed. Cívitas, 1994.

Diewert, W. *The Measurement of Productivity: A Survey*. Swan Consultants (Canberra) conference on *Measuring the Economic Performance of Government Enterprises*, Sydney, 1993.

Drewry Shipping Consultants. *World Container Terminals: Global Growth and Private Profit*. Londres, 1998.

Estache, A., González, M. y Trujillo, L. *Efficiency gains from port reform and the potencial for yardstick competition: Lessons from Mexico*. World Development. Vol. 30 N° 4, 2002.

Estache, A; Rodríguez, M; Rodríguez, J. y Sember, G. *Introducción a la Creación de Modelos Económico Financieros para Autoridades Regulatoras de Servicios Públicos*. The World Bank, 2002.

European Parliament *European Seaport Policy*. Directorate General for Research, Transport Series E-1, 7-1993. Luxemburgo, 1993.

Farrier-Swier Consulting. *Comparison of Building Blocks and Index-Based Approaches*. Unpublished Manuscript, Utility Regulators Forum, Australia, 2002.

Federal Communications Commission. *Price cap performance Review for local Exchange Carriers*. Fourth Report and Order. CC docket No. 94-1. 1997.

Fuhr, J. *Contractual Design and Functions – Evidence from Service Contracts in the European Air Transport Industry*. Center for Network Industries and Infrastructure Working Paper No. 2007-03, 2007.

Fuhr, J. y Beckers, T. *Contracts, Financing Arrangements, and Public Ownership- An Empirical Analysis of the US Airport Governance Model*. Center for Network Industries and Infrastructure Working Paper No. 2007-02, 2007.

González, T. *Actualización de la Tasación 1999 a Valor de Mercado de Bienes Inmuebles, Maquinaria y Equipo, Muebles y Enseres Propiedad de la Empresa Nacional de Puertos S.A.* Terminal Portuario de Matarani. Mimeo, 2000.

Green, R. y Rodríguez, M. *Resetting Price Controls for Privatized Utilities. A manual for Regulators*. Economic Development Institute of the World Bank. Washington, D. C. 1999.

Griliches, Z. *The Discovery of the Residual: An Historical Note*. National Bureau of Economic Research, Working Paper No. 5348, 1995.

Hall, R. y Jorgenson, D. *Tax Policy and Investment Behavior*. The American Economic Review, Vol. 57, Nº 3, 1967.

INDECOPI, *Análisis de las Condiciones de Competencia Sector Puertos*. Convenio INDECOPI-BID-CAF, 1999.

INEI, *Metodología del Índice de Precios al por Mayor*. Dirección Técnica de Indicadores Económicos. Disponible (Mayo 2008) en <http://www.inei.gob.pe/web/Metodologias/Attach/6604.pdf>.

Jamison, M. *Cost Concepts for Utility Regulators*. Public Utility Research Center University of Florida, 2006.

Jorgenson, D. *Capital Theory and Investment Behavior*, The American Economic Review, Vol. 53, 1963.

King, S. *Principles of Price cap Regulation en Infrastructure Regulation and Market Reform*. Arblaster y Jamison (Eds). Canberra, AusInfo, 1998.

Laffont, J. y Tirole, J. *A Theory of Incentives in Procurement and Regulation*. MIT Press 1993.

Leibeshtein, H. *Allocative Efficiency vs. "X-Efficiency"* The American Economic Review, Vol. 68, N2, 1978

Leibeshtein, H. *On the Basic Proposition of X Efficiency Theory* The American Economic Review, Vol. 56, N3, 1966.

Levi-Faur, D. y Jordana, J. *The Rise of the Regulatory State in Latin America: A Study of the Diffusion of Regulatory Reforms Across Countries and Sectors*. Centre on Regulation and Competition, 2004.

Loeb, M. y Magat, W. *A Decentralized Method for Utility Regulation*. Journal of Law & Economics, Vol. 22, N°2, 1979.

Macroconsult. *Propuesta del Terminal Internacional del Sur para la Segunda Revisión de Tarifas Máximas para el Terminal Portuario de Matarani*. Informe preparado para TISUR, 2009a.

Macroconsult. *Comentarios a la Propuesta Tarifaria de OSITRAN en el marco de la revisión tarifaria del Terminal Portuario de Matarani*. Informe preparado para TISUR, 2009b.

Meersman, H. *Port Investment in an Uncertain Environment*. En *Global Competition in Transportation Markets: Analysis and Policy Making*. Research in Transportation Economics, Vol. 13, 2005.

Monopolies and Mergers Commission. *Contraceptive Sheaths: A Report on the Supply in the United Kingdom of Contraceptive Sheaths*. Inquiry Report, Series: CMND 8689 1982.

NERA Economic Consulting. *Aspectos Institucionales de la Regulación en Colombia: El caso del Transporte en Colombia. Anexo 2 al documento "Aspectos Institucionales"*. 2002.

Norma Internacional de Contabilidad N° 16 *Inmuebles, Maquinaria y Equipo*. (Actualizada a 31 de marzo del 2004).

OSIPTEL *Determinación del Factor de Productividad en la Prestación del Servicio Telefónico Básico como Parte del Modelo de Regulación Tarifaria en el Sector de las Telecomunicaciones*. Documento de Trabajo N°62, 2001.

OSIPTEL *Revisión del Factor de Productividad correspondiente al régimen de Fórmula de Tarifas Tope para Telefónica del Perú S.A.A. (Segunda Aplicación, 2004-2007)* 2004.

OSIPTEL *Fijación del Factor de Productividad Aplicable al Periodo Septiembre 2007-Agosto 2010*, 2007.

OSITRAN *Evaluación Económica de la Concesión del Terminal Portuario de Matarani: Año 2005*. Gerencia de Regulación, Abril, Lima – Perú, 2006.

OSITRAN *Reglamento General de Tarifas, (RETA)* 2007.

OSITRAN *Evaluación Económica de la Concesión del Terminal Portuario de Matarani: Año 2007*. Gerencia de Regulación, Abril, Lima – Perú, 2008a.

OSITRAN *Revisión de Tarifas Máximas en el Aeropuerto Internacional Jorge Chávez*, 2008b.

OSITRAN *Informe de Desempeño Económico del Terminal portuario de Matarani*, 2008. Gerencia de Regulación, Lima – Perú, 2009.



OSITRAN *Revisión de las Tarifas Máximas en el Terminal Portuario de Matarani y Desregulación de sus Servicios Prestados en Régimen de Competencia Efectiva. Versión 2.0.* Gerencia de Regulación. Agosto 2009. Apéndice I.

OSITRAN *Monitoreo de Mercado del Terminal Portuario de Matarani, 2013.* Gerencia de Regulación, Lima – Perú, 2013.

Ross, S.; Westerfield, R.; y Jaffe, J. *Corporate Finance*. Sexta Edición. McGraw-Hill. 2003.

Sabal, J. *Determinación del Costo de Patrimonio de Telefónica de Perú*. Informe N.1: Planteamiento del Marco Conceptual y Metodología. Documento preparado para OSIPTEL. 2004.

Sappington, D. *Price Regulation en Handbook of Telecommunications Economics*. Cave et al., (Eds.). Elsevier, 2002.

Sappington, D. y Sibley, S. *Strategic Non-Linear Pricing under Price-Cap Regulation*. Rand Journal of Economics, Vol. 23 N°1, 1992.

Starkie, D. *The Airport Industry in a Competitive Environment: a UK Perspective*. OECD/ITF Discussion Paper No 2008-15, 2008.

Trujillo, L. y Nombela, G. *Puertos, Privatización y Regulación de Infraestructuras de Transporte. Una guía para reguladores*. A. Estuche y G. De Rus, Editores, Banco Mundial, Alfaomega, Febrero, Cap. 3, 2003.

Universidad Politécnica de Valencia. *Evaluación de los Principales Puertos de América del Sur. Análisis Institucional, Técnico y Económico*. 2003.

Viscusi, W. Vernon, J. y Harrington, J. *Economics of Regulation and Antitrust*. MIT Press 1995.

