



**PROPUESTA DE REVISIÓN DEL FACTOR DE PRODUCTIVIDAD EN EL
TERMINAL DE EMBARQUE DE CONCENTRADOS DE MINERALES EN
EL TERMINAL PORTUARIO DEL CALLAO**

**Aplicable a la actualización de las tarifas máximas de los servicios regulados
hasta el 22 de mayo de 2024**

Gerencia de Regulación y Estudios Económicos

Gerencia de Asesoría Jurídica

Lima, junio de 2019

Índice

RESUMEN EJECUTIVO	5
I. ANTECEDENTES.....	9
II. MARCO LEGAL Y CONTRACTUAL	12
II.1. Alcance de la función reguladora del Ositrán	12
II.2. Del procedimiento de revisión tarifaria	13
III. LA REGULACIÓN POR PRECIOS TOPE EN EL TECM.....	15
IV. ANÁLISIS DE CONDICIONES DE COMPETENCIA EN EL TECM.....	18
IV.1. Características del TECM y descripción de los servicios	18
IV.2. Análisis de condiciones de competencia	18
IV.2.1. Determinación del mercado relevante	19
IV.2.2. Análisis de condiciones de competencia de los servicios estándar	22
V. EL FACTOR DE PRODUCTIVIDAD.....	26
V.1. Productividad Total de Factores de la Entidad Prestadora	26
V.1.1. Enfoque primal de estimación de la PTF.....	26
V.1.2. Metodología de números índice	28
V.1.3. Aspectos metodológicos adicionales.....	30
V.2. Precio de los insumos de la Entidad Prestadora	31
V.3. Productividad Total de Factores de la Economía.....	32
V.4. Precio de los insumos de la economía	33
VI. PROPUESTA DE TRANSPORTADORA CALLAO S.A.	35
VI.1. Productividad Total de Factores de la economía	35
VI.2. Precio de los insumos de la economía	36
VI.3. Productividad Total de Factores de la empresa	37
VI.3.1. Índice de cantidades de servicios.....	37
VI.3.2. Índice de cantidades de insumos	38
VI.3.2.1. Mano de obra	38
VI.3.2.2. Materiales.....	39
VI.3.2.3. Capital	39
VI.3.2.4. Índice agregado de cantidades de insumos	42
VI.3.3. Productividad Total de Factores de TCSA	43
VI.4. Precio de los insumos de la empresa.....	43
VI.4.1. Mano de obra.....	43
VI.4.2. Materiales	44
VI.4.3. Capital.....	44
VI.4.4. Variación promedio del precio de los insumos de TCSA	45
VI.5. Factor de productividad de TCSA.....	46
VI.6. Corrección por sostenibilidad de la oferta	46
VI.7. Corrección por calidad de servicio.....	47
VI.8. Resumen de la propuesta tarifaria presentada por TCSA.....	48

VI.9. Aplicación del Factor de productividad de TCSA	48
VII. PROPUESTA DEL OSITRÁN	49
VII.1. Aspectos generales	49
VII.2. Productividad Total de Factores de la Entidad Prestadora	49
VII.2.1. Índice de cantidades de servicios	49
VII.2.2. Índice de cantidades de insumos	53
VII.2.2.1. Mano de obra	53
VII.2.2.2. Capital	55
VII.2.2.3. Materiales (Productos intermedios)	68
VII.2.2.4. Índice agregado de cantidades de insumos	72
VII.2.3. Tasa de variación de la PTF de la Entidad Prestadora	73
VII.3. Precio de los insumos de la Entidad Prestadora	74
VII.3.1. Índice agregado de precios de los insumos de la Entidad Prestadora	74
VII.3.2. Tasa de variación del Precio de los insumos de la Entidad Prestadora	75
VII.4. Productividad Total de Factores de la Economía	75
VII.5. Precio de los insumos de la economía	77
VII.6. Factor de productividad de TCSA	80
VIII. APLICACIÓN DEL FACTOR DE PRODUCTIVIDAD: CANASTAS DE SERVICIOS	81
IX. CONSIDERACIONES FINALES	83
IX.1. Sobre el factor de corrección por sostenibilidad de la oferta	83
IX.2. Sobre el factor de corrección por calidad de servicio	86
X. CONCLUSIONES	88
XI. RECOMENDACIONES	91
ANEXO I: Cálculo del Costo Promedio Ponderado del Capital	92
ANEXO II: Derivación de la fórmula del precio de alquiler del capital de Christensen y Jorgenson	105

GLOSARIO DE ACRÓNIMOS

CAPM	<i>Capital Asset Pricing Model</i> (modelo de valoración de activos de capital).
INEI	Instituto Nacional de Estadística e Informática.
IPC	Índice de Precios al Consumidor
IPM	Índice de Precios al Por Mayor
IPMC	Índice de Precios de Materiales de Construcción
IPME	Índice de Precio de Maquinaria y Equipo
Ositrán	Organismo Supervisor de la Inversión en Infraestructura de Transporte de Uso Público.
PTF	Productividad total de factores.
REGO	Reglamento General del Ositrán.
RETA	Reglamento General de Tarifas del Ositrán.
RPI	<i>Retail Price Index</i> (Índice de precios al consumidor).
TCB	<i>The Conference Board</i> .
TECM	Terminal de Embarque de Concentrados de Minerales.
TCSA	Transportadora Callao S.A.
WACC	<i>Weighted Average Cost of Capital</i> (costo promedio ponderado de capital).

RESUMEN EJECUTIVO

1. El presente documento tiene por objeto sustentar la propuesta de Revisión del Factor de Productividad aplicable a los servicios regulados del Terminal de Embarque de Concentrados de Minerales en el Terminal Portuario de Callao (en adelante, TECM) hasta el 22 de mayo de 2024.

I. Antecedentes

2. El 28 de enero de 2011, el Estado Peruano -representado por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (en adelante, el Concedente o el MTC), quien a su vez actuó a través de la Autoridad Portuaria Nacional (en adelante, APN)- suscribió el Contrato de Concesión del Terminal de Embarque de Concentrados de Minerales en el Terminal Portuario del Callao (en adelante, el Contrato de Concesión) con la empresa Transportadora Callao S.A. (en adelante, el Concesionario o TCSA).
3. Mediante Oficio N° 071-2018/ST-CLC-INDECOPI, recibido el 20 de noviembre de 2018, la Comisión de Defensa de Libre Competencia del INDECOPI emitió su opinión respecto de las condiciones de competencia de los Servicios Estándar que se brindan en el TECM, a través del Informe Técnico N° 138-2018/GEE-INDECOPI.
4. El 19 de diciembre de 2018, mediante la Resolución de Consejo Directivo N° 042-2018-CD-OSITRAN, sustentada en el Informe Conjunto N° 041-2018-IC-OSITRAN, este Organismo Regulador dispuso el inicio del procedimiento de revisión tarifaria de oficio para la determinación del Factor de Productividad en el Terminal de Embarque de Concentrados de Minerales en el Terminal Portuario del Callao, aplicable a la actualización de las tarifas máximas de los servicios regulados hasta el 22 de mayo de 2024, que a la fecha son los siguientes:
 - Servicios estándar a la nave.
 - Servicios estándar a la carga.
5. El 19 de marzo de 2019, mediante Carta N° ADM-0103-18, el Concesionario remitió a este Organismo Regulador su propuesta tarifaria, así como el modelo tarifario que sustenta dicha propuesta. La propuesta tarifaria de TCSA fue elaborada por la empresa Macroconsult¹.

II. Marco Normativo

6. La Cláusula 8.20 del Contrato de Concesión establece que, a partir del quinto año de explotación de la Concesión, las tarifas tanto de los servicios estándar como de los servicios especiales con tarifa prestados por TCSA se reajustarán periódicamente mediante la fórmula RPI-X, donde X representa el porcentaje estimado por Ositrán de las ganancias promedio por productividad obtenidas por el Concesionario, el cual permanecerá fijo por un periodo de cinco (5) años hasta su siguiente revisión.
7. Al respecto, en el presente procedimiento se aplicará el Reglamento General de Tarifas del Ositrán (RETA) de manera supletoria en todos los aspectos no definidos por el Contrato de Concesión. Así, el Anexo I del RETA establece las metodologías para la fijación y revisión tarifaria, las cuales han sido empleadas por este Organismo Regulador para elaborar la presente Propuesta Tarifaria aplicable al TECM.
8. Asimismo, 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 existan condiciones de

¹ MACROCONSULT (2019). *Propuesta Revisión Tarifaria 2019-2024 del Terminal de Embarque de Concentrados de Minerales (TECM). Informe Final. Preparado para Transportadora Callao S.A.* Disponible en: https://www.ositrان.gob.pe/wp-content/uploads/2019/04/PROPUESTA_TARIF_TCSA.pdf (Consultado el 10 de abril de 2019).

competencia que limiten el abuso de poder de mercado, en cuyo caso el Ositrán determinará las tarifas aplicables a los servicios relativos a dichos mercados.

9. En el presente caso, mediante el Informe Conjunto N° 041-2018-IC-OSITRAN (GRE-GAJ), que sustenta la Resolución N° 042-2018-CD-OSITRAN, se identificó que los servicios actualmente regulados en el TECM no presentan condiciones de competencia que limiten el abuso de poder de mercado que ostenta TCSA. Por tanto, a través de la referida Resolución se aprobó el inicio del procedimiento de oficio para la determinación del Factor de Productividad en el TECM, aplicable a la actualización de las tarifas máximas de los servicios regulados hasta el 22 de mayo de 2024.

III. El Factor de Productividad

10. De acuerdo con lo señalado en el RETA, para la aplicación de la fórmula de Precios Tope, el Ositrán estimará el Factor de Productividad (X) mediante el enfoque desarrollado por Bernstein y Sappington (1999); así, el Factor de Productividad se estima mediante la siguiente ecuación:

$$X = (\Delta W^e - \Delta W) + (\Delta PTF - \Delta PTF^e)$$

Donde:

- ΔW^e : Promedio de la variación anual del precio de los insumos de la economía.
- ΔW : Promedio de la variación anual del precio de los insumos de la industria o de la Entidad Prestadora.
- ΔPTF : Promedio de la variación anual de la Productividad Total de Factores de la industria o de la Entidad Prestadora.
- ΔPTF^e : Promedio de la variación anual de la Productividad Total de Factores de la economía.

11. Al respecto, la estimación de los cuatro (4) componentes que intervienen en la fórmula de cálculo del Factor de Productividad (X) se realizará de manera independiente, considerando los principios metodológicos generales descritos a continuación:
 - El RETA permite estimar la Productividad Total de Factores (en adelante, PTF) del Concesionario mediante la técnica de números índice y aplicar el índice de Fisher para la agregación de insumos y servicios.
 - El enfoque utilizado para calcular la PTF y el precio de insumos del Concesionario es aquel denominado como “*single till*” o caja única, es decir, no se distingue entre servicios regulados y no regulados, considerándose la totalidad de producción e insumos utilizados por el TECM, independientemente de las condiciones de competencia de los servicios prestados por TCSA.
 - La frecuencia de análisis de la información es anual y abarca el periodo 2014-2018 (5 años), considerando que el inicio de operaciones del TECM ocurrió en el 2014. En ese sentido, considerando que el cálculo del Factor de Productividad analiza las variaciones porcentuales del producto e insumos utilizados para la prestación de los servicios de un año respecto de otro, se tienen cuatro (4) variaciones porcentuales anuales para el periodo bajo análisis.
12. Los componentes de la economía (PTF y precios de insumos) han sido estimados por este Organismo Regulador considerando los siguientes criterios:
 - La información sobre la PTF de la economía ha sido tomada de *The Conference Board*, una asociación internacional, independiente y sin fines de lucro, dedicada a la investigación en áreas de interés público como: políticas públicas, mercado laboral, productividad, innovación, etc.

- Se considera dicha información porque, en comparación a la metodología para el Cálculo de las Cuentas Estructurales aprobada mediante Resolución Ministerial N° 024-2016-EF/15 (en adelante, Metodología CF) que propuso el Concesionario, la metodología empleada por *The Conference Board* estima de manera más precisa la PTF de la economía al incluir los efectos de la cantidad y la calidad de la mano de obra, y descomponer el capital en aquel relacionado con tecnología de información y comunicaciones (TIC) y el resto de capitales (No TIC). La Metodología CF, por el contrario, no considera la distinción entre tipos de capital TIC y No TIC. Inclusive la Metodología CF para sus estimaciones de la PTF de la economía peruana toma en cuenta la información sobre fuerza laboral que publica *The Conference Board*, específicamente aquella sobre fuerza laboral y los parámetros referidos a la participación del trabajo en el producto.
- Los precios de los insumos de la economía peruana son estimados por este Organismo Regulador porque no existe una fuente de información al respecto. En la medida que los insumos de la economía son el trabajo y capital, el indicador sobre los precios de insumos de la economía son estimados considerando tanto el precio de la mano de obra como el precio del capital. Para el precio de la mano de obra se considera la información de la Encuesta Permanente de Empleo (EPE) del Instituto Nacional de Estadística (en adelante, INEI), una fuente de información especializada en la obtención de datos del mercado laboral, y para el precio del capital se toman en cuenta el Índice de Precios de Maquinaria y Equipo (IPME), y el Índice de Materiales de Construcción (IPMC) también del INEI.

13. En relación a los componentes relacionados con la empresa, este Organismo Regulador siguió los siguientes criterios generales:

- Los ingresos operativos netos se obtienen de descontar de los ingresos operativos brutos, los conceptos de pago por Retribución a la APN y el Aporte por Regulación al Ositrán, los cuales equivalen al 2% y 1%, respectivamente, de los ingresos operativos brutos de TCSA.
- Para estimar el precio de la mano de obra del Concesionario se dividió el gasto en mano de obra entre las horas-hombre de los trabajadores del TECM.
- En el caso de materiales o productos intermedios empleados por el Concesionario para la prestación de servicios en el TECM se utiliza el “enfoque directo”, el cual nos permite identificar con mayor detalle los materiales o productos intermedios que efectivamente se encuentran vinculados con la prestación de los servicios brindados en el terminal portuario.
- En el caso del insumo de capital se empleó la información financiera contenida en los Estados Financieros Auditados del Concesionario y se calculó la depreciación de capital para estimar su stock de capital al final de cada año. Sin embargo, en el caso de la categoría de activo “Terminal de embarque de concentrados de minerales en el Terminal Portuario del Callao”, para efectos de estimar el stock de capital se empleó el método de anualidad, con la finalidad de representar dicha inversión a través de una serie uniforme de stock de capital durante la vida útil del activo.

Luego, para obtener las unidades de servicio de capital a partir de la serie de stock de capital de los activos, se divide el stock de capital entre un precio representativo de los activos, el cual vendrá dado por el IPME publicado por el INEI (ajustado por el tipo de cambio) puesto que dicho indicador es exclusivo para medir el costo de bienes de capital y, por tanto, refleja de manera más precisa la evolución del precio de los bienes de capital. Así, una vez estimadas las unidades de servicio del capital del Concesionario al final de cada año, se promedian las unidades del año actual con las del año anterior de tal manera que se pueda obtener la cantidad de capital empleada por el Concesionario durante el año actual.

IV. Propuesta del Ositrán

14. Sobre la base de lo anterior, este Organismo Regulador propone que el Factor de Productividad del TECM aplicable a la actualización de las tarifas máximas de los servicios regulados hasta el 22 de mayo de 2024 sea establecido en **6,16%**.

Propuesta Tarifaria del Ositrán respecto del Factor de Productividad de TCSA

	Promedio
Tasa de variación promedio del Precio de los Insumos de la economía (ΔW^e)	3,37%
Tasa de variación promedio del Precio de los Insumos de la empresa (ΔW)	-0,71%
Diferencia ($\Delta W^e - \Delta W$)	4,08%
Tasa de variación promedio de la PTF de la empresa (ΔPTF)	1,96%
Tasa de variación promedio de la PTF de la economía (ΔPTF^e)	-0,12%
Diferencia ($\Delta PTF - \Delta PTF^e$)	2,09%
Factor de Productividad de TCSA	6,16%

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos del Ositrán.

V. Aplicación del Factor de Productividad

15. La aplicación del Factor de Productividad debe considerar, entre otros, lo indicado al respecto en el Contrato de Concesión y el RETA, considerándose para tal fin la conformación de dos canastas de servicios regulados:
- **Canasta 1: Servicios regulados a la nave.** Compuesta por los Servicios estándar en función a la nave.
 - **Canasta 2: Servicios regulados a la carga.** Compuesta por los Servicios estándar en función a la carga.
16. Considerando que TCSA inició sus operaciones el 23 de mayo de 2014, la empresa deberá ajustar anualmente las tarifas de los servicios regulados por RPI-X el 23 de mayo de cada año, conforme a lo establecido en el Contrato de Concesión y en el RETA. Asimismo, en aplicación del Anexo II del RETA, el promedio ponderado de las tarifas que conforman cada una de las canastas de servicios no podrá superar anualmente el porcentaje que resulta de la diferencia entre la inflación al consumidor de los Estados Unidos de América (RPI) menos el Factor de Productividad estimado por este Organismo Regulador.

I. ANTECEDENTES

18. El 28 de enero de 2011, el Estado Peruano -representado por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones, quien a su vez actuó a través de la Autoridad Portuaria Nacional- suscribió el Contrato de Concesión del Terminal de Embarque de Concentrados de Minerales en el Terminal Portuario del Callao con la empresa Transportadora Callao S.A.
19. Posteriormente, a través de la Adenda N° 1 suscrita el 14 de enero de 2014 se modificaron las cláusulas del Contrato de Concesión relacionadas con el procedimiento de ejecución de la garantía mobiliaria sobre acciones o participaciones correspondiente a la participación mínima, y las relaciones con socios, terceros y personal.
20. De conformidad con el Acta de Recepción del 23 de mayo de 2014, la Comisión de Recepción de Obras de la APN aprobó con observaciones la inspección a las Obras del proyecto “Diseño, Construcción, Financiamiento, Conservación y Explotación del Terminal de Embarque de Concentrados de Minerales en el Terminal Portuario del Callao”, declarándose el inicio de explotación del TECM.
21. El 27 de marzo de 2018, a través del Oficio N° 048-18-PD-OSITRAN, el Regulador solicitó al INDECOPI emitir opinión sobre las condiciones de competencia en la prestación de Servicios Estándar en el TECM.
22. El 12 de junio de 2018, mediante Oficio N° 049-18-GRE-OSITRAN, se dio respuesta al requerimiento de información realizado por el INDECOPI, mediante Carta 035-2018/ST-CLC-INDECOPI, dentro del marco de la evaluación de las condiciones de competencia en el TECM.
23. Mediante Oficio N° 071-2018/ST-CLC-INDECOPI, recibido el 20 de noviembre de 2018, la Comisión de Defensa de Libre Competencia del INDECOPI emitió su opinión respecto de las condiciones de competencia de los Servicios Estándar que se brindan en el TECM, a través del Informe Técnico N° 138-2018/GEE-INDECOPI.
24. Mediante Carta recibida el 10 de diciembre de 2018, TCSA comunica a Ositrán que ha presentado un recurso de apelación contra la opinión emitida por la Comisión de Defensa de la Libre Competencia contenida en el Informe Técnico N° 138-2018/GEE-INDECOPI y notificada a través del Oficio N° 071-2018/ST-CLC-INDECOPI, a efectos de que el órgano jerárquicamente superior evalúe y deje sin efecto la decisión de primera instancia. Agrega que, mientras esté pendiente de resolución dicha apelación, no puede considerarse que INDECOPI haya emitido una decisión institucional sobre las condiciones de competencia en la prestación de Servicios Estándar en el TECM.
25. El 19 de diciembre de 2018, mediante la Resolución de Consejo Directivo N° 042-2018-CD-OSITRAN, sustentada en el Informe Conjunto N° 041-2018-IC-OSITRAN, este Organismo Regulador dispuso el inicio del procedimiento de revisión tarifaria de oficio para la determinación del Factor de Productividad en el Terminal de Embarque de Concentrados de Minerales en el Terminal Portuario del Callao, aplicable a la actualización de las tarifas máximas de los servicios regulados hasta el 22 de mayo de 2024, que a la fecha son los siguientes:
 - Servicios Estándar a la Nave.
 - Servicios Estándar a la Carga.
26. Asimismo, a través de la referida Resolución, el Consejo Directivo de Ositrán dispuso que la vigencia de las actuales tarifas máximas que se cobran en el TECM se extiendan hasta la emisión de la Resolución Tarifaria mediante la cual se apruebe el factor de productividad aplicable hasta el 22 de mayo de 2024, y entren en vigencia las nuevas tarifas para los servicios regulados correspondientes. Finalmente, el Consejo Directivo estableció un plazo máximo de treinta (30) días hábiles -contados a partir del día hábil siguiente de notificada la Resolución- para que el Concesionario presente su propuesta tarifaria.

27. Mediante Oficio Circular N° 045-2018-SCD-OSITRAN, notificado el 20 de diciembre de 2018, se puso en conocimiento de las partes el inicio del procedimiento de revisión tarifaria de oficio para la determinación del factor de productividad en el TECM.
28. Mediante Carta N° ADM-0055-2019, recibida el 28 de enero de 2019, el Concesionario solicitó una extensión del plazo por treinta (30) días hábiles adicionales para la presentación de su propuesta tarifaria.
29. Mediante Oficio N° 0013-2019-GRE-OSITRAN, notificado el 1 de febrero de 2019, se concedió la ampliación del plazo para la presentación de la propuesta tarifaria del Concesionario por un periodo máximo de treinta (30) días hábiles, de conformidad con lo establecido en el artículo 53 del Reglamento General de Tarifas de Ositrán (RETA); es decir, hasta el 19 de marzo de 2019.
30. Mediante Oficio N° 0023-19-GRE-OSITRAN, notificado el 18 de febrero de 2019, se solicitó al Concesionario remitir información operativa y financiera referida a: ingresos brutos por servicio, insumo mano de obra, insumo capital, estados financieros, entre otros; otorgándole un plazo de cinco (5) días hábiles para su remisión.
31. Mediante Carta N° ADM-0080-19, recibida el 22 de febrero de 2019, TCSA cumplió con remitir la información requerida.
32. Mediante Carta N° ADM-0103-18, recibida el 19 de marzo de 2019, el Concesionario remitió a este Organismo Regulador su propuesta tarifaria, así como el modelo tarifario que sustenta dicha propuesta. La propuesta tarifaria de TCSA fue elaborada por la empresa Macroconsult.
33. Mediante Oficio N° 0044-2019-GRE-OSITRAN, notificado el 3 de abril de 2019, se formularon observaciones con respecto a la información remitida mediante la Carta N° ADM-0080-19 y a la información contenida en la propuesta tarifaria del Concesionario, y se le requirió al Concesionario remitir información adicional referida a: ingresos por servicios prestados, insumo trabajo, insumo capital, insumo materiales, costo de capital, entre otros; otorgándole para ello un plazo de cinco (5) días hábiles para su remisión.
34. El 4 de abril de 2019 se llevó a cabo la Audiencia privada N° 01, a solicitud del Concesionario, en la cual expuso ante la Gerencia de Regulación y Estudios Económicos su propuesta tarifaria.
35. Mediante Carta N° ADM-0125-2019, recibida el 9 de abril de 2019, el Concesionario solicitó una prórroga de quince (15) días hábiles adicionales para la presentación de la información solicitada.
36. Mediante Oficio N° 0047-2019-GRE-OSITRAN, notificado el 15 de abril de 2019, se otorgó una prórroga de diez (10) días hábiles adicionales para la presentación de la información solicitada por este Organismo Regulador.
37. Mediante Carta N° ADM-0142-19, recibida el 25 de abril de 2019, el Concesionario solicitó una audiencia privada ante el Consejo Directivo del Ositrán para efectos de explicar los alcances de su propuesta tarifaria.
38. Mediante Carta N° ADM-0144-19, recibida el 26 de abril de 2019, el Concesionario remitió la información solicitada por este Organismo Regulador referida a: ingresos por servicios prestados, insumo trabajo, insumo capital, insumo materiales y costo de capital.
39. Mediante Oficio N° 0083-2019-SCD-OSITRAN, notificado el 15 de mayo de 2019, se le informa al Concesionario que la audiencia privada ante el Consejo Directivo, solicitada en el marco del procedimiento de revisión tarifaria del TECM, se llevará a cabo el día 22 de mayo de 2019 en las instalaciones del Ositrán.

40. El 17 de mayo de 2019 se llevó a cabo la Audiencia privada N° 02, a solicitud del Concesionario, en la cual realizó consultas a la Gerencia de Regulación y Estudios Económicos sobre los alcances del artículo 5° de la Resolución de Consejo Directivo N° 042-2018-CD-OSITRAN.
41. Mediante Memorando N° 0068-2019-SCD-OSITRAN, de fecha 23 de mayo de 2019, la Secretaría del Consejo Directivo del Ositrán remitió a la Gerencia de Regulación y Estudios Económicos la documentación y el material audiovisual correspondiente a la Audiencia privada N° 03 llevada a cabo el 22 de mayo de 2019, a solicitud del Concesionario, en la cual expuso ante el Consejo Directivo del Ositrán los alcances de su propuesta tarifaria.
42. Mediante Memorando N° 0118-2019-GRE-OSITRAN, de fecha 13 de junio de 2019, se solicitó a la Gerencia General del Ositrán una ampliación de plazo de treinta (30) días hábiles adicionales para la remisión de la Propuesta Tarifaria del Regulador.
43. Mediante Memorando N° 258-2019-GG-OSITRAN, de fecha 14 de junio de 2019, la Gerencia General del Ositrán otorgó la ampliación del plazo solicitado para la presentación de la Propuesta Tarifaria.

II. MARCO LEGAL Y CONTRACTUAL

II.1. Alcance de la función reguladora del Ositrán

44. El artículo 3º de la Ley N° 26917, Ley de Supervisión de la Inversión en Infraestructura de Transporte de Uso Público (Ley de Creación del Ositrán), establece que el Ositrán tiene como misión regular el comportamiento de los mercados en los que actúan las Entidades Prestadoras así como el cumplimiento de los contratos de concesión, cautelando en forma imparcial y objetiva los intereses del Estado, de los inversionistas y de los usuarios, con la finalidad de garantizar la eficiencia en la explotación de la infraestructura nacional de transporte de uso público.
45. En línea con lo anterior, los artículos 6º y 7º de la referida Ley establecen que el Ositrán ejerce, entre otras atribuciones y funciones, la regulatoria; destacándose que ésta, además, se encuentra recogida en el artículo 3º de la Ley N° 27332, Ley Marco de los Organismos Reguladores de la Inversión Privada en los Servicios Públicos, así como en el artículo 21 del Reglamento General del Ositrán (REGO), aprobado por Decreto Supremo N° 044-2006-PCM y sus modificatorias.
46. La función reguladora del Ositrán, de acuerdo con su Ley de Creación, se ejerce operando el sistema tarifario de la infraestructura bajo su ámbito dentro de los siguientes límites:
 - i) Fijando las tarifas correspondientes en los casos en que no exista competencia en el mercado;
 - ii) En el caso que exista un contrato de concesión suscrito con el Estado, velando por el cumplimiento de las cláusulas tarifarias y de reajuste tarifario que éste contiene; y,
 - iii) Cuando exista competencia en el mercado y no existan cláusulas tarifarias, velando por el libre funcionamiento del mercado.
47. En concordancia con lo anterior, los artículos 16º y 17º del REGO disponen que la institución se encuentra facultada para regular, fijar, revisar o desregular las tarifas de los servicios y actividades derivadas de la explotación de la infraestructura, en virtud de un título legal o contractual; siendo su Consejo Directivo el órgano competente para el ejercicio de la función reguladora. Para ello, 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 es responsable de evaluar los aspectos jurídicos relacionados al procedimiento tarifario.
48. En ese marco legal, el Reglamento General de Tarifas del Ositrán (RETA), aprobado por Resolución de Consejo Directivo N° 043-2004-CD-OSITRAN y sus modificatorias, establece la metodología, reglas, principios y procedimientos que aplicará este Organismo Regulador cuando fije, revise o desregule las tarifas aplicables a la prestación de los servicios derivados de la explotación de infraestructura de transporte de uso público, ya sea que el procedimiento se inicie de oficio o a pedido de parte; destacándose que, en sus artículos 5º y 6º dispone que dicha regulación tarifaria es competencia exclusiva del Ositrán, la cual es ejercida por su Consejo Directivo, el que encargará a la Gerencia de Regulación, la preparación de los informes y proyectos que sean necesarios para ejercer dicha función.
49. Cabe indicar que el artículo 24º del mencionado Reglamento establece lo siguiente:

“Artículo 24. Aplicación o revisión de las Tarifas establecidas contractualmente

Las Entidades Prestadoras que cuentan con un Contrato de Concesión se rigen, en cuanto a las reglas de procedimiento para la fijación, revisión y aplicación de las Tarifas por los servicios que presten, derivados de la explotación de la Infraestructura de Transporte de Uso Público, por lo estipulado en el presente Reglamento, salvo que dicho contrato contenga normas específicas diferentes.

En consecuencia, el presente Reglamento será de aplicación supletoria a lo establecido en el respectivo Contrato de Concesión si éste no regulara en su totalidad el procedimiento y condiciones necesarias para la fijación, revisión y aplicación de las tarifas por parte de la Entidad Prestadora, o si regulando ello parcialmente, existieran aspectos no previstos de manera expresa en el Contrato de Concesión para resolver cierta situación o determinar la forma de tratamiento de una materia relativa a tales procedimientos.

*En estos casos la fijación o revisión tarifaria se iniciará siempre de oficio, mediante aprobación del Consejo Directivo del OSITRAN.
(...)"*

50. En este contexto, el RETA se aplicará de manera supletoria en todos los aspectos no definidos por el Contrato de Concesión.

II.2. Del procedimiento de revisión tarifaria

51. 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 existan condiciones de competencia que limiten el abuso de poder de mercado, en cuyo caso el Ositrán determinará las tarifas aplicables a los servicios relativos a dichos mercados.
52. En el presente caso, mediante el Informe Conjunto N° 041-2018-IC-OSITRAN (GRE-GAJ), que sustenta la Resolución N° 042-2018-CD-OSITRAN, se identificó que los servicios actualmente regulados en el TECM no presentan condiciones de competencia que limiten el abuso de poder de mercado que ostenta TCSA.
53. Por tanto, a través de la referida Resolución se aprobó el inicio del procedimiento de oficio para la determinación del Factor de Productividad en el TECM, aplicable a la actualización de las tarifas máximas de los servicios regulados hasta el 22 de mayo de 2024; otorgándole al Concesionario un plazo de treinta (30) días hábiles para presentar su propuesta tarifaria.
54. Posteriormente, en atención a la solicitud de TCSA, y de conformidad con lo dispuesto en el artículo 56° del RETA, a través del Oficio N° 0013-2019-GRE-OSITRAN, se concedió la ampliación del plazo para la presentación de la propuesta tarifaria del Concesionario por un periodo máximo de treinta (30) días hábiles; es decir, hasta el 19 de marzo de 2019.
55. Luego de ello, conforme a lo establecido en el artículo 56° del RETA, la Gerencia de Regulación y Estudios Económicos cuenta con un plazo no mayor de sesenta (60) días hábiles -prorrogables por un plazo máximo de treinta (30) días hábiles- para presentar ante la Gerencia General la propuesta tarifaria del Regulador, adjuntando la siguiente información mínima para su publicación:
1. Proyecto de Resolución de Consejo Directivo que apruebe la revisión correspondiente;
 2. Exposición de Motivos;
 3. Relación de documentos que constituyen el sustento de la propuesta tarifaria;
 4. Plazo dentro del cual se recibirán comentarios escritos relativos a la propuesta de revisión tarifaria;
 5. Fecha y lugar en que se realizará la Audiencia Pública correspondiente, en la que se recibirán los comentarios de los participantes.
56. En el presente caso, dado que la propuesta tarifaria del Concesionario fue remitida el 19 de marzo de 2019 mediante la Carta N° ADM-0103-18, y teniendo en consideración que mediante Memorando N° 258-2019-GG-OSITRAN, de fecha 14 de junio de 2019, la Gerencia General del Ositrán otorgó a esta Gerencia la ampliación del plazo para la presentación de la Propuesta Tarifaria por treinta (30) días hábiles, el plazo para elevar la propuesta tarifaria del Regulador vencería el 26 de julio de 2019.

57. Del mismo modo, el artículo 56° del RETA dispone que, una vez recibido el presente Informe, en un plazo de cinco (05) días hábiles la Gerencia General deberá evaluarlo y, en caso de otorgar su conformidad, lo someterá a consideración del Consejo Directivo para que, en un plazo de quince (15) días hábiles, apruebe la publicación de la propuesta tarifaria en los medios indicados en el artículo 42° del RETA, con el fin de recibir los comentarios y sugerencias de los interesados.
58. Con posterioridad a la publicación de la propuesta tarifaria de Ositrán, se llevará a cabo una Audiencia Pública Descentralizada, conforme a lo dispuesto en los artículos 44° al 48° del RETA. Asimismo, en virtud de lo establecido en el artículo 52° del referido reglamento, se convocará al Consejo de Usuarios que corresponda, a fin de que la Gerencia de Regulación y Estudios Económicos exponga y sustente la propuesta tarifaria, y reciba los comentarios, observaciones, aportes y sugerencias de los asistentes.
59. Finalmente, acorde con el artículo 59° del RETA, la Gerencia de Regulación y Estudios Económicos presentará a la Gerencia General el Informe que sustenta el Factor de Productividad de TCSA, así como la exposición de motivos, la matriz de comentarios hechos por los interesados y el proyecto de Resolución correspondiente. Luego de la evaluación del referido informe, este será sometido a consideración del Consejo Directivo, el cual cuenta con un plazo de quince (15) días hábiles para dar su conformidad y emitir la correspondiente Resolución que aprueba el Factor de Productividad de TCSA.

III. LA REGULACIÓN POR PRECIOS TOPE EN EL TECM

60. La regulación por precios tope en el TECM se aplica tanto para los servicios estándar como para los servicios especiales con tarifa prestados por TCSA, de acuerdo con lo establecido en su respectivo Contrato de Concesión.

61. Al respecto, en la Cláusula 8.20 del Contrato de Concesión se señala que:

“8.20. A partir del quinto año contado desde el inicio de la Explotación del Terminal de Embarque de Concentrados de Minerales en el Terminal Portuario del Callao, el REGULADOR realizará la primera revisión de las Tarifas aplicando el mecanismo regulatorio “RPI - X” establecido en el Reglamento General de Tarifas de OSITRAN tanto para los Servicios Estándar como para los Servicios Especiales con Tarifa.

El RPI (Retail Price Index) es la inflación expresada en un índice general de precios al consumidor de los Estados Unidos de América (EEUU) utilizado para ajustar la tarifa y de ese modo proteger a la empresa de los efectos de la inflación.

El factor de productividad (X) corresponde a las ganancias promedio por productividad obtenidas por el CONCESIONARIO.

Para efectos del presente Contrato, será de aplicación la siguiente fórmula:

Factor Ajuste Tarifas máximas = RPI - X

Donde:

- RPI: es la variación anual promedio del índice de precios al consumidor (CPI)¹ de los EEUU*
- X: es la variación anual promedio de la productividad. El X será calculado por el REGULADOR y será revisado cada cinco (5) años. Para propósito del cálculo del X, será de aplicación lo dispuesto en el Reglamento General de Tarifas de OSITRAN.*

Las siguientes revisiones de las tarifas máximas se realizarán cada cinco (5) años siguiendo las normas y procedimientos establecidos en el Reglamento General de Tarifas de OSITRAN (RETA).

Adicionalmente, cada año, a partir del inicio de la Explotación, se realizará la actualización tarifaria correspondiente en función al RPI de los últimos doce (12) meses disponibles y el factor de productividad (X) estimado por el REGULADOR para dicho quinquenio. Para los primeros cinco (5) años contados desde el inicio de la Explotación, el factor de productividad (X), será cero.

Las reglas y procedimientos complementarios aplicables a la revisión tarifaria se regularán por el Reglamento de Tarifas de OSITRAN.

Las Tarifas de los Servicios Estándar serán reajustadas en función de la variación entre el último nivel mensual del índice de precios del consumidor de los EEUU a la fecha de Suscripción del Contrato y el último nivel mensual del índice de precios al consumidor de los EEUU disponible antes de la fecha de inicio de la Explotación.

¹ CPI: Es el índice de precios al consumidor (consumer price index) de los EEUU, publicado por el departamento de estadísticas laborales (The Bureau of Labour Statistics).

”

[El subrayado es nuestro.]

62. Así, la Cláusula 8.20 del Contrato de Concesión establece que, a partir del quinto año de explotación de la Concesión, las tarifas tanto de los servicios estándar como de los servicios especiales con tarifa prestados por TCSA se reajustarán periódicamente mediante la fórmula RPI-X, donde RPI representa la variación del Índice de Precios al Consumidor de los Estados Unidos y X representa el porcentaje estimado por Ositrán de las ganancias promedio por productividad obtenidas por el Concesionario, el cual permanecerá fijo por un periodo de cinco (5) años hasta su siguiente revisión.
63. Sobre este punto, la cláusula 8.14 del Contrato de Concesión establece que los servicios estándar, cuya prestación es de carácter obligatorio por parte del Concesionario a todo usuario que lo solicite, se dividen en:
- Servicios estándar en función a la Nave, que comprende la utilización del amarradero del TECM, y;
 - Servicios estándar en función a la Carga, que comprende el servicio de recepción, transporte y embarque, así como la utilización de la infraestructura y equipamiento portuario del terminal desde el punto de acceso público hasta la nave, incluyendo el servicio de pesaje.
64. Entre tanto, en relación a los servicios especiales con tarifa, de acuerdo con lo establecido en la cláusula 8.15 del Contrato de Concesión, el Concesionario se encuentra facultado para prestar adicionalmente servicios especiales a todos los usuarios que los soliciten, pudiendo cobrar por dichos servicios un precio o una tarifa, según corresponda; así, de acuerdo con la cláusula 8.18, antes de iniciar la prestación del servicio especial en el TECM, el Concesionario deberá sustentar ante el Regulador su propuesta de servicio a efectos de determinar si es necesario establecer una tarifa para dicho servicio o, en su defecto, si el Concesionario puede cobrar un precio para la prestación del mismo, en aplicación estricta del RETA. Cabe indicar que, a la fecha del presente documento, no se han presentado propuestas de servicios especiales por parte de TCSA ante el Regulador, por lo que actualmente no se prestan servicios especiales con tarifa en el TECM.
65. Por tanto, a la fecha del presente documento, los servicios sujetos al régimen de regulación por precios tope en el TECM son los siguientes:
- Servicios estándar en función a la Nave.
 - Servicios estándar en función a la Carga.
66. Por otro lado, de acuerdo con el Anexo I del RETA, una vez estimado el factor X, el reajuste de las tarifas mediante la fórmula RPI-X se realizará cada año y tendrá una vigencia de doce (12) meses. Asimismo, el Anexo II del RETA dispone que la aplicación de dicho mecanismo se realizará directamente sobre cada canasta regulada de servicios aprobada por el Ositrán en el marco del proceso de revisión tarifaria², de acuerdo con la siguiente fórmula de precios tope:

$$\forall C_j, \sum_{i \in C_i} \left(\Delta P_{it} \frac{I_{i\delta}}{\sum_{i \in C_i} I_{i\delta}} \right) \leq RPI_{\delta} - X_t$$

$$\Delta P_{it} = \frac{P_{it}}{P_{it-12}} - 1$$

² Para efectos de la aplicación del mecanismo de precios tope, el Regulador puede conformar canastas de servicios observando los siguientes criterios:

- Las canastas estarán conformadas por servicios sujetos a regulación tarifaria.
- El número de canastas estará en función del tipo de usuarios y la estructura del sistema tarifario.
- La conformación de las canastas estará en función a la naturaleza y complementariedad de los servicios regulados.

