

**INFORME CONJUNTO N° 00205-2024-IC-OSITRAN**  
**(GRE-GAJ)**

Para : **JAVIER CHOCANO PORTILLO**  
Gerente General (e)  
Gerencia General

Asunto : Publicación de los índices de precios que se propone emplear para estimar el precio y la cantidad de capital en el marco de la revisión tarifaria de oficio del Factor de Productividad en el Terminal Portuario General San Martín - Pisco, 2025-2030  
***Artículo 26 del Reglamento General de Tarifas del Ositrán***

Fecha : 17 de diciembre de 2024

---

**I    OBJETO**

1. Atender el Proveído de la Presidencia Ejecutiva de fecha 17 de diciembre de 2024, mediante el cual solicitó que se proceda conforme a lo establecido en el artículo 26 del Reglamento General de Tarifas del Ositrán (en adelante, RETA) respecto a la propuesta de respuesta a los comentarios recibidos con relación a los índices de precios que emplean para estimar el precio y la cantidad de capital, contenida en el Informe “Revisión tarifaria de oficio del Factor de Productividad en el Terminal Portuario General San Martín - Pisco, 2025-2030”, elaborado por la Gerencia de Regulación y Estudios Económicos, con el apoyo de la Gerencia de Asesoría Jurídica del Ositrán.

**II    ANTECEDENTES**

2. El 21 de julio de 2014, el Estado de la República del Perú (en adelante, el Concedente), representado por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (en adelante, el MTC), quien a su vez actúa a través de la Autoridad Portuaria Nacional (en adelante, la APN), y la empresa Terminal Portuario Paracas S.A. (en adelante, PdP, la Entidad Prestadora o el Concesionario), suscribieron el Contrato de Concesión para el Diseño, Financiamiento, Construcción, Conservación y Explotación del TPGSM (en adelante, el Contrato de Concesión) por un periodo de treinta (30) años.
3. El 12 de diciembre de 2016 se suscribió la Adenda N° 1 del Contrato de Concesión, a través de la cual se modificó, entre otros aspectos, el primer párrafo de la Cláusula 8.25 del Contrato de Concesión, estableciendo que a partir del quinto año contado desde el inicio de la explotación de la totalidad de las obras correspondientes a la Etapa 1, Ositrán realizará la primera revisión tarifaria, aplicando el mecanismo RPI-X. Del mismo modo, a través de la mencionada adenda, se modificó el último párrafo de la Cláusula 8.25 del Contrato de Concesión, precisando que, cada año, 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 Ositrán para dicho quinquenio. Además, la modificación contractual indica que, para los primeros años contados desde el inicio de la explotación de la concesión hasta el quinto año contado desde el inicio de la explotación de la totalidad de las obras correspondientes a la Etapa 1, el factor de productividad (X), será cero (0), aplicándose únicamente el RPI.
4. El 17 de enero de 2020 se suscribió el Acta de Recepción de Obras correspondiente a las obras de la Etapa 1 del proyecto, iniciándose su explotación.
5. A través de correo electrónico del 29 de febrero de 2024, el INEI remitió información relacionada a indicadores de ingresos de Lima Metropolitana y la Provincia Constitucional del Callao actualizada hasta el cierre del año 2023.

6. Mediante Resolución de Presidencia N° 0030-2024-PD-OSITRAN, sustentada en el Informe Conjunto N° 0076-2024-IC-OSITRAN y publicada en el Diario Oficial El Peruano el 30 de mayo de 2024, este Regulador dispuso el inicio del procedimiento de revisión tarifaria de oficio, bajo la metodología de RPI-X, en el TPGSM, aplicable a la actualización de las tarifas máximas de los servicios regulados para el periodo comprendido entre el 17 de enero de 2025 y el 16 de enero de 2030. Asimismo, a través de la referida Resolución, la Presidencia del Ositrán 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.
7. Mediante los Oficios N° 0219-2024-PD-OSITRAN, 0220-2024-PD-OSITRAN y 0221-2024-PD-OSITRAN, notificados el 28 de mayo de 2024, se puso en conocimiento de PdP, la APN y el MTC, respectivamente, el inicio del procedimiento de revisión tarifaria de oficio en el TPGSM, aplicable a la actualización de las tarifas máximas de los servicios regulados para el periodo comprendido entre el 17 de enero de 2025 y el 16 de enero de 2030.
8. Posteriormente, con fecha 31 de mayo de 2024, PdP remitió la Carta PDP GG N°038/2024, a través de la cual presentó su propuesta tarifaria, así como sus respectivos estados financieros auditados del año 2023. Asimismo, solicitó una reunión para exponer dicha propuesta, la misma que se llevó a cabo el 11 de junio de 2024.
9. Mediante Oficio N° 00197-2024-GRE-OSITRAN, de fecha 13 de junio de 2024, la Gerencia de Regulación y Estudios Económicos requirió a PdP remitir, en un plazo de cinco (5) días hábiles, información adicional relacionada a los ingresos y cantidades de servicio, insumo mano de obra, insumo materiales e insumo capital.
10. Con Carta PdP GF N° 0142/2024, recibida el 20 de junio de 2024, el Concesionario solicitó una extensión del plazo por tres (3) días hábiles adicionales para la presentación de la información requerida mediante Oficio N° 00197-2024-GRE-OSITRAN.
11. En respuesta a dicha solicitud, a través del Oficio N° 00200-2024-GRE-OSITRAN, notificado el 21 de junio de 2024, se otorgó la prórroga de tres (3) días hábiles solicitada.
12. Adicionalmente, con fecha 25 de junio de 2024, mediante el Memorando N° 00140-2024-GRE-OSITRAN, la Gerencia de Regulación y Estudios Económicos solicitó a la Gerencia de Supervisión y Fiscalización información sobre recepción y liquidación de obras en el TPGSM. Dicha solicitud fue reiterada a través del Memorando N° 00154-2024-GRE-OSITRAN de fecha 09 de julio de 2024.
13. Con fecha 26 de junio de 2024, PdP remitió la Carta Pdp GF N° 0146/2024, por la cual presentó la información solicitada a través del Oficio N° 00197-2024-GRE-OSITRAN.
14. Mediante Carta PdP/GF N°0149/2024 recibida el 27 de junio de 2024, el Concesionario remitió información sobre el procedimiento del cálculo del costo de deuda de la entidad prestadora, así como la identificación y subsanación de un error material relacionado su modelo tarifario correspondiente.
15. Con fecha 3 de julio de 2024, se llevó a cabo una audiencia privada en la que participaron representantes del Concesionario y del Ositrán, donde se atendieron consultas efectuadas por la Gerencia de Regulación y Estudios Económicos sobre la información remitida en el marco del procedimiento de revisión tarifaria en el TPGSM.
16. Mediante correos electrónicos de fecha 5 y 8 de julio de 2024, el Concesionario remitió información adicional en el marco de requerimiento efectuado a través del Oficio N° 00197-2024-GRE-OSITRAN.