Williamson, O. *Las Instituciones Económicas del Capitalismo*, F.C.E., México, 1989.

Williamson, O. *Transaction Cost Economics and Organization Theory* en The Handbook of Economic Sociology, Smelser, N. y Richard Swedberd (eds), Princenton University Press 1994.

---

## Anexo I: Derivación de la Ecuación de Precios para el Factor de Productividad

El mecanismo del *price cap* se introdujo en el Reino Unido en 1982, como forma de limitar el poder de una empresa monopolista<sup>88</sup>. La autoridad británica de competencia favoreció la regulación directa del precio sobre la regulación de la Tasa de Retorno de la empresa como una forma de disciplinar a una empresa con poder de mercado, simulando el resultado que se obtendría si la empresa estuviera sometida a una competencia efectiva.

La autoridad de competencia consideró que imponer un precio tope a la empresa era más económico en términos de requerimientos de información y proporcionaba más incentivos a la eficiencia<sup>89</sup>. El precio de la empresa monopolista debería vincularse a un índice que reflejara los costos de la empresa.

Cuando el sistema de precio tope se generalizó para la regulación de monopolios naturales se popularizó bajo la fórmula *RPI-X*<sup>90</sup>, en la cual el índice de referencia ya no era un índice que refleja los costos de la empresa regulada, sino el índice general de precios de la economía. De esta forma quedaba relegado a un segundo plano el propósito fundamental del *price cap*: imponer a la empresa regulada la disciplina a la que se vería sometida si existiera un mercado competitivo.

Bernstein y Sappington (1999) en su célebre modelo derivan una fórmula para el cálculo de la *X* compatible con el modo en que se implementa el precio tope (como *RPI-X*) y devolviendo al mecanismo su función original de disciplinar a la empresa, haciendo que el precio replique el comportamiento que tienen los precios cuando la organización de la industria es competitiva.

Bernstein y Sappington comienzan planteando la ecuación de beneficios de la empresa, como la resta de los ingresos menos los costos.

Ecuación 29

$$\Pi = R - C = \sum_{i=1}^n p_i q_i - \sum_{j=1}^m w_j v_j$$

Donde:

- $\Pi$  es el nivel de beneficios.
- $R$  es el nivel de ingresos de la empresa (producto del vector de  $n$  precios de productos por el vector de cantidades producidas).
- $C$  es el nivel costos de la empresa (producto del vector de  $m$  precios de insumos por el vector de cantidades de insumos utilizadas).

<sup>88</sup> Ver Monopolies and Mergers Commission (1982).

<sup>89</sup> "We believe that the incentive to increase efficiency, which the company said was removed by the method used during the last period of control, will be restored if control is exercised directly over its prices by reference to an appropriate index, rather than over its profits." *Ibid.* pág. 49.

<sup>90</sup> Ver por ejemplo Beesley y Littlechild, (1989)

Diferenciando la ecuación anterior obtienen

Ecuación 30

$$\Pi \frac{d\Pi}{\Pi} = \sum_{i=1}^n p_i q_i \frac{dq_i}{q_i} + \sum_{i=1}^n p_i q_i \frac{dp_i}{p_i} - \sum_{j=1}^m w_j v_j \frac{dv_j}{v_j} - \sum_{j=1}^m w_j v_j \frac{dw_j}{w_j}$$

Dividiendo ambos lados de la ecuación por R, reajustando términos y despejando el incremento de los precios se llega a

Ecuación 31

$$\sum_{i=1}^n r_i \dot{p}_i = \frac{C}{C+\Pi} \left\{ \sum_{j=1}^m s_j \dot{w}_j - \sum_{i=1}^n r_i \dot{q}_i + \sum_{j=1}^m s_j \dot{v}_j + \frac{\Pi}{C} \dot{\Pi} - \frac{\Pi}{C} \sum_{i=1}^n r_i \dot{q}_i \right\}$$

Donde

$$\dot{x} = \frac{dx}{x}$$

es la tasa de crecimiento de las variables consideradas

$$r_i = \frac{p_i q_i}{R}$$

es el porcentaje de ingresos que corresponde al servicio i

$$s_j = \frac{w_j v_j}{C}$$

es el porcentaje de costos que corresponde al insumo j

A continuación se definen: el incremento en el precio final, como el promedio ponderado por porcentaje de ingresos de los incrementos de los precios de los productos de la empresa; el incremento en el precio de los insumos, como el promedio ponderado por porcentaje de gastos de los incrementos de los precios de los insumos de la empresa; el incremento en la cantidad producida, como el promedio ponderado por porcentaje de ingresos de los incrementos en las cantidades de los productos de la empresa; y, el incremento en las cantidades de los insumos, como el promedio ponderado por porcentaje de gastos de los incrementos de las cantidades de los insumos empleados por la empresa.

Matemáticamente las respectivas expresiones son:

$$\dot{P} = \sum_{i=1}^n r_i \dot{p}_i, \quad \dot{W} = \sum_{j=1}^m s_j \dot{w}_j, \quad \dot{Q} = \sum_{i=1}^n r_i \dot{q}_i, \quad \dot{V} = \sum_{j=1}^m s_j \dot{v}_j$$

De esta forma, se obtiene la expresión:

## Ecuación 32

$$\dot{P} = \left( \frac{C}{C + \Pi} \right) \{ \dot{W} - [\dot{Q} - \dot{V}] + \frac{\Pi}{C} [\dot{\Pi} - \dot{Q}] \}$$

La expresión que recoge la Ecuación 32 indica como varían los precios de cualquier empresa ante su nivel de costos y beneficios, la variación en el precio promedio de los insumos que utiliza, la variación en la cantidad promedio producida de servicios finales, la variación en la cantidad promedio utilizada de insumos, y la variación en el nivel de beneficios.

Si se tiene en cuenta que la variación de la productividad de factores es la diferencia entre la variación en la cantidad de productos y la variación en la cantidad de insumos,

## Ecuación 33

$$\dot{T} = \dot{Q} - \dot{V}$$

la derivación del factor de productividad por diferencias que comienza en la Ecuación 2 de la pág. 40 parte de la ecuación anterior.

---

**Anexo II:**  
**Propuesta de TISUR para el Cálculo del Factor de Productividad para el TPM**

La propuesta tarifaria puede ser descarga de la siguiente dirección:

- [http://www.ositran.gob.pe/o/modulos/PAR/PAR\\_ListarArchivos.aspx?GRU=18&CLA=23&ELE=121](http://www.ositran.gob.pe/o/modulos/PAR/PAR_ListarArchivos.aspx?GRU=18&CLA=23&ELE=121)
- [http://www.ositran.gob.pe/RepositorioAPS/o/o/par/PROPTERCERAREVTPM/6.%20Tercera%20Revisi%C3%B3n\\_TISUR\\_2014-2019.pdf](http://www.ositran.gob.pe/RepositorioAPS/o/o/par/PROPTERCERAREVTPM/6.%20Tercera%20Revisi%C3%B3n_TISUR_2014-2019.pdf)

### Anexo III: Cálculo del Costo Promedio Ponderado de Capital

#### I. Cálculo del Costo Promedio Ponderado de Capital (WACC<sup>92</sup>)

1. En esta sección se detalla el cálculo del costo de capital para el Concesionario. El costo de capital es uno de los determinantes del precio implícito del capital, que a su vez, es el principal componente en el índice de precios de los insumos.
2. De acuerdo con la práctica regulatoria habitual, el concepto empleado para medir el costo de capital corresponde al Costo Promedio Ponderado del Capital o WACC, por sus siglas en inglés. La Adenda N° 2 del Contrato de Concesión especificó la fórmula del WACC de TISUR.

Ecuación 34

$$WACC = \frac{D}{D+E} k_{D(ddi)} + \frac{E}{D+E} [r_f + \beta(r_m - r_f) + r_{pais}]$$

Donde:

- $D/(D+E)$  Peso ponderado de la deuda.
- $E/(D+E)$  Peso ponderado del capital propio.
- $k_{D(ddi)}$  Costo de deuda después de impuestos.
- $r_f$  Tasa de retorno libre de riesgo.
- $\beta$  beta apalancado, medida de riesgo de la inversión.
- $r_m$  Tasa de retorno del mercado.
- $r_{pais}$  Tasa de riesgo país.