Donde:

C_j	:	Canasta j
t	:	Instante que define el inicio del periodo de vigencia de las tarifas reajustadas.
X_t	:	Factor de productividad anualizado aprobado para el periodo anual que comienza en el momento t .
P_{it}	:	Tarifa propuesta para el servicio regulado i durante el año que comienza en t .
P_{it-12}	:	Tarifa vigente para el servicio regulado i durante el año que comienza en $t - 12$ meses.
$I_{i\delta}$	:	Ingreso anual del servicio i calculado para el año que termina en el momento δ .
$\sum_{i \in C_j} I_{i\delta}$	:	Ingreso anual total de la canasta calculado.
RPI_δ	:	Variación anual del índice general de precios al consumidor vigente calculado en el periodo que acaba en el momento δ y que estará vigente para el año que comienza en el momento t .
δ	:	Momento definido como el final del mes que presenta el último dato disponible del índice de precio al consumidor. El mes antes indicado deberá ser anterior al momento t en al menos un mes, pero no superior a 2 meses, salvo justificación expresa.

67. Finalmente, de acuerdo con Anexo II del RETA:

$$RPI_\delta = \frac{IPC_\delta - IPC_{\delta-12}}{IPC_{\delta-12}}$$

Donde:

RPI_δ	:	Porcentaje de variación anual correspondiente al final del mes, a aplicar en el reajuste de la tarifa que estará vigente durante el año, o periodo de revisión establecido, que comienza al inicio del periodo t .
IPC_δ	:	Último valor publicado por el organismo competente del nivel del índice de precios correspondiente al final del mes δ .
$IPC_{\delta-12}$	:	Valor del nivel del índice de precios publicado por el organismo competente correspondiente al final del mes $\delta - 12$.

68. Así, la fórmula de precios tope prevista en el Anexo I del RETA establece la variación promedio que debe realizarse en las tarifas máximas de cada canasta, siendo potestad del Concesionario el establecer tarifas por debajo de dicho límite; es decir, según dicha fórmula, el cambio porcentual en el tope tarifario será igual a la tasa de inflación americana del año anterior menos el Factor de Productividad anual, el cual de acuerdo con la cláusula 8.20 del Contrato de Concesión deberá ser estimado por el Ositrán en intervalos de cinco (5) años. Al respecto, conforme a dicha disposición contractual, durante los primeros cinco años –contados desde el inicio de la explotación de la Concesión–, el factor de productividad (X) será cero, en tanto que a partir del quinto año se efectuará la primera revisión de tarifas aplicando el factor de productividad que será determinado por el Regulador.

69. Cabe indicar que el inicio de explotación del TECM se produjo el 23 de mayo de 2014, conforme consta en el Acta de Recepción respectivo, de manera que el 23 de mayo de 2019 se cumplieron los cinco años previstos en el marco contractual a partir de los cuales debe realizarse la primera revisión tarifaria. No obstante, mediante la Resolución de Consejo Directivo N° 042-2018-CD-OSITRAN, sustentada en el Informe Conjunto N° 041-2018-IC-OSITRAN, este Organismo Regulador dispuso que la vigencia de las actuales tarifas máximas que se cobran en el TECM se extiendan hasta la emisión de la Resolución Tarifaria mediante la cual se apruebe el factor de productividad aplicable hasta el 22 de mayo de 2024, y entren en vigencia las nuevas tarifas para los servicios regulados correspondientes.

IV. ANÁLISIS DE CONDICIONES DE COMPETENCIA EN EL TECM

IV.1. Características del TECM y descripción de los servicios

70. El TECM es uno de los terminales que conforman, junto con el Terminal Norte Multipropósito y el Terminal de Contenedores Muelle Sur, el Terminal Portuario del Callao (en adelante, TPC). Los tres terminales del TPC se caracterizan por ser mono-operadores:
- El Terminal de Embarque de Concentrados de Minerales en el Terminal Portuario del Callao es operado por Transportadora Callao S.A. y se especializa en movilizar carga de concentrados de minerales.
 - El Terminal Norte Multipropósito es operado por APM Terminals Callao S.A. y brinda los servicios de embarque y/o descarga de carga contenedorizada, carga fraccionada, carga rodante, carga de proyecto y carga a granel, sólida y líquida.
 - El Terminal de Contenedores Muelle Sur es operado por DP World Callao S.R.L. y se especializa en movilizar carga en contenedorizada.
71. El TECM se generó a partir de una iniciativa privada e implicaba, entre otras obras, la construcción de una faja transportadora de concentrado de minerales, un puente de acceso y un muelle. Las mencionadas inversiones realizadas por TCSA en infraestructura, actualmente le permiten recibir naves de hasta 60 000 toneladas DWT (tonelaje de peso muerto) con una velocidad de hasta 2 300 toneladas/hora³.
72. De acuerdo con lo mencionado anteriormente, a la fecha, en el TECM se brindan Servicios Estándar, tanto a la nave como a la carga, cuyas tarifas se encuentran sujetas al régimen de regulación tarifaria. En la siguiente tabla se presenta una breve descripción de dichos servicios⁴.

Tabla 1 Descripción de los servicios estándar prestados por TCSA en el TECM

Servicio	Descripción
Servicios estándar en función a la nave	Comprende la utilización del Amarradero del TECM. Se considera a partir de la hora en que pase la primera espía en la operación de Atraque hasta la hora que largue la última espía en la operación de Desatraque. Incluye el servicio de Amarre y Desamarre de la Nave.
Servicios estándar en función a la carga	Comprende el servicio de recepción, transporte y embarque, así como la utilización de la infraestructura y equipamiento portuario del TECM desde el Punto de Acceso Público hasta la nave, incluyendo el servicio de pesaje.

Fuente: Cláusula 8.14 del Contrato de Concesión del TECM.

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos del Ositrán.

IV.2. Análisis de condiciones de competencia

73. En razón de lo estipulado en la Cláusula 8.17 del Contrato de Concesión, en la que se condiciona el inicio del proceso de fijación o revisión tarifaria al pronunciamiento de INDECOPÍ sobre la no existencia de condiciones de competencia en el mercado en cuestión, en esta sección se presentan los principales elementos de análisis de las condiciones de competencia para el TECM realizado por INDECOPÍ en el Informe Técnico N° 138-2018/GEE-INDECOPÍ, "*Análisis de las condiciones de competencia en la prestación de los servicios estándar ofrecidos en el Terminal de Embarque de Concentrados de Minerales del Callao*".

³ Informe de Desempeño 2017 de la Concesión del Terminal de Embarque de Concentrados de Minerales, elaborado por el Ositrán.

⁴ Adicionalmente, en el TECM se brinda el servicio esencial de remolcaje, el cual se encuentra sujeto a regulación de acceso en el marco del Reglamento Marco de Acceso a la Infraestructura de Transporte de Uso Público – REMA del Ositrán.

IV.2.1. Determinación del mercado relevante

74. En el análisis de la determinación del mercado relevante realizado por INDECOPI se toma como referencia las definiciones del Decreto Legislativo 1034, que aprueba la Ley de Represión de Conductas Anticompetitivas:
- El mercado del producto o servicio 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".
 - 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".
75. A partir de estas definiciones, se consideran como factores principales en la determinación del mercado relevante a: 1) la sustitución, 2) las características, usos y precios de los posibles sustitutos, 3) las posibilidades tecnológicas, 4) el tiempo requerido para la sustitución, 5) los costos de transporte, y 6) las barreras al comercio existente.

A. Servicio estándar a la nave

i. Determinación del servicio relevante para el servicio estándar a la nave

76. El TECM es el único terminal autorizado para el embarque a granel de concentrados de minerales en el TPC⁵. De otro lado, citando al referido informe⁶ "(...) otros tipos de embarcaciones, como buques portacontenedores, de frigoríficos, entre otros, no resultan adecuados para el transporte de dicha clase de productos". Por tanto, la demanda del servicio estándar en función a la nave en el TECM se da principalmente por líneas navieras especializadas en el transporte de carga a granel de *commodities*.
77. De otro lado, también se precisa que las líneas navieras especializadas en carga a granel "(...) no suelen contar con rutas, itinerarios u horarios preestablecidos, como es el caso de los servicios en línea (*liner*) para contenedores". Esto implica que, si bien en el TPC los servicios a la nave son también ofrecidos en el Muelle Norte y el Muelle Sur, estos servicios "(...) no pueden ser alternativas sustituibles al servicio del TECM, pues las líneas navieras graneleras (...) arriban a este terminal para cargar concentrados de minerales a granel"⁷, a partir de contactos fijados con antelación entre el consignatario y la línea naviera para conocer la disponibilidad para el transporte entre el TECM y el puerto de destino. Es decir, bajo estas circunstancias, los dueños o consignatarios de la carga - y no las líneas navieras - son quienes determinan, entre otras cosas, el puerto de origen y destino de las mercaderías.

⁵ En el ámbito del TPC, el Muelle Sur se encuentra especializado en el movimiento de la carga bajo la modalidad de contenedores, mientras que el Muelle Norte tiene un impedimento de movilizar carga a granel de concentrados de minerales hasta que culmine el periodo de concesión del TECM (28 de enero de 2031).

⁶ En adelante las citas no referenciadas harán alusión al Informe Técnico N° 138-2018/GEE-INDECOPI, Análisis de las condiciones de competencia en la prestación de los servicios estándar ofrecidos en el Terminal de Embarque de Concentrados de Minerales del Callao.

⁷ Al respecto, se indica que las "(...) líneas navieras que han visitado el TECM entre 2014 y 2017, (...) Horizon Shipping, Trafigura Maritime Logistic, Daiichi Chuo Shipping y M.O.L. Bulk Carriers han explicado aproximadamente el 70% del tráfico de naves". Estas líneas navieras "(...) se especializan en el transporte de carga a granel de productos primarios (*commodities*)".

78. A partir de estos argumentos, INDECOPI define *"el servicio estándar en función a la nave, que comprende el amarre y desamarre de naves, para embarcaciones graneleras"* como el mercado del servicio relevante.

ii. Determinación del mercado geográfico relevante para el servicio estándar a la nave

79. La única alternativa que presentaría potenciales restricciones competitivas al TECM, dentro del área de influencia⁸, sería el Terminal Portuario General San Martín (TPGSM, en adelante) en Pisco (Ica), a 286 km de Lima. Esta alternativa es descartada porque que el TPGSM se especializa en cargas como el acero, el arrabio, la chatarra ferrosa y el maíz amarillo duro, y no en concentrados de minerales, como el TECM.
80. De otro lado, a partir de la revisión de las estadísticas de exportaciones se observa que "(...) los concentrados de minerales producidos en la zona centro del país se movilizarían, principalmente, a través del TECM del TPC", por lo que se asume que el mercado geográfico y el área de influencia son equivalentes.
81. Bajo estos argumentos, INDECOPI concluye que *"el mercado geográfico relevante para el servicio estándar en función a la nave, que comprende el amarre y desamarre de naves, para embarcaciones graneleras" se encuentra limitado al área de influencia del TECM del TPC*".

B. Servicio estándar a la carga

i. Determinación del servicio relevante para el servicio estándar a la carga

82. TCSA sostiene que el transporte de los concentrados de minerales puede realizarse tanto a granel en sus instalaciones, como por medio de contenedores en los terminales de los Muelles Sur y Norte del TPC⁹. Por su parte, INDECOPI indica que la demanda de los servicios a la carga se deriva del modo de transporte¹⁰, por lo que, en el análisis de la sustituibilidad entre los modos de servicios de carga, se requiere comparar las características de los modos de transporte marítimos a granel y por medio de contenedores.
83. En el caso de los concentrados de minerales embarcados mediante el TECM, se destacan las siguientes características:
- Embarques de volúmenes importantes (mayores a las 5 mil TMH) significan el 96% de la carga a granel exportada en promedio (véase Figura 1);
 - Los concentrados de mineral se transportan por medio de una faja transportadora automatizada;
 - Ocasionalmente se producen envíos de pequeños volúmenes de concentrado de acuerdo con el valor del mismo; y,
 - La decisión de inversión en la construcción del terminal especializado fue condicionada por la regularidad y demanda del servicio a la carga a granel de minerales.

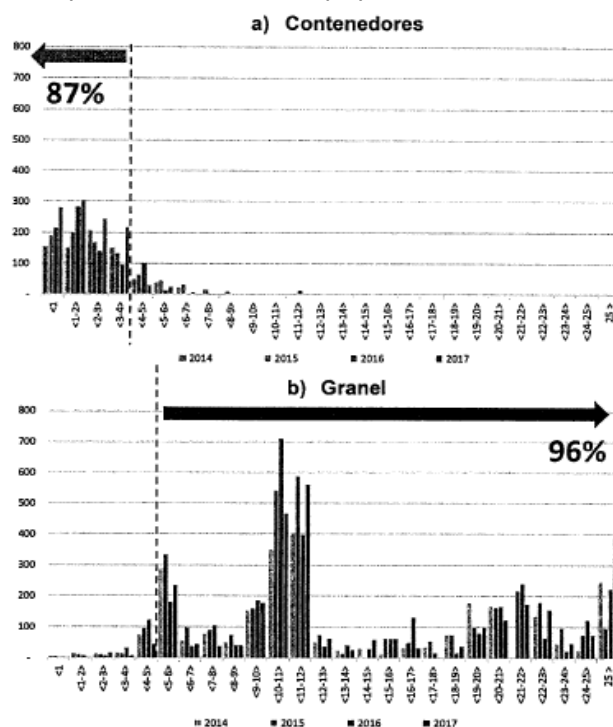
⁸ Sobre la definición del área de influencia el informe precisa lo siguiente: "Según el Ositrán, el área de influencia de un puerto corresponde al área en el que se genera el grueso del tráfico; esto es, el territorio en el que se originan los principales flujos comerciales (exportaciones o importaciones) canalizados a través de sus instalaciones".

⁹ Según TCSA, esta sustitución se debería principalmente a dos factores: "(...) uno temporal, consistente en la caída de los fletes marítimos por contenedores, y otro estructural, que comprende la disposición de contenedores vacíos a precio marginal".

¹⁰ Sobre esto, se señala que "(...) el costo de los servicios portuarios es solo una fuente más de costo (marginal) dentro de todo el costo logístico de transporte para comerciar un bien, donde los principales costos son los de transporte interno (*hinterland*) y transbordo (*transshipment*)".

84. Por otro lado, en el caso del transporte de concentrados de minerales empleando contenedores, INDECOPI indica lo siguiente: “1) es posible el envío de muchos paquetes pequeños, 2) este transporte permite a las empresas navieras diferenciar su servicio, ofreciendo paquetes de servicios para la carga, y, 3) con el crecimiento de las embarcaciones, existe la posibilidad de introducir cargas más pequeñas y productos especializados en contenedores.”

Figura 1 Exportación de concentrados de minerales por modalidad de carga y por rangos de exportación, periodo 2014 – 2017 (expresado en miles de TM húmedas)



Fuente: TCSA.

Elaboración: Gerencia de Estudios Económicos del INDECOPI.

85. Un elemento de comparación a considerar también sería el régimen de precios o fletes. En particular, el mercado del transporte en línea (*liner*) es muy competitivo, pues se caracteriza por múltiples envíos de poca escala, realizado para muchos clientes (minoristas); mientras que el transporte a granel (*tramp*) es realizado por un número de clientes pequeño (mayoristas) con capacidad de negociar los precios o fletes de manera individual (Stopford, 2009)¹¹.
86. Asimismo, se indica que, en este caso, el tamaño del embarque de exportación sería un elemento a tener en cuenta en el análisis, dado que “(...) no se ha podido verificar que tamaños mayores a las 5 mil TM de carga a granel puedan ser fácilmente contenedorizada [sic]”. Más aun, a partir del análisis de las estadísticas de exportaciones, se observa una relación entre el modo de transporte y el volumen de concentrado de minerales: “Es evidente la preferencia de la modalidad de contenedores para el envío minorista frecuente de pequeños volúmenes de concentrados (menores a las 4 000 TM); mientras que, para

¹¹ En este sentido, y citando a Rodrigue *et al.* (2017) y Rodrigue y Notteboom (2015), se menciona que “la contenedorización de los *commodities* es un proceso de complementariedad más que un proceso de competencia (...), donde el transporte en contenedores ofrece flexibilidad y velocidad para envíos pequeños, y el transporte a granel un menor costo para grandes volúmenes de envíos”. Fuentes: Rodrigue, J.-P., T. Notteboom y B. Slack. (2017). Maritime Transportation. En *The Geography of Transport Systems*; Rodrigue, J-P y T. Notteboom. (2015). Looking Inside the Box: Evidence from the Containerization of Commodities and the Cold Chain. Maritime Policy and Management. Vol. 42, No. 3, pp. 207-227.

el envío mayorista de frecuencia menor, pero de altos volúmenes de carga (entre 5 000 y 25 000 toneladas), la modalidad a granel goza de mayor preferencia”¹².

87. Finalmente, se observan también diferencias entre los terminales del TPC en cuanto a “(...) nivel de la escala (tamaño de los embarques atendidos), la productividad (el TECM ha venido incrementando su movilización de concentrados año a año), y la especialización para movilizar concentrados de minerales”.
88. De esta forma, INDECOPI concluye que existen diferencias entre los servicios a la carga a granel y en contenedores, que no permiten verificar la sustituibilidad y, por tanto, “(...) la fácil intercambiabilidad de esta clase de servicio del TECM”. Por tanto, el mercado del servicio relevante quedaría definido como: *“el servicio en función a la carga, que comprende las actividades de recepción, pesaje, transporte y embarque, para la embarcación a granel de concentrados de minerales”*.

ii. Determinación del mercado geográfico relevante para el servicio estándar a la carga

89. Como se mencionó, el TPGSM es el único rival que podría solaparse en el área de influencia del TECM en la prestación del servicio estándar a la carga con el TPC. Sin embargo, los servicios a la carga ofrecidos por ambos terminales no son comparables en términos de infraestructura y equipos. En el TECM “(...) se emplea una faja transportadora para asegurar un transporte mínimo de 1 600 TM de carga por hora. En contraste, con el TPGSM que debe asegurar como mínimo un transporte de 200 TM de carga por hora, empleando un equipo distinto — antaño utilizado por ENAPU”. Esta situación explicaría la falta de demanda de carga a granel para concentrados de minerales en dicho terminal.
90. A partir del análisis descrito, INDECOPI concluye que “(...) el mercado geográfico relevante para el servicio en función a la carga, que comprende las actividades de recepción, pesaje, transporte y embarque, para la embarcación a granel de concentrados de minerales se encuentra limitado al área de influencia del TECM del TPC”.
91. En resumen, los mercados relevantes asociados a los servicios prestados por el TECM son definidos como:
 - Mercado relevante del servicio estándar a la nave: “El servicio estándar en función a la nave, que comprende el amarre y desamarre de naves, para embarcaciones graneleras en el área de influencia del TECM del TPC.”
 - Mercado relevante del servicio estándar a la carga: “El servicio estándar en función a la carga, que comprende las actividades de recepción, pesaje, transporte y embarque, para la embarcación a granel de concentrados de minerales dentro del área de influencia del TECM del TPC.”

IV.2.2. Análisis de condiciones de competencia de los servicios estándar

92. El análisis de condiciones de competencia se fundamenta en cuatro posibles fuentes de presión competitiva para los servicios portuarios¹³: competencia intraportuaria,

¹² TCSA sostiene que el fraccionamiento de embarques podría resolver el problema de los grandes volúmenes “dividiendo grandes envíos a granel en pequeños envíos de contenedores, a fin de ser despachados en distintas naves y días”. Sin embargo, y luego de consultar a 11 consignatarios de carga a granel, INDECOPI “pudo concluir que el fraccionamiento se presentaría, principalmente, para pedidos a granel que se ubican entre las 2 500 a 5 000 TM”. Más aún, “(...) el fraccionamiento se presentaría para una parte de los pedidos a granel, pues la estadística de exportaciones muestra que para volúmenes alrededor de las 5 000 TM, empresas como Glencore, Trafigura, Nexa e IXM, principales exportadores de concentrados de minerales, también realizan embarques a granel en dicho rango.”

¹³ El informe presenta las siguientes definiciones: “(i) competencia intraportuaria, que se presenta cuando hay más de una empresa que brinda los servicios dentro de un mismo puerto; (ii) competencia interportuaria, que está relacionada con los servicios brindados por otros puertos cercanos; (iii) competencia intermodal, proveniente de otras modalidades de transporte (terrestre, aéreo o férreo), (iv) el poder de negociación de los usuarios de los servicios portuarios frente al proveedor o proveedores

competencia interportuaria, competencia intermodal, poder de negociación de los usuarios, y la amenaza de entrada o expansión de competidores.

A. Condiciones de competencia en los servicios estándar a la nave del TECM

93. *Competencia intraportuaria.* Dado que solo el TECM puede brindar servicios de carga a granel de concentrados de minerales en el TPC¹⁴, y que los buques graneleros que requieren los servicios a la nave en el TECM “(...) lo hacen para embarcar carga a granel de concentrados de minerales (...) no es posible verificar que dentro del mercado relevante exista otro operador (o terminal) que preste el servicio relevante a la nave. Es decir, no existe competencia intraportuaria en este mercado relevante”.
94. *Competencia interportuaria.* Como se indicó en la definición del mercado geográfico relevante del servicio a la nave, TPGSM también realiza dicho servicio para buques graneleros. Sin embargo, en la medida que a través de dicho puerto no se suele embarcar concentrados de minerales, se concluye que “(...) no se observa que las empresas operadoras de embarcaciones de transporte a granel que visitan el TECM, se dirijan a dicho puerto para cargar concentrados de minerales. Por tanto, se concluye que no es posible verificar que el TPGSM rivalice con el TECM en la prestación del servicio relevante a la nave. Es decir, no existe competencia interportuaria en este mercado relevante”.
95. *Competencia intermodal.* No es posible el análisis desde que los servicios estándar a la nave solo son provistos en puertos marítimos o fluviales.
96. *Poder de negociación.* En este caso, el tamaño significativo de ciertas líneas navieras no es condición suficiente para traducirse en poder de negociación, debido a que la falta de un terminal distinto al TECM en el TPC imposibilitaría su sustitución.
97. *Amenaza de entrada.* Se descarta al TPSGM, único puerto que presentaría potenciales restricciones competitivas al TECM dentro del área de influencia, a pesar de que este prevé “(...) construir un moderno sistema de manejo de concentrados de minerales, comprendiendo un nuevo almacén y métodos de embarque totalmente herméticos”, debido a que, incluso con la mayor capacidad de carga que se alcanzaría tras estas inversiones, no lograría ser significativa en relación con la actual escala del TECM¹⁵.

B. Condiciones de competencia en los servicios estándar a la carga del TECM

98. *Competencia intraportuaria.* Como se indicó previamente, al interior del TPC “(...) el TECM es el único autorizado para ofrecer los servicios estándar en función a la carga dedicado para concentrados de minerales en la modalidad a granel”, desde el inicio de sus operaciones. Por tanto, se llega a la conclusión de que “no es posible verificar que dentro del mercado relevante exista otro operador (o terminal) que preste el servicio relevante a la carga. Es decir, no existe competencia intraportuaria en este mercado relevante”.
99. *Competencia interportuaria.* TCSA sostiene que el TPGSM, ubicado en Pisco, Ica, a 286 km de Lima, sería un competidor en la prestación del servicio a la carga de concentrados de minerales. Sobre esto, INDECOPI indica que el TPGSM no contaría “(...) con infraestructura y servicios portuarios comparables a los prestados por el TECM. Inclusive, a nivel del servicio relevante, la infraestructura y la productividad del TPGSM tampoco son

de dichos servicios, y (v) la amenaza de entrada de posibles competidores o la expansión de uno de los actuales”

¹⁴ Hasta culminado el periodo de concesión del TECM (28 de enero de 2031).

¹⁵ Sobre este tema, se señala que “(...) de acuerdo con sus proyecciones de carga a movilizar al quinto año, 300 mil toneladas de concentrados de minerales, convierte esta iniciativa del TPGSM en una operación de pequeña escala bastante menor frente al TECM que, actualmente, moviliza cerca de 3 millones de toneladas de concentrados de minerales por año, es decir, 10 veces más que el proyecto del TPGSM”.

comparables con las del TECM". De este modo, se concluye que: "(...) no existe competencia interportuaria en este mercado relevante".

100. *Competencia intermodal.* Los concentrados de mineral se exportan principalmente bajo la modalidad a granel y en grandes volúmenes. Asimismo, los principales destinos de la exportación de tales concentrados están en Asia y Europa, por lo que "(...) la sola distancia hacia dichos mercados de exportación, que involucra atravesar los océanos Atlántico o Pacífico, nos permite descartar los modos de transporte terrestre y ferroviario como alternativas al modo de transporte marítimo", mientras que el modo aéreo sería claramente inviable e ineficiente para la exportación de los concentrados de mineral debido al bajo valor del concentrado en relación al alto costo de este modo de transporte. Por los motivos expuestos, se concluye que "(...) que no existe competencia intermodal para la exportación de concentrados de mineral en el mercado relevante".
101. *Poder de negociación de los usuarios.* No es posible verificar que el poder compensador de los clientes¹⁶ sea suficiente para acotar el poder de TCSA de aumentar tarifas de los servicios a la carga en modalidad a granel en un hipotético escenario de liberalización. Esta afirmación se fundamenta en la inexistencia de una amenaza creíble, tanto de sustitución del servicio por otro puerto dentro del mercado geográfico relevante, como de una posible integración vertical de alguno de los clientes para competir directamente con TCSA¹⁷. Por lo expuesto, se llega a la conclusión de que en "(...) caso los servicios estándar en función a la carga de los concentrados de minerales en la modalidad a granel dejaran de estar sujeta a regulación, el poder de negociación de los clientes no parece, en este caso, poder limitar la libertad de acción de la empresa para incrementar la tarifa de los servicios a la carga dentro del mercado relevante".
102. *Amenaza de entrada.* El análisis de competencia para el caso de mercado portuarios requiere evaluar tres tipos de barreras a la entrada: económicas, regulatorias y geográficas¹⁸. En el caso de barreras a la entrada regulatorias, y como se refirió anteriormente, "el TECM es el único terminal a través del cual se puede embarcar los concentrados de minerales en la modalidad a granel mientras dure el periodo de la concesión". De otro lado, INDECOPI señala el hecho de que resulta poco probable que, en el corto plazo, se construya un cuarto terminal en el TPC, lo cual, sumado al hecho de que actualmente están concesionados los otros dos terminales portuarios, configuran una situación de barreras geográficas significativas a la entrada.
103. Entre las barreras económicas, se debe evaluar la existencia de costos de cambio y la ubicación óptima del TECM. Como se mencionó previamente, la existencia de inversiones específicas en el TECM por parte de los principales consignatarios les significaría elevados

¹⁶ En el informe se describe el poder compensador de la demanda: "El poder compensador de la demanda (*countervailing buyer's power*), puede ser un factor que limite la libertad de una empresa de ejercer su poder de mercado para incrementar los precios. Este factor se presentará en la medida que una empresa enfrente a un conjunto reducido de clientes grandes, donde un cliente grande puede estimular mediante su poder de negociación la competencia entre proveedores, ya sea a través de la amenaza de cambiar sus órdenes de un proveedor a otro, o de una amenaza de integrarse hacia adelante, para competir directamente con el proveedor que goza de poder de mercado".

¹⁷ Sobre esto, se indica que: "(...) Esta amenaza no resulta creíble debido a que estas empresas son accionistas de TCSA, han participado de las decisiones de desarrollo y construcción del TECM e, inclusive, han realizado inversiones para conectarse directamente al Open Access, por lo que el desarrollo de una nueva infraestructura para el mismo fin, incluso dentro del área de influencia del TPC, no resulta ser una opción creíble en el corto plazo". Más aun, se en el informe que la existencia del poder de negociación a través de amenazas creíbles, iría en contradicción con "(...) el interés genuino de la empresa de solicitar el incremento de la tarifa de los servicios a la carga brindados en el TECM — tal y como se encuentra expuesto en los Planes de Negocio de TCSA para los años 2015, 2016 y 2017".

¹⁸ En el informe se señala que: "Las barreras económicas suelen estar explicadas por las economías de escala, la vida útil de los activos, la ubicación óptima del puerto y los costos de cambio para el cliente; las barreras regulatorias se presentan cuando los reguladores, hacedores de políticas o las autoridades portuarias limitan efectivamente el alcance de la entrada, usualmente dentro de los acuerdos de concesión; y, las barreras geográficas se presentan cuando el terreno disponible para una ubicación adecuada es uno de los principales factores que pueden limitar la entrada".

costos si estos decidieran cambiar de terminal portuario para los Servicios Estándar a la carga. Respecto a la ubicación óptima del TECM, se señala que la integración existente con otros modos de transporte del concentrado de mineral desde el centro del país resulta una ventaja significativa respecto a potenciales entrantes competidores¹⁹.

104. Respecto de potenciales amenazas de entrada, Macroconsult²⁰ propuso la siguiente lista: “(...) 1) el interés de APMT en el desarrollo de un proyecto de puerto seco en La Oroya (Junín) que reduciría los costos de consolidación de contenedores, y, la consulta formulada a Ositrán para consolidar minerales en contenedores en el Muelle Norte; 2) la evaluación gubernamental para el ingreso del Ferrocarril Central Andino a los terminales de APMT y DPW; 3) el objetivo del Plan Maestro del TPC para especializar al Callao en un terminal especializado en contenedores en el largo plazo; y, 4) el proyecto de creación de una Zona de Actividades Logísticas para consolidar la contenedorización de la carga de importación y exportación en el TPC”. Al respecto, INDECOPI descarta estas iniciativas debido a que prevé la “prestación de servicios en función a la carga mediante contenedores, pero no para el servicio relevante a la carga para concentrados de minerales que se transportan en embarcaciones graneleras”.
105. INDECOPI menciona dos casos adicionales de posible amenaza de entrada: la iniciativa privada de Terminales Portuarios Chancay, ubicado a 53 km del Callao, que se descarta tanto por ser de titularidad privada y por encontrarse en su etapa de aprobación de permisos y ejecución de obras preliminares; y el caso del TPGSM (que prevé modernizar su sistema de manejos de concentrados de minerales), que se descarta por tener programado el inicio de operaciones para el 2020, y por la relativa menor escala operativa respecto a la del TECM.
106. A partir de lo expuesto, y considerando los criterios planteados por la Comisión Europea para la evaluación de los posibles efectos de la amenaza de entrada sobre la capacidad de fijar precios por parte de la firma establecida (que la entrada sea probable, tempestiva y suficiente), INDECOPI concluye que “no existe evidencia que, en el corto plazo y mediano plazo, se realice de forma oportuna y suficiente la entrada o expansión de un competidor que pueda ejercer presiones competitivas sobre las operaciones del TECM en el mercado relevante”²¹.
107. En consecuencia, acuerdo con lo previsto en el Contrato de Concesión y el Reglamento General de Tarifas de Ositrán, debe mantenerse la regulación tarifaria de los Servicios Estándar en el TECM.

¹⁹ Más aun, se indica que: “(...) Inclusive, la estación de Ferrocarril Central Andino se encuentra contigua a las instalaciones de TCSA y a los almacenes, conectados a TCSA, de Perubar e Impala (ver Figuras 5 y 6 de la sección 2.2)”.

²⁰ Macroconsult (2018), “Análisis de condiciones de competencia en los servicios a la carga provistos en el Terminal de Embarque de Concentrados de Minerales”, remitido por TCSA al INDECOPI mediante Carta ADM-0164-18.

²¹ En su informe, INDECOPI toma los criterios propuestos por la Comisión Europea (*Comunicación de la Comisión — Orientaciones sobre las prioridades de control de la Comisión en su aplicación del artículo 82 del Tratado CE a la conducta excluyente abusiva de las empresas dominantes*) para la evaluación de los posibles efectos de la amenaza de entrada sobre la capacidad de fijar precios por parte de la firma establecida. Según los mismos, “(...) se debe verificar (...) que la entrada (o expansión) sea probable, tempestiva y suficiente”. Por tanto, la probable entrada debe ser de una escala tal que disuada cualquier intento de aumento de precios de parte de una empresa incumbente (escala suficiente); y lo suficientemente rápida o tempestiva, en el sentido de que impida el potencial ejercicio de un poder de mercado sustancial por parte de la empresa incumbente.

V. EL FACTOR DE PRODUCTIVIDAD

108. El objetivo fundamental del régimen de regulación por Precios Tope, al igual que otros modelos regulatorios, es el de implementar asignaciones consistentes con los resultados que caracterizan a mercados competitivos: precios que reflejan los costos, incentivos que conllevan a costos mínimos o eficientes, precios de factores de producción que reflejen sus costos de oportunidad, entre otros.
109. Así, bajo la regulación por Precios Tope (" $RPI - X$ "), si el Concesionario obtiene ganancias por eficiencia mayores que las estimadas durante el periodo de rezago, dichas ganancias son apropiadas por la empresa. De esta manera, se generan incentivos a la empresa regulada para que reduzca sus costos, permitiendo a la vez que los beneficios de dichas reducciones se trasladen al usuario a través de las tarifas en el siguiente periodo.
110. De acuerdo con lo señalado en el RETA, para la aplicación de la fórmula de Precios Tope, el Ositrán estimará el Factor de Productividad (X) mediante el enfoque desarrollado por Bernstein y Sappington (1999), el cual supone que la referida estimación debe reflejar que:
- i) La industria regulada puede aumentar su productividad más rápidamente que otros sectores de la economía, y;
 - ii) Los precios de los insumos empleados en la industria regulada crecen a una menor tasa que el precio de los insumos utilizados en otros sectores de la economía.

111. Así, el Factor de Productividad se estima mediante la siguiente ecuación:

$$X = (\Delta W^e - \Delta W) + (\Delta PTF - \Delta PTF^e)$$

Donde:

- ΔW^e : Promedio de la variación anual del precio de los insumos de la economía.
- ΔW : Promedio de la variación anual del precio de los insumos de la industria o de la Entidad Prestadora.
- ΔPTF : Promedio de la variación anual de la Productividad Total de Factores de la industria o de la Entidad Prestadora.
- ΔPTF^e : Promedio de la variación anual de la Productividad Total de Factores de la economía.

112. Al respecto, la estimación de los cuatro (4) componentes que intervienen en la fórmula de cálculo del Factor de Productividad (X) se realizará de manera independiente, considerando los principios metodológicos generales descritos a continuación.

V.1. Productividad Total de Factores de la Entidad Prestadora

113. Para la medición de la tasa de variación de la Productividad Total de Factores (en adelante, PTF) de la Entidad Prestadora, se empleará el enfoque primal, considerando la utilización de números índice para la agregación de las cantidades físicas producidas y las cantidades físicas de los insumos empleados para obtener dicha producción.

V.1.1. Enfoque primal de estimación de la PTF

114. La estimación de la productividad total de factores (denominada también como productividad física de los factores) consiste en medir la relación entre la cantidad física de producción obtenida (Y) y la cantidad física de los insumos utilizados en la producción (V), de modo tal que:

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

115. Al respecto, la escuela neoclásica distingue dos enfoques para estimar la productividad física de los factores: el primal y el dual. En el primer enfoque la empresa maximiza la

producción, mientras que en el segundo enfoque la empresa minimiza costos. Ambos enfoques son equivalentes, es decir, se establece una relación inversa entre la productividad y el costo medio por unidad de producto, según la cual las empresas más productivas tienen costos unitarios menores y viceversa.

116. Para el presente caso, en la estimación de la PTF de TCSA se empleará el denominado enfoque primal, desarrollado originalmente por Solow (1957), a través del cual la productividad física de los factores será equivalente al cociente entre la suma ponderada de los servicios producidos, y la suma ponderada de los insumos utilizados.
117. De este modo, mediante el enfoque primal, los cambios en productividad son estimados como la diferencia de los cambios en la cantidad producida respecto de los cambios en las cantidades de los insumos utilizados, de manera que el cambio en productividad es el crecimiento del producto que no es explicado por el crecimiento de los insumos.
118. Para tal efecto, se parte de una función de producción mediante la cual las unidades físicas del producto ($Y(t)$) dependen de las unidades físicas de los factores de producción: capital ($K(t)$), mano de obra ($L(t)$) y materiales ($M(t)$), y del estado de la tecnología ($A(t)$)²², de forma tal que²³:

$$Y(t) = A(t) * F(K(t), L(t), M(t))$$

119. Así, diferenciando la función de producción respecto del tiempo y dividiéndola por el nivel de producto físico se obtiene la tasa de crecimiento del producto total, la cual puede descomponerse en las respectivas contribuciones del progreso técnico y de la acumulación de los factores de producción, de la siguiente forma:

$$\frac{\dot{Y}}{Y} = \frac{\dot{A}}{A} + \left(\frac{F_K K}{Y}\right) \left(\frac{\dot{K}}{K}\right) + \left(\frac{F_L L}{Y}\right) \left(\frac{\dot{L}}{L}\right) + \left(\frac{F_M M}{Y}\right) \left(\frac{\dot{M}}{M}\right)$$

Donde $F_K = \frac{\partial F}{\partial K}$, $F_L = \frac{\partial F}{\partial L}$ y $F_M = \frac{\partial F}{\partial M}$.

120. De acuerdo con la metodología de la contabilidad del crecimiento (*growth accounting*), propuesta por Solow (1957), la tasa de crecimiento de la PTF puede determinarse de manera residual si se reordenan los términos de la expresión anterior de la siguiente manera:

$$\frac{P\dot{T}F}{PTF} = \frac{\dot{A}}{A} = \frac{\dot{Y}}{Y} - \left(\frac{F_K K}{Y}\right) \left(\frac{\dot{K}}{K}\right) - \left(\frac{F_L L}{Y}\right) \left(\frac{\dot{L}}{L}\right) - \left(\frac{F_M M}{Y}\right) \left(\frac{\dot{M}}{M}\right)$$

Donde $\frac{P\dot{T}F}{PTF}$ es la tasa de crecimiento de la PTF.

121. De este modo, bajo el enfoque primal, la tasa de crecimiento de la PTF resulta de la diferencia entre la tasa de crecimiento del producto total y el promedio ponderado de las tasas de crecimiento de los factores de producción, siendo los ponderadores de cada factor de producción equivalentes a su respectiva productividad marginal multiplicada por el cociente entre el nivel físico de dicho factor y el nivel físico del producto total.
122. Por tanto, asumiendo que los mercados de factores operan en competencia perfecta; es decir, que la empresa no ejerce influencia sobre los precios de los factores, y que la cantidad de los insumos que esta demanda es la que maximiza sus beneficios, la expresión de la tasa de crecimiento de la PTF vendría dada por:

²² Considerando un progreso técnico neutral de Hicks.

²³ En adelante se omitirá la variable temporal "(t)" para fines de claridad expositiva.

$$\frac{P\dot{T}F}{PTF} = \frac{\dot{A}}{A} = \frac{\dot{Y}}{Y} - s_K \left(\frac{\dot{K}}{K} \right) - s_L \left(\frac{\dot{L}}{L} \right) - s_M \left(\frac{\dot{M}}{M} \right)$$

Donde $s_K = \frac{rK}{Y}$, $s_M = \frac{p_m M}{Y}$ y $s_L = \frac{wL}{Y}$, siendo r , w y p_m los precios del capital, la mano de obra y los materiales, respectivamente.

123. Cabe señalar que para la implementación empírica del enfoque primal resulta necesario expresar la ecuación anterior en términos discretos, aspecto que implicaría, además, la utilización de números índice para la agregación de las cantidades físicas producidas y las cantidades físicas de los insumos empleados en la producción.