17. El 12 de julio de 2024, a través del Memorando N° 01036-2024-GSF-OSITRAN, la Gerencia de Supervisión y Fiscalización remitió la información solicitada por medio del Memorando N° 00140-2024-GRE-OSITRAN.
18. El 13 de agosto de 2024, se llevó a cabo una audiencia privada en la que participaron representantes de PdP y de la Gerencia de Regulación y Estudios Económicos del Ositrán, en donde se atendieron consultas sobre información estadística y financiera remitida por PdP mediante la Carta PdP/GF N° 0146-2024.
19. Mediante el Oficio N° 00227-2024-GRE-OSITRAN, notificado el 14 de agosto de 2024, esta Gerencia formuló consultas y solicitudes de aclaración al Concesionario respecto de información referida a: a) Ingresos y cantidades vendidas de servicios, b) Insumo mano de obra, c) Gastos de materiales, d) Insumo Capital y e) Deuda financiera, otorgando a PdP un plazo de cinco (5) días hábiles para dar respuesta a las consultas efectuadas.
20. Por medio de la Carta PdP/GF N°0205/2024 recibida el 22 de agosto de 2024, PdP solicitó una extensión de diez (10) días hábiles adicionales para absolver las consultas formuladas por el Regulador.
21. Con fecha 23 de agosto de 2024, se llevó a cabo una audiencia privada que contó con la participación de los representantes del Concesionario y de la Gerencia de Regulación y Estudios Económicos, donde se atendieron consultas en el marco del requerimiento efectuado mediante el Oficio N° 00227-2024-GRE-OSITRAN.
22. Mediante el Oficio N° 00234-2024-GRE-OSITRAN, notificado el 23 de agosto de 2024, se otorgó a PdP un plazo improrrogable de siete (7) días hábiles para atender las consultas formuladas en el Oficio N° 00227-2024-GRE-OSITRAN.
23. Mediante correo electrónico de fecha 28 de agosto de 2024, el Concesionario remitió información relacionada a gasto de materiales y servicios.
24. Con fecha 29 de agosto de 2024, a través del Memorando N° 00188-2024-GRE-OSITRAN, 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, en el marco de lo establecido en el artículo 31 del Reglamento General de Tarifas de Ositrán.
25. Mediante Memorando N° 00485-2024-GG-OSITRAN, de fecha 29 de agosto de 2024, la Gerencia General del Ositrán otorgó la ampliación de plazo solicitada.
26. Mediante Carta PdP/GF N° 0216-2024, recibida 3 de septiembre de 2024, el Concesionario remitió la información requerida por la Gerencia de Regulación y Estudios Económicos por medio del Oficio N° 00227-2024-GRE-OSITRAN.
27. El 5 de septiembre de 2024, se llevó a cabo una audiencia privada que contó con la participación de los representantes del Concesionario y de la Gerencia de Regulación y Estudios Económicos en donde se atendieron consultas en base a la información remitida por PdP por medio de la Carta PdP/GF N° 0216-2024.
28. Por medio de comunicación electrónica de fecha 5 de septiembre de 2024, PdP remitió información adicional respecto de las condiciones de competencia y uso del término "Carga General".
29. Mediante correo electrónico de fecha 13 de septiembre de 2024, PdP remitió información adicional relacionada al insumo mano de obra.
30. Mediante el Memorando N° 00220-2024-GRE-OSITRAN de fecha 15 de octubre de 2024, se remitió a la Gerencia General la Propuesta Tarifaria del Regulador, elaborada por la Gerencia de Regulación y Estudios Económicos y por la Gerencia de Asesoría Jurídica

- en lo relativo a la evaluación de los aspectos jurídicos relacionados al procedimiento tarifario, además de la documentación correspondiente de conformidad con lo previsto en el artículo 20 del RETA, a fin de que sea puesta en consideración de la Presidencia Ejecutiva del Ositrán, y que, de considerarlo así, lo apruebe en el marco de las atribuciones concedidas por el numeral 10 del artículo 9 del Reglamento de Organización y Funciones del Ositrán<sup>11</sup> (en adelante, ROF) y disponga las publicaciones correspondientes.
31. El 15 de octubre de 2024, mediante la Resolución de Presidencia N° 0065-2024-PD-OSITRAN, se aprobó el Informe “Propuesta: Revisión del Factor de Productividad en el Terminal Portuario General San Martín - Pisco para el periodo 2025-2030” (en adelante, Propuesta Tarifaria del Regulador). Asimismo, mediante la mencionada resolución, la Presidencia Ejecutiva dispuso la publicación del citado Informe en el portal institucional del Ositrán; así como también dispuso la publicación del proyecto de resolución de revisión tarifaria, la exposición de motivos y la relación de documentos que sustentan la propuesta tarifaria, en el Diario Oficial El Peruano. Además, a través de la citada resolución se otorgó un plazo de veinte (20) días hábiles para que los interesados puedan formular sus comentarios sobre la Propuesta Tarifaria del Regulador, y se encargó a la Gerencia de Atención al Usuario del Ositrán realizar la convocatoria de la audiencia pública para que el Regulador exponga la referida propuesta, de conformidad con los artículos 23, 24 y 25 del RETA. Esta resolución fue publicada el 17 de octubre de 2024 en el Diario Oficial El Peruano.
  32. Mediante Oficios N° 0491-2024-PD-OSITRAN, N° 0492-2024-PD-OSITRAN y N° 0493-2024-PD-OSITRAN del 15 de octubre de 2024, se notificó a PdP, el MTC y la APN, respectivamente, la Resolución de Presidencia N° 0065-2024-PD-OSITRAN.
  33. El 07 de noviembre de 2024 se llevó a cabo la presentación de la Propuesta Tarifaria del Regulador ante el Consejo de Usuarios de Puertos de alcance nacional, durante la Sesión ordinaria N° 86, en la sede institucional del Ositrán.
  34. El 12 de noviembre de 2024 se llevó a cabo la Audiencia Pública para la presentación del Informe “Propuesta: Revisión del Factor de Productividad en el Terminal Portuario General San Martín - Pisco para el periodo 2025-2030”, la misma que se llevó a cabo en modalidad virtual bajo la plataforma Microsoft Teams.
  35. El 19 de noviembre de 2024, mediante la Carta PdP/GG N° 055-2024, se recibieron los comentarios del Concesionario a la Propuesta Tarifaria del Regulador. Asimismo, a través de la mencionada Carta, PdP solicitó hacer uso de la palabra ante la Presidencia del Consejo Directivo del Ositrán, a fin de expresar sus comentarios a la citada Propuesta Tarifaria del Regulador.
  36. En la misma fecha, mediante Carta C-LAP-GPF-2024-0179 se recibieron los comentarios de Lima Airport Partners a la Propuesta Tarifaria del Regulador.
  37. Adicionalmente, el 19 de noviembre de 2024, a través de comunicación electrónica dirigida a [info@ositran.gob.pe](mailto:info@ositran.gob.pe), se recibieron los comentarios de APOYO Consultoría con relación a la citada Propuesta Tarifaria del Regulador.
  38. Mediante Memorando N° 00666-2024-GAU-OSITRAN, de fecha 20 de noviembre de 2024, la Gerencia de Atención al Usuario remitió a la Gerencia de Regulación y Estudios Económicos la información y el material audiovisual correspondiente al desarrollo de la Audiencia pública “Propuesta: Revisión del Factor de Productividad en el Terminal Portuario General San Martín - Pisco para el periodo 2025-2030”.
  39. Mediante Oficio N° 00278-2024-GRE-OSITRAN de fecha 28 de noviembre de 2024, la Gerencia de Regulación y Estudios Económicos requirió a PdP remitir, en un plazo de tres (3) días hábiles, información relacionada a los montos de inversiones en Obras del Terminal Portuario General San Martín que hayan sido recibidas por la APN durante el