3. El valor del  $\beta$  está apalancado, es decir, está influenciado por el ratio de apalancamiento, o lo que es lo mismo, la estructura de financiación de la empresa. El  $\beta$  apalancado se obtiene al aplicar la siguiente fórmula:

Ecuación 35

$$\beta = \beta_{na} [1 + (1-t)(1-pp)D/E]$$

Donde:

- $\beta_{na}$  beta no apalancado, medida de riesgo de la inversión.
- $t$  Tasa impositiva.
- $pp$  Participación de los trabajadores (en las utilidades de la empresa).

4. La metodología WACC pondera el costo de patrimonio de la empresa y el costo de la deuda de la empresa, considerando su estructura de financiamiento a valor de mercado. Al invertir en bienes de capital para la producción de los servicios regulados, el Concesionario emplea recursos que tienen un costo de oportunidad, ya que remunera adecuadamente a quienes le permiten financiar la inversión,

<sup>92</sup> Weighted Average Cost of Capital.

accionistas (financiación propia) y prestamistas (financiación ajena).

5. Debido a que la empresa se financia con dos fuentes que presentan costos distintos, el costo del capital debe ser un promedio de ambos tipos de financiamiento, ponderados por la importancia relativa de cada uno de ellos. Esta última se encuentra determinada por la estructura de financiamiento de la empresa, o lo que es lo mismo, la importancia de la financiación propia y ajena sobre el total de recursos requeridos.
6. Para calcular el costo del capital propio, en la práctica regulatoria se utiliza el modelo CAPM de valoración de activos de capital, o *Capital Asset Pricing Model*<sup>92</sup>. Es preciso mencionar que si bien su uso es ampliamente difundido y aceptado para fines regulatorios, existen algunos cuestionamientos teóricos sobre su aplicación<sup>93</sup>. En cualquier caso, el RETA vigente especifica que el cálculo del costo del capital debe realizarse sobre la base del modelo CAPM.
7. El CAPM postula que el costo del patrimonio de una empresa, la rentabilidad que un inversor 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" ( $\beta$ )<sup>94</sup>. En empresas situadas en países emergentes, como es el caso de TISUR, es usual añadir el riesgo país para incorporar el retorno requerido por los accionistas por concepto del riesgo adicional de invertir en estos países.
8. El cálculo del costo de la financiación ajena necesita de menos supuestos teóricos y se realiza con información de los estados financieros.

### 1.1. Obtención de la Tasa Libre de Riesgo

9. La tasa libre de riesgo es el rendimiento que puede obtener un activo libre de riesgo. Se entiende que un activo es libre de riesgo, si el rendimiento efectivo es igual al esperado. Por consiguiente, un activo libre de riesgo no tiene riesgo de incumplimiento ni 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 (*T Bonds*), pues estos bonos no se han dejado de pagar a los inversionistas. De esta forma, en el caso del mercado peruano, la *proxy* de tasa libre de riesgo más adecuado son los bonos del Tesoro de los Estados Unidos a 10 años.
10. Con relación a utilizar el promedio aritmético o geométrico, no existe una regla específica que defina qué alternativa es mejor. Al respecto, autores como Ross *et al.*, (1999) y Brealey *et al.*, (2006) sostienen que si el costo de capital se estima sobre la base de rentabilidades o primas de riesgo históricas, deben emplearse medias aritméticas y no geométricas, porque en caso contrario se corre el riesgo

<sup>92</sup> El modelo fue desarrollado en la década de los 70 por John Lintner, William Sharpe y Jack Treynor, basados en el trabajo de Harry Markowitz sobre la teoría de carteras eficientes.

<sup>93</sup> Los cuestionamientos tienen que ver con los supuestos sobre el comportamiento de los inversores y los mercados financieros.

<sup>94</sup> El beta es la covarianza entre el rendimiento que proporciona la empresa y el rendimiento que proporciona el mercado, entendido como el rendimiento de una cartera eficientemente diversificada, dividido por la varianza del rendimiento del mercado.

de que el inversionista obtenga una menor rentabilidad por su inversión. Esto se debe a que, si bien el promedio geométrico es el adecuado para calcular la rentabilidad promedio de un portafolio, el promedio adecuado, para calcular el costo de capital esperado para descontar un flujo futuro cuyos retornos son aleatorios, es el promedio aritmético. Al respecto, Chisari, *et al.* (2009) muestra un ejemplo en el que se aprecia la diferencia en el uso adecuado de cada tipo de promedio.

11. Por otro lado, el “principio de consistencia”, Bravo (2004), establece que el período de tiempo que se utiliza para proyectar los rendimientos libres de riesgo, debe coincidir con el período de la prima de riesgo. En tal sentido, no es posible que en la tasa de libre de riesgo se utilice información mensual, y en la prima de riesgo de mercado se emplee data anual.
12. 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 a 10 años, para el periodo comprendido entre 1928 y el año correspondiente del período 2001-2013, como se muestra en el Cuadro N° 7.

**Cuadro N° 1**  
**Tasa Libre de Riesgo**

Tasa Libre de Riesgo	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Promedio Histórico <i>T Bonds</i> EE.UU.	5,21%	5,22%	5,35%	5,28%	5,27%	5,24%	5,20%	5,26%	5,45%

Tasa Libre de Riesgo	2009	2010	2011	2012	2013
Promedio Histórico <i>T Bonds</i> EE.UU.	5,24%	5,28%	5,41%	5,38%	5,21%

*Nota: El promedio histórico se ha calculado desde el año 1928 hasta el año respectivo.*

*Fuente: <http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar>.*

*Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos de OSITRAN.*

## I.2. Obtención de la Prima por Riesgo de Mercado

13. La prima de riesgo refleja el retorno adicional que esperan los inversores por invertir en proyectos con mayor nivel de riesgo, en relación a la tasa libre de riesgo. La prima de riesgo se calcula deduciendo la tasa libre de riesgo de los retornos esperados en los portafolios de mercado. 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. De esta manera, si un inversionista tiene un portafolio diversificado de acciones, en promedio, la buena o mala *performance* de las compañías del portafolio se compensa, y el inversor puede eliminar el riesgo sistemático por medio de la diversificación. Sin embargo, el inversor nunca puede eliminar por completo el riesgo de mercado o el riesgo sistemático, ya que éste afecta a todas las empresas.
14. Como se muestra en el Cuadro N° 2, la prima por riesgo de mercado equivale a la diferencia entre la tasa libre de riesgo (el promedio anual del rendimiento histórico de los *T Bonds* del emitidos por el gobierno de los Estados Unidos), y la



tasa de rendimiento del mercado de valores, calculada como el promedio anual del rendimiento histórico del Índice *Standard and Poor's 500* (S&P 500).

15. Cabe señalar que el índice S&P 500 es el índice del mercado de valores estadounidense más utilizado para el cálculo de costo promedio ponderado del capital. El S&P 500 recoge la evolución de por lo menos el 75% del mercado de valores estadounidense, y el peso de cada acción en el índice esta ponderado por su capitalización.