V.1.2. Metodología de números índice

124. Como se señaló previamente, la PTF se define como la relación entre las cantidades físicas producidas y las cantidades físicas empleadas para obtener dicha producción; así, en la medida en que la empresa no produce un único producto ni utiliza un único insumo, para calcular la PTF de la empresa es necesario agregar la producción y los insumos empleados en una única medida. En tal sentido, resulta pertinente la construcción de un índice de cantidades de productos e insumos.
125. Al respecto, la metodología de números índice está orientada al análisis de las variaciones agregadas de precios y cantidades entre diferentes periodos de tiempo; en tal sentido, su utilización resulta necesaria toda vez que el análisis efectuado bajo el enfoque primal asume que la información de las variables que conforman la función de producción es continua, cuando en la realidad la información que se posee de dichas variables es discreta.
126. Para el cálculo de un número índice debe disponerse de las series históricas de las cantidades y precios de los insumos y productos involucrados; de este modo, para el cálculo de los índices de cantidades, los precios son considerados como los ponderadores respectivos. Las series de cantidades físicas de los servicios producidos (y en algunos casos de los insumos utilizados, como el trabajo), se obtienen de la información operativa de la empresa; sin embargo, las series de precios no se obtienen directamente, en la medida en que deben calcularse los precios implícitos a partir de ingresos y gastos, los cuales son obtenidos a partir de la información contable de la empresa.
127. Al respecto, desde el punto de vista teórico, el índice de cantidades puede calcularse de dos maneras. La primera es mediante una aproximación directa, que requiere disponer de las series efectivas de precios y cantidades, de modo tal que el índice de cantidades se calcula como un índice de precios en el que se intercambian los precios por cantidades y viceversa; mientras que la segunda manera se denomina aproximación indirecta, ya que el índice de cantidades se obtiene deflactando una serie de ingresos o costos.
128. Sobre este punto, en la práctica, para el cálculo del Factor de Productividad con fines regulatorios se combinan ambas aproximaciones. Si existe información relativa a las cantidades físicas de los productos (insumos) y sus ingresos (costos) correspondientes, los precios pueden obtenerse de manera implícita, dividiendo el monto de los ingresos (costos) entre la cantidad física del producto (insumo). Así, el índice de cantidades se calcula con los precios implícitos y las cantidades físicas, es decir, se obtiene de forma directa, pero utilizando precios implícitos en lugar de precios efectivos.
129. Por otra parte, para efectos de la selección del número índice a utilizarse, se consideran los criterios axiomático y funcional. Desde el punto de vista axiomático, el índice debe cumplir determinadas propiedades lógicas para que, como medida agregada de las variables que lo componen, refleje de manera adecuada la evolución de las mismas. Desde el punto de vista funcional, el índice debe representar la forma funcional subyacente de la función de producción involucrada.
130. Al respecto, los índices más utilizados en la práctica regulatoria son el índice de Fisher y el índice de Törnqvist. Según la teoría de números índice y el marco regulatorio vigente,

para la estimación de la PTF de TCSA se utilizará el índice de Fisher, dado que, además de estar establecido en el Anexo I del RETA, cumple con todas las propiedades requeridas para ser considerado un índice ideal²⁴.

131. Así, el índice de Fisher de cantidades, tanto del producto como de los insumos, se encuentra definido de la siguiente forma:

Índices	Producto	Insumos
Fisher	$F^q = (L^q * P^q)^{1/2}$	$F^v = (L^v * P^v)^{1/2}$
Paasche	$P^q = \frac{\sum_{i=1}^n p_{i1} q_{i1}}{\sum_{i=1}^n p_{i1} q_{i0}}$	$P^v = \frac{\sum_{j=1}^m w_{j1} v_{j1}}{\sum_{j=1}^m w_{j1} v_{j0}}$
Laspeyres	$L^q = \frac{\sum_{i=1}^n p_{i0} q_{i1}}{\sum_{i=1}^n p_{i0} q_{i0}}$	$L^v = \frac{\sum_{j=1}^m w_{j0} v_{j1}}{\sum_{j=1}^m w_{j0} v_{j0}}$

Donde:

- F^q y F^v : Índice de Fisher de cantidades de servicios e insumos, respectivamente.
 P^q y P^v : Índice de Paasche de cantidades de servicios e insumos, respectivamente.
 L^q y L^v : Índice de Laspeyres de cantidades de servicios e insumos, respectivamente.
 p_{i1} y w_{j1} : Precios de servicios y de insumos, respectivamente, correspondientes al periodo 1.
 p_{i0} y w_{j0} : Precios de servicios y de insumos, respectivamente, correspondientes al periodo 0.
 q_{i1} y v_{j1} : Cantidades de servicios y de insumos, respectivamente, correspondientes al periodo 1.
 q_{i0} y v_{j0} : Cantidades de servicios y de insumos, respectivamente, correspondientes al periodo 0.

132. Finalmente, la medición de la tasa de variación de la PTF de la Entidad Prestadora consiste en determinar la variación promedio del índice de productividad total de factores; así, una vez obtenidas las series de cantidades y precios de productos e insumos, y empleado el índice de Fisher, se procede a calcular el promedio de las variaciones anuales que experimenta dicho índice a lo largo del periodo de análisis.
133. Sobre el particular, para calcular la variación del índice periodo a periodo existen dos alternativas. La primera opción consiste en obtener la variación del índice como una

²⁴ La teoría económica utiliza diversos índices para la asignación de insumos y productos, los cuales corresponden a los desarrollados por Laspeyres, Paasche, Tornqvist y Fisher. Diewert (1993) analiza las ventajas y desventajas de estos índices en base a criterios axiomáticos y funcionales, señalando que el único índice que supera las pruebas axiomáticas consideradas es el índice de Fisher, tal como puede observarse en el siguiente cuadro. Así, dados los resultados del análisis de Diewert (1993), es recomendable la aplicación del índice Fisher.

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

variación compuesta anual, es decir, la tasa de crecimiento equivale a la variación del valor del índice en el periodo base en relación al valor correspondiente en el periodo de comparación (punta a punta). La segunda opción consiste en calcular la variación en la productividad total de factores como el cambio promedio de la variación año a año.

134. Así, la forma más apropiada de calcular variaciones anuales es empleando índices encadenados, que comparan el valor del índice en cada periodo de tiempo con el valor en el periodo inmediatamente anterior, por lo que esta es la opción que se utilizará para la estimación de la PTF de TCSA, ya que refleja mejor el comportamiento que registra la productividad de la empresa en el tiempo; en este caso, la variación anual se puede calcular como el logaritmo del índice estimado para cada año. Cabe resaltar que, al considerar la aplicación del logaritmo natural sobre los índices encadenados, la variación de la productividad total de factores de un año con respecto al año anterior resultaría equivalente a la diferencia entre el logaritmo del índice de cantidades de producto menos el logaritmo del índice de cantidades de insumo.
135. Al respecto, para el cálculo de la variación en la productividad total de factores, resulta apropiado emplear la tasa logarítmica aplicada sobre los índices encadenados de cantidades de productos e insumos debido a que se cumple la propiedad relacionada a que el incremento entre un periodo y el siguiente, debe ser equivalente a menos el decremento del último periodo con respecto al primero. Otra ventaja es que resulta irrelevante calcular la variación de la productividad “hacia los insumos” o “hacia los productos”; al emplear logaritmos, el valor absoluto de la variación es el mismo, independientemente de si el índice se definió sobre los insumos o sobre los productos.

V.1.3. Aspectos metodológicos adicionales

a) Enfoque de caja única o *single till*

136. Para la revisión tarifaria utilizando el modelo de regulación de *price cap*, se pueden utilizar dos enfoques: *single till* y *dual till*. El enfoque *single till* (denominado también de caja única) es utilizado cuando se considera el producto y los insumos, tanto de las actividades reguladas como de las actividades no reguladas, al momento de determinar el precio tope de los servicios brindados por la entidad prestadora. Por el contrario, el enfoque *dual till* (denominado también de caja doble) es utilizado cuando en la determinación del precio tope se emplea únicamente el producto y los insumos de las actividades reguladas.
137. En el caso del TECM, dado que a la fecha del presente documento, los servicios sujetos al régimen de regulación por precios tope comprenden únicamente a los servicios estándar señalados en la Sección III, resultaría adecuado calcular la productividad total de factores correspondiente solo a estos servicios; sin embargo, dado que actualmente en el TECM se presta el servicio esencial de remolcaje, el cual se encuentra sujeto al régimen de acceso, y no existe una forma unívoca que permita identificar qué insumos son empleados en la provisión de los servicios regulados y cuáles en la provisión del resto de servicios, para la estimación de la PTF de TCSA se empleará el enfoque *single till*.

b) Periodo de información

138. Para la estimación de la PTF de TCSA, y en concordancia con anteriores procedimientos de revisión tarifaria llevados a cabo por el Ositrán, se utilizará información financiera y operativa correspondiente a toda la historia de la concesión, es decir, se considerará el periodo 2014-2018, por lo que se tomará en cuenta el denominado enfoque no bayesiano. Al respecto, dicho enfoque supone que la mejor predicción de la evolución de la productividad futura del Concesionario (2019-2024), es la evolución de la productividad pasada del mismo (2014-2018). Así, la estimación de la PTF considerará cinco (5) años de información y, por tanto, cuatro (4) variaciones anuales.
139. Cabe señalar que, para el cálculo de los índices de productos e insumos, resulta necesario ajustar la información correspondiente al año 2014, de manera que sea comparable con el resto de los años que conforman el periodo de análisis. Así, dado que el inicio de las

operaciones del TECM ocurrió el 23 de mayo de 2014, conforme consta en el Acta de Recepción respectivo, parte de la información operativa y financiera de la empresa obtenida para dicho año abarca solamente 223 días²⁵ de etapa operativa, esto es, no se cuenta con información anual completa que permita su comparación con el resto de los años del periodo de análisis.

140. Para solucionar este problema, las respectivas series de información serán ajustadas de manera proporcional a los días del año para los que se cuenta con información (esto es, se utiliza una regla de tres simple para extrapolar la información), con excepción de aquellas variables para las que sí se cuenta con información completa (stock de activos fijos, por ejemplo). Cabe señalar que dicho criterio ha venido siendo aplicado anteriormente por este Regulador en otros procedimientos tarifarios²⁶.

c) Fuentes de información

141. Para la estimación de la PTF de TCSA se utilizará la información disponible de mejor calidad y consistencia respecto de la desagregación de los servicios prestados y los insumos empleados por este. Así, en lo que respecta al periodo 2014-2018, se considerará la información de los Estados Financieros Auditados del Concesionario, balances de comprobación y/o toda documentación adicional requerida a TCSA, previa verificación por parte del Regulador, en el marco de lo establecido en el Contrato de Concesión²⁷.

V.2. Precio de los insumos de la Entidad Prestadora

142. La medición de la tasa de variación del precio de los insumos de la Entidad Prestadora busca cuantificar, a nivel agregado, los cambios que se han presentado sobre los precios de los insumos empleados por TCSA en la producción.
143. Para ello, al igual que en el caso de la estimación de la PTF, resulta conveniente el uso de números índice para la agregación de los precios de los insumos empleados toda vez que, en la medida en que la empresa no utiliza un único insumo en la producción, es necesario agregar los precios de los insumos empleados en una única medida.
144. Al respecto, por las razones señaladas en la sección V.1.2, para la construcción del índice de precios de los insumos se empleará el índice de Fisher debido a que cumple con todas

²⁵ Contados desde el 23 de mayo de 2014 hasta el 31 de diciembre de 2014.

²⁶ Véase, por ejemplo, los procedimientos de revisión tarifaria del factor de productividad del Aeropuerto Internacional Jorge Chávez, del Terminal Muelle Sur y del Terminal Norte Multipropósito.

²⁷ Contrato de Concesión.-

"13.6. El CONCESIONARIO cumplirá con todos los requerimientos de información y procedimientos establecidos en este Contrato de Concesión o por establecerse por las Leyes y Disposiciones Aplicables, que sean requeridos por el CONCEDENTE, la APN o el REGULADOR, en las materias de su competencia.

(...)

El CONCESIONARIO deberá facilitar la revisión de su documentación, archivos y otros datos que requieran el CONCEDENTE, la APN o el REGULADOR, de conformidad a lo dispuesto en la presente Cláusula."

[El subrayado es nuestro.]

las propiedades requeridas para ser considerado un índice *ideal*; en tal sentido, el índice de Fisher de precios de los insumos queda definido de la siguiente forma:

Índices	Insumos
Fisher	$F^w = (L^w * P^w)^{1/2}$
Paasche	$P^w = \frac{\sum_{j=1}^m v_{j1} w_{j1}}{\sum_{j=1}^m v_{j1} w_{j0}}$
Laspeyres	$L^w = \frac{\sum_{j=1}^m v_{j0} w_{j1}}{\sum_{j=1}^m v_{j0} w_{j0}}$

Donde:

F^w	:	Índice de Fisher de precios de insumos.
P^w	:	Índice de Paasche de precios de insumos.
L^w	:	Índice de Laspeyres de precios de insumos.
w_{j1}	:	Precios de insumos correspondientes al periodo 1.
w_{j0}	:	Precios de insumos correspondientes al periodo 0.
v_{j1}	:	Cantidades de insumos correspondientes al periodo 1.
v_{j0}	:	Cantidades de insumos correspondientes al periodo 0.

145. Cabe indicar que, al igual que para el caso de la PTF de la Entidad Prestadora, para el cálculo del índice de precios de los insumos se combinan la aproximación directa y la indirecta; así, si existe información relativa a las cantidades físicas de los insumos y sus costos correspondientes, los precios pueden obtenerse de manera implícita, dividiendo el monto de los costos entre la respectiva cantidad física del insumo, mientras que en el caso de no existir información relativa a las cantidades físicas, se hará uso de variables *proxy* como una medida de aproximación de la información de precios de los insumos utilizados en la producción.
146. Asimismo, una vez empleado el índice de Fisher, se procede a calcular las variaciones que experimenta dicho índice a lo largo del periodo de análisis, para lo cual, al igual que para el caso de la PTF, la forma más apropiada de calcular variaciones anuales es empleando índices encadenados que comparan el valor del índice en cada periodo de tiempo con el valor en el periodo inmediatamente anterior. Así, para el cálculo de la tasa de variación del precio de los insumos de TCSA, resulta apropiado emplear la tasa logarítmica aplicada sobre los índices encadenados de precios de los insumos.
147. Por otro lado, en cuanto al periodo de información, al igual que para el caso de la PTF, se utilizará información correspondiente al periodo 2014-2018, con lo cual la estimación de la tasa de variación del precio de los insumos considerará también cinco (5) años de información y, por tanto, cuatro (4) variaciones anuales.
148. Finalmente, respecto a las fuentes de información, se empleará la información disponible de mejor calidad y consistencia respecto de la desagregación de los insumos empleados por la Entidad Prestadora; así, al igual que para el caso de la PTF, se considerará la información de los Estados Financieros del Concesionario, balances de comprobación y/o documentos adicionales presentados por TCSA a solicitud del Regulador.

V.3. Productividad Total de Factores de la Economía

149. La estimación de la Productividad Total de Factores de la economía se encuentra estrechamente vinculada con el análisis del crecimiento económico, toda vez que la PTF

de la economía mide el cambio tecnológico de largo plazo y la eficiencia general de la economía.

150. No obstante, al ser esta una variable no observable, para su medición se emplea comúnmente el enfoque de la contabilidad del crecimiento (*growth accounting*), propuesto por Solow (1957), según el cual la PTF de la economía puede medirse como el residuo de la diferencia entre la tasa de crecimiento del producto total y el promedio ponderado de las tasas de crecimiento de los factores de producción.
151. Así, debido a la magnitud de las variables involucradas en la productividad de la economía, a diferencia del caso de la Entidad Prestadora, la estimación de la tasa de variación de la Productividad Total de Factores de la economía será tomada de una fuente independiente al Regulador, procurando en la medida de lo posible coincidir el periodo de análisis considerado en la medición de las variables de la empresa, esto es, 2014-2018, de manera que se consideren cuatro (4) variaciones anuales.

V.4. Precio de los insumos de la economía

152. La medición de la tasa de variación del precio de los insumos de la economía, al igual que en el caso de la Entidad Prestadora, busca cuantificar de manera agregada los cambios que se han presentado sobre los precios de los insumos empleados en la producción de la economía.
153. En procedimientos tarifarios anteriores²⁸, este Organismo Regulador estimó la tasa de variación del precio de los insumos de la economía mediante la aproximación que la consultora Christensen Associates (2001) propuso al OSIPTEL en el marco de la determinación del Factor de Productividad de Telefónica del Perú S.A.A. del año 2001, expresada de la siguiente forma:

$$\Delta W^e = \Delta IPC^e + \Delta PTF^e$$

Donde:

- ΔW^e : Promedio de la variación anual del precio de los insumos de la economía.
 ΔIPC^e : Promedio de la variación anual del nivel general de precios de la economía.
 ΔPTF^e : Promedio de la variación anual de la PTF de la economía.

154. Al respecto, como se señala en Bernstein y Sappington (2000) y Bernstein (2000), este planteamiento parte de la idea de que, en competencia perfecta, las ganancias en productividad se trasladarían a los consumidores a través de los precios finales, por lo que la tasa de variación del precio de los insumos de la economía (ΔW^e) podría aproximarse mediante la suma de la tasa de variación de la PTF de la economía (ΔPTF^e) y la tasa de variación del nivel general de precios de la economía (ΔIPC^e).
155. En términos prácticos, el uso de la identidad propuesta por Christensen Associates (2001) implica eliminar la influencia de la PTF de la economía dentro de la estimación del Factor de Productividad del Concesionario, tal como se muestra a continuación:

$$X = (\Delta W^e - \Delta W) + (\Delta PTF - \Delta PTF^e)$$

$$X = (\Delta IPC^e + \Delta PTF^e - \Delta W) + (\Delta PTF - \Delta PTF^e)$$

$$\boxed{X = \Delta IPC^e - \Delta W + \Delta PTF}$$

156. Es decir, la aplicación de la identidad de Christensen Associates (2001) implica calcular el Factor de Productividad del Concesionario mediante una fórmula de tres componentes en

²⁸ Véase, por ejemplo, los procedimientos de revisión tarifaria del factor de productividad del Aeropuerto Internacional Jorge Chávez (2008 y 2013) y en el Terminal Portuario de Matarani (2004, 2009 y 2014).

vez de la fórmula de cuatro componentes planteada inicialmente por Bernstein y Sappington (1999).

157. Al respecto, este Organismo Regulador considera importante medir de manera separada cada uno de los cuatro componentes de la fórmula de Bernstein y Sappington (1999), de modo tal que se pueda identificar el efecto individual de estos sobre el Factor de Productividad del Concesionario; así, resultaría posible comparar la tasa de variación de la PTF de TCSA respecto de la tasa de variación de la PTF de la economía, y la tasa de variación del precio de los insumos del Concesionario respecto de la tasa de variación del precio de los insumos de la economía, tal como señalan Bernstein y Sappington (1999).
158. Por tanto, la estimación de la tasa de variación del precio de los insumos de la economía será realizada por el Regulador, procurando en la medida de lo posible coincidir el periodo de análisis considerado en la medición de las variables de la empresa, esto es, 2014-2018, de manera que se consideren cuatro (4) variaciones anuales. Es importante mencionar que tal procedimiento se ha implementado en la tercera revisión tarifaria del Aeropuerto Internacional Jorge Chávez²⁹ y la cuarta revisión tarifaria del Terminal Portuario de Matarani³⁰. Asimismo, se ha considerado en la propuesta del Regulador para la primera revisión tarifaria del Terminal Portuario de Paita³¹.

²⁹ Resolución de Consejo Directivo N° 008-2019-CD-OSITRAN, de fecha 18 de febrero de 2019.

³⁰ Resolución de Consejo Directivo N° 030-2019-CD-OSITRAN, de fecha 19 de junio de 2019.

³¹ Publicada el 20 de junio de 2019 en el diario oficial El Peruano, en virtud de lo dispuesto en la Resolución de Consejo Directivo N° 029-2019-CD-OSITRAN, de fecha 19 de junio de 2019.

VI. PROPUESTA DE TRANSPORTADORA CALLAO S.A.

159. Mediante Carta N° ADM-0103-18, recibida el 19 de marzo de 2019, el Concesionario remitió a este Organismo Regulador el documento “*Propuesta Revisión Tarifaria 2019-2024 del Terminal de Embarque de Concentrados de Minerales (TECM). Informe Final. Preparado para Transportadora Callao S.A.*” (en adelante, la propuesta de TCSA)³², así como el modelo tarifario que sustenta dicha propuesta, dentro de los plazos establecidos por la Resolución de Consejo Directivo N° 042-2018-CD-OSITRAN y el Oficio N° 0013-2019-GRE-OSITRAN.
160. La propuesta de TCSA plantea que el Factor de Productividad debe ser igual a -0,28%. Adicionalmente, el Concesionario propone la incorporación de dos ajustes sobre el Factor de Productividad: un primer ajuste por sostenibilidad de -4,8%, y un segundo ajuste por calidad de servicio de -1,7%. Así, como resultado de dichos ajustes, el Concesionario propone un Factor de Productividad corregido por sostenibilidad y calidad de servicio de -6,8% aplicable al periodo 2019-2024.
161. A continuación, se presentan los principales aspectos desarrollados en la propuesta presentada por TCSA.

VI.1. Productividad Total de Factores de la economía

162. La propuesta de TCSA señala que, para la elección de indicadores para la estimación de la PTF de la economía, deben considerarse como criterios generales: i) los precedentes en la industria portuaria, tomando en consideración los procedimientos tarifarios más recientes, y ii) los aspectos metodológicos, evaluando cuál de las metodologías disponibles para el cálculo de la PTF presenta una mayor consistencia y precisión en sus resultados.
163. A la luz de tales criterios, la propuesta de TCSA plantea comparar dos metodologías: a) la metodología para el cálculo de la serie ajustada de la PTF de la economía peruana disponible en *The Conference Board Total Economy Database™* (denominada, Metodología TCB), y b) la metodología para el cálculo de las Cuentas Estructurales aprobada mediante Resolución Ministerial N° 024-2016-EF/15 (denominada, Metodología CF).
164. La propuesta de TCSA señala que, a nivel de precedentes en la industria, se observa que no existe consenso en el uso de fuentes de información para el cálculo de la PTF de la economía; sin embargo, en términos metodológicos, manifiesta que existen diferencias entre la Metodología TCB y la Metodología CF.
165. Al respecto, TCSA señala que la principal diferencia entre ambas metodologías se deriva de los enfoques utilizados para la estimación de las variaciones en la cuenta del *stock* de capital bajo el método de inventario perpetuo; así:
- Metodología TCB: Aplica una tasa de crecimiento para la inversión inicial calculada a partir de la tasa de crecimiento de la inversión para el periodo 1990-2000 (estimada en 6,76%) y utiliza el año 1989 como periodo inicial en el cálculo del *stock* de capital;
 - Metodología CF: Aplica una tasa de crecimiento para la inversión inicial calculada a partir de la tasa de crecimiento del PBI para el periodo 1950-1980 (estimada en 5%) y utiliza el año 1950 como periodo inicial en el cálculo del *stock* de capital.
166. TCSA señala que el hecho que la tasa de crecimiento del capital bajo la Metodología TCB presente valores más elevados respecto a otros estudios aplicados al Perú puede generar sesgos sobre el valor del *stock* de capital de la economía en el periodo inicial, los cuales

³² MACROCONSULT (2019). *Propuesta Revisión Tarifaria 2019-2024 del Terminal de Embarque de Concentrados de Minerales (TECM). Informe Final. Preparado para Transportadora Callao S.A.* Disponible en: https://www.ositran.gob.pe/wp-content/uploads/2019/04/PROPUESTA_TARIF_TCSA.pdf (Consultado el 10 de abril de 2019).

podrían encontrarse reflejados en las variaciones sistemáticamente mayores en el *stock* de capital que se presentan bajo la Metodología TCB, y las variaciones sistemáticamente menores que presenta *The Conference Board Total Economy Database*TM respecto de la Metodología CF y otras estimaciones de la PTF para la economía peruana. Asimismo, TCSA señala que el hecho de que la Metodología CF tome como periodo inicial el año 1950 diluye el efecto de potenciales errores de medición en el periodo 2015-2018 al reducir la relevancia del capital inicial sobre el cálculo de la PTF.

167. Por tanto, TCSA señala que, debido a las ventajas metodológicas que presenta la Metodología CF, su propuesta considera utilizar tal metodología para la estimación de la productividad total de factores de la economía peruana en el periodo 2015-2017; no obstante, para efectos de estimar la tasa de variación promedio anual de la PTF de la economía, la propuesta de TCSA considera el periodo 2013-2017³³. Es importante precisar también que, si bien TCSA afirma que utiliza la Metodología CF, no ha sido posible revisar los cálculos dado que la propuesta del Concesionario solo presenta los resultados finales de su estimación de la PTF de la economía.
168. En la siguiente tabla se presenta la variación anual de la PTF de la economía considerada en la propuesta de TCSA.

Tabla 2 Variación anual de la PTF de la economía, propuesta por TCSA

Concepto	2014	2015	2016	2017	2018	Promedio
Productividad de la economía	-2,36%	-0,90%	-0,51%	-1,28%	No disponible	-1,26%

Fuente: Propuesta de TCSA (2019).

VI.2. Precio de los insumos de la economía

169. Con relación a este componente, la propuesta de TCSA señala que utilizará la serie de precios de los insumos de la economía que resulte más consistente con los precedentes de la industria, y que cuente con un sustento metodológico consistente con el procedimiento utilizado para el cálculo del Factor de Productividad.
170. Al respecto, TCSA manifiesta que, ante la ausencia de información oficial para la economía peruana sobre el crecimiento de los precios de los insumos de la economía, la práctica regulatoria en las revisiones tarifarias para la industria portuaria ha seguido la recomendación de la consultora Christensen Associates³⁴. TCSA argumenta que, al neutralizar el efecto derivado de diferencias a nivel de metodologías y fuentes utilizadas para el cálculo de la PTF de la economía, la recomendación de Christensen Associates permite mantener una situación equitativa respecto a las condiciones aplicadas por el Ositrán a otras concesiones portuarias. En ese sentido, de acuerdo con la propuesta del Concesionario, dado el valor de la variación anual de la PTF de la economía, solamente se requiere definir la variable relevante para representar a la variación de los precios finales de la economía peruana.
171. Adicionalmente, respecto a la periodicidad de los indicadores, TCSA propone utilizar indicadores basados en promedios anuales en la medida en que el objetivo de utilizar una economía de comparación en el cálculo del Factor de Productividad es reflejar la mayor capacidad de la firma para mantener bajos los precios de sus productos respecto a otras firmas; así, TCSA plantea que se debe comparar la mayor capacidad de adquirir bienes y servicios durante el año con la capacidad de otras firmas en la economía para adquirir bienes y servicios durante el año.

³³ La primera variación anual corresponde al año 2014 respecto del año 2013.

³⁴ Como se señaló anteriormente, la aplicación de la identidad de Christensen Associates (2001) implica calcular el Factor de Productividad del Concesionario mediante una fórmula de tres componentes en vez de la fórmula de cuatro componentes planteada inicialmente por Bernstein y Sappington (1996).

172. Por tanto, la propuesta de TCSA señala que se obtendrá la variación del precio de los insumos de la economía como la diferencia entre la variación de la PTF de la economía, estimada anteriormente, y la variación de los precios de los bienes finales de la economía, calculada a partir del Índice de Precios al Consumidor (IPC) de Lima Metropolitana publicada por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (en adelante, INEI) para el periodo 2015-2018. Al respecto, la variación de precios de la economía es calculada por TCSA como el promedio simple de la inflación a partir del IPC promedio del año, estimado sobre la base de información mensual.
173. Cabe indicar que para efectos de estimar la tasa de variación promedio anual del precio de los insumos de la economía, la propuesta de TCSA considera la variación de la PTF de la economía correspondiente al periodo 2013-2017³⁵ y la variación de los precios de la economía correspondiente al periodo 2015-2018³⁶. En la siguiente tabla se presenta la variación anual del precio de los insumos de la economía considerada en la propuesta de TCSA.

Tabla 3 Variación anual del precio de los insumos de la economía, propuesta por TCSA

Concepto	2014	2015	2016	2017	2018	Promedio
Inflación (IPC)	-	-	3,59%	2,80%	1,32%	2,57%
Productividad de la economía	-2,36%	-0,90%	-0,51%	-1,28%	No disponible	-1,26%
Precio de insumos de la economía						1,31%

Fuente: Propuesta de TCSA (2019).

VI.3. Productividad Total de Factores de la empresa

174. Con relación a la estimación de la tasa de variación de la Productividad Total de Factores de la empresa, la propuesta de TCSA señala que se ha empleado el enfoque primal de Solow (1957), combinado con el uso del índice de Fisher encadenado, para la agregación de la producción y los insumos utilizados, y el uso de logaritmos para la estimación de las variaciones anuales; asimismo, TCSA indica que la metodología de cálculo empleada considera todos los servicios prestados por TCSA y todos los insumos utilizados (enfoque *single till*).
175. Adicionalmente, TCSA manifiesta que, para el caso de las variables relacionadas a la empresa, ha empleado información histórica para el periodo 2015-2018 debido a que la información de producción e insumos de TCSA para el año 2014 no es comparable con la información de años posteriores por los siguientes motivos:
- La información de ingresos y gastos presenta valores menores en el año 2014 debido a que el inicio de operaciones del TECM ocurrió en mayo de 2014.
 - Como parte del inicio de operaciones se realizaron reclasificaciones sobre los gastos e inversiones de la concesión durante el año 2014 – incluso luego de iniciadas las operaciones de TCSA –, lo cual impide la comparación de la información contable respecto al 2015.

VI.3.1. Índice de cantidades de servicios

176. Para el cálculo del índice agregado de cantidades de servicios, TCSA señala que es necesario contar con información de cantidades y precios de los servicios provistos por la empresa; así, las cantidades son obtenidas a partir de información del Concesionario, mientras que los precios se calculan de manera implícita a partir de la información de los ingresos operativos, netos del pago por Aporte por Regulación al Ositrán y la Retribución

³⁵ La primera variación anual corresponde al año 2014 respecto del año 2013.

³⁶ La primera variación anual corresponde al año 2016 respecto del año 2015.

a la APN³⁷. Al respecto, TCSA manifiesta que descontar tales conceptos resulta adecuado, a nivel metodológico, a fin de estimar los precios en función de los ingresos efectivamente percibidos por la empresa.

177. Por otro lado, TCSA señala que, para el cálculo del índice agregado de cantidades, los servicios se clasifican tomando en cuenta el nivel de desagregación disponible en el tarifario de la empresa. Así, la propuesta de TCSA considera los siguientes servicios:

- Servicio estándar a la nave, cuya unidad de cobro es el metro de eslora por hora, y;
- Servicio estándar a la carga, cuya unidad de cobro es la tonelada métrica.

178. Así, con dicha información, TCSA calcula el Índice agregado de cantidades de servicios, utilizando el Índice de Fisher para el periodo 2015-2018, el cual asciende a -3,59%, tal como se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 4 Índice agregado de cantidades de servicios, propuesto por TCSA

Índice de Cantidades de Servicios	2015	2016	2017	2018
Laspeyres	-	0,967	0,942	0,985
Paasche	-	0,967	0,942	0,985
Fisher	-	0,967	0,942	0,985
Variación anual	-	-3,32%	-5,92%	-1,53%
Variación anual promedio del índice de cantidades de servicios				-3,59%

Fuente: Propuesta de TCSA (2019).

179. Cabe indicar que TCSA considera en su modelo tarifario, como un paso previo a la estimación de los índices, expresar los ingresos operativos a precios implícitos del año 2015 y, a partir de ello, calcula los precios relativos de los servicios a precios de 2015, los cuales utiliza como ponderadores en la construcción de los índices agregados de servicios.

VI.3.2. Índice de cantidades de insumos

180. Para el cálculo del índice agregado de cantidades de insumos, la propuesta de TCSA considera tres (3) factores productivos: i) mano de obra, ii) materiales y iii) capital.

VI.3.2.1. Mano de obra

181. TCSA señala que, tomando en cuenta las anteriores revisiones tarifarias en la industria, en su propuesta opta por utilizar las horas-hombre como *proxy* de las cantidades del insumo Mano de obra; asimismo, para calcular los precios implícitos, su propuesta considera la información del total de gastos de personal efectuados por la empresa para el periodo 2015-2018. En la siguiente tabla se detallan los índices de cantidades calculados en la propuesta de TCSA.

Tabla 5 Índice agregado de cantidades de mano de obra, propuesto por TCSA

Índice de Cantidades de Mano de obra	2015	2016	2017	2018
Laspeyres	-	0,920	1,054	1,185
Paasche	-	0,920	1,054	1,185
Fisher	-	0,920	1,054	1,185
Variación anual	-	-8,38%	5,26%	16,96%

Fuente: Propuesta de TCSA (2019).

³⁷ Al respecto, la Retribución a la APN equivale al 2% de los ingresos mensuales obtenidos por TCSA por la prestación de los servicios, mientras que el Aporte por Regulación al Ositrán equivale al 1% de los ingresos del Concesionario.

182. Cabe indicar que en el modelo tarifario de TCSA, previamente a la estimación de los índices, el Concesionario estima el gasto de mano de obra anual a precios implícitos del año 2015 y, a partir de ello, calcula los precios relativos del insumo a precios de 2015, los cuales utiliza como ponderadores en la construcción del índice agregado.

VI.3.2.2. Materiales

183. En la propuesta de TCSA se indica que el insumo Materiales incluye los bienes y servicios de otras empresas para el funcionamiento de la Concesión; así, el Concesionario señala que el índice agregado de cantidades de materiales se construye tomando como base a todos los insumos utilizados por la empresa para poder generar ingresos, excepto aquellos asociados a la mano de obra y al uso del capital, por lo que el valor de los materiales empleados se obtiene de manera residual.
184. De acuerdo con TCSA, los gastos de materiales son obtenidos a partir de la información financiera de la empresa para el periodo 2015-2018; a partir de ello, el Concesionario señala que, en línea con los precedentes de la industria portuaria, se dividió el gasto total en materiales entre el IPC ajustado por tipo de cambio para obtener las cantidades implícitas de materiales. De este modo, utilizando al IPC ajustado por tipo de cambio como precio implícito de los materiales, TCSA calcula los índices de cantidades de materiales para el periodo 2015-2018, tal como se detalla en la siguiente tabla.

Tabla 6 Índice agregado de cantidades de materiales, propuesto por TCSA

Índice de Cantidades de Materiales	2015	2016	2017	2018
Laspeyres	-	0,935	0,955	1,009
Paasche	-	0,935	0,955	1,009
Fisher	-	0,935	0,955	1,009
Variación anual	-	-6,73%	-4,63%	0,91%

Fuente: Propuesta de TCSA (2019).

185. Cabe señalar que, previo al cálculo de los índices de cantidades, TCSA estima el gasto anual de materiales a precios implícitos del año 2015 y, a partir de ello, calcula los precios relativos del insumo a precios de 2015, los cuales utiliza como ponderadores en la construcción del índice agregado.

VI.3.2.3. Capital

186. TCSA señala que, respecto a las cantidades de capital, se requiere convertir la serie de *stock* contable de capital a fin de periodo a una serie de unidades de capital presente durante cada año para la producción de servicios portuarios. Así, el *stock* contable de capital de la empresa se obtiene a partir de la siguiente fórmula:

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

Donde:

- K_t^i : *Stock* de los bienes de capital i al final el año t neto de depreciación.
 I_t^i : Inversión realizada en bienes de capital i durante el año t .
 D_t^i : Depreciación acumulada de los bienes de capital i entre los años 0 y t .
 A_t^i : Ajustes contables realizados por el Concesionario en los bienes de capital i durante el año t .

187. Asimismo, TCSA señala que, para efectos de calcular el *stock* contable de capital de la empresa, debe incluirse el *stock* de activos entregado por el Estado al momento de la Concesión. Por otro lado, el Concesionario indica que, para obtener las unidades de capital utilizadas por la empresa a lo largo del año, se utiliza un promedio simple del *stock* de capital al final del año t y el *stock* de capital al final del año $t - 1$.

188. El Concesionario manifiesta que, una vez que determinado el *stock* de capital total empleado en la producción de servicios portuarios, debe expresarse este último en términos reales, razón por la cual deben deflactarse las series de capital para eliminar la influencia de la evolución del precio de los bienes de capital mediante un enfoque indirecto.
189. Al respecto, TCSA propone aplicar los índices de precios sin ajustar por devaluación cambiaria, argumentando que ello se encuentra en línea con la propuesta tarifaria de DP World Callao S.R.L. (en adelante, DPWC) y con el sustento presentado en la sección “B.4. Precio de los insumos del Concesionario” de la propuesta de TCSA (aspectos que se describirán más adelante).
190. Cabe mencionar que, en el caso específico de las inversiones pre-operativas recibidas por la APN y liquidadas por el Ositrán, TCSA plantea calcular la anualidad a 20 años de dichas inversiones, con el objetivo de evitar distorsiones en el cálculo del Factor de Productividad como resultado de la depreciación de dichos activos. El Concesionario señala que dicho cálculo se encuentra sustentado en el precedente establecido en la página 192 de la decisión final del Ositrán plasmada en el informe “Revisión Tarifaria del Terminal Muelle Sur del Terminal Portuario del Callao”³⁸, en la cual se menciona textualmente lo siguiente:

*“(...) una de las razones por las que se anualizó la inversión inicial en el Contrato de Concesión fue **evitar que ganancias ‘ficticias’ de eficiencia fueran consideradas en la medición del factor de productividad.**”*

[El énfasis es de origen.]

191. Asimismo, el Concesionario indica que en el Informe Conjunto N° 041-2018-IC-OSITRAN³⁹ se señala expresamente la aplicación del principio de predictibilidad para TCSA por el uso de un criterio utilizado antes para DPWC, conforme a lo siguiente:

*“68. En consecuencia, la entrada en vigencia de las nuevas tarifas se producirá necesariamente de forma posterior (...). Cabe indicar que dicho criterio ha sido aplicado con anterioridad cuando, como consecuencia de la obligatoriedad de realizar actuaciones complementarias durante el proceso de revisión tarifaria del Terminal Muelle Sur del Terminal Portuario del Callo, se evidenció que la Resolución Tarifaria del Consejo Directivo que debía aprobar el nuevo factor de productividad y su entrada en vigencia, se iba a producir necesariamente en forma posterior al plazo máximo de vigencia de las anteriores tarifas; **por lo que en aplicación del principio de predictibilidad dicho criterio resulta aplicable también en este caso.**”*

[El énfasis es de origen.]

192. En ese sentido, TCSA, invocando al principio de predictibilidad, propone aplicar una anualidad sobre las inversiones pre-operativas con el objetivo de evitar que ganancias “ficticias” sean consideradas en el cálculo del factor de productividad, indicando además que dicha propuesta resulta adecuada y consistente con los precedentes de la industria para infraestructuras de tipo *greenfield*. Al respecto, el Concesionario plantea que la anualidad debe calcularse utilizando la siguiente fórmula:

$$A = P \left[\frac{r(1+r)^n}{(1+r)^n - 1} \right]$$

Donde:

P : Principal.
r : Tasa de descuento o tasa de interés.
n : Periodo de tiempo de cálculo de la anualidad.

³⁸ Aprobada mediante Resolución de Consejo Directivo N° 059-2015-CD-OSITRAN.

³⁹ Informe que sustenta el inicio del procedimiento de revisión tarifaria de oficio del TECM, acordado mediante la Resolución de Consejo Directivo N° 042-2018-CD-OSITRAN.