- periodo 2014-2023, en el marco de la evaluación de los comentarios que presentó sobre la Propuesta Tarifaria del Regulador.
40. Por medio de la Carta N° PdP/GG 056-2024 recibida el 3 de diciembre de 2024, el Concesionario remitió la información solicitada por a través del Oficio N° 00278-2024-GRE-OSITRAN.
  41. Con fecha 3 de diciembre de 2024, el Concesionario hizo uso de la palabra ante la Presidencia del Consejo Directivo del Ositrán, en las instalaciones de la sede institucional del Ositrán.
  42. Con fecha 12 de diciembre de 2024, mediante el Memorando N° 00260-2024-GRE-OSITRAN, la Gerencia de Regulación y Estudios Económicos remitió a la Gerencia General el Informe “Revisión tarifaria de oficio del Factor de Productividad en el Terminal Portuario General San Martín - Pisco, para el periodo 2025-2030”, que incluye la matriz de comentarios presentados por los interesados a la propuesta de revisión tarifaria, elaborados por dicha Gerencia con la participación de la Gerencia de Asesoría Jurídica del Ositrán en lo relativo a la evaluación de los aspectos jurídicos relacionados al procedimiento tarifario; así como el proyecto de resolución tarifaria correspondiente y su exposición de motivos. Ello, con la finalidad que se remita a la Presidencia Ejecutiva para su consideración, en aplicación del artículo 9 del ROF.
  43. Mediante proveído de fecha 17 de diciembre de 2024, la Presidenta Ejecutiva solicitó que se proceda conforme a lo establecido en el artículo 26 del RETA respecto a la propuesta de respuesta a los comentarios recibidos relativos a los índices de precios utilizados para estimar el precio y la cantidad de capital contenido en el Informe “Revisión tarifaria de oficio del Factor de Productividad en el Terminal Portuario General San Martín - Pisco, 2025-2030”, elaborado por la Gerencia de Regulación y Estudios Económicos, con el apoyo de la Gerencia de Asesoría Jurídica del Ositrán.

### III ANÁLISIS

#### III.1. Marco legal aplicable

44. El literal b) del numeral 3.1 del artículo 3<sup>1</sup> de la Ley Marco de los Organismos Reguladores de la Inversión Privada en los Servicios Públicos, aprobada por Ley N° 27332 (en adelante, LMOR), establece que la función reguladora de los Organismos Reguladores comprende la facultad de fijar las tarifas de los servicios bajo su ámbito.
45. De acuerdo con el numeral 3.1 del artículo 3<sup>2</sup> de la Ley N° 26917, Ley de Supervisión de la Inversión en Infraestructura de Transporte de Uso Público, la misión del Ositrán es regular el comportamiento de los mercados en los que actúan las Entidades Prestadoras,

---

<sup>1</sup> “Artículo 3.- Funciones

3.1 Dentro de sus respectivos ámbitos de competencia, los Organismos Reguladores ejercen las siguientes funciones:

(...)

b) Función reguladora: comprende la facultad de fijar las tarifas de los servicios bajo su ámbito; (...).

<sup>2</sup> “Artículo 3.- Misión de OSITRAN

3.1. La misión de OSITRAN es 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; en el marco de las políticas y normas que dicta el Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción, a fin de garantizar la eficiencia en la explotación de la infraestructura bajo su ámbito.

(...)”.

- cautelando en forma imparcial y objetiva los intereses del Estado, de los inversionistas y de los usuarios, a fin de garantizar la eficiencia en la explotación de la infraestructura de transporte de uso público.
46. El literal b) del numeral 7.1 del artículo 7<sup>3</sup> de la mencionada Ley, atribuye al Ositrán la función de operar el sistema tarifario de la infraestructura bajo su ámbito, fijando las tarifas correspondientes en los casos en que no exista competencia en el mercado; y, en el caso que exista un contrato de concesión con el Estado, velar por el cumplimiento de las cláusulas tarifarias y de reajuste tarifario que pueda contener.
  47. En esa línea, el artículo 10<sup>4</sup> del Reglamento General del Ositrán (en adelante, el REGO), aprobado por Decreto Supremo N° 044-2006-PCM y sus modificatorias, establece que la institución se encuentra facultada para ejercer las funciones normativa, reguladora, supervisora, fiscalizadora y sancionadora, y de solución de controversias y atención de reclamos de usuarios; precisándose en los numerales 5.5 y 5.6 del artículo 5 de dicho dispositivo legal, que le corresponde al Ositrán velar por el cabal cumplimiento de los contratos de concesión y del sistema de tarifas, peajes o similares.
  48. De otro lado, el artículo 16<sup>5</sup> del mencionado dispositivo legal señala que, en ejercicio de su función reguladora, el Ositrán regula, fija, revisa o desregula las tarifas de los servicios y actividades derivadas de la explotación de la infraestructura en virtud de un título legal o contractual. Adicionalmente, el artículo 17<sup>6</sup> del REGO (en concordancia con lo que establece el artículo 2 del Decreto Supremo N° 042-2005-PCM, Reglamento de la Ley N° 27332) establece que la función reguladora es competencia exclusiva del Consejo Directivo de la institución.
  49. En cuanto a las funciones de los órganos internos del Ositrán, de acuerdo con el numeral 2 del artículo 39 del ROF, la Gerencia de Regulación y Estudios Económicos tiene como función el conducir y proponer, de oficio o a solicitud de parte, los procedimientos de fijación, de revisión y de desregulación de tarifas de los servicios derivados de la explotación de la infraestructura de transporte de uso público, así como determinar las condiciones para su aplicación, conforme a la normativa de la materia; mientras que, de acuerdo con lo establecido en el numeral 6 del artículo 17 de la misma norma, la Gerencia