**Cuadro N° 2**  
**Prima por Riesgo de Mercado**

Tasa Anual	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Promedio Histórico Rendimiento Anual S&P500 EE.UU.	12,38%	12,05%	11,60%	11,82%	11,81%	11,72%	11,77%	11,69%	11,09%
Promedio Histórico Rendimiento Anual T Bonds EE.UU.	5,21%	5,22%	5,35%	5,28%	5,27%	5,24%	5,20%	5,26%	5,45%
Prima por Riesgo de Mercado	7,17%	6,84%	6,25%	6,54%	6,53%	6,47%	6,57%	6,42%	5,65%

Tasa Anual	2009	2010	2011	2012	2013
Promedio Histórico Rendimiento Anual S&P500 EE.UU.	11,27%	11,32%	11,21%	11,26%	11,50%
Promedio Histórico Rendimiento Anual T Bonds EE.UU.	5,24%	5,28%	5,41%	5,38%	5,21%
Prima por Riesgo de Mercado	6,03%	6,03%	5,80%	5,88%	6,29%

*Nota: El promedio histórico se ha calculado desde el año 1928 hasta el año respectivo.*

*Fuente: <http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar>.*

*Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos de OSITRAN.*

### 1.3. Obtención de la Prima por Riesgo País

16. Los riesgos asociados a un inversión en un país en desarrollo o emergente, 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.
17. Los factores que influyen en la asignación del riesgo país a un Estado son: debilidad institucional, burocracia, corrupción, marco regulatorio<sup>95</sup>, control de flujo de capitales, restricciones a la convertibilidad la moneda, crecimiento irregular del PBI, inflación, tipo de cambio, tasa de interés, entre otros.
18. Al respecto, Sabal (2006) señala que en el fondo, el riesgo país percibido por los inversionistas depende del grado de confianza que se produzca como resultado de la reputación del país. Es decir, en la medida en que más frecuentemente y más marcadamente un país haya sufrido convulsiones sociales y/o cambiado sus lineamientos de política (o dejado de cumplir sus compromisos), peor será su reputación. De esta forma, a mejor (peor) reputación, mayor (menor) confianza y menor (mayor) riesgo país percibido.
19. La prima por riesgo país se calcula como la diferencia entre los retornos de los

<sup>95</sup> Ver Sirtaine *et al.*, (2005).

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). Existen agencias calificadoras (S&P, Moody's, Fitch Ratings, etc.) que proporcionan estimaciones del riesgo país basándose en información cualitativa y cuantitativa, la misma que es sintetizada y resumida en un índice. No obstante, la fuente más usada en las valoraciones de empresas es el Emerging Markets Bonds Index (EMBI) de Perú.

20. Para calcular el costo de capital de TISUR se agrega la prima de riesgo país que enfrentó el Concesionario en cada año, durante el período 2000-2013. Para estimar la prima por riesgo país se calcula el promedio mensual del EMBI Perú, para cada uno de los años (ver Cuadro N° 3).

**Cuadro N° 3**  
**Prima por Riesgo País**

<b>EMBI Perú en Puntos Básicos</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>
Enero	445,60	657,81	481,33	571,19	288,00	242,67	193,27	123,05	195,14
Febrero	449,50	652,94	479,05	567,37	346,53	234,75	141,25	127,21	208,65
Marzo	444,09	635,82	425,40	510,38	343,48	227,32	181,96	131,82	220,90
Abril	521,79	760,05	443,86	425,29	337,19	245,52	190,39	117,75	181,59
Mayo	592,18	763,55	522,14	412,38	474,45	222,50	170,32	110,00	154,10
Junio	542,50	662,67	566,65	458,38	438,50	198,55	171,86	103,95	160,29
Julio	545,90	643,81	719,91	482,27	425,41	191,33	159,26	129,48	197,59
Agosto	498,96	625,22	816,36	423,14	369,68	157,57	140,09	168,91	195,29
Septiembre	595,60	635,06	805,90	353,43	318,95	149,55	138,20	155,70	257,76
Octubre	711,00	665,36	815,30	317,30	333,75	176,00	149,14	138,59	475,35
Noviembre	745,62	591,62	674,15	309,05	283,05	163,18	146,76	174,90	479,00
Diciembre	718,90	513,40	620,05	317,50	236,39	186,43	131,35	174,95	523,68
Promedio Anual	567,64	650,61	614,18	428,97	349,61	199,61	159,49	138,03	270,78

<b>EMBI Perú en Puntos Básicos</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>
Enero	460,05	179,68	145,70	218,90	109,86
Febrero	419,05	200,21	146,05	199,60	127,21
Marzo	408,91	157,82	156,78	165,59	139,95
Abril	359,57	143,64	192,35	164,35	132,55
Mayo	292,15	201,76	187,48	179,77	133,05
Junio	257,50	206,82	192,36	188,43	179,80
Julio	273,86	186,77	171,00	162,59	175,00
Agosto	240,00	156,59	199,57	133,13	190,55
Septiembre	224,95	166,95	237,45	124,00	182,20
Octubre	196,62	157,14	231,95	108,04	173,18
Noviembre	191,21	151,64	214,18	122,95	182,44
Diciembre	178,95	156,65	216,86	117,19	185,25
Promedio Anual	291,90	172,14	190,98	157,05	159,25

Nota: 100 Puntos Básicos es un 1%.

Fuente: Banco Central Reserva del Perú.

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos de OSITRAN.

#### I.4. Obtención del Riesgo de la Inversión ( $\beta$ )

##### I.4.1. Consideraciones Previas

21. El 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 con el correspondiente al 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.
22. Para la estimación de este parámetro, pueden utilizarse tres metodologías. En el caso ideal de 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 del parámetro estable.
23. Una segunda metodología consiste en calcular el beta contable de la empresa, para lo cual se utiliza información en libros (ver Almisher y Kish (2000), Hill y Stone (1980), entre otros). Es decir, se trata de evaluar el nivel de sensibilidad de los retornos contables de la empresa, con respecto al retorno promedio de mercado. Cabe precisar que este método es aplicable si las acciones de la empresa no cotizan en bolsa.
24. Una tercera metodología, denominada beta de la empresa comparable (*benchmarking*), se utiliza en la práctica regulatoria para aquellas empresas que no cotizan en bolsa. Con respecto a esta metodología, existe un gran número de estudios que intentan 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.

##### I.4.2. Criterios de Selección de betas

25. En el caso de TISUR, se utilizará la metodología de *benchmarking*. En los diferentes procesos de revisión tarifaria que ha efectuado OSITRAN, para seleccionar las betas se han considerado dos criterios: régimen regulatorio y gestión (o propiedad) de la infraestructura.
26. Es necesario señalar que la Adenda N° 2 del Contrato de Concesión de TPM establece la fórmula del costo promedio ponderado de capital (ver Ecuación 1). Dicha fórmula muestra de manera explícita la exclusión de una prima por riesgo regulatorio. En ese sentido, no se considera como criterio de selección el tipo de régimen regulatorio, toda vez que la aplicación de dicho criterio tiene como objeto incorporar dentro de la selección de la muestra de betas una prima por riesgo regulatorio. En consecuencia, para la presente revisión tarifaria solo se tomará como criterio de selección la gestión (o propiedad) de la infraestructura.

27. Sobre el particular, Alexander *et al.*, (1996), 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. Estos son la propiedad, el régimen regulatorio, el nivel de competencia del mercado, la estructura de la industria y el grado de diversificación de la operación.
28. Según estos autores, la propiedad parcial o mayoritaria de las acciones de las empresas por parte del Estado podría tener los siguientes efectos en la compañía: control implícito sobre precios; protección de quiebras y "takeovers"; y/o bajo costo de capital debido a que el gobierno es el último en garantizar cualquier deuda. Estos autores señalan que protección del gobierno contra quiebras y takeovers deberían reducir el costo de capital, pero la interferencia política en ciertas actividades de negocios podría incrementarla.
29. Betancor y Rendeiro (1999) 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 BOT -*Build-Operate-Transfer* y similares, etc); y propiedad y operación privada bajo un régimen de regulación.
30. En función de esta clasificación, el modelo de Concesión del TPM 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.
31. Utilizando el criterio descrito previamente se seleccionó la siguiente muestra de betas:
  - *Forth Ports* (UK): es una compañía que administra un grupo de puertos regionales en Escocia. La empresa provee servicios portuarios, servicios a la nave (remolcaje, practicaje), servicio a la carga. *Forth Ports* opera también terminales especializados en petróleo y gas. Sus principales accionarios son *BNY Norwich Union Nominees*, *Chase GA Group Nominees Limited*, *Chase Nominees Limited* y *CUIM Nominee Limited*. En el 2011, la empresa fue adquirida por Arcus European Infrastructure Fund, a partir de esa fecha, *Forth Ports* deja de cotizar en la bolsa de valores de Londres.
  - *Ports of Auckland Limited* (NZ): es la compañía que opera el puerto de *Auckland* Nueva Zelanda, brinda una variedad de servicios portuarios destinados tanto a la nave como a la carga, así como otros relacionadas a actividades comerciales. También opera un terminal de contenedores. En el año 2005, la compañía dejó de listar en *New Zealand Stock Exchange*. Actualmente, *Auckland Regional Holdings* es propietaria del puerto, cuyo principal inversionista es *Auckland Regional Council*.