193. Asimismo, TCSA señala que, para el cálculo de la tasa de descuento, se considerarán los criterios definidos por el Ositrán como parte de la Revisión Tarifaria del Terminal Muelle Sur del Terminal Portuario del Callao:
- Temporalidad de la tasa de descuento: TCSA propone que la tasa de descuento debería permanecer fija durante todo el periodo de la Concesión.
 - Año de la tasa de descuento: TCSA propone estimar la tasa de descuento al año de inicio de operaciones del TECM.
 - Metodología para estimar la tasa de descuento: TCSA propone utilizar los criterios que aplicó el Ositrán para estimar una tasa de descuento regulatoria de largo plazo en la Revisión Tarifaria del Terminal de Contenedores Muelle Sur.
194. En la propuesta de TCSA se indica que, para las cuentas de capital, se consideraron las siguientes fuentes de información:
- Activos fijos: Estados financieros auditados para el periodo 2015-2018.
 - Activos de la Concesión: Cálculo de anualidad de la inversión reconocida, sustentada mediante acta de recepción de obras y conformidad de liquidación.
 - Otros activos intangibles (repuestos críticos, licencias y software): Estados financieros auditados para el periodo 2015-2018.
195. Entre tanto, para el cálculo de la anualidad de la inversión reconocida, TCSA estima una tasa fija WACC prospectiva, tomando en cuenta la metodología propuesta por el Ositrán en el informe “*Revisión Tarifaria del Terminal Muelle Sur del Terminal Portuario del Callao*”, y asume un plazo de vida útil de 16,67 años para dichas inversiones, considerando el plazo de operaciones de la Concesión.
196. Por otro lado, en relación a los precios implícitos del capital, TCSA indica que estos son obtenidos mediante la aplicación de la fórmula de Christensen y Jorgenson (1969), incorporando los siguientes elementos: i) IPM sin ajustar por tipo de cambio, ii) Costo promedio ponderado del capital (WACC), iii) Tasa de depreciación de activos, y iv) Tasa de impuesto efectiva.
197. Para la estimación del WACC, tanto corriente como prospectivo (utilizado en el cálculo de la anualidad), TCSA toma en cuenta los criterios presentados en la siguiente tabla.

Tabla 7 Criterios empleados por TCSA para la estimación del WACC

Variable	Criterio de medición	Periodo considerado	
		WACC corriente	WACC prospectivo
Tasa libre de riesgo	Promedio aritmético de los rendimientos anuales de los bonos del Tesoro Americano a 10 años.	Desde 1928 hasta el año correspondiente del periodo 2015-2018.	Desde 1928 hasta el año 2014.
Prima por riesgo	Promedio aritmético de la diferencia entre la rentabilidad esperada del mercado y la tasa libre de riesgo.	Desde 1928 hasta el año correspondiente del periodo 2015-2018.	Desde 1928 hasta el año 2014.
Beta desapalancado promedio	Promedio aritmético simple de los betas desapalancados de una muestra de puertos ⁴⁰ .	Para cada año del periodo 2015-2018.	Promedio del periodo 2014-2018.
Riesgo país	Promedio anual del EMBI PERÚ mensual.	Para cada año del periodo 2015-2018.	Promedio del periodo 2013-2014.
Costo de deuda	Considera una tasa fija de 7,49%.	Para cada año del periodo 2015-2018.	Promedio del periodo 2015-2018.
Ratio de apalancamiento	Obtenido a partir del ratio deuda/total de activos.	Para cada año del periodo 2015-2018.	Promedio del periodo 2015-2018.

Fuente: Propuesta de TCSA (2019).

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos de Ositrán.

198. Cabe indicar que en la propuesta de TCSA se señala que la tasa de impuesto efectiva es aplicada también para el cálculo de precios de alquiler del capital. Al respecto, el Concesionario considera una tasa impositiva de 28% para el periodo 2015-2016 y una tasa de 29,5% para el periodo 2017-2018.

199. Finalmente, con esta información, TCSA calcula los índices de cantidades de capital para el periodo 2015-2018, tal como se detalla en la siguiente tabla.

Tabla 8 Índice agregado de cantidades de capital, propuesto por TCSA

Índice de Cantidades de Capital	2015	2016	2017	2018
Laspeyres	-	0,995	0,984	0,980
Paasche	-	0,995	0,984	0,980
Fisher	-	0,995	0,984	0,980
Variación anual	-	-0,54%	-1,61%	-2,06%

Fuente: Propuesta de TCSA (2019).

200. Cabe señalar que TCSA estima el valor nominal del capital a precios implícitos del año 2015, calculando a partir de ello los precios unitarios relativos del insumo a precios de 2015 que utiliza en la construcción del índice agregado.

VI.3.2.4. Índice agregado de cantidades de insumos

201. Tomando como base la información de los insumos de mano de obra, materiales y capital, TCSA construye el índice agregado de cantidades de insumos, utilizando el Índice de Fisher para el periodo 2015-2018, el cual asciende a -2,27%, tal como se presenta en la siguiente tabla.

⁴⁰ La muestra empleada por TCSA comprende las siguientes empresas: Terminales Portuarios SAAM, Puerto de Santos, Northland Port Corporation Ltd., South Port New Zealand Ltd., Port of Tauranga Ltd., y Gujarat Pipavav Port Limited.

Tabla 9 Índice agregado de cantidades de insumos, propuesto por TCSA

Índice de Cantidades de Insumos	2015	2016	2017	2018
Laspeyres	-	0,947	0,970	1,017
Paasche	-	0,948	0,970	1,016
Fisher	-	0,947	0,970	1,016
Variación anual	-	-5,41%	-3,04%	1,64%
Variación anual promedio del índice de cantidades de insumos				-2,27%

Fuente: Propuesta de TCSA (2019).

VI.3.3. Productividad Total de Factores de TCSA

202. TCSA construye la PTF de la empresa tomando como base la variación del índice agregado de cantidades de servicios y la variación del índice agregado de cantidades de insumos; así, la tasa de variación promedio anual de la PTF estimada por TCSA para el periodo 2015-2018 asciende a -1,32%, tal como puede observarse en la siguiente tabla.

Tabla 10 Variación anual de la PTF de la empresa, propuesto por TCSA

	2015	2016	2017	2018
Índice de cantidades de Servicios	-	0,967	0,942	0,985
Índice de cantidades de Insumos	-	0,947	0,970	1,016
Productividad Total de Factores	-	1,021	0,972	0,969
Variación anual	-	2,09%	-2,88%	-3,17%
Variación anual promedio de la PTF de la empresa				-1,32%

Fuente: Propuesta de TCSA (2019).

VI.4. Precio de los insumos de la empresa

203. La propuesta de TCSA señala que, al igual que para el caso del cálculo del índice agregado de cantidades de insumos, en la elaboración del índice de precios de insumos empleados en la producción de los servicios prestados se considera tres factores productivos: i) mano de obra, ii) materiales y iii) capital.

VI.4.1. Mano de obra

204. De acuerdo con la propuesta de TCSA, se utilizan los precios implícitos por hora-hombre trabajada en dólares, de acuerdo con la metodología utilizada para el cálculo de la Productividad Total de Factores de la empresa. En la siguiente tabla se detallan los índices de precios calculados en la propuesta de TCSA.

Tabla 11 Índice agregado de precios de mano de obra, propuesto por TCSA

Índice de Precios de Mano de obra	2015	2016	2017	2018
Laspeyres	-	1,021	1,006	0,939
Paasche	-	1,021	1,006	0,939
Fisher	-	1,021	1,006	0,939
Variación anual	-	2,06%	0,61%	-6,25%

Fuente: Propuesta de TCSA (2019).

205. Cabe indicar que, previamente a la estimación de los índices, el Concesionario estima el gasto de mano de obra anual a precios implícitos del año 2015 y, a partir de ello, calcula los precios relativos del insumo a precios de 2015, los cuales utiliza en la construcción del índice agregado.

VI.4.2. Materiales

206. En la propuesta de TCSA se considera el IPC promedio anual ajustado por devaluación cambiaria (en función al tipo de cambio de venta promedio anual), de acuerdo con la metodología utilizada para el cálculo de la Productividad Total de Factores de la empresa. En la siguiente tabla se detallan los índices de precios calculados en la propuesta de TCSA.

Tabla 12 Índice agregado de precios de materiales, propuesto por TCSA

Índice de Precios de Materiales	2015	2016	2017	2018
Laspeyres	-	0,977	1,064	1,005
Paasche	-	0,977	1,064	1,005
Fisher	-	0,977	1,064	1,005
Variación anual	-	-2,29%	6,23%	0,52%

Fuente: Propuesta de TCSA (2019).

207. Cabe señalar que, previo al cálculo de los índices de precios, TCSA estima el gasto de materiales anual a precios implícitos del año 2015 y, a partir de ello, calcula los precios relativos del insumo a precios de 2015, los cuales utiliza en la construcción del índice agregado.

VI.4.3. Capital

208. Como se señaló anteriormente, la propuesta de TCSA estima los precios implícitos del capital a partir de la fórmula de Christensen y Jorgenson (1969), definida de la siguiente forma:

$$p_{i,t} = \frac{q_{i,t}\delta_i + q_{i,t-1}r_{i,t} - (q_{i,t} - q_{i,t-1})}{(1 - \tau_t)}$$

Donde:

- $p_{i,t}$: Precio de alquiler del activo i para el año t .
 δ_i : Tasa de depreciación para el activo i (tangibles o intangibles).
 $r_{i,t}$: El costo de oportunidad de capital de la empresa, medido a través del costo de capital correspondiente al año t .
 τ_t : Tasa de impuesto efectiva (incluye el impuesto a las utilidades, además de la participación a los trabajadores).
 $q_{i,t}$: Precio de adquisición del activo i para el año t .
 $q_{i,t-1}$: Precio de adquisición del activo i para el año $t - 1$.

209. El Concesionario señala que el precio de adquisición del activo es aproximado a través del IPM promedio del periodo sin corrección por devaluación cambiaria. Al respecto, TCSA manifiesta que el uso de indicadores de precios sin correcciones por devaluación cambiaria se encuentra sustentado en lo siguiente:

- Otras empresas concesionarias como DPWC han propuesto el uso de indicadores de precios de alquiler del capital sin ajustes por devaluación cambiaria para reducir la volatilidad sobre los precios de alquiler del capital, siendo tales propuestas tomadas en cuenta por el Ositrán en los procedimientos tarifarios. Al respecto, el principal componente generador de volatilidad en las series de precios de alquiler del capital es $(q_{i,t} - q_{i,t-1})$; dicho componente refleja las ganancias o pérdidas de capital debido a su precio, y se encuentra fuertemente influenciado por la evolución del tipo de cambio cuando se utiliza indicadores ajustados por devaluación cambiaria.
- Cuando se aplican los ajustes por devaluación cambiaria a los precios de los insumos de la empresa, el riesgo asociado al tipo de cambio es trasladado directamente a los

consumidores si: i) el RPI no incorpora variaciones asociadas a la volatilidad cambiaria, y ii) no se espera que las tendencias observadas en el tipo de cambio durante el periodo previo a la revisión tarifaria se repitan en el futuro. Al respecto, dado que la metodología aplicada por el Ositrán en procedimientos anteriores se basa en el enfoque no bayesiano, es relevante evaluar si se espera que la tendencia observada sobre el tipo de cambio se repita durante el periodo regulatorio.

- La fijación del Factor X debe proveer incentivos adecuados en términos de riesgo y retorno para la empresa; así, es relevante evaluar la necesidad de trasladar el riesgo cambiario a los consumidores de no cumplirse los supuestos necesarios para aplicar un enfoque no bayesiano, o si se espera una alta volatilidad como resultado de la aplicación de correcciones por tipo de cambio.
210. De otro lado, en relación a la tasa de depreciación, δ_i , TCSA señala que esta corresponde al valor inverso de la vida útil del activo i . Al respecto, el Concesionario indica que dicha tasa se aplica de manera diferenciada para activo, de acuerdo a la clasificación establecida en los estados financieros de TCSA, o en función al plazo restante de la concesión desde el momento en el que se realiza la inversión.
211. Finalmente, para el cálculo del costo de oportunidad del capital de la empresa, el Concesionario indica que se empleará el Costo Promedio Ponderado del Capital (WACC), estimado para cada año considerando los criterios descritos anteriormente (véase Tabla 7).
212. Con esta información, TCSA calcula los índices de precios de capital para el periodo 2015-2018, tal como se detalla en la siguiente tabla.

Tabla 13 Índice agregado de precios de capital, propuesto por TCSA

Índice de Precios de Capital	2015	2016	2017	2018
Laspeyres	-	1,029	1,064	0,991
Paasche	-	1,029	1,064	0,991
Fisher	-	1,029	1,064	0,991
Variación anual	-	2,85%	6,20%	-0,87%

Fuente: Propuesta de TCSA (2019).

213. Cabe señalar que TCSA estima el valor nominal del capital a precios implícitos del año 2015, calculando a partir de ello los precios unitarios relativos del insumo a precios de 2015 que utiliza en la construcción del índice agregado.

VI.4.4. Variación promedio del precio de los insumos de TCSA

214. Considerando la información de los insumos de mano de obra, materiales y capital, la tasa de variación promedio anual del precio de los insumos de la empresa, estimada por TCSA para el periodo 2015-2018, asciende a 1,53%, tal como puede observarse en la siguiente tabla.

Tabla 14 Variación anual del precio de los insumos de la empresa, propuesto por TCSA

	2015	2016	2017	2018
Laspeyres	-	0,993	1,059	0,996
Paasche	-	0,993	1,059	0,995
Fisher	-	0,993	1,059	0,996
Variación anual	-	-0,71%	5,74%	-0,44%
Variación anual promedio del precio de los insumos de la empresa				1,53%

Fuente: Propuesta de TCSA (2019).

VI.5. Factor de productividad de TCSA

215. Considerando los aspectos desarrollados anteriormente, el Concesionario propone un Factor de Productividad de **-0,28%**, aplicable al periodo 2019-2024, tal como se detalla en la siguiente tabla.

Tabla 15 Factor de Productividad para el periodo 2019-2024, propuesto por TCSA

Concepto	Empresa	Economía	Diferencia
Variación PTF	-1,32%	-1,26%	-0,06%
Variación Precios Insumos	1,53%	1,31%	-0,22%
Factor "X"			-0,28%

Fuente: Propuesta de TCSA (2019).

VI.6. Corrección por sostenibilidad de la oferta

216. En la propuesta de TCSA se señala que la aplicación mecánica de la regulación por Factor de Productividad podría agravar los problemas de sostenibilidad que afronta actualmente la Concesión.
217. Al respecto, el Concesionario indica que un supuesto fundamental en la fórmula propuesta por Bernstein y Sappington (1999) consiste en que los beneficios económicos de la firma regulada son nulos, siendo que dicho supuesto no solo implica la ausencia de rentas extraordinarias, sino además una situación de equilibrio económico en el cual la empresa dispone de ingresos suficientes para cubrir los costos operativos y el costo de oportunidad de la prestación del servicio.
218. TCSA sostiene que la derivación de la fórmula de ajuste de Bernstein y Sappington considera que existe equilibrio financiero de la Concesión para que la fórmula tenga sentido, y que, teniendo en cuenta que los resultados y proyecciones de la empresa indican que ello no sería factible, se podría incluir, de manera consistente con este enfoque, un factor de ajuste derivado del incumplimiento de la igualdad de ingresos y costos.
219. El Concesionario afirma que lo anterior es consistente con el principio de sostenibilidad de la oferta establecido en el RETA, por lo que garantizar que los resultados de la revisión tarifaria sean consistentes con la sostenibilidad de la oferta no solo es un criterio fundamental en términos conceptuales sino que además es un principio de actuación del regulador en el marco de las revisiones tarifarias; en tal sentido, TCSA señala que en la implementación de un esquema *price cap* se puede establecer correcciones al Factor de Productividad que permitan aminorar el impacto de variaciones extremas en los resultados financieros de la empresa regulada.
220. Al respecto, el Concesionario manifiesta que, de acuerdo con Sappington (2002), los requisitos para el reconocimiento de dichas situaciones son: i) los eventos y sus consecuencias financieras se encuentran fuera del control de la empresa, ii) los eventos afectan a la empresa de manera desproporcionada y iii) deben implicar impactos financieros. Según el Concesionario, la reducción de la demanda de la empresa se podría considerar como un factor exógeno a la gestión de la misma debido a que TCSA no ha reducido la calidad del servicio que brinda, y la variación de la demanda más bien ha estado asociada a factores de mercado ajenos al control de la empresa.
221. TCSA plantea que una forma de aproximar la corrección consiste en estimar la pérdida de valor acumulada de la empresa bajo la metodología del *Economic Value Added* (EVA), la cual, de acuerdo con su propuesta, mide la diferencia entre el retorno económico obtenido (medido por el *Return Over the Investment Capital*, ROIC) y el costo de oportunidad del capital de invertir en el sector (WACC), multiplicado por el capital invertido, tal como se observa en la siguiente expresión:

$$EVA = (ROIC - WACC) * Capital Invertido$$

Donde:

$$Capital Invertido = Capital Propio + Deuda de Largo Plazo$$

$$ROIC = \frac{Utilidad Operativa * (1 - tasa de impuestos)}{Capital Invertido}$$

222. De este modo, TCSA propone incorporar una corrección sobre las tarifas que permita recuperar el valor perdido por la empresa, correspondiente al periodo 2014-2018, durante el periodo remanente de la Concesión. Para ello, estima el valor presente del EVA al año 2019, indicando que, a dicho año, la empresa presentaría pérdidas de valor acumuladas por más de USD 57 millones; luego, realiza una proyección del valor de la empresa, basada en determinados supuestos de largo plazo (véase Tabla 16), y estima que las tarifas de la empresa deberán crecer anualmente a una tasa de **4,8%** para recuperar los USD 57 millones de valor perdido, siendo dicha tasa la que debe ser restada del valor del factor X.

Tabla 16 Supuestos de largo plazo aplicados por TCSA

Variable	Valor supuesto	Detalle
Patrimonio	44 148	Promedio 2015-2018
Deuda neta	91 567	Promedio 2015-2018
Ingresos brutos (base)	24 217	Promedio 2015-2018
Costos operativos	19 277	Promedio 2015-2018
Impuesto a la renta efectivo	29,50%	Tasa aplicable al último año
WACC	9,40%	Promedio 2015-2018

Fuente: Propuesta de TCSA (2019).

223. El Concesionario añade que el factor propuesto también puede entenderse como el reconocimiento de la existencia de *stranded costs* (o costos varados) irrecuperables en la Concesión, indicando que estos se calculan como la diferencia entre los costos irrecuperables (generalmente valores en libros) y el valor presente de las ganancias operativas esperadas de esos activos hundidos. TCSA señala que estos costos se han reconocido en algunas industrias que tienen inversiones en infraestructura u otros activos que no son recuperables en un nuevo entorno, generalmente como consecuencia de cambios sustanciales en las condiciones de mercado.

VI.7. Corrección por calidad de servicio

224. TCSA indica que un tema importante a tener en cuenta cuando se aplica el esquema de regulación por incentivos es la calidad del servicio, y señala que, si bien no existe un consenso en la literatura respecto a los mecanismos más adecuados para la regulación de la calidad, el RETA establece lo siguiente respecto a la regulación de la calidad:

“Cabe mencionar que, además de fijar el factor X, el contrato de concesión, la Ley o el Organismo Regulador establecen los estándares mínimos de operaciones y calidad de servicio.

En algunos casos, el ajuste de calidad y/o inversiones puede ser incorporado explícitamente en la fórmula. En otros casos, se puede optar por incluir un índice fuera de la fórmula.”

[El énfasis es de origen.]

225. En esa línea, el Concesionario observa que la empresa ha presentado una calidad de servicio superior a la establecida contractualmente, e indica que dicha situación evidenciaría que el nivel de calidad exigido por el mercado es mayor al establecido por contrato. Al respecto, TCSA señala que:

- El Contrato de Concesión establece niveles de productividad de 1 600 t/hora.
 - De acuerdo con la información aprobada por el Ositrán, entre noviembre de 2014 y febrero de 2018, la empresa ha alcanzado un nivel de productividad media de 1 737 t/hora.
226. Asimismo, TCSA manifiesta que el nivel de calidad establecido por contrato se encontraba vinculado a los niveles tarifarios fijados al inicio de la Concesión, por lo que considera razonable establecer que la relación directa entre precios y calidad debería mantenerse para garantizar la prestación adecuada de los servicios.
227. El Concesionario señala que la calidad en el servicio de la empresa se encuentra 8,6% por encima de los indicadores establecidos contractualmente; de este modo, propone aplicar un ajuste tarifario adicional de **1,7% anual** (el cual debe ser restado del factor X) que permita alcanzar dicho incremento al final del periodo regulatorio.

VI.8. Resumen de la propuesta tarifaria presentada por TCSA

228. De acuerdo con lo expuesto anteriormente, la propuesta de TCSA plantea un Factor de Productividad de -0,28%, y propone además la incorporación de dos ajustes sobre dicho Factor de Productividad: un ajuste por sostenibilidad de -4,8%, y un ajuste por calidad de servicio de -1,7%. Así, como resultado de dichos ajustes, TCSA propone un Factor de Productividad corregido por sostenibilidad y calidad de servicio de -6,8% aplicable al periodo 2019-2024, tal como se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 17 Propuesta de Factor X corregido por sostenibilidad y calidad de servicio de TCSA, periodo 2019-2024

Concepto	Propuesta
Factor X estimado	-0,28%
Corrección por sostenibilidad	-0,3% - 4,8% = -5,1%
Corrección por sostenibilidad y calidad	-0,3% - 4,8% - 1,7% = -6,8%

Fuente: Propuesta de TCSA (2019).

VI.9. Aplicación del Factor de productividad de TCSA

229. Finalmente, el Concesionario señala que el nuevo Factor de Productividad a ser fijado por el Ositrán tendrá una vigencia de cinco (5) años; así, para la aplicación de dicho factor, es necesario establecer el número y la composición de las canastas de servicios regulados.
230. Al respecto, TCSA plantea establecer dos canastas regulatorias, en función del tipo de usuario final de los servicios brindados por la empresa:
- **A la nave:** Servicios estándar en función a la nave.
 - **A la carga:** Servicios estándar en función a la carga.

VII. PROPUESTA DEL OSITRÁN

231. De acuerdo con lo señalado en la Cláusula 8.20 del Contrato de Concesión, a partir del quinto año contado desde el inicio de la Explotación del TECM, el Ositrán realizará la primera revisión de las tarifas aplicando el mecanismo regulatorio RPI - X establecido en el RETA, tanto para los Servicios Estándar como para los Servicios Especiales con Tarifa.
232. Al respecto, tomando en consideración los aspectos metodológicos detallados en la Sección IV del presente documento y la normativa regulatoria vigente pertinente, en la presente sección se desarrollará la propuesta tarifaria del Regulador.

VII.1. Aspectos generales

233. Como se señaló anteriormente, el Factor de Productividad de TCSA se estimará mediante la siguiente ecuación desarrollada por Bernstein y Sappington (1999):

$$X = (\Delta W^e - \Delta W) + (\Delta PTF - \Delta PTF^e)$$

Donde:

- ΔW^e : Promedio de la variación anual del precio de los insumos de la economía.
 ΔW : Promedio de la variación anual del precio de los insumos de la Entidad Prestadora.
 ΔPTF : Promedio de la variación anual de la Productividad Total de Factores de la Entidad Prestadora.
 ΔPTF^e : Promedio de la variación anual de la Productividad Total de Factores de la economía.

234. Al respecto, para la presente propuesta tarifaria, los cuatro (4) componentes que intervienen en la fórmula de cálculo del Factor de Productividad serán estimados de manera independiente, considerando los principios metodológicos generales descritos en la Sección IV del presente documento.

VII.2. Productividad Total de Factores de la Entidad Prestadora

235. Anteriormente se definió a la Productividad Total de Factores (PTF) como la relación entre la cantidad física de producción obtenida por la empresa y la cantidad física de los insumos utilizados en dicha producción. Así, considerando que TCSA es proveedora de múltiples servicios portuarios y que, para ello, debe hacer uso de múltiples insumos, resulta pertinente la construcción de índices de cantidades de servicios e insumos que permitan la agregación de dichos conceptos.
236. Al respecto, en el presente apartado se detallan los cálculos realizados por el Regulador para la obtención de los índices de cantidades de servicios e insumos mediante la utilización del índice de Fisher. Luego, a partir de dichos índices, se procede con la construcción de la PTF de la empresa y, una vez obtenida esta, se calculan las variaciones anuales que experimenta dicha variable a lo largo del periodo 2014-2018. Finalmente, se determinará la tasa de variación promedio de la PTF de la empresa en dicho periodo, la cual será incorporada dentro de la fórmula de Bernstein y Sappington (1999).

VII.2.1. Índice de cantidades de servicios

237. Para la construcción de los índices de cantidades de servicios se toma como punto de partida la información presentada por TCSA⁴¹ respecto de los servicios prestados en el TECM, tanto de cantidades de servicios como de ingresos brutos, durante el periodo 2014-2018. Así, para la construcción del índice de cantidades de servicios de Fisher, se considera la información de las cantidades de servicios prestados, y se emplea como

⁴¹ Mediante la Carta N° ADM-0080-19, recibida el 22.02.2019, y la Carta N° ADM-0144-19, recibida el 26.04.2019.

ponderadores a las tarifas implícitas obtenidas a partir de los ingresos efectivamente percibidos por la empresa para cada servicio.

238. Al respecto, debemos señalar que, actualmente, el Concesionario presta tres (3) servicios en el TECM, los cuales pueden ser clasificados de acuerdo con las categorías presentadas en la siguiente tabla.

Tabla 18 Servicios prestados por TCSA en el TECM

Categoría	Servicio	Unidad de cobro	Denominación del cobro
Servicios sujetos a regulación tarifaria	Servicios estándar en función a la nave	Metro eslora / Hora	Tarifa
	Servicios estándar en función a la carga	Toneladas métricas	Tarifa
Servicios sujetos a regulación de acceso	Servicio esencial de remolcaje	Número de maniobras de remolcaje	Cargo de acceso

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos del Ositrán.

239. Así, con relación a las cantidades de los servicios prestados en el TECM, en la siguiente tabla se presentan las unidades de servicios facturadas por TCSA durante el periodo 2014-2018. Al respecto, debemos señalar que, dado que TCSA empezó sus operaciones el 23 de mayo de 2014, conforme consta en el Acta de Recepción respectiva, para efectos de contar con información anual de las cantidades de servicios se realizó un ajuste sobre la información presentada para el año 2014⁴², creando de este modo un año “proforma” con información anual de cantidades de servicios prestados por la empresa durante el año 2014.

Tabla 19 Unidades de servicios facturados por TCSA en el TECM, periodo 2014-2018

Servicios	Servicios a la nave	Servicios a la carga	Servicio esencial de remolcaje
Unidades	Metro eslora-hora	Toneladas métricas	Nº de maniobras de remolcaje
2014	544 340	1 651 393	156
2014^(P)	890 959	2 702 953	255
2015	739 830	3 275 226	739
2016	733 259	3 159 602	799
2017	693 375	2 973 090	729
2018	719 799	2 897 211	715

Nota: El año 2014^(P) representa la proforma construida para el 2014.

Fuente: TCSA, información remitida mediante Carta N° ADM-0080-19, recibida el 22.02.2019, y Carta N° ADM-0144-19, recibida el 26.04.2019.

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos del Ositrán.

240. Por otro lado, con relación a las tarifas implícitas, como señaló anteriormente, estas se obtienen a partir de los ingresos efectivamente percibidos por la empresa, los cuales resultan de descontar de los ingresos brutos facturados por la empresa tanto el pago de la retribución a la APN (2% de los ingresos brutos) como el pago del aporte por regulación al Ositrán (1% de los ingresos brutos), de modo tal que:

⁴² Como se indicó anteriormente, el ajuste consistió en emplear una regla de tres simple para extrapolar la información mayo-diciembre hacia periodo restante del año 2014. Así, dado que entre el 23 de mayo y el 31 de diciembre de 2014 transcurrieron 223 días, para efectos de realizar la extrapolación se aplicó la siguiente fórmula:

$$Dato_{con\ ajuste\ anual} = Dato_{2014} * \frac{365}{223}$$

$$I_{i,t}^{efectivo} = I_{i,t}^{Bruto} - [R_{i,t}^{APN} + R_{i,t}^{OSITRAN}]$$

Donde:

- $I_{i,t}^{efectivo}$: Ingresos efectivamente percibidos correspondientes al servicio i en el año t .
 $I_{i,t}^{Bruto}$: Ingresos brutos correspondientes al servicio i en el año t .
 $R_{i,t}^{APN}$: Retribución a la APN correspondiente al servicio i en el año t .
 $R_{i,t}^{OSITRAN}$: Aporte por regulación al Ositrán correspondiente al servicio i en el año t .

241. Al respecto, en la siguiente tabla se detalla el procedimiento empleado para el cálculo de los ingresos efectivamente percibidos por TCSA durante el periodo 2014-2018. Cabe indicar que, dado que la empresa inició sus operaciones a finales de mayo de 2014, para efectos de contar con información anual de ingresos brutos se realizó un ajuste sobre la información obtenida de los Estados Financieros del año 2014, considerando para ello el mismo criterio aplicado en el caso de las unidades de servicios facturadas⁴³, creando de este modo un año “proforma” con información anual de ingresos brutos para el año 2014.

Tabla 20 Ingresos efectivamente percibidos por TCSA en el TECM, periodo 2014-2018
(expresado en USD)

	2014	2014 ^(P)	2015	2016	2017	2018
a) Ingresos brutos:						
Servicios a la nave	421 000	689 081	573 000	570 000	563 000	595 000
Servicios a la carga	12 186 000	19 945 695	24 657 000	23 918 000	22 910 000	22 835 000
Servicio de remolcaje	10 920	17 874	58 000	56 000	51 000	50 000
b) Pago por retribución a la APN:						
Servicios a la nave	8 420	13 782	11 460	11 400	11 260	11 900
Servicios a la carga	243 720	398 914	493 140	478 360	458 200	456 700
Servicio de remolcaje	218	357	1 160	1 120	1 020	1 000
c) Pago por aporte por regulación al Ositrán:						
Servicios a la nave	4 210	6 891	5 730	5 700	5 630	5 950
Servicios a la carga	121 860	199 457	246 570	239 180	229 100	228 350
Servicio de remolcaje	109	179	580	560	510	500
d) Ingresos efectivamente percibidos:						
Servicios a la nave	408 370	668 408	555 810	552 900	546 110	577 150
Servicios a la carga	11 820 420	19 347 324	23 917 290	23 200 460	22 222 700	22 149 950
Servicio de remolcaje	10 592	17 337	56 260	54 320	49 470	48 500

Nota:

- El año 2014^(P) representa la proforma construida para el 2014.
- La información de los ingresos brutos de TCSA no incluye el IGV.
- En el caso del ingreso bruto del año 2014 del servicio de remolcaje, este fue calculado multiplicando las unidades vendidas efectivas por el valor del cargo de acceso de USD 70 por unidad de servicio.

Fuente: Estados Financieros Auditados de TCSA.

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos del Ositrán.

⁴³ Como se indicó anteriormente, el ajuste consistió en emplear una regla de tres simple para extrapolar la información mayo-diciembre hacia periodo restante del año 2014. Así, dado que entre el 23 de mayo y el 31 de diciembre de 2014 transcurrieron 223 días, para efectos de realizar la extrapolación se aplicó la siguiente fórmula:

$$Dato_{con\ ajuste\ anual} = Dato_{2014} * \frac{365}{223}$$

242. Así, para calcular las tarifas implícitas de cada uno de los servicios de TCSA para cada año, se dividen los ingresos efectivamente percibidos de cada uno de los servicios entre sus respectivas unidades vendidas, tal que:

$$\hat{t}_{i,t} = \frac{I_{i,t}^{efectivo}}{q_{i,t}}$$

Donde:

- $\hat{t}_{i,t}$: Tarifa implícita del servicio i en el año t .
 $I_{i,t}^{efectivo}$: Ingresos efectivamente percibidos correspondientes al servicio i en el año t .
 $q_{i,t}$: Unidades vendidas correspondientes al servicio i en el año t .

243. En la siguiente tabla se presentan las tarifas implícitas calculadas para los servicios prestados por TCSA en el TECM durante el periodo 2014-2018.

Tabla 21 Tarifas implícitas de servicios prestados por TCSA en el TECM, periodo 2014-2018 (expresado en USD)

	2014 ^(P)	2015	2016	2017	2018
Servicios a la nave	0,75	0,75	0,75	0,79	0,80
Servicios a la carga	7,16	7,30	7,34	7,47	7,65
Servicio de remolcaje	67,90	76,13	67,98	67,86	67,83

Nota: El año 2014^(P) representa la proforma construida para el 2014.

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos del Ositrán.

244. Finalmente, considerando la serie de unidades vendidas y la serie de tarifas implícitas, de los distintos servicios prestados por TCSA, se procede con el cálculo de los índices de cantidades de servicio de Fisher, mediante la aplicación de la siguiente expresión:

$$F_t^q = \left(\frac{\sum_{i=1}^n \hat{t}_{i,t-1} q_{i,t}}{\sum_{i=1}^n \hat{t}_{i,t-1} q_{i,t-1}} * \frac{\sum_{i=1}^n \hat{t}_{i,t} q_{i,t}}{\sum_{i=1}^n \hat{t}_{i,t} q_{i,t-1}} \right)^{1/2}$$

Donde:

- F_t^q : Índice de cantidades de servicios de Fisher correspondiente al año t .
 $\hat{t}_{i,t-1}$: Tarifa implícita del servicio i en el año $t - 1$.
 $\hat{t}_{i,t}$: Tarifa implícita del servicio i en el año t .
 $q_{i,t-1}$: Unidades vendidas correspondientes al servicio i en el año $t - 1$.
 $q_{i,t}$: Unidades vendidas correspondientes al servicio i en el año t .
 n : Número de servicios prestados por TCSA en el TECM.

245. Cabe indicar que el primer componente es equivalente al índice de cantidades de Laspeyres, mientras que el segundo componente es equivalente al índice de cantidades de Paasche. Por otro lado, dado que el periodo de información se encuentra comprendido entre los años 2014 y 2018, el cálculo de los índices de cantidades de servicio de Fisher se realizará para los años 2015 al 2018 (cuatro variaciones anuales).

246. En la siguiente tabla se presentan los índices de cantidades de servicios de Fisher calculados para dicho periodo.

Tabla 22 Índices de cantidades de los servicios prestados por TCSA

	2015	2016	2017	2018
Numerador ($\sum_{i=1}^n \hat{t}_{i,t-1} q_{i,t}$)	24 048 771	23 684 653	22 403 316	22 270 973
Denominador ($\sum_{i=1}^n \hat{t}_{i,t-1} q_{i,t-1}$)	20 033 070	24 529 360	23 807 680	22 818 280
Índice de cantidades de Laspeyres	1,20	0,97	0,94	0,98
Numerador ($\sum_{i=1}^n \hat{t}_{i,t} q_{i,t}$)	24 529 360	23 807 680	22 818 280	22 775 600
Denominador ($\sum_{i=1}^n \hat{t}_{i,t} q_{i,t-1}$)	20 427 065	24 657 560	24 248 551	23 335 480
Índice de cantidades de Paasche	1,20	0,97	0,94	0,98
Índice de cantidades de Fisher	1,20	0,97	0,94	0,98

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos del Ositrán.

VII.2.2. Índice de cantidades de insumos

247. Para la construcción de los índices de cantidades de insumos se toma como punto de partida la información presentada por TCSA⁴⁴ respecto de los insumos que intervinieron en el proceso productivo del TECM durante el periodo 2014-2018. Al respecto, dado que la empresa debe hacer uso de múltiples insumos para la prestación de los servicios en el terminal, para efectos del cálculo de los índices, dichos insumos serán clasificados en tres categorías principales: i) Mano de obra, ii) Capital, y iii) Materiales (Productos intermedios).
248. En el presente sub apartado se detallan los cálculos efectuados por el Regulador para la obtención del índice agregado de las cantidades de insumos mediante la utilización del índice de Fisher.

VII.2.2.1. Mano de obra

249. El insumo Mano de obra comprende la fuerza laboral empleada por TCSA para la prestación de los servicios en el TECM. No obstante, dado que TCSA mantiene suscrito un contrato de operaciones de servicios portuarios⁴⁵ con una empresa privada, el propio personal de TCSA no realizaría directamente las tareas operativas del TECM, sino que se encontraría desempeñando, principalmente, actividades de administración y gerencia de la empresa.
250. Para la construcción del índice agregado de cantidades de insumos, por el lado del insumo Mano de obra se considerará la información de la cantidad de mano de obra utilizada por la empresa, empleando como ponderador al salario unitario implícito obtenido a partir del gasto de personal efectivamente pagado por la empresa.
251. Así, con relación a la cantidad de mano de obra, esta se encuentra expresada en horas-hombre efectivamente laboradas, y ha sido clasificada en dos (2) tipos de personal: i) Funcionarios, y ii) Empleados. En la siguiente tabla se presenta la información del número de trabajadores de TCSA y las horas efectivamente laboradas, por tipo de personal, durante el periodo 2014-2018.

⁴⁴ Mediante la Carta N° ADM-0080-19, recibida el 22.02.2019, y la Carta N° ADM-0144-19, recibida el 26.04.2019.

⁴⁵ Al respecto, el 23 de mayo de 2014 TCSA suscribió el "Contrato de operaciones de servicios portuarios y mantenimiento preventivo, servicio de estiba más trimado, servicios de recepción y transferencia de carga y servicios navieros" con la empresa Santa Sofía Puertos S.A., el cual se encontrará vigente durante el plazo de la concesión otorgada por el Estado Peruano. No obstante, cabe indicar que en agosto de 2015 la titularidad del contrato fue transferida a la empresa Trabajos Marítimos S.A. (TRAMARSA).

Tabla 23 Cantidad de mano de obra empleada por TCSA en el TECM, periodo 2014-2018

	2014	2015	2016	2017	2018
a) Número de trabajadores:					
Total personal de TCSA	10	13	12	10	15
Funcionarios	2	2	2	2	2
Empleados	8	11	10	8	13
b) Horas efectivamente laboradas:					
Total personal de TCSA	26 688	29 656	27 272	28 744	34 056
Funcionarios	5 408	5 232	5 064	4 888	5 144
Empleados	21 280	24 424	22 208	23 856	28 912

Fuente: TCSA, información remitida mediante Carta N° ADM-0144-19, recibida el 26.04.2019.

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos del Ositrán.

252. Por otro lado, con relación al salario unitario implícito, dado que la cantidad de mano de obra se encuentra expresada en horas-hombre, se deberá estimar el salario por hora-hombre implícito para cada tipo de personal. Al respecto, dicho salario por hora se obtendrá a partir del gasto de personal efectivamente pagado por la empresa, el cual resulta de sumar el pago por remuneraciones y los otros gastos de personal⁴⁶, de modo tal que:

$$GP_{j,t}^{efectivo} = SP_{j,t} + OP_{j,t}$$

Donde:

$GP_{j,t}^{efectivo}$: Gasto de personal efectivamente pagado al personal j en el año t .

$SP_{j,t}$: Pago por remuneración al personal j en el año t .

$OP_{j,t}$: Otros gastos de personal correspondientes al personal j en el año t .

253. En la siguiente tabla se detalla la información del gasto de personal de TCSA correspondiente al periodo 2014-2018. Al respecto, debemos señalar que, dado que la empresa inició sus operaciones a finales de mayo de 2014, para efectos de contar con información anual de gasto de personal efectivo se realizó un ajuste sobre la información del gasto por concepto de remuneraciones y otros gastos de personal correspondiente al año 2014, considerando para ello el mismo criterio aplicado en el caso de las unidades de servicios facturados⁴⁷, creando de este modo un año “proforma” con información anual del gasto de personal para el año 2014.