<sup>3</sup> “Artículo 7.- Funciones

7.1. Las principales funciones de OSITRAN son las siguientes:

(...)

b) Operar el sistema tarifario de la infraestructura bajo su ámbito, dentro de los siguientes límites:

i. En el caso que no exista competencia en el mercado, fijar las tarifas, peajes y otros cobros similares y establecer reglas claras y precisas para su correcta aplicación, así como para su revisión y modificación, en los casos que corresponda.

ii. En el caso que exista un contrato de concesión con el Estado, velar por el cumplimiento de las cláusulas tarifarias y de reajuste tarifario que éste contiene. iii. Cuando exista competencia en el mercado y no existan cláusulas tarifarias, velar por el libre funcionamiento del mercado.

(...)”.

<sup>4</sup> “Artículo 10.- Funciones del OSITRAN

Para el cumplimiento de sus objetivos, el OSITRAN ejerce las siguientes funciones:

1. Normativa

2. Reguladora

3. Supervisora

4. Fiscalizadora y sancionadora

5. De solución de controversias y atención de reclamos de usuarios”.

<sup>5</sup> “Artículo 16.- Función Reguladora

El OSITRAN regula, fija, revisa o desregula las tarifas de los servicios y actividades derivadas de la explotación de la Infraestructura, en virtud de un título legal o contractual, así como los Cargos de Acceso por la utilización de las Facilidades Esenciales. Asimismo, establece las reglas para la aplicación de los reajustes de tarifas y el establecimiento de los sistemas tarifarios que incluyan los principios y reglas para la aplicación de tarifas, así como las condiciones para su aplicación y dictar las disposiciones que sean necesarias para tal efecto”.

<sup>6</sup> ““Artículo 17.- Órgano competente para el ejercicio de la Función Reguladora

La función reguladora corresponde de manera exclusiva al Consejo Directivo del OSITRAN y se ejerce a través de Resoluciones”.

- de Asesoría Jurídica tiene como función revisar y emitir opinión acerca del componente legal de los procedimientos tarifarios.
50. De acuerdo con el artículo I<sup>7</sup> del Título Preliminar del RETA, este reglamento tiene por objeto, entre otros, establecer la metodología, reglas, principios y procedimientos que aplicará el Ositrán cuando fije, revise o desregule las tarifas aplicables a la prestación de los servicios derivados de la explotación de la ITUP. Cabe señalar, que según el artículo II<sup>8</sup> de su Título Preliminar, el RETA se aplica a las Entidades Prestadoras que brindan servicios derivados de la explotación de las ITUP.
  51. En ese orden, el artículo III<sup>9</sup> del RETA dispone que dicha norma será de aplicación supletoria a lo establecido en los contratos de concesión de las Infraestructuras de Transporte de Uso Público (en adelante, ITUP) siendo que, las Entidades Prestadoras se sujetan a lo establecido en dicho Reglamento y a la regulación tarifaria que establezca el Ositrán, en todo lo que no se oponga a lo estipulado en sus respectivos contratos de concesión. Asimismo, el citado artículo III dispone que, en caso los contratos de concesión bajo competencia del Ositrán establezcan tarifas y otras disposiciones tarifarias, corresponde a este organismo velar por su correcta aplicación.
  52. En virtud de ello, es importante resaltar que el artículo 12<sup>10</sup> del RETA dispone que, cuando el contrato de concesión establezca que corresponde fijar o revisar una tarifa, el procedimiento de fijación o revisión tarifaria se debe realizar conforme con lo establecido en los artículos 29 al 31<sup>11</sup> del RETA, mediante aprobación del Consejo Directivo del

---

<sup>7</sup> “Artículo I.- Objeto del Reglamento

*El presente Reglamento tiene por objeto establecer la metodología, reglas, principios y procedimientos que aplicará el Ositrán cuando fije, revise o desregule las tarifas aplicables a la prestación de los servicios derivados de la explotación de las ITUP. Asimismo, establece disposiciones en materia tarifaria, incluyendo aquellas sobre reajustes de tarifas. Adicionalmente, establece disposiciones relativas al tarifario, reglamento de tarifas y precios, y políticas comerciales de las Entidades Prestadoras”.*

<sup>8</sup> “Artículo II.- Ámbito de aplicación

*El presente Reglamento es de aplicación a las Entidades Prestadoras que brindan servicios derivados de la explotación de las ITUP, ya sea en virtud de título legal o contractual”.*

<sup>9</sup> “Artículo III.- Aplicación supletoria del Reglamento

*El presente Reglamento será de aplicación supletoria a lo establecido en los contratos de concesión de las ITUP. Las Entidades Prestadoras se sujetan a lo dispuesto en el presente Reglamento y a la regulación tarifaria que establezca el Ositrán, en todo lo que no se oponga a lo estipulado en sus respectivos contratos de concesión. En el caso que los contratos de concesión bajo competencia del Ositrán establezcan tarifas y otras disposiciones tarifarias, corresponde a dicho organismo velar por la correcta aplicación de las mismas”.*

<sup>10</sup> “Artículo 12.- Tarifas establecidas contractualmente

*Cuando el contrato de concesión establezca que corresponde fijar o revisar una tarifa, la fijación o revisión tarifaria se inicia conforme a lo establecido en los artículos 29 a 31 del presente Reglamento, mediante aprobación del Consejo Directivo del Ositrán.”*

<sup>11</sup> “Artículo 29.- Inicio del procedimiento de oficio de fijación y revisión tarifaria

*29.1. El Consejo Directivo del Ositrán aprueba el inicio del procedimiento de oficio de fijación o revisión tarifaria con base en el informe elaborado por la Gerencia de Regulación y Estudios Económicos, con el apoyo de la Gerencia de Asesoría Jurídica, en los casos en que se verifiquen las condiciones a las que hace referencia el artículo 4 del presente Reglamento.*

*29.2. La resolución que apruebe el inicio del procedimiento tarifario de oficio por parte del Consejo Directivo se publica en el diario oficial El Peruano y en el portal institucional del Ositrán. Asimismo, dicha resolución se notifica a la Entidad Prestadora correspondiente.*