- *Lyttelton Port Company Limited (NZ)*: opera y mantiene la infraestructura del Puerto de Lyttelton. Su principal accionario es *Christchurch Citu Holdings Ltd* con 75,15% del total, asimismo el segundo principal accionista es el *Port Dtago Ltd* con el 15,48%. La empresa administra las facilidades portuarias, para brindar servicios a la nave y a la carga (exportadores e importadores). Entre los principales servicios a la carga están los brindados a la movilización de contenedores y carbón.
  - *Northland Port Corporation Limited (NZ)*: es la empresa que administra y gestiona el puerto de Northland ubicado en *Marsden Point*, Nueva Zelanda. La participación accionaria del puerto está compuesta mayoritariamente por *Northland Regional Council* con un 52,43%, seguido por *Ports of Auckland Ltd* con una participación de 6,9%. A partir del año 1992, las acciones de la compañía fueron listadas en el *New Zealand Stock Exchange*. Entre los principales servicios que provee el puerto están los servicios relacionados a la carga, salvamento marítimo, almacenamiento, remolcaje y servicios de operación portuaria.
  - *South Port New Zealand Limited (NZ)*: es una compañía que administra el puerto con mayor actividad portuaria al sur de Nueva Zelanda, se encuentra localizado en la ciudad de Bluff, en la provincia de Southland. La compañía se encuentra listada en *NZ Stock Exchange* desde 1994, y su accionista mayoritario es *Southland Regional Council* con el 66,5% del accionariado. Los principales servicios que provee son uso de muelle para la carga de contenedores, servicios para el almacenamiento de carbón, entre otros. Además, opera un amarradero en *Bluff Town Wharf*, bajo una licencia de largo plazo.
  - *Port of Tauranga Limited (NZ)*: es la compañía que administra el puerto de Tauranga, ubicado en *Matakana Island*, Nueva Zelanda. La participación accionaria de la compañía está compuesta mayoritariamente por *Quayside Securities Limited*, que posee el 54,97%. El puerto es el más grande en términos de volumen de carga y el segundo más grande en términos de movilización de contenedores. Algunos de los servicios que provee son el servicio de instalaciones de muelles, almacenamiento y tránsito para la importación y exportación de carga, entre otros. La compañía también administra una terminal destinada al servicio de contenedores y a la carga a granel.
32. Asimismo, es importante señalar que los mercados en los que se desarrollan los puertos de Nueva Zelanda y Gran Bretaña incluidos en la muestra, poseen condiciones de competencia que hacen que su beta sea comparable con el de TISUR.

#### **I.4.3. Fuentes de Información Financiera**

33. Existen diferentes servicios de información financiera que proveen los valores de betas. Entre estos servicios se encuentran: Yahoo Finance, Google Finance, Reuter, Euroland, Barra, Ibbotson Associates, Value Line, entre otros. Cada uno de estos servicios de información financiera estima valores diferentes de beta para una misma empresa<sup>96</sup>. Por consiguiente, con el fin de uniformizar la información,

---

<sup>96</sup> Ver Bruner *et al.*, (2001).

lo más recomendable es utilizar una misma fuente para evitar sesgos en las estimaciones.

34. Para la estimación de los betas, puede utilizarse un período de dos a cinco años. En el caso de TISUR, los betas se estiman con una frecuencia semanal para un período de dos años<sup>97</sup>, utilizando para ello la información del sistema Bloomberg. Cabe resaltar que no se utiliza información diaria, debido al alto nivel de volatilidad que presentan estas series de tiempo.

Las betas se estimaron regresionando las cotizaciones en dólares con respecto al índice de la bolsa en la cual estaba cotizando la acción. Procedimiento similar se aplicó en OSITRAN (2009).

#### 1.4.4. Nivel de Apalancamiento de betas

35. De acuerdo a lo establecido en la Adenda N° 2 del Contrato de Concesión y el RETA, cada valor de beta seleccionado de la muestra del *benchmark* debe encontrarse desapalancado, para luego apalancarse con la estructura D/E y la tasa impositiva del Concesionario.
36. Cabe precisar, que como en la revisión anterior del factor de productividad de TISUR (2009), OSITRAN está utilizando el ratio *Total Debt/Common Equity*, el mismo que es publicado por Bloomberg. Este ratio es pertinente porque el "*common equity*" refleja el valor de las acciones que cotizan en bolsa las empresas.
37. Los valores de beta calculados para empresas comparables no sólo reflejan el riesgo asociado a la naturaleza de cada negocio, sino también la estructura del capital. Los betas registrados del mercado capturarán el riesgo asociado a la naturaleza del negocio y sus actividades, así como el riesgo financiero asociado a la estructura de su capital. Por ejemplo, cuanto más deuda acumula una empresa, mayor será el riesgo para los accionistas. En consecuencia, para utilizar los betas de empresas comparables y estimar el costo de capital de TISUR, es necesario que no estén apalancados. Es decir, eliminar los efectos del riesgo financiero de manera que sólo quede el riesgo asociado a la inversión.
38. Adicionalmente, la práctica regulatoria<sup>98</sup> 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*<sup>99</sup> estimado por el sistema (ver Cuadro N° 4).

---

<sup>97</sup> Similar procedimiento se aplicó en el estudio tarifario de OSITRAN (2009).

<sup>98</sup> Para el procedimiento de revisión de tarifas máximas del AIJCh se empleó el *adjusted beta* estimado por el sistema bloomberg. Asimismo, OSIPTEL realiza el ajuste de betas en el estudio sobre la "Fijación del Factor de Productividad aplicable al periodo setiembre 2007-agosto 2010".

<sup>99</sup> Las *adjusted beta* (o *Adj Beta*) es calculado por Bloomberg utilizando la siguiente formula:  $Adj\ Beta = 0.67 * raw\ beta + 0.33$ .