⁴⁶ Los otros gastos de personal comprenden los siguientes conceptos: gratificaciones, bonificaciones e incentivos, seguros, CTS, vacaciones, participación de los trabajadores (en caso ocurra), y otros gastos.

⁴⁷ Como se indicó anteriormente, el ajuste consistió en emplear una regla de tres simple para extrapolar la información mayo-diciembre hacia periodo restante del año 2014. Así, dado que entre el 23 de mayo y el 31 de diciembre de 2014 transcurrieron 223 días, para efectos de realizar la extrapolación se aplicó la siguiente fórmula:

$$Dato_{con\ ajuste\ anual} = Dato_{2014} * \frac{365}{223}$$

Tabla 24 Gasto de personal efectivamente pagado por TCSA en el TECM, periodo 2014-2018 (expresado en USD)

	2014	2014 ^(P)	2015	2016	2017	2018
a) Remuneración al personal:						
Total Personal de TCSA	316 456	517 966	476 757	443 602	473 379	503 960
Funcionarios	143 246	234 461	200 952	191 707	196 674	204 663
Empleados	173 210	283 505	275 805	251 895	276 705	299 297
b) Otros Gastos de Personal:						
Total Personal de TCSA	272 610	446 201	457 982	433 908	457 195	531 760
Funcionarios	141 363	231 379	274 195	231 758	229 743	234 876
Empleados	131 248	214 822	183 787	202 151	227 452	296 884
c) Gasto de personal efectivamente pagado:						
Total Personal de TCSA	589 066	964 167	934 739	877 510	930 575	1 035 720
Funcionarios	284 609	465 840	475 147	423 465	426 417	439 539
Empleados	304 457	498 327	459 592	454 046	504 158	596 181

Fuente: TCSA, información remitida mediante Carta N° ADM-0144-19, recibida el 26.04.2019.

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos del Ositrán.

254. Así, para calcular el salario por hora-hombre implícito para cada tipo de personal de TCSA, se divide el gasto de personal efectivamente pagado entre la cantidad de mano de obra respectiva, medida en horas-hombre efectivas por tipo de personal, tal que:

$$\hat{w}_{j,t}^L = \frac{GP_{j,t}^{efectivo}}{v_{j,t}^L}$$

Donde:

$\hat{w}_{j,t}^L$: Salario por hora-hombre implícito correspondiente al personal j en el año t .

$GP_{j,t}^{efectivo}$: Gasto de personal efectivamente pagado al personal j en el año t .

$v_{j,t}^L$: Cantidad de horas-hombre efectivas correspondiente al personal j en el año t .

255. En la siguiente tabla se presentan los salarios por hora-hombre implícitos calculados para cada tipo de personal de TCSA durante el periodo 2014-2018.

Tabla 25 Salario por hora-hombre implícito, por tipo de personal de TCSA, periodo 2014-2018 (expresado en USD)

	2014 ^(P)	2015	2016	2017	2018
Funcionarios	86,14	90,82	83,62	87,24	85,45
Empleados	23,42	18,82	20,45	21,13	20,62

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos del Ositrán.

VII.2.2.2. Capital

256. El insumo Capital comprende todos aquellos activos, tangibles e intangibles, que emplea la empresa para la prestación de los servicios en el TECM, entre los que destacan: edificaciones e instalaciones, maquinarias y equipos, unidades de transporte, mobiliario, licencias y software, entre otros. Al respecto, Jorgenson (1963) señala que, de acuerdo con la teoría neoclásica, el capital es acumulado para proveer servicios de capital al proceso productivo, y que dicha relación es capturada en la función de producción; así, Jorgenson (1991) indica que el servicio de capital representa la cantidad del insumo Capital, del mismo modo en que el servicio prestado por los trabajadores reflejaría la cantidad del insumo Mano de obra. Aravena *et al.* (2009) coinciden en este aspecto haciendo notar, además, que el insumo Capital, al igual que el insumo Mano de obra, interviene en la producción de la empresa bajo una relación de utilización y no de consumo,

por lo que los insumos relevantes para la empresa no son los factores de producción en sí, sino los flujos de servicios que obtiene de dichos factores.

257. Por lo tanto, la medición relevante sería la del servicio del capital empleado por la empresa para la prestación de los servicios en el TECM, por lo que el insumo Capital se estimaría como un flujo de servicios provistos por los bienes de capital existentes durante cada año, en lugar de un stock de capital al final de cada ejercicio. Así, la medición del insumo Capital requerirá, en este caso, de los precios y las cantidades del servicio del capital empleado por el Concesionario; sin embargo, dado que ninguna de estas variables puede obtenerse directamente a partir de la información contable u operativa de la empresa, se deberá aproximar, o calcular de manera implícita, sus respectivos valores.
258. Bajo este escenario, para la construcción del índice agregado de cantidades de insumos, por el lado del insumo Capital se considerará la cantidad de capital utilizada por la empresa, calculada implícitamente a partir de la información de los activos de TCSA, y se empleará como ponderador al precio del capital, aproximado a partir de la fórmula del precio de alquiler del capital propuesta por Christensen y Jorgenson (1969)⁴⁸.
259. Al respecto, resulta necesario definir, en primer lugar, las diferentes categorías de activos que serán incluidas como parte del insumo Capital. Desde el punto de vista teórico, debería utilizarse la mayor desagregación posible de categorías; así, mientras mayor sea dicha desagregación, las cantidades obtenidas reflejarán con mayor certeza la evolución de la utilización de los activos por parte del Concesionario. No obstante, en la práctica, dicha precisión se encuentra limitada por la disponibilidad de los datos.
260. Para el presente caso, las categorías de activos a considerar se obtuvieron de la información que registra TCSA en sus Estados Financieros Auditados⁴⁹, tal como se detalla en la siguiente tabla.

Tabla 26 Categorías de activos incluídos como parte del insumo Capital

Rubro	Categoría
Activos fijos	▪ Edificaciones
	▪ Instalaciones
	▪ Maquinarias y equipos de explotación
	▪ Unidades de transporte
	▪ Muebles y enseres
	▪ Equipos de cómputo
	▪ Otros equipos
Activos intangibles	▪ Licencias
	▪ Software
	▪ Otros intangibles adicionales ⁵⁰
	▪ Terminal de embarque

Fuente: Estados Financieros Auditados de TCSA.

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos del Ositrán.

⁴⁸ Al respecto, la fórmula de Christensen y Jorgenson fue utilizada con fines regulatorios por *Christensen Associates* para la primera revisión del Factor de Productividad de Telefónica del Perú, realizado por OSIPTEL en el año 2001.

⁴⁹ Cabe señalar que, a la fecha del presente Informe, TCSA no dispone de Contabilidad Regulatoria, por lo que los Estados Financieros Auditados constituyen una importante fuente de información financiera de la empresa.

⁵⁰ De acuerdo a lo señalado por TCSA mediante Carta N° ADM-0144-19, recibida el 26.04.2019, esta categoría comprende aquellas inversiones realizadas por concepto de repuestos críticos, esto es, aquellos repuestos que, ante una falla o desperfecto, cuentan con tiempos de entrega superiores a 2 meses, debido a que los proveedores de los mismos no disponen de stock para su entrega inmediata,

261. Cabe señalar que, para efectos del cálculo del índice agregado de insumos, no se consideran las categorías “Terrenos” y “Obras en curso”. En el caso de la categoría “Terrenos”, su exclusión se debe a que dicho activo no es controlado por el Concesionario y, además, representa un factor fijo dentro del periodo analizado. Por otro lado, en el caso de la categoría “Obras en curso”, dado que esta comprende aquellas inversiones que se encuentran en progreso, y por ende no forman parte aún del proceso productivo, su exclusión resulta pertinente en tanto representa activos que no aportan a los resultados de la empresa y no son objeto de depreciación y/o amortización.
262. Con relación a las cantidades del capital, como se señaló anteriormente, estas serán calculadas implícitamente a partir de la información de los activos de TCESA, la cual se encuentra contenida en los Estados Financieros Auditados de la empresa. Al respecto, dicha información comprende al valor contable del stock de capital de la empresa; sin embargo, dado que el Concesionario obtiene el valor contable de los activos descontando la depreciación contable del periodo, lo cual podría no reflejar adecuadamente el flujo de servicios provistos por los bienes de capital durante la vida útil de los mismos, para efectos de estimar el valor de los activos se propone la aplicación del procedimiento denominado *método de inventario perpetuo*.
263. Al respecto, De Rus et al. (2003) señalan lo siguiente:

“Normalmente la medición del factor capital es la que presenta mayores dificultades en cualquier análisis de productividad o eficiencia. En una empresa de transporte el capital es un stock de activos físicos (infraestructuras, vehículos, terrenos, maquinarias, etc.) del que se derivan distintos flujos de servicios a lo largo del tiempo. El principal problema radica en medir de manera consistente el flujo de servicios proporcionado por todos los activos de capital, para lo cual la metodología existente no es única.

El procedimiento más utilizado es el llamado método de inventario perpetuo. Con este método las inversiones que la empresa realiza en activos van acumulándose año tras año y se convierten en unidades monetarias constantes utilizando un índice de precios para bienes de capital menos una tasa adecuada de depreciación económica. Este método considera implícitamente que todo el capital de la empresa es “útil y está efectivamente utilizado” por lo que en cualquier momento del tiempo el valor del capital de la empresa se corresponde con el stock de activos utilizados para la producción. Suponiendo que dichos activos generan cada período un flujo de servicios constantes e independientes, entonces el crecimiento del stock de capital entre dos períodos proporciona una medida del crecimiento de los inputs de capital que se han producido en la empresa.”

[El subrayado es nuestro.]

264. En este contexto, para estimar el valor de los activos se reconstruirá el valor del stock de capital de la empresa mediante la aplicación de la siguiente expresión:

$$k_{m,t} = k_{m,t-1} + \Delta k_{m,t} - D_{m,t}$$

Donde:

- $k_{m,t}$: Stock de capital correspondiente al activo m al cierre del año t .
 $k_{m,t-1}$: Stock de capital correspondiente al activo m al cierre del año $t - 1$.
 $\Delta k_{m,t}$: Inversión realizada correspondiente al activo m durante el año t .
 $D_{m,t}$: Depreciación económica correspondiente al activo m durante el año t .

265. La expresión anterior establece que, para cada categoría de activo m , el stock de capital en el periodo t es equivalente al stock de capital al cierre del periodo anterior, $t - 1$, más el monto de la inversión realizada durante el periodo t , menos el monto de la depreciación económica correspondiente al periodo t .

por lo que resulta necesario para la empresa contar con su disposición inmediata a fin de no afectar el funcionamiento de las operaciones del TECM.

266. Luego, una vez estimado el valor del stock de capital para cada una de las categorías de activos, se procederá con el cálculo de las unidades de servicios de capital, las cuales se obtendrán de manera implícita al dividir el valor del stock de capital entre un precio representativo para cada categoría de activo, toda vez que no se dispone de la información de los precios específicos de cada categoría; así, tenemos que:

$$\hat{s}_{m,t} = \frac{k_{m,t}}{\rho_{m,t}}$$

Donde:

- $\hat{s}_{m,t}$: Unidades de servicios de capital implícito correspondiente al activo m al cierre del año t .
 $k_{m,t}$: Stock de capital correspondiente al activo m al cierre del año t .
 $\rho_{m,t}$: Precio representativo del activo m en el año t .

267. Al respecto, debemos indicar que, para efectos del cálculo del índice agregado de insumos, deben tomarse en consideración las unidades de servicios de capital que estuvieron en operación durante un periodo determinado; sin embargo, utilizando el stock de capital reconstruido solo se obtendrían las unidades de servicios de capital que estuvieron operando al 31 de diciembre de cada año. En este sentido, para la obtención de las cantidades implícitas del capital empleado en la producción durante todo un año, se considerará el promedio de las unidades de servicios de capital calculadas para los periodos t y $t - 1$; de este modo, la cantidad de capital implícita utilizada por la empresa durante el año t resulta de la aplicación de la siguiente expresión⁵¹:

$$\hat{v}_{m,t}^K = \frac{\hat{s}_{m,t-1} + \hat{s}_{m,t}}{2}$$

Donde:

- $\hat{v}_{m,t}^K$: Cantidad de capital implícita correspondiente al activo m durante el año t .
 $\hat{s}_{m,t}$: Unidades de servicios de capital implícito correspondiente al activo m al cierre del año t .
 $\hat{s}_{m,t-1}$: Unidades de servicios de capital implícito correspondiente al activo m al cierre del año $t - 1$.

268. Para determinar el valor del stock de capital de la empresa, se requerirá definir, previamente, el valor del stock neto de capital de la empresa al inicio del año 2014, el monto de las inversiones realizadas por el Concesionario y la depreciación económica de los activos durante el periodo analizado.
269. Con relación al valor del stock neto de capital al inicio del año 2014, este se determinará, para cada categoría de activo, sumando el saldo contable neto del activo al 31 de diciembre de 2014 con el valor de la depreciación contabilizada durante el año 2014, tal como figuran en los Estados Financieros Auditados de la empresa; no obstante, dado que los Estados Financieros presentan información consolidada en cuanto a las categorías de activos que serán incluidas como parte del insumo Capital, se requirió a TCSA remitir información detallada respecto del valor contable de los activos la empresa⁵².

⁵¹ Cabe señalar que, en caso de que el stock de capital del periodo $t - 1$ sea igual a 0 (y por consiguiente, $\hat{s}_{m,t-1} = 0$), en el periodo t se considerará que la cantidad de capital implícita es equivalente a las unidades de servicios de capital, esto es, $\hat{v}_{m,t}^K = \hat{s}_{m,t}$.

⁵² Mediante el Oficio N° 0023-19-GRE-OSITRAN, notificado el 18.02.2019, y el Oficio N° 0044-2019-GRE-OSITRAN, notificado el 3.04.2019.

270. Así, tomando como referencia la información remitida por TCSA⁵³, la cual presenta un mayor nivel de desagregación de la información necesaria para el cálculo del índice agregado de insumos, se procedió a calcular el valor del stock neto de los activos al 1 de enero de 2014, el cual ascendió a USD 1,47 millones, tal como se detalla en la siguiente tabla. Cabe indicar que para este cálculo no se consideró el valor del stock de activos al cierre del 2014 de la categoría “Unidades de transporte” debido a que, si bien dichos activos fueron adquiridos a fines del 2014, su puesta en funcionamiento ocurrió en el año 2015, de acuerdo con la información presentada por TCSA⁵⁴.

Tabla 27 Stock de activos netos al inicio del año 2014 (expresado en USD corrientes)

Categoría	Stock de activos al 31.12.2014	Depreciación 2014	Stock de activos al 01.01.2014
Edificaciones	546 249	16 411	562 660
Instalaciones	90 995	3 344	94 339
Maquinarias y equipos de explotación	585 628	20 403	606 031
Muebles y enseres	79 279	7 456	86 735
Equipos de cómputo	27 699	13 173	40 872
Otros equipos	22 219	1 330	23 549
Licencias	25 683	3 791	29 474
Software	27 516	836	28 352
Total	1 405 268	66 744	1 472 012

Fuente: TCSA, información remitida mediante Carta N° ADM-0080-19, recibida el 22.02.2019.

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos del Ositrán.

271. Por otro lado, respecto al valor de las inversiones realizadas por la empresa durante el periodo 2014-2018, se tomará como referencia la información contenida tanto en los Estados Financieros Auditados como en las comunicaciones remitidas por TCSA⁵⁵ en respuesta a los requerimientos de información efectuados el Regulador.
272. Cabe que indicar que, para efectos de la construcción del stock de capital, los montos de las inversiones realizadas por el Concesionario han sido asignados en función del año en que fueron puestas en funcionamiento, lo cual no necesariamente coincide con su año de adquisición y/o construcción. En efecto, y tal como se señaló anteriormente, para la construcción del índice agregado de insumos no se considera el gasto por concepto de obras en curso; ello en el entendido de que lo relevante para el análisis de producción y la productividad no es el stock de insumos con que cuenta una empresa, sino el flujo de servicios que dichos insumos aportan a la actividad productiva de una empresa. En este sentido, los servicios de capital (y no el stock de capital) constituyen la medida “física” apropiada del insumo capital para el análisis de la producción y la productividad.
273. Adicionalmente, en el caso de la inversión realizada por concepto de la obra “Terminal de Embarque de Concentrados de Minerales en el Terminal Portuario del Callao” se considerará la información contenida en el Expediente de Liquidación de Obra aprobado por el Regulador⁵⁶. Sobre el particular, la referida obra, cuya puesta en operación ocurrió el 23 de mayo de 2014, comprendió, entre otros, la construcción del muelle de embarque, la habilitación de un Open Access, la instalación de la faja tubular y la construcción del

⁵³ Mediante la Carta N° ADM-0080-19, recibida el 22.02.2019, y la Carta N° ADM-0144-19, recibida el 26.04.2019.

⁵⁴ Este hecho guarda relación con lo observado en los Estados Financieros Auditados de la empresa, los cuales no registran montos por concepto de depreciación contable para dicha categoría durante el ejercicio 2014.

⁵⁵ Mediante la Carta N° ADM-0080-19, recibida el 22.02.2019, y la Carta N° ADM-0144-19, recibida el 26.04.2019.

⁵⁶ La aprobación del Expediente de Liquidación de Obra se realizó mediante el Informe N° 0071-2015-GSF-OSITRAN, de fecha 15 de enero de 2015, el cual fue notificado a TCSA mediante Oficio N° 0330-2015-GSF-OSITRAN, de fecha 20 de enero de 2015.

edificio de transferencia; así, de acuerdo con la valorización final realizada a la obra, la inversión realizada por el Concesionario ascendió USD 95,94 millones (sin considerar el IGV), de acuerdo al detalle que se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 28 Valorización final de la obra “Terminal de Embarque de Concentrados de Minerales en el Terminal Portuario del Callao” (expresado en USD corrientes)

Concepto	Monto
Costo total de ejecución de obra	76 927 758
A. Obras preliminares y/o provisionales	1 662 274
B. Comisionamiento	498 749
C. Operación asistida	1 292 241
D. Dragado	8 577 148
E. Procura y construcción	64 897 345
1. Open Access	2 483 799
2. Faja Transportadora tubular	18 821 677
3. Torre de transferencia	1 543 401
4. Faja Tripper extendida	6 557 634
5. Shiploader	6 373 373
6. Muelle	9 951 653
7. Edificio de control	88 477
8. Sistema de control y supervisión	2 075 971
9. Sistemas eléctricos en media tensión	8 960 883
10. Sistema de video (CCTV) para procesos	1 099 973
11. Puente de acceso	6 799 388
12. Acceso de tierra a mar	-
13. Almacenes - Talleres	141 117
Gastos generales (14,71%)	11 316 073
Utilidad (10%)	7 692 776
Total (sin IGV)	95 936 606
IGV (18%)	17 268 589
Total (con IGV)	113 205 196

Fuente: Expediente de Liquidación de la Obra aprobado por el Ositrán, año 2015.

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos del Ositrán.

274. De otro lado, durante el periodo 2015-2018, el Concesionario realizó inversiones en diversas categorías de activos por un total de USD 1,19 millones, habiéndose ejecutado en su mayoría durante el año 2015. En ese sentido, el monto total de las adiciones de capital realizadas por TCSA durante el periodo 2014-2018 ascendió a USD 97,13 millones, tal como se detalla en la siguiente tabla⁵⁷.

⁵⁷ Cabe señalar que las adiciones de capital presentadas corresponden a montos de inversión netos de ajustes, de acuerdo a la información remitida por TCSA mediante la Carta N° ADM-0080-19, recibida el 22.02.2019, y la Carta N° ADM-0144-19, recibida el 26.04.2019.

Tabla 29 Adiciones de capital, periodo 2014-2018 (expresado en USD corrientes, sin IGV)

Categoría	2014	2015	2016	2017	2018
Muebles y enseres	-	2 774	-	548	579
Equipos de cómputo	-	6 034	7 740	10 108	-687
Otros equipos	-	14 564	7 380	-	11 682
Unidades de transporte	-	16 347	-	-	-
Licencias	-	7 238	4 050	-	8 567
Software	-	11 118	31 842	-	1 687
Otros intangibles adicionales	-	554 411	229 063	104 615	163 129
Terminal de embarque	95 936 606	-	-	-	-
Total	95 936 606	612 487	280 076	115 272	184 956

Fuente: TCSA, información remitida mediante Carta N° ADM-0144-19, recibida el 26.04.2019

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos del Ositrán.

275. En lo referido a la depreciación económica (o amortización, en el caso del rubro de Activos intangibles), de acuerdo con Diewert y Schreyer (2008), esta se define como la disminución en el valor del activo al pasar de un periodo a otro más antiguo en un mismo punto del tiempo; así, un activo adquirido en el periodo t , luego de n periodos de uso presentará una tasa de depreciación equivalente a $\delta_n^t = 1 - \frac{P_n^{t+1}}{P_n^t}$, siendo P_n^t el valor del activo en el periodo n . De este modo, si existiese un mercado perfecto de activos de segunda mano, bastaría con contrastar su respectivo precio de mercado contra el valor inicial del activo para estimar la tasa de depreciación económica; no obstante, en la práctica, esto no sucede, particularmente con activos como los que utiliza TCSA en su proceso productivo.

276. Diewert y Schreyer (2008) mencionan seis métodos que permiten determinar la tasa de depreciación económica de un activo:

- 1) *Precio de mercado del activo*: Es un método más directo, considerando específicamente la información del precio de mercado del activo para diferentes edades (periodos de uso) en un mismo punto del tiempo.
- 2) *Precio de alquiler del activo*: Para aquellos activos con los que se cuente con información relacionada al precio de alquiler, la tasa de retorno y el precio de mercado (adquisición), se puede obtener la tasa de depreciación resolviendo la ecuación del precio de alquiler del capital propuesta por Jorgenson (1996).
- 3) *Estimación de la función de producción*: Se realiza un análisis de regresión del nivel de producción en función del nivel de utilización de insumos de bienes no durables y la inversión pasada. Los coeficientes estimados pueden ser usados para identificar las tasas de depreciación constante.
- 4) *Valor de los seguros y apreciación de expertos*: En algunos casos, la información de los seguros de los activos puede representar una fuente objetiva de información.
- 5) *Nivel relativo de eficiencia de los activos*: Bajo este enfoque se pueden elaborar supuestos respecto del nivel de eficiencia del activo, así como de la vida útil del mismo. Por ejemplo, puede asumirse que los activos mantienen constantes sus niveles de servicio a lo largo de toda su vida útil (modelo de eficiencia *One Hoss Shay*).
- 6) *Supuestos sobre la tasa de depreciación*: Bajo este enfoque se asume el tipo de depreciación del activo; así, entre los modelos de depreciación destacan el método de depreciación lineal, el método de depreciación geométrico o de saldos decrecientes, entre otros. El modelo más común de depreciación es el método lineal, el cual reduce el valor del activo de manera uniforme durante su vida útil, obteniendo con ello un monto de depreciación constante para cada instante del tiempo.

277. Al respecto, en el presente caso, dado que solo se cuenta con información referida a la vida útil de los activos adquiridos por TCSA, para estimar la depreciación económica se propone emplear el método de depreciación lineal; de este modo, para cada categoría de activo, se tendrá una tasa de depreciación constante, la cual será equivalente a la inversa del número de años de su vida útil respectiva:

$$\delta_{m,t} = \frac{1}{\mu_m} = \bar{\delta}_m$$

Donde:

- $\delta_{m,t}$: Tasa de depreciación correspondiente al activo m en el año t .
 μ_m : Número de años de vida útil del activo m .
 $\bar{\delta}_m$: Tasa de depreciación constante correspondiente al activo m .

278. Cabe señalar que, para obtener la información respecto de la vida útil de los activos de TCSA, se tomará como punto de partida lo señalado en las Notas a los Estados Financieros de la empresa; de este modo, se tiene que:

- En el caso de las categorías “Edificaciones” e “Instalaciones”, las Notas a los Estados Financieros de TCSA señalan una vida útil de 20 años, lo cual coincide con el plazo de la Concesión, contada desde la suscripción del contrato (año 2011); sin embargo, dado que el periodo de análisis para el cálculo del Factor de Productividad no incluye la etapa pre-operativa de la concesión, para efectos del cálculo del stock de capital se considera razonable utilizar una vida útil de 17 años para dichas categorías de activos⁵⁸.
- En el caso de las categorías “Maquinarias y equipos de explotación” y “Otros equipos”, se considerará utilizar la vida útil de los activos “Maquinaria y equipos diversos” que se presenta en las Notas a los Estados Financieros de TCSA, la cual asciende a 12 años.
- En el caso de las categorías “Muebles y enseres” y “Equipos de cómputo”, se considerará utilizar la vida útil que se presenta en las Notas a los Estados Financieros de TCSA para cada una de estas categorías, que asciende, para ambos casos, a 10 años.
- En el caso de la categoría “Unidades de transporte”, se considerará utilizar la vida útil que se presenta en las Notas a los Estados Financieros de TCSA, la cual asciende a 5 años.
- Para el caso del rubro “Activos intangibles”, si bien en las Notas a los Estados Financieros de TCSA no se especifica una vida útil para cada activo en particular, lo que sí se señala es que la vida útil de los activos intangibles es estimada teniendo como referencia la vida económica de los activos tangibles que componen la infraestructura, considerando como plazo máximo de amortización el plazo de la concesión; en tal sentido, para efectos del cálculo del stock de capital se considera razonable utilizar una vida útil de 17 años para las categorías que conforman el rubro “Activos intangibles”, la cual coincide con el plazo de la Concesión sin considerar la etapa pre-operativa⁵⁹.

279. En la siguiente tabla se presentan tanto la vida útil como la tasa de depreciación constante correspondiente a cada una de las categorías de activos incluidos como parte del insumo capital de la empresa.

⁵⁸ Cabe señalar que, si bien la etapa pre-operativa culminó en abril de 2014, para efectos de calcular el factor de productividad de la empresa a partir de variaciones anuales resulta razonable ajustar la información en términos de años completos; así, para efectos de determinar la vida útil de los activos, se considera la totalidad del año 2014 como parte de la etapa operativa de la Concesión.

⁵⁹ Véase nota 58.

Tabla 30 Vida útil y tasa de depreciación anual, por categoría de activo

Rubro	Categoría	Vida útil (años)	Tasa de depreciación
Activos fijos	Edificaciones	17	5,88%
Activos fijos	Instalaciones	17	5,88%
Activos fijos	Maquinarias y equipos de explotación	12	8,33%
Activos fijos	Unidades de transporte	5	20,00%
Activos fijos	Muebles y enseres	10	10,00%
Activos fijos	Equipos de cómputo	10	10,00%
Activos fijos	Otros equipos	12	8,33%
Activos intangibles	Licencias	17	5,88%
Activos intangibles	Software	17	5,88%
Activos intangibles	Otros intangibles adicionales	17	5,88%
Activos intangibles	Terminal de embarque	17	5,88%

Fuente: Estados Financieros Auditados de TCSA.

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos del Ositrán.

280. Así, luego de aplicar las tasas de depreciación sobre las series de Stock neto de capital al inicio del año 2014 (Tabla 27) y de Adiciones de capital (Tabla 29), se obtiene el monto de la depreciación económica anual para cada una de las categorías de activos. De este modo, al sumar los montos de depreciación económica que resultan tanto del stock neto al inicio del año 2014 como de las adiciones de capital, obtenemos la serie de depreciación económica total de los activos, tal como puede observarse en la siguiente tabla⁶⁰.

Tabla 31 Depreciación económica de los activos (expresado en USD corrientes)

Categoría	2014	2015	2016	2017	2018
Edificaciones	33 098	33 098	33 098	33 098	33 098
Instalaciones	5 549	5 549	5 549	5 549	5 549
Maquinarias y equipos de explotación	50 503	50 503	50 503	50 503	50 503
Muebles y enseres	8 674	8 674	8 951	8 951	9 006
Equipos de cómputo	4 087	4 087	4 691	5 465	6 475
Otros equipos	1 962	1 962	3 176	3 791	3 791
Unidades de transporte	-	-	3 269	3 269	3 269
Licencias	1 734	1 734	2 160	2 398	2 398
Software	1 668	1 668	2 322	4 195	4 195
Otros intangibles adicionales	-	-	32 612	46 087	52 241
Total	107 274	107 274	146 330	163 305	170 524

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos del Ositrán.

281. Una vez definido el valor del stock neto de capital al inicio del año 2014, el monto de las inversiones realizadas por el Concesionario y la depreciación económica de los activos, se procede a reconstruir la serie del stock de capital de la empresa para el periodo 2014-2018 mediante la aplicación de la expresión $k_{m,t} = k_{m,t-1} + \Delta k_{m,t} - D_{m,t}$, descrita anteriormente, tal como puede observarse en la siguiente tabla.

⁶⁰ Nótese que en la estimación de la depreciación económica no se considera a la categoría "Terminal de embarque" debido al tratamiento específico que recibirá posteriormente para efectos de calcular el stock de capital de dicha categoría.

Tabla 32 Stock de capital de la empresa, por categoría de activo, periodo 2014-2018
(expresado en USD)

Categoría	2014	2015	2016	2017	2018
Edificaciones	529 562	496 464	463 367	430 269	397 172
Instalaciones	88 790	83 240	77 691	72 142	66 592
Maquinarias y equipos de explotación	555 528	505 026	454 523	404 021	353 518
Muebles y enseres	78 062	72 162	63 211	54 808	46 382
Equipos de cómputo	36 785	38 732	41 781	46 425	39 262
Otros equipos	21 587	34 189	38 393	34 602	42 492
Unidades de transporte	-	16 347	13 078	9 808	6 539
Licencias	27 740	33 245	35 135	32 737	38 906
Software	26 684	36 135	65 655	61 460	58 952
Otros intangibles adicionales	-	554 411	750 862	809 391	920 278
Total	1 364 738	1 869 950	2 003 696	1 955 662	1 970 094

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos del Ositrán.

282. Con relación a la categoría “Terminal de embarque de concentrados de minerales en el Terminal Portuario del Callao”, dado que nos encontramos ante un proyecto de naturaleza *greenfield*, en el cual se presenta niveles de inversión inicial bastante elevados previos al inicio de la explotación de la concesión, para efectos de obtener una serie de stock de capital suavizada se propone el empleo de un factor de anualidad sobre el valor de la inversión realizada en el año 2014 por concepto de la construcción del TECM. Al respecto, la aplicación de un factor de anualidad sobre la inversión inicial permitiría representar dicha inversión a través de una serie uniforme de stock de capital durante la vida útil del activo, dada una tasa de descuento regulatoria constante⁶¹.
283. Sobre el particular, y tal como se señaló anteriormente, dado que la entrada en operación del TECM se llevó a cabo en el año 2014, para efectos del cálculo del stock de capital mediante la aplicación del factor de anualidad se considerará a dicho año como periodo base tanto para determinar el valor de la inversión inicial como para la estimación de la tasa de descuento regulatoria. Del mismo modo, considerando que la inversión entró en operación en el mismo año en que se recibió, conforme consta en el Acta de Recepción respectiva, para efectos del cálculo del factor de anualidad corresponde considerar el periodo 2014-2030, siendo este periodo equivalente con la vida útil de la categoría “Terminal de embarque” (esto es, 17 años).
284. En tal sentido, dadas estas características, para la estimación del stock de capital se empleará el factor de anualidad ordinaria⁶², el cual permitirá obtener una serie de stock de capital constante durante el periodo 2014-2030; así, el valor del stock de capital de la categoría “Terminal de embarque” resultará de la aplicación de la siguiente expresión:

$$k_{TE,t} = \Delta k_{TE,14} * \left[\frac{r_{R,14} * (1 + r_{R,14})^{\mu_{TE}}}{(1 + r_{R,14})^{\mu_{TE}} - 1} \right] = \bar{k}_{TE}$$

Donde:

- $k_{TE,t}$: Stock de capital de la categoría “Terminal de embarque” al cierre del año t .
 $\Delta k_{TE,14}$: Inversión realizada de la categoría “Terminal de embarque” en el año 2014.
 $r_{R,14}$: Tasa de descuento regulatoria calculada para el año 2014.
 μ_{TE} : Número de años de vida útil de la categoría “Terminal de embarque”.
 $\bar{k}_{TE}$: Stock de capital constante de la categoría “Terminal de embarque”.

⁶¹ El esquema propuesto guarda relación con el concepto de factor de recuperación del capital (CRF, por sus siglas en inglés) mediante el cual una inversión, en valor presente, puede ser recuperada en el tiempo a través de un flujo uniforme de pagos durante un periodo de tiempo dado.

⁶² Un criterio similar se aplicó en el procedimiento de revisión tarifaria del factor de productividad del Terminal Muelle Sur del Terminal Portuario del Callao en el año 2015.

285. Al respecto, tomando en cuenta que el monto de la inversión realizada en el año 2014 por concepto de la construcción del TECM ascendió USD 95,94 millones (sin IGV), con una vida útil de 17 años, y considerando una tasa de descuento regulatoria para el año 2014 de 7,96%, obtenemos el valor del stock de capital de la categoría “Terminal de embarque”, tal como puede observarse en la siguiente tabla, el cual se mantendrá constante durante el periodo 2014-2030. Cabe indicar que los criterios empleados por el Regulador para el cálculo de la tasa de descuento regulatoria se encuentran descritos en el Anexo I del presente documento.

Tabla 33 Stock de capital de la categoría “Terminal de embarque”

Concepto	Monto
Inversión del año 2014 = Valorización final de la obra (en USD, sin IGV)	95 936 606
Tasa de descuento regulatoria calculada para el año 2014	7,96%
Número de años de vida útil	17
Stock de capital anual, periodo 2014-2030 (en USD, sin IGV)	10 492 249

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos del Ositrán.

286. Como se señaló anteriormente, una vez estimado el valor del stock de capital para cada una de las categorías de activos incluidos como parte del insumo capital de la empresa, se calcularán las unidades de servicios de capital dividiendo el valor del stock de capital entre un precio representativo para cada categoría de activo, toda vez que no se dispone de la información de los precios específicos de cada categoría. Es decir, se hace una construcción indirecta de la serie de unidades de servicios de capital a partir de la serie de stock de capital en valores monetarios.
287. Al respecto, se propone utilizar como variable *proxy* del precio representativo para cada una de las categorías de activos al Índice de Precios de Maquinaria y Equipo (en adelante, IPME), toda vez que dicho indicador incorpora en su canasta representativa únicamente bienes de capital que son utilizados por las empresas para el proceso de producción⁶³. Asimismo, de acuerdo con INEI (2013), uno de los usos que tiene este indicador es servir como deflactor en las series de la Formación Bruta de Capital en las Cuentas Nacionales, por lo que resulta consistente su utilización para efectos de obtener las unidades de servicios de capital de la empresa.
288. De este modo, el precio representativo para cada una de las categorías de activos será equivalente al valor promedio del IPME mensual de enero a diciembre de cada año; sin embargo, dado que el valor del stock de capital se encuentra expresado en dólares, resulta necesario ajustar previamente el precio representativo por el tipo de cambio, con la finalidad de mantener consistencia entre las unidades monetarias del stock de capital y el precio representativo de los activos.
289. Así, el precio representativo para cada una de las categorías de activos, ajustado por tipo de cambio, resultaría de la aplicación de la siguiente expresión:

$$\rho_{m,t} = \frac{IPME_t}{TC_t}$$

Donde:

- $\rho_{m,t}$: Precio representativo del activo m en el año t , ajustado por tipo de cambio.
 $IPME_t$: Valor promedio del IPME mensual de enero a diciembre del año t .
 TC_t : Tipo de cambio promedio mensual de enero a diciembre del año t ⁶⁴.

⁶³ Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). “Metodología del Cambio de periodo Base Diciembre 2013 del Índice de Precios de Maquinaria y Equipo”, 2013. Disponible en: <https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/metodologias/metodologia-ipme.pdf> (último acceso: 30 de mayo de 2019).

⁶⁴ Al respecto, se propone considerar la definición del tipo de cambio contenida en la cláusula 1.15.99 del Contrato de Concesión:

290. En la siguiente tabla se presenta el cálculo del precio representativo de los activos, ajustado por tipo de cambio.

Tabla 34 Precio representativo de los activos, periodo 2013-2018

	2013	2014	2015	2016	2017	2018
IPME (base Dic.2013=100), promedio mensual ⁶⁵	97,19	101,56	110,14	115,21	112,49	113,08
Tipo de cambio promedio venta mensual ⁶⁶	2,70	2,84	3,19	3,38	3,26	3,29
Precio representativo de los activos (en USD)	35,96	35,77	34,57	34,12	34,48	34,39

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática, Superintendencia de Banca, Seguros y AFP.

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos del Ositrán.

291. Por tanto, una vez obtenidos tanto el valor del stock de capital como el precio representativo para cada una de las categorías de activos, calculamos las unidades de servicios de capital, tal como puede observarse en la siguiente tabla.

Tabla 35 Unidades de servicios de capital de la empresa, periodo 2014-2018

	2014	2015	2016	2017	2018
Edificaciones	14 805	14 362	13 582	12 478	11 549
Instalaciones	2 482	2 408	2 277	2 092	1 936
Maquinarias y equipos de explotación	15 531	14 609	13 323	11 716	10 280
Unidades de transporte	-	473	383	284	190
Muebles y enseres	2 182	2 088	1 853	1 589	1 349
Equipos de cómputo	1 028	1 120	1 225	1 346	1 142
Otros equipos	603	989	1 125	1 003	1 236
Licencias	776	962	1 030	949	1 131
Software	746	1 045	1 924	1 782	1 714
Otros intangibles adicionales	-	16 038	22 009	23 472	26 760
Terminal de embarque	293 326	303 521	307 550	304 272	305 095
Total	331 480	357 615	366 283	360 986	362 382

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos del Ositrán.

292. Finalmente, para obtener las cantidades implícitas del capital empleado en la producción, se considerarán las unidades de servicios de capital promedio entre el año en curso y el año anterior a este, toda vez que, como se indicó anteriormente, las unidades de servicios obtenidas a partir del stock de activos reconstruido representan solamente el capital que estuvo operando al 31 de diciembre de cada año. Así, en la siguiente tabla se presentan las cantidades implícitas del capital empleado en la producción durante todo un año, las cuales fueron estimadas para cada una de las categorías de activos incluidos como parte del insumo capital de la empresa.

“1.15.99. Tipo de Cambio

Es el tipo de cambio promedio de venta del sistema financiero establecido por la Superintendencia de Banca, Seguros y AFP y publicado en el diario oficial “El Peruano”, para la conversión de Nuevos Soles a Dólares de los Estados Unidos de América y viceversa.”

[El énfasis es nuestro.]

⁶⁵ Tomado de Instituto Nacional de Estadística e Informática. “Estadísticas - Economía”: <https://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/economia/> (último acceso: 30 de mayo de 2019).

⁶⁶ Tomado de Superintendencia de Banca, Seguros y AFP. “Series estadísticas – Tipo de cambio”: http://www.sbs.gob.pe/app/pp/seriesHistoricas2/paso3_TipodeCambio_Descarga.aspx?secu=03&paso=3&opc=1 (último acceso: 30 de mayo de 2019).

Tabla 36 Cantidades implícitas del capital de la empresa, por categoría de activo, periodo 2014-2018

	2014	2015	2016	2017	2018
Edificaciones	14 805	14 583	13 972	13 030	12 013
Instalaciones	2 482	2 445	2 343	2 185	2 014
Maquinarias y equipos de explotación	15 531	15 070	13 966	12 520	10 998
Unidades de transporte	-	473	428	334	237
Muebles y enseres	2 182	2 135	1 970	1 721	1 469
Equipos de cómputo	1 028	1 074	1 173	1 286	1 244
Otros equipos	603	796	1 057	1 064	1 120
Licencias	776	869	996	990	1 040
Software	746	896	1 485	1 853	1 748
Otros intangibles adicionales	-	16 038	19 024	22 741	25 116
Terminal de embarque	293 326	298 424	305 536	305 911	304 684

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos del Ositrán.