*Artículo 30.- Contenido de la resolución de inicio del procedimiento de oficio de fijación o revisión tarifaria*

*30.1. La resolución de inicio del procedimiento de oficio de fijación o revisión tarifaria debe contener como mínimo lo siguiente:*

*a) Identificación de la Entidad Prestadora.*

*b) Servicios que serán objeto de la fijación o revisión tarifaria.*

*c) Sustento para el inicio del procedimiento de fijación o revisión tarifaria.*

*d) Metodología a utilizarse para la fijación o revisión tarifaria, de acuerdo con el artículo 16 del presente Reglamento.*

*30.2. Asimismo, en la resolución de inicio, el Consejo Directivo establece el plazo máximo dentro del cual la Entidad Prestadora podrá presentar su propuesta tarifaria, la cual debe presentarse conforme al inciso 17.2 del artículo 17*

- Ostrán.
53. En ese contexto, el artículo 30 del RETA establece que, en la resolución que establece el inicio del procedimiento de revisión tarifaria, se indicará el plazo máximo de treinta (30) días hábiles para que el Concesionario presente su Propuesta Tarifaria, el cual es prorrogable de forma excepcional y por única vez por un plazo de treinta (30) días hábiles adicionales.
54. Asimismo, el artículo 31 del RETA establece las actuaciones del Ostrán en relación con la elaboración de la Propuesta Tarifaria del Regulador. En particular, establece que la Gerencia de Regulación y Estudios Económicos contará con un plazo no mayor de sesenta (60) días hábiles, excepcionalmente prorrogables por un período máximo de treinta (30) días hábiles adicionales, para que, de acuerdo con lo dispuesto por los artículos 31 y 19 de dicho Reglamento, presente ante la Gerencia General el informe y documentos que sustenten la Propuesta Tarifaria del Regulador, a fin de que el mencionado órgano los remita al Consejo Directivo del Ostrán<sup>12</sup>.
55. Según lo previsto en el numeral 20.2 del artículo 20<sup>13</sup> del RETA, la resolución mediante la cual el Consejo Directivo aprueba el informe que sustenta la propuesta tarifaria debe ser publicada en el Diario Oficial El Peruano y en el portal institucional del Ostrán, junto con la siguiente información:
- a) Proyecto de resolución de Consejo Directivo que aprueba la propuesta tarifaria.
  - b) Exposición de motivos del proyecto de resolución indicado en el punto anterior.
  - c) Relación de documentos que constituyen el sustento de la propuesta tarifaria.
  - d) Información sobre la fecha(s) y lugar(es) en que se realizará(n) la(s) audiencia(s) pública(s) correspondiente(s).
  - e) Plazo dentro del cual se recibirán los comentarios escritos relativos a la propuesta tarifaria del Ostrán.

---

del Reglamento. El plazo que se establezca para este efecto no podrá ser menor de treinta (30) días. Dicho plazo podrá ser prorrogado de forma excepcional y por única vez por un período máximo de treinta (30) días.

*Artículo 31.- Continuación del procedimiento de oficio de fijación o revisión tarifaria*

31.1. La Gerencia de Regulación y Estudios Económicos, con el apoyo de la Gerencia de Asesoría Jurídica, presenta a la Gerencia General la propuesta tarifaria del Ostrán, en un plazo de (60) días, prorrogables de manera excepcional por treinta (30) días, contados desde la presentación de la propuesta tarifaria de la Entidad Prestadora o del vencimiento del plazo otorgado para dicho efecto.

31.2. El procedimiento de oficio se rige por las disposiciones contenidas en los artículos 19 al 28 del Reglamento, en lo que resulte aplicable".

<sup>12</sup> "Artículo 19.- Elaboración de la propuesta de fijación y revisión tarifaria del Ostrán

19.1. En un plazo de sesenta (60) días, prorrogables de manera excepcional por treinta (30) días, contados desde el día siguiente de la notificación de la resolución de inicio a la Entidad Prestadora conforme al inciso 18.6 del artículo 18 del presente Reglamento, la Gerencia de Regulación y Estudios Económicos, con el apoyo de la Gerencia de Asesoría Jurídica, presenta a la Gerencia General el informe que sustenta la propuesta de fijación o revisión tarifaria, adjuntando la información a que se refiere el artículo 20 del Reglamento.

19.2. La Gerencia General contará con un plazo máximo de cinco (05) días contados desde el día siguiente de recibido el informe y documentos a que se refieren el párrafo anterior para remitir los mismos al Consejo Directivo. De no tener observaciones, en un plazo de quince (15) días de recibido el informe y documentos antes señalados, el Consejo Directivo dispondrá la publicación de la propuesta de fijación o revisión tarifaria del Ostrán".

<sup>13</sup> "Artículo 20.- Publicación de la propuesta de fijación y revisión tarifaria del Ostrán

(...) 20.2. La resolución señalada en el numeral anterior debe ser publicada en el diario oficial El Peruano y en el portal institucional del Ostrán, conjuntamente con la siguiente información:

- a) Proyecto de resolución de Consejo Directivo que aprueba la propuesta tarifaria.
- b) Exposición de motivos del proyecto de resolución indicado en el punto anterior.
- c) Relación de documentos que constituyen el sustento de la propuesta tarifaria.
- d) Información sobre la fecha(s) y lugar(es) en que se realizará(n) la(s) audiencia(s) pública(s) correspondiente(s).
- e) Plazo dentro del cual se recibirán los comentarios escritos relativos a la propuesta tarifaria del Ostrán.
- (...)".

56. Además, de acuerdo con el numeral 20.3 del artículo 20<sup>14</sup> del RETA, en la misma fecha en que se publique el proyecto de resolución que aprueba la tarifa en el Diario Oficial El Peruano, el Ositrán publica en su portal institucional el informe que sustenta la propuesta tarifaria.
57. Respecto al plazo dentro del cual se recibirán comentarios relativos a la Propuesta Tarifaria del Regulador, el artículo 21<sup>15</sup> del RETA señala que no podrá ser menor a quince (15) días hábiles ni mayor de treinta (30) días hábiles contados a partir de su publicación.
58. Asimismo, según el artículo 22<sup>16</sup> del RETA, dentro del plazo establecido para la recepción de comentarios, se realiza la audiencia pública. En ella, el Ositrán expone los criterios, metodología, estudios, informes, modelos económicos o dictámenes, que hayan servido de base para la propuesta tarifaria del Ositrán, y recibe los comentarios verbales de los interesados.
59. De otro lado, según el numeral 27.1 del artículo 27<sup>17</sup> del RETA, las Entidades Prestadoras y las Organizaciones Representativas del Usuarios podrán solicitar audiencias privadas con funcionarios del Ositrán, a fin de que se absuelvan consultas respecto al procedimiento tarifario que corresponda, sin perturbar el normal desarrollo del procedimiento. Para ello, debe tenerse en cuenta que el numeral 27.2 del artículo 27<sup>18</sup> del RETA ha establecido que las audiencias privadas podrán realizarse como máximo, hasta el día anterior al vencimiento del plazo para recepción de comentarios de los interesados.
60. Asimismo, de acuerdo con el numeral 28.1 del artículo 28 del RETA<sup>19</sup>, en un plazo de

<sup>14</sup> “Artículo 20.- Publicación de la propuesta de fijación y revisión tarifaria del Ositrán

20.1. Corresponde al Consejo Directivo, a través de resolución, aprobar el informe que sustenta la propuesta tarifaria en el marco de un procedimiento de fijación o revisión tarifaria.  
(...)