**Cuadro N° 4**  
**Muestra de betas Apalancados de Empresas Portuarias**

<b>Betas desapalancadas</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>
LYTTELTON	0,71	0,65	0,76	1,00	0,97	0,96	0,73	0,79	0,69	0,71	0,87	0,88	0,90	0,69
NORTHLAND	0,74	0,83	0,92	0,88	0,92	0,96	0,79	0,81	0,87	0,75	0,65	0,66	0,70	0,88
SOUTH PORT	0,75	0,84	0,81	0,74	0,79	1,00	0,97	0,89	0,73	0,66	0,74	0,79	0,73	0,81
TAURANGA	0,56	0,63	0,80	0,99	0,96	0,91	0,84	0,83	0,94	0,94	0,92	0,96	1,01	0,99
AUCKLAND	0,78	0,84	0,90	0,84	0,85									
FORTH PORT	0,42	0,50	0,51	0,44	0,63	0,99	0,83	0,81	1,11	1,15	1,05			
Fuente: Bloomberg.														
<b>Tasa de Impuesto</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>
LYTTELTON	0,33	0,34	0,33	0,35	0,34	0,34	0,37	0,37	0,37	0,30	0,33	0,15	0,26	0,31
NORTHLAND	0,29	0,00	0,28	0,16	0,06	0,00	0,03	0,00	0,02	0,00	0,04	0,02	0,00	0,09
SOUTH PORT	0,34	0,36	0,32	0,32	0,32	0,31	0,32	0,32	0,38	0,28	0,58	0,26	0,28	0,28
TAURANGA	0,34	0,32	0,34	0,32	0,34	0,31	0,31	0,29	0,31	0,28	0,41	0,25	0,24	0,18
AUCKLAND	0,28	0,31	0,33	0,32	0,26									
FORTH PORT	0,28	0,30	0,27	0,27	0,24	0,24	0,26	0,23	0,00	0,21	0,20			
<b>D/E</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>
LYTTELTON	0,38	0,48	0,45	0,49	0,72	0,30	0,52	0,50	0,46	0,44	0,43	0,26	0,33	0,16
NORTHLAND	0,09	0,00	0,00	0,00	0,03	0,02	0,04	0,04	0,00	0,000	0,001	0,000	0,004	0,000
SOUTH PORT	0,16	0,21	0,16	0,12	0,26	0,19	0,12	0,06	0,01	0,00	0,07	0,01	0,04	0,20
TAURANGA	0,29	0,28	0,83	0,82	0,45	0,49	0,47	0,28	0,32	0,33	0,30	0,28	0,27	0,28
AUCKLAND	0,23	0,14	0,49	0,44	0,26									
FORTH PORT	0,62	0,56	0,58	0,48	0,72	0,77	0,66	0,73	0,93	1,08	0,91			
<b>Beta no Apalancado</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>
LYTTELTON	0,56	0,49	0,59	0,76	0,66	0,80	0,55	0,60	0,54	0,54	0,67	0,72	0,73	0,62
NORTHLAND	0,69	0,83	0,92	0,88	0,89	0,95	0,76	0,78	0,87	0,75	0,65	0,66	0,70	0,88
SOUTH PORT	0,68	0,74	0,73	0,68	0,67	0,88	0,90	0,86	0,73	0,66	0,72	0,79	0,71	0,70
TAURANGA	0,47	0,53	0,51	0,64	0,74	0,68	0,63	0,69	0,77	0,76	0,79	0,79	0,84	0,80
AUCKLAND	0,67	0,77	0,68	0,65	0,71									
FORTH PORT	0,29	0,36	0,36	0,32	0,41	0,62	0,56	0,52	0,58	0,62	0,61			
<b>Promedio aritmético</b>	<b>0,561</b>	<b>0,620</b>	<b>0,630</b>	<b>0,656</b>	<b>0,678</b>	<b>0,786</b>	<b>0,679</b>	<b>0,689</b>	<b>0,696</b>	<b>0,667</b>	<b>0,686</b>	<b>0,739</b>	<b>0,745</b>	<b>0,751</b>
<b>Beta Apalancado</b>	<b>0,669</b>	<b>0,677</b>	<b>0,633</b>	<b>0,693</b>	<b>0,779</b>	<b>0,863</b>	<b>0,948</b>	<b>0,833</b>	<b>0,821</b>	<b>0,735</b>	<b>0,686</b>	<b>0,796</b>	<b>0,860</b>	<b>0,751</b>

Fuente: Bloomberg.

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos de OSITRAN.

## 1.5. Obtención de las Ponderaciones Deuda y Capital Propio

39. Para determinar la estructura de endeudamiento de las empresas reguladas, se utilizan tres metodologías: D/E Valores de Mercado, D/E Contable y D/E objetivo.
40. La práctica regulatoria muestra que en el caso de empresas reguladas que no cotizan en Bolsa de Valores, como es el caso de TISUR, lo usual es emplear una estructura de financiamiento obtenida a partir de los valores contables reportados por el Concesionario. Al respecto, Vistini (1998) señala lo siguiente:

*"El valor de la deuda D y el capital propio o equity E deberán ser expresados a valor del mercado y para aquellas firmas que no poseen instrumentos de deuda emitidos en los mercados y que sus acciones no cotizan en Bolsa se debe utilizar la **información de los balances**".*

[El énfasis es nuestro.]

41. De la misma manera, Chisari, Rodríguez Pardina y Rossi (1999) señalan lo siguiente:

*"Para obtener el nivel de apalancamiento y la participación del capital propio en el capital total existen dos opciones: valor de 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 para todas las compañías.** Sin embargo, cuando es empleada una contabilidad histórica, el verdadero valor de la firma viene dado en forma más precisa por el valor de mercado. Además, los regímenes de depreciación varían entre países, lo cual impacta en el valor de los libros mostrado por las cuentas y dificulta las comparaciones entre empresas de distinta nacionalidad. El valor de mercado, por su parte, posee el gran inconveniente de que la mayoría de las compañías no cotizan en bolsa, y por ende, sus valores de mercado no se encuentran disponibles. Aún para aquellas firmas que si cotizan en bolsa, la mayor parte de su deuda no lo hace (Alexander, 1995). Además, existe un problema de circularidad en el valor de mercado, ya que éste es igual al flujo de fondos futuros descontados a una tasa de descuento adecuada, el costo de oportunidad de capital. Esto es, el valor de mercado va a depender de las expectativas del mercado acerca del costo de oportunidad del capital, el cual a su vez es un determinante de los flujos de caja futuros.*

***En el contexto de la determinación del 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 (ver Morin, 1994, p. 411, o Spiegel y Spulber, 1994, p.426).***

[El énfasis es nuestro.]

42. En el mismo sentido, Spiegel y Spulber (1994) señalan lo siguiente:

*"(...)The allowed rate of return is generally an average of the costs of debt and equity weighted by the relative proportions of debt and equity, **usually measured at book value** (...)"*

[El énfasis es nuestro.]



43. Adicionalmente, Copeland *et al.*, (2000) señala lo siguiente:

**"The theoretically correct approach to capital structure is to use a different WACC for each year that reflects the capital structure for the year"**

[El énfasis es nuestro.]

44. Alexander *et al.*, (1999) afirma que para calcular la estructura D/E debe utilizarse el concepto de deuda neta, es decir, la deuda total menos efectivo. Sobre el particular, estos autores mencionan lo siguiente:

**"The net debt figure should be estimated from the book value information from the accounts. Ideally, the net gearing figure should be calculated for every year that included in the equity beta calculation (...)."**

[El énfasis es nuestro.]

45. Adicionalmente, Tamayo y Barrantes (2004) señalan lo siguiente:

**"Uno de los componentes fundamentales en el cálculo del WACC es el monto de deuda que mantiene la empresa al momento del análisis. En ese sentido, lo ideal es utilizar estructura de endeudamiento promedio de la industria como proxy al endeudamiento de la empresa. **No obstante, si se dispone de la información financiera relevante de la empresa materia de estudio, se utilizará dicha estructura**."**

[El énfasis es nuestro.]

46. La experiencia regulatoria muestra que para aquellas empresas reguladas cuyas acciones no cotizan en Bolsa de Valores, lo usual es emplear la estructura deuda-capital a valores en libros. Es importante señalar que el carácter histórico de la estructura en valores en libro, lo hace consistente con la metodología del factor de productividad, en particular respecto a la estimación de los ponderadores (o precios) del factor capital. La explicación de ello se encuentra basada en que los activos fijos adquiridos año por año por la empresa regulada fueron financiados con una fracción (o la totalidad) de la deuda y capital que disponía el Concesionario durante cada uno de los años del periodo regulatorio para los cuales se estima el factor de productividad.

47. Asimismo, debe señalarse que el factor de productividad mide las ganancias de eficiencia que la empresa regulada obtiene durante el período regulatorio. En tal sentido, en un régimen regulatorio de *price cap*, las empresas reguladas poseen incentivos para reducir costos operativos o financieros (o ambos). Precisamente, a través de una mayor deuda la empresa regulada puede reducir sus costos de financiamiento, como consecuencia de una reducción de los niveles de riesgo y la disminución del impuesto a las ganancias por el cargo de intereses.

48. Estas ganancias (o pérdidas) de eficiencia deben cuantificarse en el factor de productividad para ser transferidas a los usuarios. Por ello, la utilización de una estructura de deuda objetivo, impediría que estas ganancias de eficiencia puedan ser trasladadas a los usuarios íntegramente.

49. Adicionalmente, utilizar la estructura objetivo supone no reconocer, al calcular el precio del insumo capital, el costo efectivamente soportado año a año por el Concesionario, sino el supuesto costo que habría soportado la empresa bajo una determinada estructura de financiación.