293. Por otro lado, con relación al precio del capital, tal como se señaló anteriormente, este será aproximado, para cada categoría de activo, a partir de la fórmula del precio de alquiler del capital propuesta por Christensen y Jorgenson (1969), toda vez que dichos precios no son observables directamente en el mercado. Al respecto, la fórmula propuesta relaciona el precio del activo, la tasa de depreciación y el costo del capital de la empresa, lo cual permitiría reflejar tanto el costo incurrido por la adquisición del activo, la pérdida de valor del activo en el tiempo, y el costo de oportunidad de la empresa respecto del valor del activo. En ese sentido, tomando en consideración el planteamiento de Christensen y Jorgenson⁶⁷, el precio del capital, para cada categoría de activo, resultaría de la aplicación de la siguiente expresión:

$$\hat{w}_{m,t}^K = \frac{r_t * \rho_{m,t-1} + \bar{\delta}_m * \rho_{m,t} - (\rho_{m,t} - \rho_{m,t-1})}{1 - u_t}$$

Donde:

- $\hat{w}_{m,t}^K$: Precio del capital correspondiente al activo m en el año t .
 r_t : Costo del capital de la empresa en el año t .
 $\bar{\delta}_m$: Tasa de depreciación correspondiente al activo m .
 $\rho_{m,t}$: Precio representativo del activo m en el año t .
 $\rho_{m,t-1}$: Precio representativo del activo m en el año $t - 1$.
 u_t : Tasa impositiva de la empresa en el año t .

294. Cabe señalar que, anteriormente, ya fueron especificados tanto el precio representativo de los activos como la tasa de depreciación respectiva, por lo que correspondería definir el costo del capital y la tasa impositiva de la empresa.
295. Con relación al costo del capital de la empresa, este es aproximado a partir del Costo Promedio Ponderado del Capital de la empresa (WACC, por sus siglas en inglés), calculado por el Regulador para cada año⁶⁸. Así, en la siguiente tabla se presenta el costo del capital de la empresa correspondiente al periodo 2014-2018.

⁶⁷ En el Anexo II del presente documento se describe el planteamiento efectuado por Christensen y Jorgenson (1969) a partir del cual se deriva la expresión propuesta para el cálculo del precio del capital en el presente procedimiento.

⁶⁸ En el Anexo I del presente documento se detallan los cálculos efectuados por el Regulador para la determinación del costo del capital.

Tabla 37 Costo del capital de la empresa, periodo 2014-2018

	2014	2015	2016	2017	2018
Costo del capital	6,16%	8,28%	7,90%	7,73%	7,54%

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos del Ositrán.

296. Por otro lado, en el caso de la tasa impositiva de la empresa, esta se compone tanto de la tasa de impuesto a la renta como de la tasa de participación de los trabajadores, las cuales se obtuvieron a partir de la información contenida en las Notas a los Estados Financieros de la empresa. Así, para el cálculo de la tasa impositiva se aplicó la siguiente expresión:

$$u_t = IR_t + PT_t * (1 - IR_t)$$

Donde:

- u_t : Tasa impositiva de la empresa en el año t .
 IR_t : Tasa de impuesto a la renta de la empresa en el año t .
 PT_t : Tasa de participación de los trabajadores de la empresa en el año t .

297. Al respecto, en la siguiente tabla se presenta la tasa impositiva de la empresa correspondiente al periodo 2014-2018.

Tabla 38 Tasa impositiva de la empresa, periodo 2014-2018

	2014	2015	2016	2017	2018
Impuesto a la renta	30,00%	28,00%	28,00%	29,50%	29,50%
Participación de los trabajadores	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%
Tasa impositiva	33,50%	31,60%	31,60%	33,03%	33,03%

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos del Ositrán.

298. Finalmente, considerando las variables descritas anteriormente, obtenemos los precios del capital, para cada categoría de activo, tal como se detalla en la siguiente tabla.

Tabla 39 Precio del capital, por categoría de activo, periodo 2014-2018 (expresado en USD)

	2014	2015	2016	2017	2018
Edificaciones	6,78	9,06	7,59	6,42	7,04
Instalaciones	6,78	9,06	7,59	6,42	7,04
Maquinarias y equipos de explotación	8,10	10,30	8,81	7,68	8,30
Unidades de transporte	14,38	16,20	14,63	13,69	14,29
Muebles y enseres	9,00	11,14	9,64	8,54	9,16
Equipos de cómputo	9,00	11,14	9,64	8,54	9,16
Otros equipos	8,10	10,30	8,81	7,68	8,30
Licencias	6,78	9,06	7,59	6,42	7,04
Software	6,78	9,06	7,59	6,42	7,04
Otros intangibles adicionales	6,78	9,06	7,59	6,42	7,04
Terminal de embarque	6,78	9,06	7,59	6,42	7,04

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos del Ositrán.

VII.2.2.3. Materiales (Productos intermedios)

299. El insumo Materiales, también denominado Productos Intermedios, comprende todos aquellos bienes y servicios que el Concesionario adquiere para la prestación de los servicios en el TECM, y que no son considerados como parte del insumo Mano de obra o del insumo Capital. Al respecto, resulta necesario indicar que, para efectos de obtener el índice agregado de insumos, se considerará un número limitado de categorías para clasificar los gastos efectuados en productos intermedios, en la medida en que incluir todos los tipos de materiales que una empresa multiproducto puede emplear, podría complicar de manera innecesaria el cálculo del índice.

300. Así, para el presente caso, se toma como referencia la información de las cuentas “Costos de operación” y “Gastos de administración”, contenidas en los Estados Financieros Auditados de la empresa, excluyendo las partidas de depreciación y amortización, que se encuentran asociadas al insumo Capital, y las partidas de gasto de personal, las cuales se encuentran asociadas al insumo Mano de obra.
301. Asimismo, para efectos del cálculo del índice agregado de insumos, se identificaron aquellos conceptos de gasto que no representan un insumo para el proceso productivo del TECM y, por tanto, también corresponderían ser excluidas, como: i) Pagos por retribución a la APN; ii) Pagos por regulación al Ositrán; iii) Gastos asociados a impuestos y tributos; iv) Gastos asociados a responsabilidad social; v) Gastos por servicios de construcción; vi) Gastos por servicios de supervisión de construcción; vii) Multas y moras; viii) Gastos bancarios; ix) Gastos por suscripciones a diarios y revistas; y x) Gastos asociados a donaciones.
302. Por tanto, considerando las exclusiones señaladas, para la definición de las categorías que se tomarán en cuenta en la clasificación del insumo Materiales se revisó la información contenida en el plan de cuentas de TCSA⁶⁹, identificándose los siguientes conceptos:

Tabla 40 Categorías consideradas para la clasificación del insumo Materiales

Rubro	Categoría
Servicios prestados por terceros	▪ Transporte, correos y gastos de viaje
	▪ Asesoría y consultoría
	▪ Producción encargada a terceros ⁷⁰
	▪ Mantenimiento y reparaciones
	▪ Alquileres
	▪ Servicios básicos
	▪ Publicidad y relaciones públicas
	▪ Otros
Cargas diversas de gestión	▪ Seguros
	▪ Suscripciones y cotizaciones
	▪ Licencias y derechos de vigencia ⁷¹
	▪ Suministros
	▪ Otros

Fuente: TCSA, información remitida mediante Carta N° ADM-0080-19, recibida el 22.02.2019

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos del Ositrán.

303. Para la construcción del índice agregado de cantidades de insumos, por el lado del insumo Materiales se considerará la cantidad de materiales empleados por la empresa, obtenida implícitamente a partir de la información de los costos de operación y gastos de administración de TCSA, luego de efectuadas las exclusiones señaladas, empleando como ponderador al precio de los materiales, el cual será obtenido a partir de un precio representativo para dicho insumo.
304. Con relación a la cantidad de materiales, como se señaló anteriormente, estas serán calculadas implícitamente a partir de la información financiera de TCSA. Para ello, se partirá de la información del gasto en productos intermedios, luego de realizadas las

⁶⁹ El plan de cuentas de la empresa fue remitido al Regulador mediante la Carta N° ADM-0080-19, de fecha 22 de febrero de 2019.

⁷⁰ Comprende los gastos por el servicio de manipulación y transporte de mercancías que paga el Concesionario en el marco del “Contrato de operaciones de servicios portuarios y mantenimiento preventivo, servicio de estiba más trimado, servicios de recepción y transferencia de carga y servicios navieros” suscrito con la empresa Santa Sofía Puertos S.A. a partir de mayo de 2014 y, posteriormente, con la empresa Trabajos Marítimos S.A. (TRAMARSA) a partir de agosto de 2015.

⁷¹ Comprende, entre otros, los gastos por derechos de usufructo y servidumbre que paga el Concesionario a la Marina de Guerra del Perú por el derecho de paso en los terrenos de la Base Naval del Callao.

exclusiones respectivas, y se dividirá, para categoría de materiales, el valor del gasto anual entre un precio representativo, toda vez que no se dispone de la información de los precios específicos de cada categoría; es decir, se hace una construcción indirecta de la serie de cantidades de materiales a partir de la serie del gasto de materiales. Por tanto, tenemos que:

$$\hat{v}_{h,t}^{MT} = \frac{GM_{h,t}}{\varphi_{h,t}}$$

Donde:

- $\hat{v}_{h,t}^M$: Cantidad implícita correspondiente a la categoría h en el año t .
 $GM_{h,t}$: Gasto anual correspondiente a la categoría h en el año t .
 $\varphi_{h,t}$: Precio representativo de la categoría h en el año t .

305. Al respecto, en la siguiente tabla se detalla el gasto anual de materiales, para cada categoría, considerando la información remitida por TCSA⁷². Cabe señalar que, a solicitud del Regulador, el Concesionario presentó información de gastos con un mayor nivel de detalle que el contenido en sus Estados Financieros, lo cual permitió realizar las exclusiones antes indicadas de manera directa; asimismo, considerando dicha información fue posible elaborar un año proforma con información anual para el 2014⁷³, ajustando aquellos conceptos de gasto que guardan relación directa con la operatividad del TECM⁷⁴.

Tabla 41 Gasto de materiales de TCSA, por categoría, periodo 2014-2018 (expresado en USD)

Concepto	2014	2014 ^(P)	2015	2016	2017	2018
Transporte, correos y gastos de viaje	13 698	13 698	12 778	14 830	18 930	16 112
Asesoría y consultoría	676 564	676 564	674 560	420 315	443 647	528 018
Producción encargada a terceros	1 621 172	2 653 488	2 812 840	2 642 293	2 612 677	2 592 404
Mantenimiento y reparaciones	2 237 427	2 237 427	1 239 431	1 307 465	1 469 356	1 661 446
Alquileres	19 855	19 855	183	603	420	1 197
Servicios básicos	421 758	674 217	697 049	457 094	470 848	325 447
Publicidad, publicaciones y relaciones públicas	21 102	21 102	19 079	9 030	7 734	6 048
Seguros	676 605	676 605	809 720	795 447	718 398	684 705
Suscripciones y cotizaciones	7 509	7 509	6 635	6 211	6 434	9 027
Licencias y derechos de vigencia	588 563	963 134	1 128 300	1 125 175	1 145 224	1 175 345
Suministros	27 511	27 511	36 780	40 520	44 932	43 163
Otros gastos en productos intermedios	48 933	48 933	89 345	144 655	131 478	125 242
Total	6 360 696	8 020 042	7 526 699	6 963 638	7 070 076	7 168 153

Nota: El año 2014^(P) representa la proforma construida para el 2014.

Fuente: TCSA, información remitida mediante Carta N° ADM-0080-19, recibida el 22.02.2019, y Carta N° ADM-0144-19, recibida el 26.04.2019.

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos del Ositrán.

306. De otro lado, se propone utilizar como variable *proxy* del precio representativo para cada una de las categorías de materiales al valor promedio del Índice de Precios al Consumidor de Lima Metropolitana (en adelante, IPC) mensual de enero a diciembre de cada año; sin

⁷² Mediante la Carta N° ADM-0080-19, recibida el 22.02.2019, y la Carta N° ADM-0144-19, recibida el 26.04.2019.

⁷³ Como se indicó anteriormente, el ajuste consistió en emplear una regla de tres simple para extrapolar la información mayo-diciembre hacia periodo restante del año 2014. Así, dado que entre el 23 de mayo y el 31 de diciembre de 2014 transcurrieron 223 días, para efectos de realizar la extrapolación se aplicó la siguiente fórmula:

$$Dato_{con\ ajuste\ anual} = Dato_{2014} * \frac{365}{223}$$

⁷⁴ Los conceptos considerados para el ajuste anual de la información del año 2014 fueron: 1) Servicio de manipulación y transporte de mercancías, 2) Energía eléctrica y 3) Derechos de usufructo y servidumbre.

embargo, dado que el gasto de materiales se encuentra expresado en dólares, resulta necesario ajustar previamente el precio representativo por el tipo de cambio, con la finalidad de mantener consistencia entre las unidades monetarias del gasto de materiales y el precio representativo de los materiales.

307. Así, el precio representativo para cada una de las categorías de materiales, ajustado por tipo de cambio, resultaría de la aplicación de la siguiente expresión:

$$\varphi_{h,t} = \frac{IPC_t}{TC_t}$$

Donde:

- $\varphi_{h,t}$: Precio representativo de la categoría h en el año t , ajustado por tipo de cambio.
 IPC_t : Valor promedio del IPC mensual de enero a diciembre del año t .
 TC_t : Tipo de cambio promedio mensual de enero a diciembre del año t ⁷⁵.

308. En la siguiente tabla se presenta el cálculo del precio representativo de los materiales, ajustado por tipo de cambio.

Tabla 42 Precio representativo de los materiales, periodo 2014-2018

	2014	2015	2016	2017	2018
IPC (base Dic.2013=100), promedio mensual ⁷⁶	102,18	105,81	109,61	112,68	114,17
Tipo de cambio promedio venta mensual ⁷⁷	2,84	3,19	3,38	3,26	3,29
Precio representativo de los materiales (en USD)	35,99	33,21	32,46	34,54	34,72

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática, Superintendencia de Banca, Seguros y AFP.

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos del Ositrán.

309. Por tanto, una vez obtenidos tanto el valor del gasto de materiales como el precio representativo para cada una de las categorías de materiales, calculamos las cantidades implícitas de materiales, tal como puede observarse en la siguiente tabla.

⁷⁵ Como se indicó anteriormente, se propone considerar la definición del tipo de cambio contenida en la cláusula 1.15.99 del Contrato de Concesión:

“1.15.99. Tipo de Cambio

Es el tipo de cambio promedio de venta del sistema financiero establecido por la Superintendencia de Banca, Seguros y AFP y publicado en el diario oficial “El Peruano”, para la conversión de Nuevos Soles a Dólares de los Estados Unidos de América y viceversa.”

[El énfasis es nuestro.]

⁷⁶ Tomado de Instituto Nacional de Estadística e Informática. “Estadísticas - Economía”: <https://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/economia/> (último acceso: 30 de mayo de 2019).

⁷⁷ Tomado de Superintendencia de Banca, Seguros y AFP. “Series estadísticas – Tipo de cambio”: http://www.sbs.gob.pe/app/pp/seriesHistoricas2/paso3_TipodeCambio_Descarga.aspx?secu=03&paso=3&opc=1 (último acceso: 30 de mayo de 2019).

Tabla 43 Cantidades implícitas de materiales de la empresa, por categoría, periodo 2014-2018

Concepto	2014 ^(P)	2015	2016	2017	2018
Transporte, correos y gastos de viaje	381	385	457	548	464
Asesoría y consultoría	18 800	20 312	12 950	12 843	15 207
Producción encargada a terceros	73 733	84 700	81 410	75 636	74 664
Mantenimiento y reparaciones	62 172	37 322	40 284	42 538	47 851
Alquileres	552	6	19	12	34
Servicios básicos	18 735	20 990	14 083	13 631	9 373
Publicidad, publicaciones y relaciones públicas	586	574	278	224	174
Seguros	18 801	24 382	24 508	20 797	19 720
Suscripciones y cotizaciones	209	200	191	186	260
Licencias y derechos de vigencia	26 763	33 975	34 667	33 154	33 851
Suministros	764	1 108	1 248	1 301	1 243
Otros gastos en productos intermedios	1 360	2 690	4 457	3 806	3 607

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos del Ositrán.

310. Por otro lado, respecto al precio de los materiales, este será equivalente al precio representativo empleado en el cálculo de las cantidades implícitas de materiales, toda vez que no se dispone de la información de precios específicos para cada categoría de materiales. De este modo, se tiene que:

$$\hat{w}_{h,t}^{MT} = \varphi_{h,t}$$

Donde:

- $\hat{w}_{h,t}^M$: Precio del material correspondiente a la categoría h en el año t .
 $\varphi_{h,t}$: Precio representativo de la categoría h en el año t .

311. Por tanto, para efectos del cálculo del índice agregado de insumos, la serie del precio de los materiales de la empresa será equivalente a la serie del precio representativo presentado en la Tabla 42.

VII.2.2.4. Índice agregado de cantidades de insumos

312. Una vez obtenidas las series de cantidades y precios de los insumos de la empresa, se procede con el cálculo de los índices agregados de las cantidades de insumos de Fisher, mediante la aplicación de la siguiente expresión:

$$F_t^v = (L_t^v * P_t^v)^{1/2}$$

Donde:

- F_t^v : Índice de cantidades de insumos de Fisher correspondiente al año t .
 L_t^v : Índice de cantidades de insumos de Laspeyres correspondiente al año t , tal que:

$$L_t^v = \frac{\sum_{j=1}^J \hat{w}_{j,t-1}^L v_{j,t}^L + \sum_{m=1}^M \hat{w}_{m,t-1}^K \hat{v}_{m,t}^K + \sum_{h=1}^H \hat{w}_{h,t-1}^{MT} \hat{v}_{h,t}^{MT}}{\sum_{j=1}^J \hat{w}_{j,t-1}^L v_{j,t-1}^L + \sum_{m=1}^M \hat{w}_{m,t-1}^K \hat{v}_{m,t-1}^K + \sum_{h=1}^H \hat{w}_{h,t-1}^{MT} \hat{v}_{h,t-1}^{MT}}$$

- P_t^v : Índice de cantidades de insumos de Paasche correspondiente al año t , tal que:

$$P_t^v = \frac{\sum_{j=1}^J \hat{w}_{j,t}^L v_{j,t}^L + \sum_{m=1}^M \hat{w}_{m,t}^K \hat{v}_{m,t}^K + \sum_{h=1}^H \hat{w}_{h,t}^{MT} \hat{v}_{h,t}^{MT}}{\sum_{j=1}^J \hat{w}_{j,t}^L v_{j,t-1}^L + \sum_{m=1}^M \hat{w}_{m,t}^K \hat{v}_{m,t-1}^K + \sum_{h=1}^H \hat{w}_{h,t}^{MT} \hat{v}_{h,t-1}^{MT}}$$

- $\hat{w}_{j,t}^L, \hat{w}_{m,t}^K, \hat{w}_{h,t}^{MT}$: Precio del insumo Mano de obra, Capital y Materiales, respectivamente, en el año t .

- $v_{j,t}^L, \hat{v}_{m,t}^K, \hat{v}_{h,t}^{MT}$: Cantidades del insumo Mano de obra, Capital y Materiales, respectivamente, en el año t .
 $\hat{w}_{j,t-1}^L, \hat{w}_{m,t-1}^K, \hat{w}_{h,t-1}^{MT}$: Precio del insumo Mano de obra, Capital y Materiales, respectivamente, en el año $t - 1$.
 $v_{j,t-1}^L, \hat{v}_{m,t-1}^K, \hat{v}_{h,t-1}^{MT}$: Cantidades del insumo Mano de obra, Capital y Materiales, respectivamente, en el año $t - 1$.
 J, M, H : Numero de categorías del insumo Mano de obra, Capital y Materiales, respectivamente.

313. Así, dado que el periodo de información se encuentra comprendido entre los años 2014 y 2018, el cálculo de los índices de cantidades de insumos de Fisher se realizará para los años 2015 al 2018 (cuatro variaciones anuales). Al respecto, en la siguiente tabla se presentan los índices de cantidades de insumos de Fisher calculados para dicho periodo.

Tabla 44 Índices de cantidades de insumos de TCSA

	2015	2016	2017	2018
Numerador de Laspeyres	11 604 106	11 310 766	10 324 071	10 534 546
▪ Insumo Capital	2 425 057	3 307 817	2 784 475	2 343 471
▪ Insumo Mano de Obra	1 022 631	877 783	896 486	1 059 758
▪ Insumo Materiales	8 156 418	7 125 166	6 643 110	7 131 317
Denominador de Laspeyres	11 261 372	11 687 884	10 615 539	10 359 812
▪ Insumo Capital	2 277 163	3 226 446	2 774 391	2 359 161
▪ Insumo Mano de Obra	964 167	934 739	877 510	930 575
▪ Insumo Materiales	8 020 042	7 526 699	6 963 638	7 070 076
Índice de cantidades de Laspeyres	1,03	0,97	0,97	1,02
Numerador de Paasche	11 687 884	10 615 539	10 359 812	10 773 865
▪ Insumo Capital	3 226 446	2 774 391	2 359 161	2 569 992
▪ Insumo Mano de Obra	934 739	877 510	930 575	1 035 720
▪ Insumo Materiales	7 526 699	6 963 638	7 070 076	7 168 153
Denominador de Paasche	11 322 610	10 999 403	10 673 445	10 603 080
▪ Insumo Capital	3 030 196	2 706 470	2 351 139	2 586 896
▪ Insumo Mano de Obra	891 561	936 865	911 101	909 588
▪ Insumo Materiales	7 400 852	7 356 068	7 411 205	7 106 596
Índice de cantidades de Paasche	1,03	0,97	0,97	1,02
Índice de cantidades de Fisher	1,03	0,97	0,97	1,02

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos del Ositrán.

VII.2.3. Tasa de variación de la PTF de la Entidad Prestadora

314. Como se indicó anteriormente, una vez obtenidos los índices de Fisher de cantidades de servicios y de cantidades de insumos, se procede con la construcción de la PTF de la empresa y sus respectivas variaciones anuales a lo largo del periodo 2014-2018. Al respecto, en la siguiente tabla se presenta la tasa de variación promedio de la PTF de TCSA correspondiente al periodo 2014-2018, la cual asciende a **1,96%**. Esta tasa de variación promedio será incorporada dentro de la fórmula de cuatro (4) componentes de Bernstein y Sappington (1999) para efectos del cálculo del Factor de Productividad de la empresa.

Tabla 45 Tasa de variación promedio de la PTF de TCSA

	2015	2016	2017	2018	Promedio
Índice de cantidades de servicios de Fisher	1,20	0,97	0,94	0,98	
Índice de cantidades de insumos de Fisher	1,03	0,97	0,97	1,02	
PTF de la Empresa	1,16	1,00	0,97	0,96	
Tasa de variación de la PTF de la empresa	15,20%	-0,09%	-3,20%	-4,06%	1,96%

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos del Ositrán.

VII.3. Precio de los insumos de la Entidad Prestadora

VII.3.1. Índice agregado de precios de los insumos de la Entidad Prestadora

315. Como se señaló anteriormente, la medición de la tasa de variación del precio de los insumos de la Entidad Prestadora busca cuantificar, a nivel agregado, los cambios que se han presentado sobre los precios de los insumos empleados por TCSA en la producción.
316. Al respecto, para la medición de la tasa de variación del Precio de los insumos de TCSA resulta necesario construir, en primer lugar, los índices de precios de los insumos que intervinieron en el proceso productivo del TECM durante el periodo 2014-2018, para lo cual se considerarán las series de precios y cantidades de insumos obtenidas anteriormente para el cálculo de la PTF de la empresa.
317. Así, con dicha información, se procede con el cálculo de los índices agregados de los precios de insumos de Fisher, mediante la aplicación de la siguiente expresión:

$$F_t^w = (L_t^w * P_t^w)^{1/2}$$

Donde:

F_t^w : Índice de precios de insumos de Fisher correspondiente al año t .

L_t^w : Índice de precios de insumos de Laspeyres correspondiente al año t , tal que:

$$L_t^w = \frac{\sum_{j=1}^J v_{j,t-1}^L \hat{w}_{j,t}^L + \sum_{m=1}^M \hat{v}_{m,t-1}^K \hat{w}_{m,t}^K + \sum_{h=1}^H \hat{v}_{h,t-1}^{MT} \hat{w}_{h,t}^{MT}}{\sum_{j=1}^J v_{j,t-1}^L \hat{w}_{j,t-1}^L + \sum_{m=1}^M \hat{v}_{m,t-1}^K \hat{w}_{m,t-1}^K + \sum_{h=1}^H \hat{v}_{h,t-1}^{MT} \hat{w}_{h,t-1}^{MT}}$$

P_t^w : Índice de precios de insumos de Paasche correspondiente al año t , tal que:

$$P_t^w = \frac{\sum_{j=1}^J v_{j,t}^L \hat{w}_{j,t}^L + \sum_{m=1}^M \hat{v}_{m,t}^K \hat{w}_{m,t}^K + \sum_{h=1}^H \hat{v}_{h,t}^{MT} \hat{w}_{h,t}^{MT}}{\sum_{j=1}^J v_{j,t}^L \hat{w}_{j,t-1}^L + \sum_{m=1}^M \hat{v}_{m,t}^K \hat{w}_{m,t-1}^K + \sum_{h=1}^H \hat{v}_{h,t}^{MT} \hat{w}_{h,t-1}^{MT}}$$

$\hat{w}_{j,t}^L, \hat{w}_{m,t}^K, \hat{w}_{h,t}^{MT}$: Precio del insumo Mano de obra, Capital y Materiales, respectivamente, en el año t .

$v_{j,t}^L, \hat{v}_{m,t}^K, \hat{v}_{h,t}^{MT}$: Cantidades del insumo Mano de obra, Capital y Materiales, respectivamente, en el año t .

$\hat{w}_{j,t-1}^L, \hat{w}_{m,t-1}^K, \hat{w}_{h,t-1}^{MT}$: Precio del insumo Mano de obra, Capital y Materiales, respectivamente, en el año $t - 1$.

$v_{j,t-1}^L, \hat{v}_{m,t-1}^K, \hat{v}_{h,t-1}^{MT}$: Cantidades del insumo Mano de obra, Capital y Materiales, respectivamente, en el año $t - 1$.

J, M, H : Numero de categorías del insumo Mano de obra, Capital y Materiales, respectivamente.

318. Al respecto, dado que el periodo de información se encuentra comprendido entre los años 2014 y 2018, el cálculo de los índices de precios de insumos de Fisher se realizará para los años 2015 al 2018 (cuatro variaciones anuales). En la siguiente tabla se presentan los índices de precios de insumos de Fisher calculados para dicho periodo.

Tabla 46 Índices de precios de los insumos de TCSA

	2015	2016	2017	2018
Numerador de Laspeyres	11 322 610	10 999 403	10 673 445	10 603 080
▪ Insumo Capital	3 030 196	2 706 470	2 351 139	2 586 896
▪ Insumo Mano de Obra	891 561	936 865	911 101	909 588
▪ Insumo Materiales	7 400 852	7 356 068	7 411 205	7 106 596
Denominador de Laspeyres	11 261 372	11 687 884	10 615 539	10 359 812
▪ Insumo Capital	2 277 163	3 226 446	2 774 391	2 359 161
▪ Insumo Mano de Obra	964 167	934 739	877 510	930 575
▪ Insumo Materiales	8 020 042	7 526 699	6 963 638	7 070 076
Índice de precios de Laspeyres	1,01	0,94	1,01	1,02
Numerador de Paasche	11 687 884	10 615 539	10 359 812	10 773 865
▪ Insumo Capital	3 226 446	2 774 391	2 359 161	2 569 992
▪ Insumo Mano de Obra	934 739	877 510	930 575	1 035 720
▪ Insumo Materiales	7 526 699	6 963 638	7 070 076	7 168 153
Denominador de Paasche	11 604 106	11 310 766	10 324 071	10 534 546
▪ Insumo Capital	2 425 057	3 307 817	2 784 475	2 343 471
▪ Insumo Mano de Obra	1 022 631	877 783	896 486	1 059 758
▪ Insumo Materiales	8 156 418	7 125 166	6 643 110	7 131 317
Índice de precios de Paasche	1,01	0,94	1,00	1,02
Índice de precios de Fisher	1,01	0,94	1,00	1,02

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos del Ositrán.

VII.3.2. Tasa de variación del Precio de los insumos de la Entidad Prestadora

319. Una vez obtenidos los índices agregados del precio de los insumos de TCSA se procede con el cálculo de sus respectivas variaciones anuales a lo largo del periodo 2014-2018. Al respecto, en la siguiente tabla se presenta la tasa de variación promedio del precio de los insumos de TCSA correspondiente al periodo 2014-2018, la cual asciende a **-0,71%**; así, esta tasa de variación promedio será incorporada dentro de la fórmula de cuatro (4) componentes de Bernstein y Sappington (1999) para efectos del cálculo del Factor de Productividad de la empresa.

Tabla 47 Tasa de variación promedio del precio de los insumos de TCSA

	2015	2016	2017	2018	Promedio
Índice de precios de insumos de la Empresa	1,01	0,94	1,00	1,02	
Tasa de variación del precio de insumos de la empresa	0,63%	-6,21%	0,44%	2,28%	-0,71%

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos del Ositrán.

VII.4. Productividad Total de Factores de la Economía

320. Como se señaló anteriormente, dada la magnitud de las variables involucradas en la productividad de la economía, a diferencia de la propuesta presentada por la Entidad Prestadora, para calcular la tasa de variación de la PTF de la economía se tomarán como referencia las estimaciones de la PTF elaboradas por una fuente independiente al Regulador, correspondiente al periodo 2014-2018; de esta manera, la tasa de variación promedio obtenida consideraría cuatro (4) variaciones anuales, al igual que en el caso de la empresa. Así, para el presente procedimiento se propone emplear las tasas de variación de la PTF de la economía peruana estimadas por *The Conference Board*.

321. Sobre el particular, la elección de dicha fuente se basó en los siguientes motivos:

- *The Conference Board* (TCB) es una asociación internacional, independiente y sin fines de lucro, dedicada a la investigación en áreas de interés público, tales como: políticas públicas, mercado laboral, productividad, innovación, etc. Fundada en 1916,

esta asociación opera actualmente en Estados Unidos de América (Nueva York y Washington), Canadá (Ottawa), Europa (Bélgica), Asia (Hong Kong, Singapur y China).

- Las estimaciones de *The Conference Board* emplean el enfoque propuesto por Solow (1957) –que, como se señaló anteriormente, considera a la PTF como el residuo que resulta luego de descontar la contribución de los factores de producción conocidos del crecimiento del producto–, a través de la metodología KLEMS⁷⁸. Dicho enfoque, en su versión ajustada, se distingue de la metodología tradicional al incluir los efectos de la cantidad y la calidad de la mano de obra, y descomponer el capital en: i) Capital de los sectores de la tecnología de información y comunicaciones (TIC), y ii) Resto de capitales (No TIC).
322. Al respecto, de acuerdo con la OECD (2015), para la medición de la PTF de la economía debe considerarse la estimación correcta de los insumos capital y mano de obra ajustados por calidad. Así, la medida del insumo trabajo debería representar no solo las horas trabajadas sino también las habilidades de dicha fuerza laboral, mientras que el insumo capital debe captar los servicios que fluyen del stock de capital y ajustarse de acuerdo con su composición, incluyendo el uso de bienes TIC. De no realizar dichos ajustes, la PTF estaría capturando elementos ajenos al progreso tecnológico y eficiencia en la producción.
323. Céspedes y Ramírez (2016) señalan que en la literatura económica se han considerado relevantes los ajustes por calidad y por intensidad de uso de los factores de producción, e indican que el no efectuar tales correcciones puede conducir a estimadores no precisos; por ejemplo, si la calidad de los factores ha aumentado (ha disminuido) a una tasa relevante, entonces los estimados de estarían sobreestimados (subestimados) al contabilizar el crecimiento (reducción) de la calidad del factor como parte del crecimiento (reducción) de la PTF.
324. En ese contexto, el BID (2018) indica que la metodología tradicional para calcular la PTF tiende a sobreestimarla, al ignorar elementos que pueden afectar a los factores de producción mano de obra y capital, como por ejemplo las mejoras en la calidad o los incrementos en la intensidad de uso, los cuales son atribuidos erróneamente a la productividad; es decir, la PTF de países andinos, como en el caso de Perú, es considerablemente menor si se controla por la calidad y la utilización de los factores de producción que, además, es una manera más precisa de medir la PTF.
325. Por tanto, la metodología empleada por *The Conference Board* para la estimación de la PTF de la economía peruana tiende a no sobreestimarla debido a que disminuye el sesgo de agregación⁷⁹, otorgando un mayor nivel de precisión en comparación con aquellas metodologías que no consideran los efectos del ajuste por calidad de la mano de obra, y la descomposición del capital entre capital TIC y no TIC.
326. Por otro lado, es importante indicar que, en su Propuesta Tarifaria remitida mediante Carta N° ADM-0103-18, el Concesionario presentó sus estimaciones de la PTF de la economía peruana sin indicar la información y los criterios metodológicos que empleó para tal fin, precisando solamente que propone utilizar la Metodología para el Cálculo de las Cuentas Estructurales aprobada mediante Resolución Ministerial N° 024-2016-EF/15 para la estimación de la productividad total de factores de la economía peruana (Macroconsult, 2019). Cabe señalar que la mencionada Resolución Ministerial N° 024-2016-EF/15

⁷⁸ Siglas en inglés de capital (K), mano de obra (L), energía (E), materiales (M) y servicios (S). La metodología KLEMS proporciona una descomposición interna consistente del crecimiento económico en todas las industrias y factores de producción.

⁷⁹ Según Céspedes y Ramírez (2016), ejemplos del sesgo de agregación serían los efectos sobre los estimadores de no especificar adecuadamente los cambios en "... composición de maquinaria antigua de menor calidad con maquinaria reciente de mejor calidad", así como "... el sesgo debido al cambio por trabajadores mejor educados (jóvenes)".

contiene una metodología de estimación de la PTF de la economía peruana⁸⁰, pero no presenta los valores de dicha estimación.

327. Así, en la medida que la Propuesta Tarifaria del Concesionario no contiene la información y los criterios metodológicos empleados para estimar los valores de la PTF de la economía peruana que se señalan en Macroconsult (2019), se ha revisado la metodología presentada en el Anexo V de la Resolución Ministerial N° 024-2016-EF/15. Al respecto, este Organismo Regulador ha identificado que dicha metodología no toma en cuenta los efectos sobre la PTF provenientes de los ajustes por diferentes tipos de capital (TIC y no TIC); además, en la referida resolución ministerial, se señala que se está considerando información publicada por TCB en sus estimaciones de la PTF. En efecto, la mencionada metodología “(...) considera como fuerza laboral (L_t) a los datos estimados por *The Conference Board*, disponibles desde 1950”, y también toma en cuenta que “según los estimados de *The Conference Board* (2015)²⁹, la participación del trabajo en el producto es de 34,3% en promedio en el periodo 1990-2014, y para el año 2014 esta participación es de 29,9%”.
328. Es importante añadir que las estimaciones publicadas por TCB abarcan un periodo de tiempo que incluye todos los años comprendidos entre el 2011 y 2018, mientras que las estimaciones del Concesionario no incluyen información para el año 2018 (Macroconsult, 2019). Es decir, a diferencia de la estimación del Concesionario, TCB brinda información para el año 2018.
329. Además, como se ha mencionado anteriormente, las estimaciones de la PTF de la economía provienen de una fuente independiente que incluye una metodología que permite medir de manera más precisa la PTF de la economía peruana, incorporando ajustes como los de calidad de mano de obra y desagregación de tipos de capital (TIC y no TIC).
330. En la siguiente tabla se presenta la variación promedio de la PTF de la economía peruana, correspondiente al periodo 2014-2018, la cual asciende a **-0,12%**.

Tabla 48 Tasa de variación promedio de la PTF de la economía peruana

	2015	2016	2017	2018	Promedio
Tasa de variación de la PTF de la economía	-0,58%	1,90%	-1,88%	0,06%	-0,12%

Fuente: *The Conference Board Total Economy Database™ (Adjusted version)*, publicada en abril de 2019. Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos del Ositrán.

VII.5. Precio de los insumos de la economía

331. Como se señaló anteriormente, debido a la importancia de medir de manera separada cada uno de los cuatro componentes de la fórmula de Bernstein y Sappington (1999), para efectos de identificar el impacto de cada uno de dichos componentes sobre el Factor de Productividad del Concesionario, la estimación de la tasa de variación del precio de los insumos de la economía será realizada por el Ositrán.
332. Al respecto, se propone medir la tasa de variación del precio de los insumos de la economía considerando tanto la tasa de variación del precio del insumo mano de obra como la tasa de variación del precio del insumo capital, a través de la siguiente expresión:

$$\Delta \hat{W}_t^e = \alpha_t * \Delta \hat{W}_{K,t}^e + (1 - \alpha_t) * \Delta \hat{W}_{L,t}^e$$

Donde:

- $\Delta \hat{W}_t^e$: Tasa de variación del precio de los insumos de la economía en el año t .
 $\Delta \hat{W}_{K,t}^e$: Tasa de variación del precio del insumo capital en el año t .

⁸⁰ La Resolución Ministerial N° 024-2016-EF/15 se encuentra disponible en: https://www.mef.gob.pe/contenidos/archivos-descarga/RM024_2016EF15.pdf (Último acceso: 17 de junio de 2019).

- $\Delta \hat{w}_{L,t}^e$: Tasa de variación del precio del insumo mano de obra en el año t .
 α_t : Participación del insumo capital como porcentaje del PBI en el año t , tal que $\alpha \in [0; 1]$.

333. Con relación a la tasa de variación del precio del insumo capital, esta se obtendrá como el promedio ponderado de la tasa de variación del índice de Precios de Maquinarias y Equipos (IPME) y la tasa de variación del índice de Precios de Materiales de Construcción (IPMC), ambos obtenidos del INEI, tomando como ponderador a la participación relativa de la maquinaria y equipo en la Formación Bruta de Capital Fijo, tal como se detalla en la siguiente expresión:

$$\Delta \hat{w}_{K,t}^e = \beta_t * \Delta w_t^{IPME} + (1 - \beta_t) * \Delta w_t^{IPMC}$$

Donde:

- $\Delta \hat{w}_{K,t}^e$: Tasa de variación del precio del insumo capital en el año t .
 Δw_t^{IPME} : Tasa de variación del IPME en el año t .
 Δw_t^{IPMC} : Tasa de variación del IPMC en el año t .
 β_t : Participación relativa de la maquinaria y equipo en la Formación Bruta de Capital Fijo en el año t , tal que $\beta \in [0; 1]$.