20.3. En la misma fecha en que se publique el proyecto de resolución que aprueba la tarifa en el diario oficial El Peruano, el Ositrán publica en su portal institucional el informe que sustenta la propuesta tarifaria indicado en el inciso 20.1 de este artículo”.

<sup>15</sup> “Artículo 21.- Plazo para la recepción de comentarios a la propuesta de fijación o revisión tarifaria del Ositrán

21.1. El plazo para recibir comentarios o aportes escritos sobre la propuesta tarifaria del Ositrán no será menor de quince (15) días ni mayor de treinta (30) días, contados a partir de la publicación de la propuesta de fijación o revisión tarifaria.

21.2. Los comentarios o aportes escritos presentados por los interesados deben estar referidos a la propuesta tarifaria del Ositrán. Dichos comentarios o aportes no tienen carácter vinculante”.

<sup>16</sup> “Artículo 22.- Audiencia pública

En la audiencia pública, el Ositrán expone los criterios, metodología, estudios, informes, modelos económicos o dictámenes, que hayan servido de base para la propuesta tarifaria del Ositrán, y recibe los comentarios verbales de los interesados. La audiencia pública se realiza dentro del plazo establecido para la recepción de comentarios y de acuerdo con el procedimiento previsto en los artículos 21 y 25 del presente Reglamento”.

<sup>17</sup> “Artículo 27.- Audiencia privada

27.1. Las Entidades Prestadoras y las Organizaciones Representativas de Usuarios podrán solicitar audiencias privadas con funcionarios del Ositrán, a fin de que se absuelvan consultas respecto al procedimiento tarifario que corresponda, sin perturbar el normal desarrollo del procedimiento.  
(...)”.

<sup>18</sup> “Artículo 27.- Audiencia privada

(...) 27.2. Las audiencias privadas podrán realizarse como máximo, hasta el día anterior al vencimiento del plazo para recepción de comentarios de los interesados.  
(...)”.

<sup>19</sup> “Artículo 28.- Aprobación de la resolución que aprueba el informe tarifario del Ositrán

28.1. En un plazo de quince (15) días de vencido el plazo para la recepción de comentarios a la propuesta tarifaria del Ositrán establecido en el inciso 21.1 del artículo 21 del presente Reglamento, prorrogables de manera excepcional por quince (15) días, la Gerencia de Regulación y Estudios Económicos, con el apoyo de la Gerencia de Asesoría Jurídica, presentará a la Gerencia General el informe que sustente la resolución que aprueba la tarifa, adjuntando los siguientes documentos:

a) Proyecto de resolución de Consejo Directivo que aprueba el informe tarifario final.

b) Exposición de motivos del proyecto de resolución indicado en el punto anterior.

c) Matriz de los comentarios realizados por los interesados a la propuesta tarifaria del Ositrán.

quince (15) días hábiles de vencido el plazo para la recepción de comentarios a la propuesta tarifaria del Ositrán, prorrogables por quince (15) días hábiles, la GRE con el apoyo de la GAJ, presenta a la Gerencia General el informe que sustente la resolución que aprueba la tarifa, adjuntando el proyecto de resolución que aprueba el informe tarifario final, la exposición de motivos del proyecto de resolución antes indicado y la matriz de comentarios realizados por los interesados a la propuesta tarifaria del Ositrán. Asimismo, de acuerdo con el numeral 28.2 del artículo 28<sup>20</sup> del RETA, la Gerencia General remite al Consejo Directivo el informe y documentos indicados en el párrafo anterior en un plazo de cinco (05) días hábiles de recibidos los mismos. De no tener observaciones<sup>21</sup>, en un plazo de quince (15) días hábiles de recibidos, el Consejo Directivo emite la resolución tarifaria correspondiente.

61. Por su parte, de acuerdo con lo previsto en el artículo 26<sup>22</sup> del RETA, en caso el Ositrán considere necesario realizar una modificación en los criterios, metodologías o modelos económicos utilizados para sustentar su propuesta tarifaria, debe publicar en el diario oficial El Peruano la materia de dicho cambio y convocar a una nueva audiencia pública dentro de los diez (10) días de efectuada la referida publicación. Asimismo, el Regulador otorgará un plazo no menor de diez (10) días contados desde la fecha en que se realice la publicación indicada en el párrafo anterior, a fin de que los interesados remitan sus comentarios escritos respecto a la citada modificación.

**III.2. Sobre la necesidad de publicar los criterios que se propone utilizar para responder los comentarios referidos a los índices de precios utilizados para estimar el precio y la cantidad de capital**

62. Mediante Resolución de Presidencia N° 0065-2024-PD-OSITRAN de fecha 15 de octubre de 2024, se aprobó el Informe “Propuesta: Revisión del Factor de Productividad en el Terminal Portuario General San Martín - Pisco para el periodo 2025-2030”. Asimismo, a través de la mencionada resolución, la Presidencia Ejecutiva dispuso la publicación del citado Informe en el portal institucional del Ositrán; así como también dispuso la publicación del proyecto de resolución de revisión tarifaria, la exposición de motivos y la relación de documentos que sustentan la propuesta tarifaria, en el Diario Oficial El Peruano. Además, por medio de la citada resolución se otorgó un plazo de veinte (20) días hábiles para que los interesados puedan formular sus comentarios sobre la Propuesta Tarifaria del Regulador, y encargó a la Gerencia de Atención al Usuario del Ositrán realizar la convocatoria de la audiencia pública para que el Regulador exponga la referida propuesta, de conformidad con los artículos 23, 24 y 25 del RETA. La mencionada

---

(...)”.