50. Del mismo modo, aplicar en el cálculo del WACC una estructura de financiamiento objetivo plantea dos problemas. Por un lado, debe especificarse cuál es esa estructura objetivo, aspecto en el que pueden surgir discrepancias entre el Regulador y la empresa regulada. Por otro lado, existen otros insumos cuyo ratio de utilización varía a lo largo del tiempo. Por ejemplo, en los primeros años de operación el ratio personal estable entre personal eventual suele ser más elevado que el ratio promedio durante el resto de vida de la Concesión. Para ser coherentes, habría que utilizar para el cálculo del factor una estructura objetivo del insumo trabajo.
51. En definitiva, utilizar la estructura real reconoce el costo de oportunidad incurrido realmente por el Concesionario y evita el uso de estructuras que inevitablemente estarán sujetas a cierto grado de discrecionalidad<sup>100</sup>.
52. Por consiguiente y de acuerdo con lo que señalan Alexander *et al.*, (1999), el nivel de apalancamiento se calculará dividiendo la deuda neta entre el capital. Para estimar la deuda neta, se aplicará la siguiente fórmula:

## Ecuación 36

$$DeudaNeta = DeudaLP - CajaBancos$$

53. En el Cuadro N° 5, se muestra la estructura financiera de TISUR.

**Cuadro N° 5**  
**Estructura Financiera TISUR**

Tasa Anual	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Deuda Neta/Capital	22,36%	12,16%	0,61%	7,94%	18,27%	12,78%	37,32%	23,90%	21,24%
Capital/Deuda Neta	77,64%	87,84%	99,39%	92,06%	81,73%	87,22%	62,68%	76,10%	78,76%

Tasa Anual	2009	2010	2011	2012	2013
Deuda Neta/Capital	13,29%	0,00%	10,40%	18,83%	0,00%
Capital/Deuda Neta	86,71%	100,00%	89,60%	81,17%	100,00%

Fuente: TISUR.

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos de OSITRAN.

## I.6. Obtención de la Tasa Efectiva de Impuestos

54. Para estimar correctamente el costo de financiamiento del Concesionario por parte de terceros, debe considerarse que el pago de intereses reduce la base imponible del Impuesto a la Renta. Una empresa que se financie mayoritariamente mediante deuda, pagara más intereses y la tasa impositiva efectiva para sus accionistas será menor. Por el contrario, una empresa que se financia mayoritariamente con capital propio, pagará una cantidad menor en

<sup>100</sup> También conviene recordar que la estructura real de capital responde a los precios relativos de capital propio y capital ajeno para la empresa. No existe certeza de que esos precios vayan a ser estables en el tiempo, y por lo tanto que la estructura objetivo sea un buen predictor de la estructura real que se observará durante el periodo de aplicación del factor. El mismo argumento puede realizarse para estructuras de uso objetivo del trabajo, o de cualquier otro insumo en el que existan distintas categorías sobre las que se puedan establecer ratios objetivos.

concepto de intereses y su tasa efectiva será más grande. A este efecto se le conoce como escudo fiscal.

55. De acuerdo con la Adenda N° 2 del Contrato de Concesión, para la presente revisión tarifaria se calculó la tasa efectiva de impuestos teniendo en cuenta dos factores: la tasa del impuesto de la renta y la participación de los trabajadores en los beneficios.
56. En el caso del Perú, la tasa del impuesto sobre la renta asciende a 30%. Asimismo, debe tenerse en cuenta que por Ley los trabajadores tienen derecho al 5% de los beneficios de la empresa, porcentaje que equivale a un impuesto adicional para los inversores.
57. La tasa efectiva que resulta de aplicar ambas tasas, de acuerdo con la Ecuación 4, asciende a 33,5%. Esta forma de cálculo es consistente con lo realizado en la anterior revisión tarifaria del TPM.

#### Ecuación 37

$$t_{efectiva} = 1 - (1 - t)(1 - pp)$$

Donde

- $t$  Tasa impositiva en Perú.
- $pp$  Participación de los trabajadores.

58. Cabe señalar que la tasa efectiva de 33,5% se aplica de forma constante para todos los años del periodo histórico del cálculo del factor de productividad de TISUR.

### I.7. Obtención del Costo de la Deuda

59. En la estimación del WACC, el costo de la deuda es igual al costo de endeudamiento de mediano y largo plazo, en el que incurre la empresa para obtener fondos para financiar sus proyectos. No obstante, algunos autores como Bradley *et al.*, (2006) sostienen que en el cálculo del WACC debe incorporarse también el costo de la deuda de corto plazo. La razón es que algunas empresas pueden financiar adquisición de equipos y maquinarias con este tipo de deudas.
60. Sobre el particular, Estache, Pardina, Schliif y Sember<sup>101</sup> (2004) plantean que el costo de la deuda debe ser igual a la tasa libre de riesgo más el riesgo específico del país. Similar metodología se encuentra en Alexander, Estache y Oliveri<sup>102</sup> (1999). En Estache y Pinglo<sup>103</sup> (2004) y en Sirtaine, Pinglo, Guash y Foster<sup>104</sup> (2005), por su parte, se plantea una variante al modelo anterior y se propone agregar a la tasa libre y al premio por riesgo país, la prima riesgo por "emisión corporativa", la misma que en opinión de estos autores sería de 20 puntos básicos.

<sup>101</sup> Ver Estache *et al.*, (2002).

<sup>102</sup> Ver Alexander *et al.*, (1999).

<sup>103</sup> Ver Estache y Pinglo, (2004)

<sup>104</sup> Ver Sirtaine *et al.*, (2005).

61. Por otro lado, Diewert (2005)<sup>105</sup> señala que para calcular el costo de la deuda para el factor de productividad, debe utilizarse la tasa interés nominal para cada período "t". Al respecto, este autor sostiene:

*" (...) If the production unit raises financial capital by a combination of debt and equity financing, then it would seem to be appropriate to choose the reference nominal interest rate  $r^t$  for a particular period t to be a weighted average of its anticipated period cost of debt and equity for that period. Since determining the average interest rate for debt would seem to be reasonably straightforward exercise(...)"*

62. En línea con lo propuesto por Diewert, OSITRAN considera que debe utilizarse el costo efectivo de la deuda. Según Chisari, Rodríguez Pardina y Rossi (1999), el costo efectivo de la deuda se definiría como el costo medio de endeudamiento, es decir, el cociente entre los intereses pagados (incluyendo los costos de emisión) y el valor en libros de la deuda<sup>106</sup>. Según estos autores, este resultado brinda la tasa que efectivamente está pagando la empresa por la deuda ya contraída. De esta forma, al permitirse que el costo de endeudamiento sea el costo real de la deuda y no el costo marginal, previene a los accionistas de obtener pérdidas o ganancias inesperadas en caso de fluctuaciones de tasa de interés.
63. El concepto de costo efectivo de la deuda guarda coherencia con la estructura de D/E 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.
64. Para calcular el costo de la deuda de TISUR, se pondera las tasas de interés nominales por el saldo de deuda de largo plazo no corriente. Es decir, se multiplica por la deuda que aún no ha sido amortizada por el Concesionario o deuda que mantiene pendiente tal y como se aplicó en OSITRAN (2009) (ver Cuadro N° 6).

---

<sup>105</sup> Ver Diewert, (2005).

<sup>106</sup> Similar procedimiento se aplicó en los procedimientos de revisión tarifaria del factor de productividad del Aeropuerto Internacional Jorge Chávez.