334. Por su parte, con relación a la tasa de variación del precio del insumo mano de obra, esta se obtendrá a través de la información de remuneraciones contenida en la Encuesta Permanente de Empleo en Lima Metropolitana (EPE)⁸¹, realizada por el INEI en forma continua desde el año 2001⁸². En particular, se empleará el indicador “Ingreso Promedio por Hora”⁸³, considerando que, en el caso de la empresa, el precio del insumo Mano de obra también se encuentra expresado en dicha unidad de medida. Asimismo, se calcularán las variaciones porcentuales del último trimestre de cada año respecto del valor registrado en el último trimestre del año anterior.
335. En relación a ello se precisa que este criterio de cálculo para determinar las variaciones porcentuales anuales de precios considerando los datos de fin de año es consistente con el criterio que emplean instituciones como el Banco Central de Reserva del Perú (en adelante, BCRP), especializadas en monitorear la variación porcentual de los precios de la economía peruana, es decir, la inflación. En efecto, en la medida que el artículo 84 de la Constitución Política del Perú establece que el objetivo del BCRP es preservar la estabilidad monetaria, dicha autoridad monetaria anuncia de manera anticipada un rango de valores dentro del cual puede fluctuar la inflación (actualmente entre 1% y 3%), constituyéndose dicho rango de valores en la meta de inflación. Al respecto, el BCRP señala que “(e)l cumplimiento de la meta de inflación se mide de manera continua y para ello se utiliza la tasa de crecimiento de los últimos doce meses del Índice de Precios al Consumidor (IPC) de Lima Metropolitana”⁸⁴. Por ejemplo, según el INEI, entidad encargada de medir la inflación, al cierre del año 2018, la inflación de Lima Metropolitana

⁸¹ El objetivo de la EPE es, entre otros, generar indicadores sobre empleo e ingreso en el Área Metropolitana de Lima y Callao, para el seguimiento y análisis del mercado laboral.

⁸² La información fue remitida por el INEI a este Regulador mediante comunicaciones electrónicas del 5 de julio de 2018 y 20 de febrero de 2019.

⁸³ Este indicador comprende tanto la ocupación principal como secundaria de las siguientes categorías: a) independientes (empleador o patrono y trabajador independiente), b) dependientes (empleado, obrero y trabajador del hogar), y c) trabajadores familiares no remunerados (que trabajan de 15 a más horas a la semana) y practicantes que no reciben ningún tipo de ingreso (ni monetario ni en especie).

Con relación al trabajador familiar no remunerado, debemos señalar que este se encuentra comprendido dentro de las Actividades de Mercado, es decir, aquellas que contribuyen a la producción de bienes y servicios, así como en la definición de Ocupado para la determinación de la Población Económicamente Activa.

⁸⁴ Información disponible en: <http://www.bcrp.gob.pe/sobre-el-bcrp/preguntas-frecuentes.html> (Último acceso: 22 de mayo de 2019).

durante los últimos doce meses (es decir, en diciembre respecto al mismo mes del año previo) fue de 2,19%⁸⁵ ubicándose dentro del rango meta de entre 1% y 3% del BCRP. Asimismo, las proyecciones del BCRP sobre la inflación para los años siguientes también consideran la inflación a diciembre de cada año. Por ejemplo, en su Reporte de Inflación publicado en marzo de 2019, el BCRP señaló que “la proyección de inflación se revisa de 2,1 por ciento a 2,0 por ciento para diciembre de 2019”⁸⁶.

336. Es decir, según el BCRP, la variación anual de un índice de precios se obtiene a través de la variación “year over year”, la cual mide el cambio del índice de precios del último mes de un año respecto al mismo mes del año anterior. Cabe señalar que esta medida no introduce sesgos inflacionarios porque considera la inflación acumulada (la variación de precios) durante todo un año. Así, por ejemplo, una tasa de inflación de diciembre de 2018, representa la variación acumulada desde el 1 de enero hasta el 31 de diciembre de ese mismo año. En efecto, en su Informe de Precios, el INEI reporta el mencionado resultado del IPC para Lima Metropolitana indicando que “(l)a variación anual, correspondiente al periodo enero - diciembre de 2018, fue de 2,19%”.
337. Cabe señalar que, dadas las limitaciones de información, la estimación del índice de precios de insumos, que busca representar variaciones en la economía, se está efectuando sobre la base de los precios del capital y las remuneraciones de Lima⁸⁷, por lo que resulta razonable considerar como ponderadores de estos precios las participaciones de los ingresos de los factores capital y trabajo sobre el valor agregado total de Lima-Callao, los cuales han sido tomados de Tello (2017).
338. Al respecto, un enfoque similar ha sido adoptado por este Organismo Regulador en la tercera revisión tarifaria del Aeropuerto Internacional Jorge Chávez⁸⁸, la cuarta revisión tarifaria del Terminal Portuario de Matarani⁸⁹ y en la propuesta del Regulador para la primera revisión tarifaria del Terminal Portuario de Paita⁹⁰, así como también por el OSIPTEL en su procedimiento de revisión de tarifas de telefonía fija de Telefónica del Perú S.A.A. para el período setiembre 2016 - agosto 2019⁹¹ y en el procedimiento de revisión de tarifas de servicios minoristas de categoría I de Telefónica del Perú S.A.A. para el periodo setiembre 2019 – agosto 2022⁹².

⁸⁵ INEI (2019). Variación de los Indicadores de Precios de la Economía: Diciembre 2018. Informe Técnico N° 01 - Enero 2019. Información disponible en:

https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/01-informe-tecnico-n01_precios-dic2018.pdf

(Último acceso: 22 de mayo de 2019).

⁸⁶ BCRP (2019). Reporte de Inflación: Panorama actual y proyecciones macroeconómicas 2019-2020. Marzo 2019. Información disponible en:

<http://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Reporte-Inflacion/2019/marzo/report-de-inflacion-marzo-2019.pdf> > (Último acceso: 22 de mayo de 2019).

⁸⁷ Cabe indicar que OSIPTEL también estimó este índice de precios de insumos de la economía con información de Lima Metropolitana.

⁸⁸ Resolución de Consejo Directivo N° 008-2019-CD-OSITRAN, de fecha 18 de febrero de 2019.

⁸⁹ Resolución de Consejo Directivo N° 030-2019-CD-OSITRAN, de fecha 19 de junio de 2019.

⁹⁰ Publicada el 20 de junio de 2019 en el diario oficial El Peruano, en virtud de lo dispuesto en la Resolución de Consejo Directivo N° 029-2019-CD-OSITRAN, de fecha 19 de junio de 2019.

⁹¹ Ver Informe N° 303-GPRC/2016, p. 64-66, que sustenta la Resolución de Consejo Directivo N° 090-2016-CD/OSIPTEL. El Informe N° 303-GPRC/2016 se encuentra disponible en:

https://www.osiptel.gob.pe/repositorioaps/data/1/1/1/PAR/090-2016-cd-osiptel/Informe303-GPRC-2016_Res090-2016-CD.pdf (Último acceso: 21 de mayo de 2019).

⁹² Ver Informe N° 0056-GPRC/2019, p. 70, que sustenta la Resolución de Consejo Directivo N° 068-2019-CD/OSIPTEL. Dicho informe se encuentra disponible en:

https://www.osiptel.gob.pe/repositorioaps/data/1/1/1/PAR/res068-2019-cd-osiptel/res068-2019-cd_inf056-gprc-2019.pdf (Último acceso: 3 de junio de 2019).

339. En la siguiente tabla se presenta la tasa de variación promedio del índice de precios de los insumos de la economía estimada, por este Regulador, correspondiente al periodo 2014-2018, la cual asciende a **3,37%**.

Tabla 49 Tasa de variación promedio del precio de los insumos de la economía peruana

	2015	2016	2017	2018	Promedio
Tasa de variación del precio del insumo mano de obra	6,83%	9,37%	-1,48%	2,72%	
<i>Participación porcentual del insumo mano de obra</i>	33,74%	33,74%	33,74%	33,74%	
Tasa de variación del precio del insumo capital	5,76%	2,27%	0,18%	3,23%	
<i>Participación porcentual del insumo capital</i>	66,26%	66,26%	66,26%	66,26%	
Tasa de variación del precio de los insumos de la economía	6,12%	4,66%	-0,38%	3,06%	3,37%

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) y Tello (2017).

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos del Ositrán.

VII.6. Factor de productividad de TCSA

340. Una vez obtenidos los cuatro componentes de la fórmula de Bernstein y Sappington (1999), se procede con el cálculo del Factor de Productividad de la empresa correspondiente al periodo 2014-2018. Como puede observarse en la siguiente tabla, el Factor de Productividad de TCSA asciende a **6,16%**.

Tabla 50 Factor de Productividad de TCSA, periodo 2014-2018

	Promedio 2014-2018
Tasa de variación promedio del Precio de los Insumos de la economía (ΔW^e)	3,37%
Tasa de variación promedio del Precio de los Insumos de la empresa (ΔW)	-0,71%
Diferencia ($\Delta W^e - \Delta W$)	4,08%
Tasa de variación promedio de la PTF de la empresa (ΔPTF)	1,96%
Tasa de variación promedio de la PTF de la economía (ΔPTF^e)	-0,12%
Diferencia ($\Delta PTF - \Delta PTF^e$)	2,09%
Factor de Productividad de TCSA	6,16%

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos del Ositrán.

VIII. APLICACIÓN DEL FACTOR DE PRODUCTIVIDAD: CANASTAS DE SERVICIOS

341. El Anexo II del RETA dispone que la aplicación del mecanismo RPI-X se realizará directamente sobre cada canasta regulada de servicios aprobada por el Ositrán en el marco del proceso de revisión tarifaria, de acuerdo con la siguiente fórmula de precios tope:

$$\forall C_j, \quad \sum_{i \in C_i} \left(\Delta P_{it} \frac{I_{i\delta}}{\sum_{i \in C_i} I_{i\delta}} \right) \leq RPI_{\delta} - X_t$$

$$\Delta P_{it} = \frac{P_{it}}{P_{it-12}} - 1 \quad ; \quad RPI_{\delta} = \frac{IPC_{\delta} - IPC_{\delta-12}}{IPC_{\delta-12}}$$

Donde:

C_j	:	Canasta j .
t	:	Instante que define el inicio del periodo de vigencia de las tarifas reajustadas.
X_t	:	Factor de productividad anualizado aprobado para el periodo anual que comienza en el momento t .
P_{it}	:	Tarifa propuesta para el servicio regulado i durante el año que comienza en t .
P_{it-12}	:	Tarifa vigente para el servicio regulado i durante el año que comienza en $t - 12$ meses.
$I_{i\delta}$	:	Ingreso anual del servicio i calculado para el año que termina en el momento δ .
$\sum_{i \in C_i} I_{i\delta}$	:	Ingreso anual total de la canasta calculado.
δ	:	Momento definido como el final del mes que presenta el último dato disponible del índice de precio al consumidor. El mes antes indicado deberá ser anterior al momento t en al menos un mes, pero no superior a 2 meses, salvo justificación expresa.
RPI_{δ}	:	Variación anual del índice general de precios al consumidor vigente calculado en el periodo que acaba en el momento δ y que estará vigente para el año que comienza en el momento t .
IPC_{δ}	:	Último valor publicado por el organismo competente del nivel del índice de precios correspondiente al final del mes δ .
$IPC_{\delta-12}$	:	Valor del nivel del índice de precios publicado por el organismo competente correspondiente al final del mes $\delta - 12$.

342. La fórmula de precios tope prevista en el Anexo I del RETA establece la variación promedio que debe realizarse en las tarifas máximas de cada canasta, siendo potestad del Concesionario establecer tarifas por debajo de dicho límite; es decir, según dicha fórmula, el cambio porcentual en el tope tarifario será igual a la tasa de inflación americana del año anterior menos el Factor de Productividad anual, el cual de acuerdo con la cláusula 8.20 del Contrato de Concesión deberá ser estimado por el Ositrán en intervalos de cinco (5) años.

343. Al respecto, de acuerdo con el Anexo II del RETA:

“La determinación de las canastas regulatoria de servicios, a las cuales se podrá aplicar el mecanismo RPI - X será establecido por el regulador en el marco del proceso de revisión tarifaria, teniendo en consideración los siguientes criterios:

- No podrán incorporarse a las canastas servicios que se brinden en condiciones de libre competencia ni servicios esenciales regulados por el Reglamento Marco de Acceso a la Infraestructura de Transporte de Uso Público.

- El número de canastas reguladas de servicios estará en función del tipo de usuario (por ejemplo, pasajero, carga, entre otros) y la estructura del sistema tarifario.
- La naturaleza y complementariedad de los servicios regulados.”

[El subrayado es nuestro.]

344. Así, como se indicó anteriormente, para efectos del presente procedimiento, los servicios sujetos al régimen de regulación por precios tope en el TECM, en línea con lo señalado en la cláusula 8.14 del Contrato de Concesión, son los siguientes:

- Servicios estándar en función a la Nave, que comprende la utilización del amarradero del TECM, y;
- Servicios estándar en función a la Carga, que comprende el servicio de recepción, transporte y embarque, así como la utilización de la infraestructura y equipamiento portuario del terminal desde el punto de acceso público hasta la nave, incluyendo el servicio de pesaje.

345. En tal sentido, atendiendo a lo indicado en el Anexo II del RETA y tomando en cuenta la naturaleza específica de dichos servicios, este Organismo Regulador propone establecer dos canastas de servicios regulados:

- **Canasta 1: Servicios regulados a la nave.** Compuesta por los Servicios estándar en función a la nave.
- **Canasta 2: Servicios regulados a la carga.** Compuesta por los Servicios estándar en función a la carga.

346. En este contexto, TCSA podrá modificar anualmente las tarifas de los servicios incluidos en cada canasta, de manera que el promedio ponderado de estas en cada canasta no sea mayor que la inflación norteamericana de los últimos 12 meses (RPI) menos el Factor de productividad de la empresa ($X = 6,16\%$).

347. Cabe señalar que, dado que TCSA empezó sus operaciones el 23 de mayo de 2014, conforme consta en el Acta de Recepción respectiva, la empresa deberá ajustar anualmente las tarifas de los servicios regulados por RPI-X el 23 de mayo de cada año, conforme a lo establecido en el Contrato de Concesión y en el RETA.

IX. CONSIDERACIONES FINALES

348. En su Propuesta Tarifaria, el Concesionario incorpora dos factores de corrección para el cálculo del Factor de Productividad de TCSA: a) por sostenibilidad de la oferta; y, b) por la calidad del servicio.

IX.1. Sobre el factor de corrección por sostenibilidad de la oferta

349. De acuerdo con lo señalado por TCSA, al 2019, dicho Concesionario presentaría pérdidas de valor acumuladas, las cuales se encontrarían explicadas porque *“la evolución de la demanda ha sido mucho menor a lo esperado en las estimaciones iniciales de la iniciativa privada”*. En ese contexto, TCSA propone incorporar un *“factor de corrección por sostenibilidad”* con el objetivo de recuperar dichos costos durante el periodo remanente de la concesión⁹³.

350. El Concesionario sustenta la incorporación del *“factor de corrección por sostenibilidad de la oferta”*, fundamentalmente en los siguientes argumentos:

- (i) Un supuesto esencial de la fórmula de Bernstein y Sappington (1999) consiste en que los beneficios económicos de la empresa regulada son nulos. Dicho supuesto no solo implica la ausencia de rentas extra normales, sino que existe también una situación de equilibrio económico en el cual la empresa regulada dispone de ingresos suficientes para cubrir los costos operativos y el costo de oportunidad de la prestación del servicio.

Así, a criterio de TCSA, teniendo en cuenta que los resultados y proyecciones de la demanda de la empresa indican que dicho equilibrio económico no sería factible, se podría incluir, de manera consistente con el mencionado enfoque, un factor de ajuste derivado del incumplimiento de la igualdad de ingresos y costos⁹⁴.

- (ii) Adicionalmente, el Concesionario señala que la incorporación del mencionado factor corrección se encuentra en línea con el Principio de sostenibilidad de la oferta establecido en el RETA, el cual señala que *“[e]l nivel tarifario deberá permitir que se cubran los costos económicos de la prestación del servicio.”*⁹⁵.

351. De la revisión de los argumentos formulados por TCSA, se aprecia que la incorporación de un factor de corrección por sostenibilidad tiene por finalidad que, en la presente revisión tarifaria, se establezca un mecanismo de compensación a favor de dicho Concesionario por las pérdidas que habría acumulado durante el periodo comprendido entre 2014-2018, las cuales se deberían a que la demanda que se habría registrado en dicho periodo sería mucho menor a las estimaciones iniciales de la iniciativa privada.

352. Al respecto, cabe señalar que, la presente revisión tarifaria se enmarca en lo dispuesto en la cláusula 8.20 del Contrato de Concesión, la cual establece que, a partir del quinto año

⁹³ Así, de acuerdo con las estimaciones efectuadas por TCSA, las tarifas de la empresa deberían crecer anualmente a una tasa de 4,8% para recuperar los USD 57 millones de valor perdido (en términos del valor presente a 2019 del EVA *-Economic Value Added-* de la empresa), debiendo dicha tasa ser restada del valor del factor X.

⁹⁴ Además, señala que, de acuerdo con Sappington (2002), para incorporar un factor de corrección se requiere que: i) los eventos y sus consecuencias financieras se encuentren fuera del control de la empresa; ii) los eventos afecten a la empresa de manera desproporcionada; y, iii) deben implicar impactos financieros. En esa línea, el Concesionario señala que la reducción de la demanda podría considerarse un factor exógeno a su gestión, debido a que TCSA no ha reducido la calidad del servicio que brinda, y la variación de la demanda más bien ha estado asociada a factores de mercado ajenos al control del Concesionario.

⁹⁵ En línea con ello, el Concesionario menciona que, de acuerdo con Sappington (2004), la esencia de la regulación por precios tope consiste en *“escoger un factor X”* que provea beneficios esperados razonables para los consumidores, y establezca un reto significativo pero razonable para la empresa regulada.

contado desde el inicio de explotación del Terminal de Embarque de Concentrado de Minerales en el Terminal Portuario del Callo, se realizará el reajuste de las tarifas bajo el mecanismo regulatorio “RPI – X” establecido en el RETA, tal como se cita a continuación:

“8.20. A partir del quinto año contado desde el inicio de la Explotación del Terminal de Embarque de Concentrados de Minerales en el Terminal Portuario del Callao, **el REGULADOR realizará la primera revisión de las Tarifas aplicando el mecanismo regulatorio “RPI - X” establecido en el Reglamento General de Tarifas de OSITRAN tanto para los Servicios Estándar como para los Servicios Especiales con Tarifa.**

El RPI (Retail Price Index) es la inflación expresada en un índice general de precios al consumidor de los Estados Unidos de América (EEUU) utilizado para ajustar la tarifa y de ese modo proteger a la empresa de los efectos de la inflación.

El factor de productividad (X) corresponde a las ganancias promedio por productividad obtenidas por el CONCESIONARIO.

Para efectos del presente Contrato, será de aplicación la siguiente fórmula:

Factor Ajuste Tarifas máximas = RPI - X

Donde:

- *RPI: es la variación anual promedio del índice de precios al consumidor (CPI)⁹⁶ de los EEUU*
- **X: es la variación anual promedio de la productividad. El X será calculado por el REGULADOR y será revisado cada cinco (5) años. Para propósito del cálculo del X, será de aplicación lo dispuesto en el Reglamento General de Tarifas de OSITRAN.**

(...).”

[El énfasis es nuestro.]

353. Como se puede observar de la cláusula 8.20 antes citada, en la presente revisión tarifaria, corresponde a este Regulador determinar el Factor de Productividad de TCSA (“X”), el cual corresponde a las ganancias promedio por productividad obtenidas por el Concesionario. Cabe señalar que la citada cláusula contractual no prevé que este Regulador pueda incorporar en la determinación del Factor de Productividad de TCSA un factor de corrección por sostenibilidad como plantea el Concesionario, con la finalidad que se le pueda compensar ante eventuales pérdidas como las que alega en este caso (debido a que se habría registrado una menor demanda a la que se estimó inicialmente en la iniciativa privada).
354. Ahora bien, la cláusula 8.20 del Contrato de Concesión en mención establece que para efectos de calcular el Factor de Productividad del Concesionario (“X”) será de aplicación el Reglamento de Tarifas del Ositrán (RETA). Al respecto, cabe señalar que, las disposiciones contenidas en el Anexo I del RETA que establecen la metodología para calcular el Factor de Productividad de la empresa regulada, tampoco prevén que el Regulador pueda incorporar para la determinación de dicho Factor de Productividad (“X”) un “factor de corrección por sostenibilidad” que permita compensar a la empresa regulada ante eventuales pérdidas, como la que en este caso alega TCSA.
355. En este punto, cabe mencionar que, a juicio de TCSA, la incorporación de un factor de corrección por sostenibilidad se encontraría justificado en aplicación del Principio de sostenibilidad de la oferta contemplado en el RETA. Sobre ello, es preciso indicar que, los principios enunciados en el artículo 18 de dicha norma constituyen fundamentos o guías

⁹⁶ CPI: Es el Índice de precios al consumidor (*consumer price index*) de los EEUU, publicado por el departamento de estadísticas laborales (*The Bureau of labour Statistics*).

generales de actuación que interactúan en mayor o menor medida según las características de cada mecanismo regulatorio.

356. En ese orden de ideas, se debe tener en cuenta que, en el presente caso, de acuerdo con lo establecido en la cláusula 8.20 del Contrato de Concesión antes citada, las tarifas establecidas en dicho contrato deben ser ajustadas mediante el mecanismo regulatorio “RPI-X” establecido en el RETA. En cuando a dicho mecanismo regulatorio, el RETA establece expresamente lo siguiente:

“El mecanismo RPI - X genera incentivos para la minimización de costos, pues las ganancias adicionales de productividad por encima del factor X (factor de productividad) son retenidas por la Entidad Prestadora. En tal sentido, este mecanismo de revisión provee fuertes incentivos para que la empresa reduzca sus costos, permitiendo a la vez que los beneficios de dichas reducciones se trasladen periódicamente al usuario. Su aplicación está asociada principalmente a servicios de los sectores portuarios y aeroportuarios.

La revisión se implementa sobre la base de tarifas máximas vigentes previamente determinadas por el Ositrán o de tarifas máximas establecidas en los Contratos de Concesión. En ambos casos, dichas tarifas máximas preestablecidas constituyen el punto de partida para la implementación de las revisiones tarifarias.”

[El énfasis es nuestro.]

357. Como se puede observar, el mecanismo de ajuste “RPI -X” contemplado en el RETA, al cual hace referencia la cláusula 8.20 del Contrato de Concesión, **busca incentivar que la empresa regulada reduzca sus costos, permitiendo a la vez que los beneficios de dichas reducciones se trasladen periódicamente al usuario.** Dicho mecanismo regulatorio se encuentra acorde con el Principio de eficiencia productiva previsto también en dicha norma, el cual prescribe que: “[e]n la producción de servicios derivados de la explotación de la Infraestructura de Transporte de Uso Público deberá minimizar el costo de producción con el nivel dado de la infraestructura”.
358. De este modo, el Principio de Eficiencia considerado también en el RETA, va en línea con lo dispuesto en la cláusula 8.20 del Contrato de Concesión, es decir, a través de la regulación por incentivos, se busca que la empresa regulada reduzca sus costos, con la finalidad que dichas ganancias de eficiencia sean trasladadas a los usuarios a través de las tarifas.
359. En efecto, tal como lo establece el RETA, la revisión tarifaria bajo el mecanismo “RPI-X” se implementa sobre la base de tarifas máximas vigentes previamente determinadas por OSITRAN, **o de tarifas máximas establecidas en los Contratos de Concesión; siendo dichas tarifas el punto de partida para la implementación de las revisiones tarifarias.** Esto, a su vez, va en línea con el Principio de Sostenibilidad de la oferta⁹⁷, dado que el nivel tarifario inicial fue producto de la propuesta de la iniciativa privada y del proceso competitivo de adjudicación de la concesión.
360. De esta manera, las tarifas que constituyen el punto de partida para la presente revisión tarifaria han sido previamente establecidas en el Contrato de Concesión; es decir, son producto del acuerdo entre ambas Partes (Concedente y Concesionario); correspondiendo que, en la presente revisión tarifaria, este Regulador determine el Factor de Productividad de TCSA (X), el cual corresponde a las ganancias promedio por productividad obtenidas por el Concesionario, conforme a lo establecido en la cláusula 8.20 del Contrato de Concesión.

⁹⁷ De acuerdo con lo establecido en el artículo 18 del RETA, el Principio de Sostenibilidad de la oferta implica lo siguiente:

“3. Sostenibilidad de la oferta: El nivel tarifario deberá permitir que se cubran los costos económicos de la prestación del servicio.”

361. En tal sentido, en cuanto al argumento planteado por el Concesionario respecto a sería necesario incorporar un factor de corrección que le compense por las pérdidas de valor que habría acumulado debido a que *“la evolución de la demanda ha sido mucho menor a lo esperado en las estimaciones iniciales de la iniciativa privada”*; es necesario indicar que, en el marco de la presente revisión tarifaria, no corresponde que este Regulador evalúe si tales estimaciones de demanda se efectuaron o no correctamente, ni tampoco corresponde que corrija los posibles efectos de cualquier desviación de la demanda respecto de aquella estimada inicialmente.
362. Por tanto, en base a las consideraciones antes expuestas, no existe base contractual ni legal para que en este caso se incorpore un factor de corrección por sostenibilidad en la determinación del Factor de Productividad de TCSA, en los términos planteados por el Concesionario.

IX.2. Sobre el factor de corrección por calidad de servicio

363. TCSA manifiesta que el nivel de calidad establecido en el Contrato de Concesión se encontraba vinculado a los niveles tarifarios fijados al inicio de la Concesión, por lo que considera razonable que la relación directa entre precios y calidad se mantenga para garantizar la prestación adecuada de los servicios.
364. En esa línea, TCSA indica que ha brindado una calidad de servicio superior a la establecida contractualmente, por lo que propone incorporar un factor de corrección por calidad de servicio, el cual debe ser restar del Factor de Productividad de TCSA (X)⁹⁸. Según indica TCSA, ello sería posible de conformidad con las disposiciones contenidas en el Anexo I del RETA⁹⁹.
365. Al respecto, cabe señalar que el Anexo I del RETA establece lo siguiente con relación a la incorporación de un ajuste por calidad de servicio:

“Cabe mencionar que, además de fijar el factor X, el contrato de concesión, la Ley o el Organismo Regulador establecen los estándares mínimos de operaciones y calidad del servicio.

En algunos casos, el ajuste de calidad y/o inversiones puede ser incorporado explícitamente en la fórmula. En otros casos, se puede optar por incluir un índice fuera de la fórmula.

*En el caso de la concesión de la infraestructura, se puede contemplar una eventual modificación de la tarifa tope máxima **cuando se exija una calidad superior a la establecida por el contrato** y/o mayores inversiones. De tal manera que:*

$$Pt = [(1 + (RPI - X + Q + K))] Pt-1$$

Ecuación I. 8

Los nuevos factores son Q (ajuste por calidad) y K (ajuste por inversiones obligatorias contractuales no vinculadas con demanda o asociadas a metas de cobertura). El valor que asuman dichos factores debe guardar correspondencia con las citadas metas de calidad o infraestructura y el regulador debe estar en capacidad de demostrar la relación entre los niveles fijados y las metas u objetivos previstos, ya sea a nivel contractual o por la regulación.”

[El énfasis es nuestro.]

⁹⁸ El Concesionario señala que, la calidad en el servicio de la empresa se encuentra 8,6% por encima de los indicadores establecidos contractualmente; de este modo, propone aplicar un ajuste tarifario adicional de **1,7% anual** (el cual debe ser restado del factor X) que permita alcanzar dicho incremento al final del periodo regulatorio.

⁹⁹ En particular, TCSA cita el siguiente texto del RETA:

“Cabe mencionar que, además de fijar el factor X, el contrato de concesión, la Ley o el Organismo Regulador establecen los estándares mínimos de operaciones y calidad de servicio.

*En algunos casos, el ajuste de calidad y/o inversiones puede ser incorporado explícitamente en la fórmula. **En otros casos, se puede optar por incluir un índice fuera de la fórmula.”***

[El énfasis es de origen.]

366. Como se puede observar del texto antes citado, si bien el RETA contiene disposiciones relativas a la incorporación de un ajuste por calidad de servicio, el ajuste contemplado en dicha norma se encuentra sujeto a una premisa: que se haya establecido previamente una meta de calidad superior a la fijada en el Contrato de Concesión; lo cual no ha ocurrido en el presente caso.
367. Por tanto, en línea con lo señalado en el acápite anterior del presente documento, las tarifas deben ser reajustadas conforme a la fórmula “*RPI-X*”, de acuerdo con lo establecido en la cláusula 8.20 del Contrato de Concesión.

X. CONCLUSIONES

1. La presente propuesta contiene la estimación de este Organismo Regulador respecto del Factor de Productividad aplicable a las tarifas máximas de los servicios regulados del Terminal de Embarque de Concentrados de Minerales en el Terminal Portuario de Callao (en adelante, TECM), cuya vigencia será hasta el 22 de mayo de 2024.
2. Al respecto, previamente a la elaboración de su Propuesta Tarifaria, este Organismo Regulador evaluó las condiciones de competencia de los servicios actualmente regulados en el TECM, detallando sus resultados en el Informe Conjunto N° 041-2018-IC-OSITRAN (GRE-GAJ). Sobre la base de dicho informe conjunto, el Consejo Directivo del Ositrán emitió la Resolución de Consejo Directivo N° 042-2018-CD-OSITRAN, a través de la cual, entre otros, aprobó el inicio del procedimiento de revisión de oficio de las tarifas máximas en el TECM aplicable a la actualización de las tarifas máximas de los servicios regulados hasta el 22 de mayo de 2024.
3. Posteriormente, mediante Carta N° ADM-0103-18, recibida el 19 de marzo de 2019, el Concesionario remitió a este Organismo Regulador su propuesta tarifaria, así como el modelo tarifario que sustenta dicha propuesta. La propuesta tarifaria del Concesionario fue elaborada por la empresa Macroconsult.
4. Luego de recibir la Propuesta Tarifaria del Concesionario, este Organismo Regulador procedió a elaborar su respectiva Propuesta Tarifaria empleando para tal fin lo indicado en el Contrato de Concesión y las Leyes y Disposiciones Aplicables. Sobre el particular, para la elaboración de la Propuesta Tarifaria, se consideró lo siguiente:
 - La Cláusula 8.20 del Contrato de Concesión establece que, a partir del quinto año de explotación de la Concesión, las tarifas tanto de los servicios estándar como de los servicios especiales con tarifa prestados por TCSA se reajustarán periódicamente mediante la fórmula RPI-X, donde RPI representa la variación del Índice de Precios al Consumidor de los Estados Unidos y X representa el porcentaje estimado por Ositrán de las ganancias promedio por productividad obtenidas por el Concesionario, el cual permanecerá fijo por un periodo de cinco (5) años hasta su siguiente revisión.
 - El Reglamento General de Tarifas del Ositrán (RETA) será de aplicación supletoria en todos los aspectos no definidos por el Contrato de Concesión. Así, el Anexo I del RETA vigente precisa que el Factor de Productividad se define y calcula de acuerdo a la siguiente expresión:

$$X = (\Delta W^e - \Delta W) + (\Delta PTF - \Delta PTF^e)$$

Donde:

- ΔW^e : Promedio de la variación anual del precio de los insumos de la economía.
- ΔW : Promedio de la variación anual del precio de los insumos de la industria o de la Entidad Prestadora.
- ΔPTF : Promedio de la variación anual de la Productividad Total de Factores de la industria o de la Entidad Prestadora.
- ΔPTF^e : Promedio de la variación anual de la Productividad Total de Factores de la economía.

5. Al respecto, la estimación de los cuatro (4) componentes que intervienen en la fórmula de cálculo del Factor de Productividad (X) se realizará de manera independiente, considerando los principios metodológicos generales descritos a continuación:
 - El RETA permite estimar la Productividad Total de Factores (en adelante, PTF) del Concesionario mediante la técnica de números índice y aplicar el índice de Fisher para la agregación de insumos y servicios.

- El enfoque utilizado para calcular la PTF y el precio de insumos del Concesionario es aquel denominado como “*single till*” o caja única, es decir, no se distingue entre servicios regulados y no regulados, considerándose la totalidad de producción e insumos utilizados por el TECM, independientemente de las condiciones de competencia de los servicios prestados por TCSA.
 - La frecuencia de análisis de la información es anual y abarca el periodo 2014-2018 (5 años), considerando que el inicio de operaciones del TECM ocurrió en el 2014. En ese sentido, considerando que el cálculo del Factor de Productividad analiza las variaciones porcentuales del producto e insumos utilizados para la prestación de los servicios de un año respecto de otro, se tienen cuatro (4) variaciones porcentuales anuales para el periodo bajo análisis.
6. Los componentes de la economía (PTF y precios de insumos) han sido estimados por este Organismo Regulador considerando los siguientes criterios:
- La información sobre la PTF de la economía ha sido tomada de *The Conference Board*, una asociación internacional, independiente y sin fines de lucro, dedicada a la investigación en áreas de interés público como: políticas públicas, mercado laboral, productividad, innovación, etc.
 - Se considera dicha información porque, en comparación a la Metodología para el Cálculo de las Cuentas Estructurales aprobada mediante Resolución Ministerial N° 024-2016-EF/15 (Metodología CF) que propuso el Concesionario, la metodología empleada por *The Conference Board* estima de manera más precisa la PTF de la economía al incluir los efectos de la cantidad y la calidad de la mano de obra, y descomponer el capital en aquel relacionado con tecnología de información y comunicaciones (TIC) y el resto de capitales (No TIC). La Metodología CF, por el contrario, no considera la distinción entre tipos de capital TIC y No TIC. Inclusive la Metodología CF para sus estimaciones de la PTF de la economía peruana toma en cuenta la información sobre fuerza laboral que publica *The Conference Board*, específicamente aquella sobre fuerza laboral y los parámetros referidos a la participación del trabajo en el producto.
 - Los precios de los insumos de la economía peruana son estimados por este Organismo Regulador porque no existe una fuente de información al respecto. En la medida que los insumos de la economía son el trabajo y capital, el indicador sobre los precios de insumos de la economía son estimados considerando tanto el precio de la mano de obra como el precio del capital. Para el precio de la mano de obra se considera la información de la Encuesta Permanente de Empleo (EPE) del INEI, una fuente de información especializada en la obtención de datos del mercado laboral, y para el precio del capital se toman en cuenta el Índice de Precios de Maquinaria y Equipo (IPME), y el Índice de Materiales de Construcción (IPMC) también del INEI.
- Al respecto, este Organismo Regulador considera que este enfoque de medición es más preciso que la Identidad de Christensen, la cual simplemente aproxima la variación de los precios de los insumos de la economía como la suma de la inflación y la PTF. Como señalan Bernstein y Sappington (2000) y Bernstein (2000), la Identidad de Christensen la parte de la idea que las ganancias en productividad se trasladan a los consumidores a través de los precios finales, lo cual se cumple solamente bajo competencia perfecta.
7. En relación a los componentes relacionados con la empresa, este Organismo Regulador ha seguido los siguientes criterios generales:
- Los ingresos operativos netos se obtienen de descontar de los ingresos operativos brutos, los conceptos de pago por Retribución a la APN y el Aporte por Regulación al Ositrán, los cuales equivalen al 2% y 1%, respectivamente, de los ingresos operativos brutos de TCSA.

- Para estimar el precio de la mano de obra del Concesionario se dividió el gasto en mano de obra entre las horas-hombre de los trabajadores del TECM.
- En el caso de materiales o productos intermedios empleados por el Concesionario para la prestación de servicios en el TECM se utiliza el “enfoque directo”, el cual nos permite identificar con mayor detalle los materiales o productos intermedios que efectivamente se encuentran vinculados con la prestación de los servicios brindados en el terminal portuario.
- En el caso del insumo de capital se empleó la información financiera contenida en los Estados Financieros Auditados del Concesionario y se calculó la depreciación de capital para estimar su stock de capital al final de cada año. Sin embargo, en el caso de la categoría de activo “Terminal de embarque de concentrados de minerales en el Terminal Portuario del Callao”, para efectos de estimar el stock de capital se empleó el método de anualidad, con la finalidad de representar dicha inversión a través de una serie uniforme de stock de capital durante la vida útil del activo.

Luego, para obtener las unidades de servicio de capital a partir de la serie de stock de capital de los activos, se divide el stock de capital entre un precio representativo de los activos, el cual vendrá dado por el IPME publicado por el INEI (ajustado por el tipo de cambio) puesto que dicho indicador es exclusivo para medir el costo de bienes de capital y, por tanto, refleja de manera más precisa la evolución del precio de los bienes de capital. Así, una vez estimadas las unidades de servicio del capital del Concesionario al final de cada año, se promedian las unidades del año actual con las del año anterior de tal manera que se pueda obtener la cantidad de capital empleada por el Concesionario durante el año actual.

8. Sobre la base de lo anterior, este Organismo Regulador propone que el Factor de Productividad del TECM aplicable a la actualización de las tarifas máximas de los servicios regulados hasta el 22 de mayo de 2024 sea establecido en **6,16%**.

Propuesta Tarifaria del Ositrán respecto del Factor de Productividad de TCSA

	Promedio
Tasa de variación promedio del Precio de los Insumos de la economía (ΔW^e)	3,37%
Tasa de variación promedio del Precio de los Insumos de la empresa (ΔW)	-0,71%
Diferencia ($\Delta W^e - \Delta W$)	4,08%
Tasa de variación promedio de la PTF de la empresa (ΔPTF)	1,96%
Tasa de variación promedio de la PTF de la economía (ΔPTF^e)	-0,12%
Diferencia ($\Delta PTF - \Delta PTF^e$)	2,09%
Factor de Productividad de TCSA	6,16%

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos del Ositrán.

9. La aplicación del Factor de Productividad debe considerar, entre otros, lo indicado al respecto en el Contrato de Concesión y el RETA, considerándose para tal fin la conformación de dos canastas de servicios regulados:
 - **Canasta 1: Servicios regulados a la nave.** Compuesta por los Servicios estándar en función a la nave.
 - **Canasta 2: Servicios regulados a la carga.** Compuesta por los Servicios estándar en función a la carga.
10. Considerando que TCSA inició sus operaciones el 23 de mayo de 2014, la empresa deberá ajustar anualmente las tarifas de los servicios regulados por RPI-X el 23 de mayo de cada año, conforme a lo establecido en el Contrato de Concesión y en el RETA. Asimismo, en aplicación del Anexo II del RETA, el promedio ponderado de las tarifas que conforman cada una de las canastas de servicios no podrá superar anualmente el porcentaje que resulta de la diferencia entre la inflación al consumidor de los Estados Unidos de América (RPI) menos el Factor de Productividad estimado por este Organismo Regulador.

XI. RECOMENDACIONES

En virtud de lo expuesto, se recomienda al Consejo Directivo:

- Aprobar la Propuesta de Revisión del Factor de Productividad aplicable a los servicios regulados del Terminal de Embarque de Concentrados de Minerales en el Terminal Portuario del Callao, cuya vigencia será hasta el 22 de mayo de 2024, considerando las siguientes dos canastas de servicios regulados:
 - **Canasta 1: Servicios regulados a la nave.** Compuesta por los Servicios estándar en función a la nave.
 - **Canasta 2: Servicios regulados a la carga.** Compuesta por los Servicios estándar en función a la carga.
- Disponer la publicación de la referida propuesta de revisión de las tarifas máximas iniciada a través de la Resolución de Consejo Directivo N° 042-2018-CD-OSITRAN, a efectos de recibir comentarios, observaciones, sugerencias y aportes de los interesados, así como la realización de la audiencia pública descentralizada.

Atentamente,

RICARDO QUESADA ORÉ
Gerente de Regulación y Estudios Económicos

HUMBERTO LUIS SHEPUT STUCCHI
Gerente de Asesoría Jurídica

ANEXO I: Cálculo del Costo Promedio Ponderado del Capital

1. En el presente anexo se describe la estimación de este Organismo Regulador respecto del costo del capital para el Concesionario. De acuerdo con lo establecido en el Anexo I del RETA, para el cálculo del costo del capital se empleará el Costo Promedio Ponderado de Capital (en adelante, WACC por sus siglas en inglés¹⁰⁰), estimado sobre la base del Modelo de Valorización de Activos de Capital (en adelante, CAPM por sus siglas en inglés¹⁰¹), lo cual se encuentra en línea con la práctica regulatoria habitual.
2. Al respecto, debe indicarse que el referido reglamento señala que el WACC debe calcularse considerando la siguiente ecuación.