<sup>20</sup> “Artículo 28.- Aprobación de la resolución que aprueba el informe tarifario del Ositrán  
28.2. La Gerencia General remitirá al Consejo Directivo el informe y documentos indicados en el párrafo anterior en un plazo de cinco (05) días de recibidos los mismos. De no tener observaciones, en un plazo de quince (15) días de recibidos, el Consejo Directivo emitirá la resolución tarifaria correspondiente.  
(...)”.

<sup>21</sup> Según el numeral 28.3 del artículo 28 del RETA, en caso la Gerencia General o el Consejo Directivo tenga observaciones sobre el informe, o la naturaleza del procedimiento exija la realización de actuaciones complementarias que resulten indispensables para que el Consejo Directivo cuente con los elementos de juicio necesarios para aprobar la resolución correspondiente, podrá solicitar a la Gerencia de Regulación y Estudios Económicos, y la Gerencia de Asesoría Jurídica en lo relativo a los aspectos jurídicos, atender las referidas observaciones o efectuar las actuaciones complementarias que se requieran, otorgando para tal efecto un plazo no mayor a quince (15) días hábiles.

<sup>22</sup> “Artículo 26.- Artículo 26.- Convocatoria de nueva audiencia pública  
26.1. En caso el Ositrán considere necesario realizar una modificación en los criterios, metodologías o modelos económicos utilizados para sustentar su propuesta tarifaria, debe publicar en el diario oficial El Peruano la materia de dicho cambio y convocar a una nueva audiencia pública dentro de los diez (10) días de efectuada la referida publicación.  
26.2. Asimismo, el Ositrán otorgará un plazo no menor de diez (10) días contados desde la fecha en que se realice la publicación indicada en el párrafo anterior, a fin que los interesados remitan sus comentarios escritos respecto a la citada modificación.

- resolución fue publicada en el Diario Oficial El Peruano el día 17 de octubre de 2024.
63. Es así que, de conformidad con lo establecido en el RETA, entre el 18 de octubre de 2024 y el 19 de noviembre de 2024, se recibieron comentarios a la Propuesta Tarifaria del Regulador por parte de los interesados, entre ellos, relativos al índice de precios utilizados para estimar el precio de capital considerados en la Propuesta Tarifaria del Regulador.
  64. En aplicación del artículo 28 del RETA, el 12 de diciembre de 2024, mediante el Memorando N° 00260-2024-GRE-OSITRAN, la Gerencia de Regulación y Estudios Económicos remitió a la Gerencia General el Informe “Revisión tarifaria de oficio del Factor de Productividad en el Terminal Portuario General San Martín - Pisco, para el periodo 2025-2030”, que incluye la matriz de comentarios presentados por los interesados a la propuesta de revisión tarifaria, elaborados por dicha Gerencia con la participación de la Gerencia de Asesoría Jurídica del Ositrán en lo relativo a la evaluación de los aspectos jurídicos; así como el proyecto de resolución tarifaria correspondiente y su exposición de motivos. Ello, con la finalidad que se remita a la Presidencia Ejecutiva para su consideración, en aplicación del artículo 9 del ROF.
  65. Al respecto, mediante proveído de fecha 17 de diciembre de 2024, la Presidenta Ejecutiva solicitó que se proceda conforme a lo establecido en el artículo 26 del RETA respecto a la propuesta de respuesta a los comentarios recibidos con relación a los índices de precios utilizados para estimar el precio y la cantidad de capital, contenida en el Informe “Revisión tarifaria de oficio del Factor de Productividad en el Terminal Portuario General San Martín - Pisco, 2025-2030”, elaborado por la Gerencia de Regulación y Estudios Económicos, con el apoyo de la Gerencia de Asesoría Jurídica del Ositrán. Ello, por considerar que se configura un cambio de criterio respecto de aquel empleado en la Propuesta Tarifaria del Regulador publicada en virtud de la Resolución de Presidencia N° 0065-2024-PD-OSITRAN.
  66. En atención a ello, se adjunta al presente informe un Anexo Metodológico relativo a los índices de precios que se propone utilizar para estimar el precio y la cantidad de capital en el marco de la revisión tarifaria de los servicios regulados que se brindan en el Terminal Portuario General San Martín – Pisco, a fin de que, en aplicación del artículo 26 del RETA, se disponga su respectiva publicación en el Diario Oficial “El Peruano”, se reciban comentarios por parte de los interesados y se desarrolle la correspondiente audiencia pública.

#### **IV JUSTIFICACIÓN DE LA MEDIDA DE EMERGENCIA**

67. De conformidad con el literal b) del numeral 3.1 del artículo 3 de la Ley Marco de los Organismos Reguladores de la Inversión Privada en los Servicios Públicos, aprobada por Ley N° 27332, y el literal b) del numeral 7.1 del artículo 7 de la Ley N° 26917, Ley de Supervisión de la Inversión en Infraestructura de Transporte de Uso Público, Ositrán cuenta con función reguladora. Asimismo, de acuerdo con el artículo 17 del REGO, aprobado por Decreto Supremo N° 044-2006-PCM, la función reguladora es competencia exclusiva del Consejo Directivo de la institución.
68. Al respecto, cabe señalar que, desde el 23 de octubre del 2023<sup>23</sup>, este Organismo

<sup>23</sup> Con fecha 22 de octubre de 2023, se hizo efectiva la renuncia de uno de los miembros del Consejo Directivo del Ositrán, Alex Diaz Guevara, lo que imposibilita contar con el quorum requerido para llevarse a cabo las sesiones de Consejo Directivo conforme con lo señalado en el artículo 6 del Reglamento de Organización y Funciones del Ositrán, aprobado por Decreto Supremo N° 012-2015-PCM, el cual dispone que el quorum de asistencia es de tres (03) miembros.

Es preciso indicar que, dicha situación fue oportunamente comunicada a la Presidencia del Consejo de Ministros, mediante el Oficio N° 00349-2023-PD-OSITRAN de fecha 26 de septiembre de 2023, a fin de que convoque al respectivo Concurso Público para designar a los miembros faltantes del Consejo Directivo.