**Cuadro Nº 6**  
**Costo Ponderado de la Deuda de Terminal Portuario de Matarani (TISUR)**

Monto de Deuda de Largo Plazo (miles S/.)	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<b>Arrendamiento Financiero</b>														
Banco de Crédito										808	460	113	0	
BBVA Banco Continental S.A.											1 069	678	285	
BBVA Banco Continental S.A.											331	0	0	
BBVA Banco Continental S.A.										3 988				
Scotiabank Perú S.A.A.											144	100	17	0
Scotiabank Perú S.A.A.										203				
Banco Internacional del Perú S.A.A.												7 089	4 569	3 285
<b>Préstamos y Pagarés</b>														
Banco Santander Central Hispano	23													
Banco Santander Central Hispano	2 500	1 449												
IBM	65													
Bank of Boston			728	378	219	79								
Banco Continental														
Banco Santander Benelux				850	586	381	119							
Banco Continental					1 443	1 041	488	340						
Banco Continental						2 750	11 629	8 366	5 973	6 887	0			
Banco CITIBANK														
Banco de Crédito									437					
Banco Continental									212					
BBVA Banco Continental S.A.											3 721	2 768	1 771	852
Banco Internacional del Perú S.A.A.												0	11 159	9 425
Banco Internacional del Perú S.A.A.														470
Banco de Crédito del Perú S.A.													3 080	1 486
Banco de Crédito del Perú S.A.														10 711
<b>Deuda de Largo Plazo</b>	<b>2 589</b>	<b>1 449</b>	<b>728</b>	<b>1 228</b>	<b>2 248</b>	<b>4 251</b>	<b>12 236</b>	<b>8 706</b>	<b>6 622</b>	<b>11 886</b>	<b>5 725</b>	<b>10 747</b>	<b>20 880</b>	<b>26 229</b>
<b>Tasa Interés</b>														
<b>Arrendamiento Financiero</b>														
Banco de Crédito										6,9%	6,9%	6,9%	6,9%	6,9%
BBVA Banco Continental S.A.											4,7%	4,7%	4,7%	4,7%
BBVA Banco Continental S.A.											7,7%	7,7%	7,7%	7,7%
BBVA Banco Continental S.A.										7,7%				
Scotiabank Perú S.A.A.											5,6%	5,6%	5,6%	5,6%
Scotiabank Perú S.A.A.										6,5%				
Banco Internacional del Perú S.A.A.												6,5%	6,5%	5,4%

**Préstamos y Pagarés**

Banco Santander Central Hispano	9,71%														
Banco Santander Central Hispano	9,71%	9,39%													
IBM	9,71%														
Bank of Boston			2,48%	2,32%	2,96%	4,92%									
Banco Continental															
Banco Santander Benelux				1,97%	2,61%	4,57%	5,60%	6,32%							
Banco Continental					3,36%	5,32%	7,31%	7,92%							
Banco CITIBANK						5,98%	7,82%	7,67%							
Banco de Crédito									5,31%	3,56%	2,97%				
Banco Continental									6,90%						
BBVA Banco Continental S.A.									6,90%						
BBVA Banco Continental S.A.											6,80%	6,80%	6,80%	6,80%	
Banco Internacional del Perú S.A.A.											5,50%	5,50%	5,50%	5,50%	
Banco Internacional del Perú S.A.A.														4,40%	
Banco de Crédito del Perú S.A.													4,80%	5,40%	
Banco de Crédito del Perú S.A.														5,10%	
<b>Costo Ponderado de Deuda</b>	<b>9,705%</b>	<b>9,387%</b>	<b>2,480%</b>	<b>2,078%</b>	<b>3,127%</b>	<b>5,668%</b>	<b>7,781%</b>	<b>7,679%</b>	<b>5,468%</b>	<b>5,228%</b>	<b>6,429%</b>	<b>6,456%</b>	<b>5,714%</b>	<b>5,344%</b>	

Fuente: Estados Financieros Auditados de TISUR

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos de OSITRAN.

65. En el caso particular de los créditos contraídos con el Banco Continental en el año 2007, 2009 y 2010, se estimó la deuda de largo plazo no corriente. Para ello, se simularon los pagos del principal que se iban a pagar del referido préstamo y a partir de estos cálculos se reconstruyó el monto de la deuda no corriente (Cuadro N°7)

**Cuadro N°7.1**  
**Préstamos del Banco Continental**

	Monto (USD)	Tasa anual	N° cuotas	frec cuota	tasa cuota
ene-07	-508,000	7.70%	20	trimestrales	1.87%
09-oct-09	-1,656,000	6.80%	60	mensuales	0.55%
set-2010	-410,286	4.65%	36	mensuales	0.38%

Fuente: Estados Financieros Auditados de TISUR

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos de OSITRAN.

**Cuadro N°7.2**  
**Estimación de la Deuda No Corriente (USD)**

2007		2008		2009		2010		2011		2012		2013	
Corriente	No Corriente	Corriente	No Corriente	Corriente	No Corriente	Corriente	No Corriente	Corriente	No Corriente	Corriente	No Corriente	Corriente	No Corriente
87,111	420,889	93,819	327,069	101,043	226,026	108,823	117,203	117,203		333,407	671,238	356,078	315,160
				46,875	1,609,125	292,302	1,316,823	312,179	1,004,645	333,407	671,238	356,078	315,160
						32,094	378,192	132,088	246,104	138,230	107,874	107,874	

Fuente: Estados Financieros Auditados de TISUR

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos de OSITRAN.

## I.8. Cálculo del WACC

66. A partir de los estimados realizados en las secciones previas, se obtuvo el costo promedio ponderado de capital (WACC) del TPM para el período 2000-2013 (ver Cuadro N° 8).

**Cuadro N° 8**  
**Costo Promedio Ponderado de Capital (WACC) del TPM**

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
beta Promedio	0,669	0,677	0,633	0,693	0,779	0,863	0,948	0,833	0,821
Tasa libre de riesgo (rf)	5,21%	5,22%	5,35%	5,28%	5,27%	5,24%	5,20%	5,26%	5,45%
Prima por riesgo (Rm - rf)	7,17%	6,84%	6,25%	6,54%	6,53%	6,48%	6,57%	6,43%	5,65%
Riesgo país (rpais)	5,68%	6,51%	6,14%	4,29%	3,50%	2,00%	1,59%	1,38%	2,71%
<b>Retorno del Patrimonio (COK)</b>	<b>15,68%</b>	<b>16,35%</b>	<b>15,45%</b>	<b>14,11%</b>	<b>13,86%</b>	<b>12,83%</b>	<b>13,02%</b>	<b>11,99%</b>	<b>12,79%</b>
Costo de deuda promedio ponderado	9,71%	9,39%	2,48%	2,08%	3,13%	5,68%	7,78%	7,68%	5,47%
Deuda / (D + E)	22,36%	12,16%	0,61%	7,94%	18,27%	12,78%	37,32%	23,90%	21,24%
Patrimonio / (D + E)	77,64%	87,84%	99,39%	92,06%	81,73%	87,22%	62,68%	76,10%	78,76%
Tasa Efectiva de Impuestos	33,5%	33,5%	33,5%	33,5%	33,5%	33,5%	33,5%	33,5%	33,5%
<b>WACC</b>	<b>13,62%</b>	<b>15,12%</b>	<b>15,36%</b>	<b>13,10%</b>	<b>11,71%</b>	<b>11,67%</b>	<b>10,09%</b>	<b>10,35%</b>	<b>10,85%</b>

	2009	2010	2011	2012	2013
beta Promedio	0,735	0,686	0,796	0,860	0,751
Tasa libre de riesgo (rf)	5,24%	5,28%	5,41%	5,38%	5,21%
Prima por riesgo (Rm - rf)	6,03%	6,03%	5,80%	5,88%	6,29%
Riesgo país (rpaís)	2,92%	1,72%	1,91%	1,57%	1,59%
<b>Retorno del Patrimonio (COK)</b>	<b>12,60%</b>	<b>11,15%</b>	<b>11,93%</b>	<b>12,01%</b>	<b>11,53%</b>
Costo de deuda promedio ponderado	5,05%	5,01%	6,60%	5,80%	5,42%
Deuda / (D + E)	13,29%	0,00%	10,40%	18,83%	0,00%
Patrimonio / (D + E)	86,71%	100,00%	89,60%	81,17%	100,00%
Tasa Efectiva de Impuestos	33,5%	33,5%	33,5%	33,5%	33,5%
<b>WACC</b>	<b>11,37%</b>	<b>11,15%</b>	<b>11,15%</b>	<b>10,47%</b>	<b>11,53%</b>

Fuente: Estados Financieros Auditados de TISUR, Bloomberg.  
Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos de OSITRAN.