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

Donde:

$D/(D+E)$	: Peso ponderado de la deuda.
$E/(D+E)$	: Peso ponderado de la deuda.
r_d	: Costo de endeudamiento de la empresa.
r_f	: Tasa libre de riesgo.
t	: Tasa impositiva de la empresa en el Perú.
β	: Beta apalancado, medida del riesgo de la inversión.
r_m	: Tasa de retorno del mercado.
$r_{país}$	: Tasa de riesgo del país.

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

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

Donde:

β_a	: Beta apalancado, medida del riesgo de la inversión.
β_{na}	: Beta de activos o no apalancado.
t	: Tasa impositiva de la empresa en Perú.

4. La metodología de cálculo del WACC pondera el costo de patrimonio del Concesionario y su costo de deuda, considerando su estructura de financiamiento a valor de mercado (en caso no existiera esa valorización, se utilizan valores contables). Al invertir en bienes de capital para la producción de los servicios, el Concesionario emplea recursos que tienen un costo de oportunidad, ya que debe remunerar adecuadamente a quienes le permiten financiar la inversión: accionistas (financiamiento propio) y prestamistas (financiamiento con terceros).
5. Debido a que el Concesionario se financia con dos fuentes que presentan distintos costos de financiamiento, el costo del capital debe ser un promedio de ambos tipos de financiamiento, ponderados por la importancia relativa de cada uno de ellos. A su vez, la importancia relativa de cada fuente de financiamiento se encuentra determinada por la estructura de financiamiento del Concesionario, o lo que es lo mismo, la importancia de financiarse con capital propio y con terceros sobre el total de recursos financieros requeridos.

¹⁰⁰ *Weigthed Average Cost of Capital.*

¹⁰¹ *Capital Asset Pricing Model.*

6. Para calcular el costo del capital propio, en la práctica regulatoria se utiliza el modelo CAPM de valoración de activos de capital. El modelo CAPM fue desarrollado por Sharpe (1964), Lintner (1965) y Treynor (1961), sobre la base del artículo elaborado por Markowitz (1952) sobre el manejo de portafolios financieros. Dicho modelo CAPM está basado en dos supuestos metodológicos principales: los inversionistas son racionales y no existen costos de transacción. Específicamente, el modelo CAPM asume lo siguiente (Giacchino y Lesser, 2011):
- Los inversores son adversos al riesgo y buscan maximizar su riqueza.
 - Ningún inversor es suficientemente grande para influenciar en el mercado (los inversores son precios aceptantes y tienen las mismas expectativas sobre el retorno de activos que se distribuyen normalmente).
 - Existe una tasa libre de riesgo a la cual los inversionistas pueden prestarse o pedir prestado.
 - No existen fricciones en el mercado.
 - Se cuenta con información perfecta porque la información es libre.
 - Los mercados son perfectos, no hay regulaciones, impuestos u otras restricciones de mercado que limite las transacciones de los inversionistas.
7. El modelo CAPM postula que el costo del patrimonio de una empresa, la rentabilidad que un inversionista debería obtener al invertir en la empresa, es igual a la rentabilidad de un activo libre de riesgo (tasa libre de riesgo) más el premio o prima por riesgo de mercado, multiplicado por una medida de riesgo sistémico del patrimonio de la empresa, denominado “beta” (β). En ese sentido, el modelo CAP está definido por las siguientes expresiones:

$$E[R_i] = R_f + \beta_{im}(E[R_m] - R_f)$$

$$\beta_{im} = \frac{Cov[R_i; R_m]}{Var[R_m]}$$

8. Es preciso mencionar que, el modelo CAPM es ampliamente difundido y aceptado para fines regulatorios. Los rendimientos bajo el modelo CAPM son valores esperados y las estimaciones del beta se hacen en base a los valores históricos asumiendo que existen expectativas racionales, esto es, que los valores esperados coinciden con los valores históricos.
9. De otro lado, en empresas situadas en países emergentes, como es el caso de TCSA, es usual añadir al WACC el riesgo país para incorporar el retorno requerido por los accionistas por concepto del riesgo adicional de invertir en estos países.
10. En las siguientes secciones se describe el proceso de estimación de cada uno de los componentes del WACC y, en la parte final, se presentan las estimaciones del Regulador respecto del cálculo del costo del capital para el Concesionario.

A.1. Tasa Libre de Riesgo

11. La tasa libre de riesgo es el rendimiento que puede obtener un activo libre de riesgo, es decir, aquel activo en el cual los inversionistas conocen los retornos esperados con certeza. Según Damodaran (2014), para que una inversión sea considerada libre de riesgo, no debe tener riesgo de incumplimiento y tampoco riesgo de reinversión.
12. 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 sus tenedores. De esta forma, en el caso del mercado peruano, se considera que la *proxy* de tasa libre de riesgo más adecuada son los bonos del Tesoro de los Estados Unidos a 10 años.
13. Respecto del tipo de promedio a utilizar, es decir, el promedio aritmético o geométrico, no existe una regla específica que defina qué alternativa es mejor. Sobre ello, autores como

Ross *et al.* (2012) y Brealey *et al.* (2010) manifiestan que, si el costo de capital se estima sobre la base de rentabilidades o primas de riesgo históricas deben emplearse el promedio aritmético y no el geométrico, caso contrario se corre el riesgo de que el inversionista obtenga una menor rentabilidad por su inversión¹⁰².

14. Por otro lado, de acuerdo al “principio de consistencia”, el periodo de tiempo que se utiliza para proyectar los rendimientos libres de riesgo debe coincidir con el periodo de la prima de riesgo (Bravo (2008)). En tal sentido, no es posible que en la tasa libre de riesgo se utilice información mensual y en la prima de riesgo de mercado se emplee data anual.
15. 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 periodo 2014-2018, como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla A-1 Tasa libre de riesgo (Return on 10-year T-bonds), periodo 2014-2018

	2014	2015	2016	2017	2018
Rendimiento anual de los Bonos del Tesoro Americano a 10 años	5,28%	5,23%	5,18%	5,15%	5,10%

Fuente: Página Web del Profesor Damodaran de la New York University. Disponible en: http://people.stern.nyu.edu/adamodar/New_Home_Page/datafile/histretSP.html (último acceso: 22 de mayo de 2019).

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos del Ositrán.

A.2. Prima por Riesgo de Mercado

16. De acuerdo con Damodaran (2014), la prima por riesgo de mercado se define como la diferencia entre la rentabilidad esperada del portafolio del mercado y la tasa libre de riesgo. En otras palabras, la prima por riesgo de mercado refleja el retorno adicional que esperan los inversores como compensación debido al riesgo al que se exponen por invertir en acciones del mercado con un riesgo superior que la tasa libre de riesgo.
17. Existen dos tipos de riesgo que afectan la actividad de las empresas: el riesgo no sistemático (único o específico) que se relaciona con el riesgo específico de un tipo de negocio o mercado; y el riesgo sistemático que se relaciona con los riesgos de la economía en general que afectan a todas las empresas, este último es el que se ve reflejado mediante la prima por riesgo de mercado.
18. Para calcular la prima por riesgo de mercado se utilizan índices compuestos por indicadores de varias industrias, a fin de que reflejen el comportamiento del mercado en su conjunto. En el caso peruano, el índice bursátil más utilizado es el índice de *Standard & Poor's 500* (en adelante, *S&P 500*) de los Estados Unidos.
19. Considerando ello, en el siguiente cuadro se muestra la diferencia entre el promedio aritmético de los rendimientos anuales del índice *S&P 500* y el promedio aritmético de los rendimientos anuales de los Bonos del Tesoro Americano de los Estados Unidos a 10 años, ambos considerando el promedio desde el año 1928 hasta el año correspondiente del periodo 2014-2018.

¹⁰² Ross *et al.* (2012) sostienen que el promedio geométrico es muy útil para describir la experiencia histórica real de la inversión y que el promedio aritmético es útil para hacer estimaciones del futuro, mientras que Brealey *et al.* (2010) afirma que si se estima el costo de capital con base en los rendimientos históricos o las primas de riesgo debe utilizarse promedio aritméticos y no geométricos. Asimismo, Giacchino y Lesser (2011) muestran un ejemplo en el que se aprecia la diferencia en el uso de cada tipo de promedio.

Tabla A-2 Prima por riesgo de mercado (Risk Premium), periodo 2014-2018

	2014	2015	2016	2017	2018
Rendimiento anual del índice S&P 500	11,53%	11,41%	11,42%	11,53%	11,36%
Rendimiento anual de los Bonos del Tesoro Americano a 10 años	5,28%	5,23%	5,18%	5,15%	5,10%
Prima por riesgo de mercado	6,25%	6,18%	6,24%	6,38%	6,26%

Fuente: Página Web del Profesor Damodaran de la New York University. Disponible en: http://people.stern.nyu.edu/adamodar/New_Home_Page/datafile/histretSP.html (último acceso: 22 de mayo de 2019).

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos del Ositrán.

A.3. Prima por Riesgo País

20. López-Dumrauf (2010) señala que existen riesgos asociados a una inversión en un país en desarrollo o emergente que difieren de los que están asociados a una inversión similar en países desarrollados. En consecuencia, existe un riesgo adicional para las empresas situadas en determinados países, por lo cual la inclusión del riesgo país es un factor que debe considerarse en toda evaluación que se realice en un mercado emergente. Dado ello, de manera teórica, el inversionista demandará una compensación adicional por asumir dicho riesgo país.
21. El cálculo de la prima por riesgo país se basa en la elaboración de índices, los mismos que consisten en sistematizar información cualitativa y cuantitativa como las calificaciones de riesgo de las agencias calificadoras (S&P 500, Moody's, Fitch Ratings, etc.). Cabe precisar que la medida de riesgo país más aceptada consiste en calcular la diferencia entre los retornos de los bonos emitidos por el país emergente y el retorno de un bono libre de riesgo (por ejemplo: bono emitido por el Gobierno de los Estados Unidos). En el caso peruano, la fuente más usada en las valoraciones de empresas es el *Emerging Markets Bonds Index* (en adelante, EMBI) de Perú, conocido como EMBIG + Perú y elaborado por el banco de inversión JP Morgan¹⁰³.
22. En tal sentido, para calcular la prima de riesgo país se considera el promedio mensual del EMBI Perú para cada uno de los años del periodo 2014-2018, tal como se presenta en la siguiente tabla.

Tabla A-3 Prima por riesgo país (EMBI Perú), periodo 2014-2018

Mes / Año	2014	2015	2016	2017	2018
Enero	1,77%	2,02%	2,66%	1,57%	1,22%
Febrero	1,83%	1,83%	2,82%	1,52%	1,32%
Marzo	1,67%	1,84%	2,27%	1,41%	1,45%
Abril	1,54%	1,77%	2,10%	1,49%	1,45%
Mayo	1,49%	1,66%	2,08%	1,41%	1,58%
Junio	1,45%	1,77%	2,10%	1,44%	1,63%
Julio	1,47%	1,87%	1,84%	1,42%	1,50%
Agosto	1,57%	2,17%	1,70%	1,56%	1,49%
Setiembre	1,50%	2,34%	1,62%	1,44%	1,40%
Octubre	1,70%	2,26%	1,47%	1,40%	1,43%
Noviembre	1,65%	2,19%	1,68%	1,39%	1,57%
Diciembre	1,83%	2,36%	1,65%	1,36%	1,63%
Promedio	1,62%	2,01%	2,00%	1,45%	1,47%

Fuente: Banco Central de Reserva del Perú. Información disponible en: <https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/mensuales/resultados/PN01129XM/html> (último acceso: 22 de mayo de 2019).

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos del Ositrán.

¹⁰³ Los datos mensuales corresponden al promedio de los datos diarios del EMBIG+Perú para cada mes.

A.4. Estructura de Capital

23. Con relación a la obtención de las ponderaciones de deuda y capital, Chisari *et al.* (1999) señalan que, para obtener el nivel de apalancamiento y la participación del capital propio en el capital total existen dos opciones: i) Valor en libros, y ii) Valor de mercado. Al respecto:

- La ventaja del Valor de libros es que se trata de un dato estable en el tiempo y que se encuentra disponible en todas las empresas.
- Por su parte, el Valor de mercado posee el inconveniente de que la mayoría de las empresas no cotizan en bolsa, y, por ende, sus valores no se encuentran disponibles.

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

25. Al respecto, en el presente procedimiento tarifario se utilizará el ratio Deuda Financiera sobre Patrimonio, con el objeto de que se refleje con mayor claridad la estructura de capital del Concesionario¹⁰⁴. En la siguiente tabla se muestra la estructura financiera del Concesionario correspondiente al periodo 2014-2018.

Tabla A-4 Estructura financiera de TCSA, periodo 2014-2018 (expresado en miles de USD)

	2014	2015	2016	2017	2018
1. Fuentes de financiamiento de TCSA					
a. Externo:					
Obligaciones financieras	126 385	118 121	110 006	100 500	100 329
- Parte corriente	10 230	10 163	10 190	9 078	17 185
- Parte no corriente	116 155	107 958	99 816	91 422	83 144
b. Interno:					
Patrimonio neto	38 067	30 457	30 183	30 370	23 253
2. Estructura financiera de TCSA					
Deuda financiera (D)	76,9%	79,5%	78,5%	76,8%	81,2%
Patrimonio neto (E)	23,1%	20,5%	21,5%	23,2%	18,8%
Ratio D/E	3,32	3,88	3,64	3,31	4,31

Fuente: Estados Financieros Auditados de TCSA.

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos del Ositrán.

A.5. Tasa de Impuestos

26. De acuerdo con lo indicado en el RETA, la tasa de impuestos corresponde a la tasa impositiva en el Perú. Dado ello, debe indicarse que la tasa de impuesto sobre la renta ha evolucionado de la siguiente manera durante el periodo 2014-2018.

¹⁰⁴ Un procedimiento similar fue aplicado por OSIPTEL (2016) en la revisión del Factor de Productividad correspondiente al régimen de Fórmula de Tarifas Tope para Telefónica del Perú, y por Ositrán (2018) en la revisión del Factor de Productividad en el Aeropuerto Internacional Jorge Chávez y por Ositrán (2019) en la revisión del Factor de Productividad en el Terminal Portuario de Matarani.

Tabla A-5 Tasa impositiva en Perú, periodo 2014-2018

	2014	2015	2016	2017	2018
Impuesto a la renta	30,00%	28,00%	28,00%	29,50%	29,50%

Fuente: SUNAT (2018). *Compendio de Tasas Impositivas (Periodos: 1982 – 2018)*. Gerencia de Estudios Económicos. ONPEE. Al 7 de julio del 2018. Anexo 7. Disponible en:

http://www.sunat.gob.pe/estadisticasestudios/principales_tasas/compendio_tasas_impositivas.zip (último acceso: 22 de mayo de 2019).

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos del Ositrán.

A.6. Riesgo Sistémico (betas de la empresa)

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

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

- En el caso ideal que la empresa cotizara en bolsa, el beta se estimaría como el coeficiente de correlación entre los rendimientos de la empresa y el rendimiento del mercado. Es importante señalar que el periodo de tiempo debe ser lo suficientemente amplio, entre dos y cinco años, dependiendo si las cotizaciones son diarias, semanales, o mensuales, para así obtener una estimación adecuada del parámetro.
- Una segunda metodología consiste en calcular el beta contable de la empresa, para lo cual se utiliza información en libros contables (Almisher y Kish (2000), Gambi *et al.* (2012)). Es decir, se trata de evaluar el nivel de sensibilidad de los retornos contables de la empresa, con respecto al retorno promedio de mercado.
- Una tercera metodología, denominada beta de la empresa comparable (o *benchmarking*), se utiliza en la práctica regulatoria para aquellas empresas que no cotizan en bolsa, tal y como sucede con el Concesionario. Con respecto a esta metodología, existe un gran número de estudios que intentan 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.

29. Con relación a esta última metodología, Alexander *et al.*, (1996), por ejemplo, sostiene que son cinco los factores que deberían considerarse para homogenizar los riesgos que enfrentan las diferentes empresas y que inciden en el valor del beta: i) Tipo de propiedad de la empresa, ii) Régimen regulatorio, iii) Nivel de competencia del mercado, iv) Estructura de la industria y v) Grado de diversificación de la operación.

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

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

32. En función de esta clasificación, el modelo de Concesión del Terminal de embarque de concentrados de minerales en el Terminal Portuario del Callao 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.
33. Utilizando el criterio descrito previamente se seleccionaron los siguientes puertos para los cuales se obtuvieron sus respectivos betas:
- **Terminales Portuarios SAAM (Chile).** Esta compañía proporciona servicios de remolque, terminales portuarios y servicios logísticos. El segmento de terminales portuarios de la compañía ofrece servicios de operador portuario en México, Estados Unidos, Costa Rica, Colombia, Ecuador y Chile, mientras que el segmento de Logística proporciona servicios de almacenamiento, almacenamiento, transporte, transporte aéreo y aeroportuario en las Américas. La compañía fue fundada en 1961 y tiene su sede en Las Condes, Chile.
 - **Gujarat Pipavav Port Ltd (India).** Esta compañía se dedica a la construcción, operación y mantenimiento del puerto de Pipavav, en Gujarat, India. La compañía ofrece acceso a las principales líneas marítimas, así como al cinturón de carga en la región noroeste de la India. También proporciona servicios portuarios, incluidos servicios marítimos, de manejo de materiales y de almacenamiento, así como servicios portuarios de valor agregado. El puerto de la compañía maneja contenedores de carga, carga a granel como carbón, cemento, fertilizantes, acero, mineral de hierro, productos agrícolas y sal, así como también carga de proyectos especializados, carga líquida y RORO. La compañía se constituyó en 1992 y tiene su sede en Mumbai, India.
 - **Santos Brasil Participações SA (Brasil).** Esta compañía brinda servicios logísticos y de manejo de contenedores en Brasil. La compañía opera terminales de contenedores, incluyendo Tecon Santos, ubicada en el estado de São Paulo; Tecon Imbituba ubicado en el Puerto de Imbituba, Estado de Santa Catarina; y Tecon Vila do Conde, ubicados en Barcarena, Estado de Pará. También opera una terminal de vehículos en Guarujá y una terminal de carga general en Imbituba. Además, la compañía ofrece servicios de logística, transporte y distribución para terminales portuarias y servicios de valor agregado para sus clientes, así como soluciones especiales de carga y proyectos. Asimismo, proporciona servicios integrados de logística y servicios personalizados de desarrollo de soluciones logísticas y actividades relacionadas. La compañía atiende a empresas de navegación, dueños de buques y contenedores, y clientes de importación y exportación en diversas industrias, como productos químicos, productos farmacéuticos, alimentos, autopartes, electrodomésticos, bienes de consumo y agronegocios. La compañía fue fundada en 1981 y tiene su sede en São Paulo, Brasil.
 - **South Port New Zealand Limited (Nueva Zelanda).** La empresa proporciona y gestiona servicios al Puerto de Bluff en la provincia de Southland, Nueva Zelanda. La compañía ofrece servicios de pilotaje, remolque, amarre y servicios marítimos completos a embarcaciones internacionales y costeras. También proporciona servicios a la carga en contenedores, de carga a granel, productos derivados del petróleo, fertilizantes, así como también carga de proyecto. La compañía fue fundada en 1988 y tiene su sede en Bluff, Nueva Zelanda.
 - **Port of Tauranga Limited (Nueva Zelanda).** La compañía proporciona y administra servicios portuarios e instalaciones de manipulación de carga a través del Puerto de Tauranga y MetroPort. La compañía proporciona también servicios de planificación de buques, operaciones de buques, clasificación, servicios de estiba y *reefer* a bordo. Además, gestiona y mantiene diversas propiedades portuarias. La empresa fue fundada en 1873 y tiene su sede en Tauranga, Nueva Zelanda. La compañía es una subsidiaria de Quayside Securities Limited.

- **Thessaloniki Port Authority SA (Grecia).** Esta compañía participa en la gestión y operación del Puerto de Tesalónica. Sus instalaciones incluyen un puerto convencional, terminal de contenedores, terminal de pasajeros, área comercial libre de impuestos y otros. Los servicios prestados incluyen cargas unificadas y convencionales, transporte marítimo costero y pasajeros de cruceros, fondeo, amarre y atraque de barcos, así como aparcamientos y enlaces con la red de carreteras y ferrocarriles. El puerto convencional está equipado con grúas autopropulsadas, unidades de derrape de diésel, grúas y tractores. Los principales clientes de la compañía incluyen industrias, agentes de transporte y tránsito.
 - **Sugar Terminals Ltd. (Australia).** Esta compañía ofrece soluciones de almacenamiento y manejo para carga a granel y otros productos en Australia. Posee seis terminales de carga a granel en los puertos de Queensland que comprenden Cairns, Mourilyan, Lucinda, Townsville, Mackay y Bundaberg. La compañía tiene su sede en Brisbane, Australia.
34. Las betas de los activos para el periodo comprendido entre los años 2014-2018 se estimaron utilizando el sistema de información financiera Bloomberg, con información semanal correspondiente a un periodo de veinticuatro meses. Sobre ello, Bloomberg utiliza el modelo de *Sharpe-Lintner*, cuya ecuación empleada para el cálculo del valor de las betas es:
- $$R_x = \alpha + \beta_{apalancado} * R_m + \mu_t$$
- Donde:
- R_x : Rendimiento del activo “x”.
- R_m : Rendimiento de mercado (se aproxima a través del índice de la respectiva Bolsa de Valores).
35. Para estimar las betas se realizaron regresiones entre las cotizaciones en dólares de las empresas de la muestra con respecto al índice de la bolsa S&P 500, con el fin de mantener la coherencia metodológica con el riesgo de mercado.
36. En particular, según Giacchino y Lesser (2011) para estimar el costo de capital de una empresa que brinda servicios públicos regulados en países de Latinoamérica, la primera opción es seleccionar empresas comparables en otros países. Sin embargo, según dichos autores, dicha opción conllevaría a dos complicaciones: i) los países tienen diferentes monedas y el tipo de cambio entre estas monedas usualmente es volátil (por ejemplo, no deben compararse directamente acciones de Brasil cuyo valor se expresa en reales con acciones de México que se cotizan en pesos porque el valor del tipo de cambio entre reales y pesos siempre es cambiante), y ii) los países tienen diferentes riesgos de mercado (por ejemplo, el beta de la acción de una empresa de EEUU, el cual es estimado considerando el riesgo del mercado de acciones de EEUU no puede ser directamente comparable con el beta de una acción estimada para una empresa que cotiza en la Bolsa de Valores de Londres, justamente porque los riesgos de mercado son diferentes).
37. Considerando ello, Giacchino y Lesser (2011) señalan que el problema se puede solucionar de dos maneras: i) seleccionando empresas comparables de un solo país, lo cual implica contar con el suficiente número de empresas del sector analizado en un solo país, y ii) seleccionando empresas que coticen sus acciones en la misma moneda.
38. Dado ello, debe indicarse que, toda vez que se han seleccionado empresas de diferentes países, en el presente procedimiento se considera el índice S&P 500 como un indicador del rendimiento del mercado en la medida que representa a un conjunto amplio de empresas cuyas acciones están cotizadas en dólares americanos, es decir, en una misma moneda.
39. Adicionalmente, la práctica regulatoria indica que el beta estimado de cada elemento de la muestra debe ajustarse a través de una reversión a la media, lo cual permite que el beta

tienda a aproximarse al promedio del mercado (es decir, a uno). Dicho ajuste, se obtuvo directamente del sistema *Bloomberg* al considerar el *adjusted beta*¹⁰⁵ estimado por dicho sistema.

40. Los valores calculados de los betas fueron desapalancados a partir de la estructura deuda/capital y la tasa efectiva de impuestos que enfrenta cada una de las empresas de la muestra, mediante la aplicación de la siguiente expresión:

$$\beta_{na,j} = \frac{\beta_{a,j}}{\left[1 + (1 - \tau_j) * \frac{D}{E}\right]_j}$$

Donde:

- $\beta_{na,j}$: Beta desapalancado correspondiente a la empresa j .
 $\beta_{a,j}$: Beta apalancado correspondiente a la empresa j .
 $\frac{D}{E}\bigg|_j$: Ratio Deuda-Capital correspondiente a la empresa j .
 τ_j : Tasa impositiva correspondiente a la empresa j .

41. Al respecto, este procedimiento permite eliminar el riesgo del sector o riesgo sistemático. Para ello, considerando la información de las empresas de la muestra, se obtiene el beta desapalancado del Concesionario como el promedio de los betas desapalancados de las empresas para cada uno de los años que comprende el periodo 2014-2018.
42. Posteriormente, se apalancaron los betas promedios estimados considerando el ratio D/E de la empresa y su tasa impositiva respectiva, mediante la aplicación de la siguiente expresión:

$$\beta_t = \bar{\beta}_t * \left[1 + (1 - \tau_t) * \frac{D}{E}\right]_t$$

Donde:

- β_t : Beta apalancado de TCSA correspondiente al año t .
 $\bar{\beta}_t$: Beta desapalancado promedio obtenido a partir de la muestra de empresas, correspondiente al año t .
 $\frac{D}{E}\bigg|_t$: Ratio D/E de TCSA correspondiente al año t .
 τ_t : Tasa impositiva de TCSA correspondiente al año t .

43. En la siguiente tabla se presentan los betas apalancados estimados para TCSA, correspondiente al periodo 2014-2018.

Tabla A-6 Beta apalancado de TCSA, periodo 2014-2018

	2014	2015	2016	2017	2018
Beta desapalancado promedio	0,410	0,538	0,421	0,408	0,514
Ratio D/E de TCSA	3,32	3,88	3,64	3,31	4,31
Tasa impositiva de TCSA	30,00%	28,00%	28,00%	29,50%	29,50%
Beta apalancado de TCSA	1,363	2,041	1,526	1,359	2,076

Fuente: *Bloomberg* y *Estados Financieros Auditados de TCSA*.

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos del Ositrán.

¹⁰⁵ Los *adjusted beta* (o *Adj Beta*) son calculados por *Bloomberg* utilizando la siguiente formula:

$$Adj\ Beta = 0,67(Raw\ Beta) + 0,33$$

Disponible en: <http://people.stern.nyu.edu/adamodar/pdfiles/cfovhd/BloombergBetapage.pdf> (último acceso: 28 de mayo de 2019).

A.7. Costo de la Deuda

44. El costo de la deuda se estimó a partir del costo efectivo de deuda. Según Chisari *et al.* (1999), el costo efectivo de la deuda se define como el costo medio de endeudamiento, esto es, el cociente entre los intereses pagados (incluyendo los costos de emisión) y el valor en libros de la deuda¹⁰⁶. Según dichos autores, este resultado brinda la tasa que efectivamente está pagando la empresa por su deuda.
45. El concepto de costo efectivo de la deuda guarda coherencia con la estructura de apalancamiento que se obtiene a partir de valores contables. Como se desprende de la definición, el costo efectivo de deuda se estima a partir de los valores contables, que son reportados en los Estados Financieros del Concesionario.
46. Para calcular el costo de deuda del Concesionario, se divide el interés pagado (incluido gastos de estructuración, de corresponder) entre el saldo de su deuda financiera. No obstante, en el caso de que la empresa cuente con más de una fuente de financiamiento externo, el costo de deuda del Concesionario resultará del promedio ponderado del costo de deuda estimado para cada una de las fuentes, considerando como ponderador a la participación de la deuda financiera de cada fuente específica dentro de la deuda financiera total de la empresa. Al respecto, en la siguiente tabla se presenta el cálculo del costo de deuda promedio de TCSA.

¹⁰⁶ Un procedimiento similar se aplicó en los procedimientos de revisión tarifaria del factor de productividad del TPM, el Aeropuerto Internacional Jorge Chávez, el Terminal Muelle Sur y el Terminal Norte Multipropósito.

Tabla A-7 Costo efectivo de la deuda de TCSA, periodo 2014-2018 (expresado en miles de USD)

		2014	2015	2016	2017	2018	2014	2015	2016	2017	2018
A. Monto de la Deuda de largo plazo						Participación %					
A.1. Préstamos de Otras entidades											
Deuda Subordinada	Impala Terminal Perú S.A.C.	7 236	7 730	8 262	8 202	-	5,73%	6,54%	7,51%	8,16%	-
	Impala Holdings Lta	-	-	-	-	5 141	-	-	-	-	5,12%
	Trabajos Marítimos S.A.	-	6 462	6 590	7 256	5 141	-	5,47%	5,99%	7,22%	5,12%
	Perubar S.A.	5 683	6 120	6 906	6 846	4 284	4,50%	5,18%	6,28%	6,81%	4,27%
	Minera Chinalco Peru S.A.	1 690	1 804	2 200	2 185	1 371	1,34%	1,53%	2,00%	2,17%	1,37%
	Sociedad Minera El Brocal	1 926	2 058	1 928	1 914	1 200	1,52%	1,74%	1,75%	1,90%	1,20%
	Santa Sofía Puertos S.A.	6 049	-	-	-	-	4,79%	-	-	-	-
Préstamos de mediano plazo	Minera Chinalco Peru S.A. (I y II)	7 887	8 253	8 577	8 742	10 789	6,24%	6,99%	7,80%	8,70%	10,75%
	Impala Holdings Lta	-	-	-	-	5 705	-	-	-	-	5,69%
	Impala Terminal Perú S.A.C.	-	-	-	-	280	-	-	-	-	0,28%
	Trabajos Marítimos S.A.	-	-	-	-	5 045	-	-	-	-	5,03%
	Perubar S.A.	-	-	-	-	4 369	-	-	-	-	4,35%
	Sociedad Minera El Brocal	-	-	-	-	1 604	-	-	-	-	1,60%
A.2. Préstamos de Instituciones Financieras											
Préstamo sindicado: BCP - BBVA - Natixis		95 914	85 694	75 543	65 355	55 400	75,89%	72,55%	68,67%	65,03%	55,22%
B. Intereses pagados						Costo de deuda implícito					
B.1. Préstamos de Otras entidades											
Deuda Subordinada	Impala Terminal Perú S.A.C.	397	495	532	572	283	5,49%	6,40%	6,44%	6,97%	-
	Impala Holdings Lta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Trabajos Marítimos S.A.	-	69	470	506	283	-	1,07%	7,13%	6,97%	5,50%
	Perubar S.A.	397	438	444	477	236	6,99%	7,16%	6,43%	6,97%	5,51%
	Minera Chinalco Peru S.A.	94	115	142	152	75	5,56%	6,37%	6,45%	6,96%	5,47%
	Sociedad Minera El Brocal	106	132	124	133	66	5,50%	6,41%	6,43%	6,95%	5,50%
	Santa Sofía Puertos S.A.	331	344	-	-	-	5,47%	-	-	-	-
Préstamos de mediano plazo	Minera Chinalco Peru S.A.	222	363	323	377	409	2,81%	4,40%	3,77%	4,31%	3,79%
	Impala Holdings Lta	-	-	-	-	96	-	-	-	-	1,68%
	Impala Terminal Perú S.A.C.	-	-	-	-	237	-	-	-	-	84,64%
	Trabajos Marítimos S.A.	-	-	-	-	278	-	-	-	-	5,51%
	Perubar S.A.	-	-	-	-	241	-	-	-	-	5,52%
	Sociedad Minera El Brocal	-	-	-	-	88	-	-	-	-	5,49%
B.2. Préstamos de Instituciones Financieras											
Préstamo sindicado: BCP - BBVA - Natixis		4 551	7 082	6 347	5 552	4 760	4,74%	8,26%	8,40%	8,50%	8,59%
Costo de deuda promedio de TCSA							4,83%	7,36%	7,62%	7,73%	6,75%

Fuente: Estados Financieros Auditados de TCSA.

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos del Ositrán.

A.8. Cálculo del WACC

47. Considerando las estimaciones efectuadas en las secciones anteriores, obtenemos el WACC del Concesionario, correspondiente para el periodo 2014-2018, de acuerdo al detalle presentado en la siguiente tabla.

Tabla A-8 Costo Promedio Ponderado del Capital de TCSA, periodo 2014-2018					
	2014	2015	2016	2017	2018
Tasa Libre de Riesgo	5,28%	5,23%	5,18%	5,15%	5,10%
Prima de riesgo de mercado	6,25%	6,18%	6,24%	6,38%	6,26%
Riesgo país	1,62%	2,01%	2,00%	1,45%	1,47%
<i>Beta desapalancado</i>	<i>0,410</i>	<i>0,538</i>	<i>0,421</i>	<i>0,408</i>	<i>0,514</i>
<i>Ratio D / E</i>	<i>3,32</i>	<i>3,88</i>	<i>3,64</i>	<i>3,31</i>	<i>4,31</i>
<i>Tasa de Impuesto</i>	<i>30,00%</i>	<i>28,00%</i>	<i>28,00%</i>	<i>29,50%</i>	<i>29,50%</i>
Beta Apalancada	1,363	2,041	1,526	1,359	2,076
Retorno del Capital	15,42%	19,85%	16,69%	15,27%	19,57%
<i>% Capital propio</i>	<i>23,15%</i>	<i>20,50%</i>	<i>21,53%</i>	<i>23,21%</i>	<i>18,82%</i>
Costo Deuda efectiva	4,83%	7,36%	7,62%	7,73%	6,75%
Costo de deuda	3,38%	5,30%	5,49%	5,45%	4,76%
<i>% Deuda</i>	<i>76,85%</i>	<i>79,50%</i>	<i>78,47%</i>	<i>76,79%</i>	<i>81,18%</i>
WACC	6,16%	8,28%	7,90%	7,73%	7,54%

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos del Ositrán.

A.9. Cálculo de la tasa de descuento regulatoria para el año 2014

48. Para efectos de determinar la tasa de descuento regulatoria empleada para el cálculo del stock de capital de la categoría "Terminal de embarque", se considerarán los siguientes criterios:
- **Tasa libre riesgo:** Se considera 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 2014, el cual asciende a **5,28%**.
 - **Prima de riesgo de mercado:** Se considera la diferencia entre el promedio aritmético de los rendimientos anuales del índice S&P 500 y el promedio aritmético de los rendimientos anuales de los Bonos del Tesoro Americano de los Estados Unidos a 10 años, ambos considerando el promedio desde el año 1928 hasta el año 2014, el cual asciende a **6,25%**.
 - **Riesgo país:** Se considera el promedio mensual del EMBI Perú correspondiente al periodo enero 2013-diciembre 2014, el cual asciende a **1,60%**.
 - **Estructura de capital:** Se considera una estructura objetivo basada en el promedio histórico observado en la empresa durante el periodo 2014-2018. Al respecto, durante dicho periodo, la participación de la deuda respecto de la estructura total fue de 79% mientras que la participación del capital fue de 21%; así, para efectos de determinar la tasa de descuento regulatoria, se considerará una estructura deuda/capital de **80/20**, con lo cual el ratio D/E objetivo resulta equivalente a **4,00**.
 - **Tasa de impuestos:** Se considera la tasa impositiva vigente durante el año 2014, la cual asciende a **30,0%**.
 - **Beta desapalancada:** Se considera el beta promedio obtenido a partir de la muestra de empresas presentada anteriormente, utilizando como índice de referencia al índice de la bolsa S&P 500, con cotizaciones en dólares, correspondiente al periodo enero 2010 - diciembre 2014 (periodicidad semanal). El valor del beta asciende a **0,579**.
 - **Costo de deuda:** Se considera el promedio del costo efectivo de la deuda, calculado

anteriormente, correspondiente al periodo 2014-2018, el cual asciende a **6,86%**.

49. Cabe señalar que dichos criterios guardan consistencia con la práctica empleada por este Regulador para el cálculo de las tasas de descuento prospectivas utilizadas en los procedimientos de determinación de cargos de acceso en infraestructuras de transporte de uso público, así como también en el caso del procedimiento de revisión tarifaria de DP World Callao en el año 2015.
50. Así, considerando los criterios anteriormente descritos, obtenemos una tasa de descuento regulatoria de **7,96%** para el año 2014, tal como se detalla en la siguiente tabla.

Tabla A-9 Tasa de descuento regulatoria para el año 2014

	2014
Tasa Libre de Riesgo	5,28%
Prima de riesgo de mercado	6,25%
Riesgo país	1,60%
<i>Beta desapalancado</i>	<i>0,579</i>
<i>Ratio D / E</i>	<i>4,00</i>
<i>Tasa de Impuesto</i>	<i>30,00%</i>
Beta Apalancada	2,198
Retorno del Capital	20,62%
<i>% Capital propio</i>	<i>20,00%</i>
Costo Deuda efectiva	6,86%
Costo de deuda	4,80%
<i>% Deuda</i>	<i>80,00%</i>
Tasa de descuento regulatoria ($r_{R,14}$)	7,96%

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos del Ositrán.

ANEXO II: Derivación de la fórmula del precio de alquiler del capital de Christensen y Jorgenson

De acuerdo con Christensen y Jorgenson (1969), considere un activo dado, A , cuyo precio en el instante t es igual al valor presente de sus flujos de servicio futuros, y que estos flujos se reducen geométricamente en el tiempo a una tasa δ , tal que:

$$q_t^A = \sum_{\tau=t}^{\infty} \left[\left(\prod_{s=t+1}^{\tau+1} \frac{1}{1+r_s} \right) \rho_{\tau+1}^S (1-\delta)^{\tau-t} \right]$$

Donde q^A es el precio del activo, ρ^S es el precio del servicio del activo, r es la tasa de retorno y δ es la tasa de depreciación o desgaste del activo.

Si reescribimos la expresión anterior en términos de ρ_{t+1}^S , tenemos que:

$$q_t^A = \frac{1}{1+r_{t+1}} [\rho_{t+1}^S + (1-\delta)q_{t+1}^A]$$

$$\rho_{t+1}^S = (1+r_{t+1})q_t^A - (1-\delta)q_{t+1}^A$$

Luego, trayendo la expresión al periodo t y resolviendo los términos agrupados, se obtiene la ecuación del precio de alquiler, sin impuestos:

$$\rho_t^S = (1+r_t)q_{t-1}^A - (1-\delta)q_t^A$$

$$\rho_t^S = q_{t-1}^A + r_t q_{t-1}^A - q_t^A + \delta q_t^A$$

$$\boxed{\rho_t^S = r_t q_{t-1}^A + \delta q_t^A - (q_t^A - q_{t-1}^A)}$$

Donde $r_t q_{t-1}^A$ es la suma del costo de capital, δq_t^A es el costo corriente del desgaste del activo, y $(q_t^A - q_{t-1}^A)$ es el costo de la pérdida del capital sobre el valor del activo.

A fin de incorporar el efecto tributario, considere la existencia de una tasa efectiva de impuestos sobre la renta de la empresa, u , tal que

$$q_t^A = \sum_{\tau=t}^{\infty} \left[\left(\prod_{s=t+1}^{\tau+1} \frac{1}{1+r_s} \right) \rho_{\tau+1}^S (1-u)(1-\delta)^{\tau-t} \right]$$

Luego, reescribiendo la expresión en términos de ρ_t^S , obtenemos la ecuación del precio de alquiler de Christensen y Jorgenson:

$$q_t^A = \frac{1}{1+r_{t+1}} [(1-u)\rho_{t+1}^S + (1-\delta)q_{t+1}^A] \quad \rightarrow \quad (1-u)\rho_{t+1}^S = (1+r_{t+1})q_t^A - (1-\delta)q_{t+1}^A$$

$$\rightarrow (1-u)\rho_t^S = (1+r_t)q_{t-1}^A - (1-\delta)q_t^A \quad \rightarrow \quad \rho_t^S = \frac{q_{t-1}^A + r_t q_{t-1}^A - q_t^A + \delta q_t^A}{(1-u)}$$

$$\boxed{\rho_t^S = \frac{r_t q_{t-1}^A + \delta q_t^A - (q_t^A - q_{t-1}^A)}{(1-u)}}$$