- Regulador no cuenta con el *quorum* exigido para sesionar, conforme al artículo 6<sup>24</sup> del ROF.
69. Considerando dicho escenario, el numeral 10 del artículo 9 del ROF establece que es función de la Presidencia Ejecutiva del Ositrán adoptar medidas de emergencia sobre asuntos que corresponda conocer al Consejo Directivo con cargo a darle cuenta a este posteriormente. Por su parte, la Disposición Específica N° 4 de las Disposiciones para la adopción de medidas de emergencia por parte de la Presidencia Ejecutiva, aprobadas mediante Resolución de Presidencia N° 0048-2023-PD-OSITRAN de fecha 9 de noviembre de 2023, señala, entre otros aspectos, que los informes sustentatorios de los asuntos a ser incorporados en la agenda deberán contener el “*análisis respecto a la determinación del asunto como una situación de emergencia, en el que se indiquen, entre otros, los elementos fácticos que sustenten la evaluación respectiva*”.
  70. Dicho ello, a continuación, estas Gerencias analizan si la aprobación del presente Informe Conjunto amerita que la Presidencia Ejecutiva proceda con adoptar de manera excepcional las medidas de emergencia correspondientes, conforme a lo establecido en el numeral 10 del artículo 9 del ROF.
  71. Al respecto, la Cláusula 8.25 del Contrato de Concesión dispone que a partir del quinto año contado desde el inicio de la Explotación de la totalidad de las Obras correspondientes a la Etapa 1 -el cual se cumplirá el 17 de enero de 2025-, se realizará la primera revisión de las Tarifas, aplicando el mecanismo regulatorio “RPI – X”.
  72. Como se ha indicado previamente, en aplicación del artículo 28 del RETA, el 12 de diciembre de 2024, mediante el Memorando N° 00260-2024-GRE-OSITRAN, la Gerencia de Regulación y Estudios Económicos remitió a la Gerencia General el Informe “Revisión tarifaria de oficio del Factor de Productividad en el Terminal Portuario General San Martín - Pisco, para el periodo 2025-2030”, que incluye la matriz de comentarios presentados por los interesados a la propuesta de revisión tarifaria, elaborados por dicha Gerencia con la participación de la Gerencia de Asesoría Jurídica del Ositrán en lo relativo a la evaluación de los aspectos jurídicos; así como el proyecto de resolución tarifaria correspondiente y su exposición de motivos. Ello, con la finalidad que se remita a la Presidencia Ejecutiva para su consideración, en aplicación del artículo 9 del ROF.
  73. Sobre ello, mediante Proveído de fecha 17 de diciembre de 2024, la Presidencia Ejecutiva solicitó que se proceda conforme a lo establecido en el artículo 26 del RETA respecto a la propuesta de respuesta a los comentarios recibidos relativos a los índices de precios que se propone emplear para estimar el precio y la cantidad de capital, contenida en el Informe “Revisión tarifaria de oficio del Factor de Productividad en el Terminal Portuario General San Martín - Pisco, 2025-2030”, elaborado por la Gerencia de Regulación y Estudios Económicos, con el apoyo de la Gerencia de Asesoría Jurídica del Ositrán.,
  74. De acuerdo con ello, el Anexo Metodológico adjunto al presente informe contiene los índices de precios que se propone emplear para estimar el precio y la cantidad de capital

---

Así, el 12 de febrero de 2024, concluyó la Etapa de Evaluación del Concurso Público para la selección de postulantes al cargo de integrante del Consejo Directivo del Ositrán. No obstante, a la fecha de emisión del presente informe, el Consejo Directivo sigue sin contar con el *quorum* requerido.

Con fecha del 10 de mayo de 2024, a la renuncia del señor Alex Diaz Guevara al cargo de miembro del Consejo Directivo del Ositrán, se sumó la renuncia del señor Julio Vidal Villanueva al cargo de miembro del Consejo Directivo del Ositrán.

<sup>24</sup> “Artículo 6.- Del Consejo Directivo  
(...)

*El quórum de asistencia a las sesiones es de tres (3) miembros, siendo necesaria la asistencia del Presidente o del Vicepresidente para sesionar válidamente. Los acuerdos se adoptan por mayoría de los miembros asistentes. El Presidente tiene voto dirimente”.*

- y deberá publicarse diez (10) días hábiles para la recepción de comentarios por parte de los interesados, debiendo realizarse en el mismo plazo una audiencia pública. Luego ello, corresponderá a la Gerencia de Regulación y Estudios Económicos, con el apoyo de la Gerencia de Asesoría Jurídica, elaborar el Informe Tarifario Final que contenga la evaluación de los comentarios recibidos con ocasión de la publicación efectuada en aplicación del artículo 26 del RETA, el mismo que deberá ser remitido para consideración de la Presidencia Ejecutiva para la determinación final del factor de productividad.
75. En tal sentido, teniendo en cuenta que no se tiene certeza de cuándo el Consejo Directivo tendrá el *quorum* requerido para sesionar, y considerando las etapas restantes del procedimiento, se considera impostergable la aprobación de la resolución que disponga la publicación del Anexo Metodológico en aplicación del artículo 26 del RETA, pues de lo contrario no se podrán gatillar los siguientes plazos para la determinación final del factor de productividad, de modo que las nuevas tarifas entren en vigencia el 17 de enero de 2025.
76. En virtud de lo anteriormente expuesto, y atendiendo a la imposibilidad fáctica para sesionar del Consejo Directivo por falta de quorum, se estima necesario someter a consideración de la Presidencia Ejecutiva, la aprobación del presente informe, en el marco de lo dispuesto en el numeral 10 del artículo 9 del ROF del Ositrán.

## V CONCLUSIÓN

77. En atención al Proveído de la Presidencia Ejecutiva de fecha 17 de diciembre de 2024, se emite el presente informe al cual se adjunta un Anexo Metodológico relativo a los índices de precios que se propone utilizar para estimar el precio y la cantidad de capital en el marco de la revisión tarifaria de los servicios regulados que se brindan en el Terminal Portuario General San Martín – Pisco, a fin de que, en aplicación del artículo 26 del RETA, se disponga su respectiva publicación en el Diario Oficial “El Peruano”, la recepción de comentarios por parte de los interesados y el desarrollo de la correspondiente audiencia pública.

## VI RECOMENDACIÓN

78. Se recomienda elevar el presente Informe Conjunto a la Presidencia Ejecutiva, en atención a lo indicado en el proveído de fecha 17 de diciembre de 2024.

Atentamente,

Firmado por  
**RICARDO QUESADA ORÉ**  
Gerente de Regulación y Estudios Económicos  
Gerencia de Regulación y Estudios Económicos

Firmado por  
**JAVIER CHOCANO PORTILLO**  
Jefe de la Gerencia de Asesoría Jurídica  
Gerencia de Asesoría Jurídica

Visado por  
**MELINA CALDAS CABRERA**  
Jefa de Regulación  
Gerencia de Regulación y Estudios Económicos

Visado por  
**ROBERTO DAGA LÁZARO**  
Analista de Regulación  
Gerencia de Regulación y Estudios Económicos

Visado por  
JOSUÉ ZAVAleta MEDINA  
Analista de Regulación  
Gerencia de Regulación y Estudios Económicos

Visado por  
ELIANA CASTILLO MAR  
Abogada Senior  
Gerencia de Regulación y Estudios Económicos

Visado por  
CHRISTIAN ROSALES MAYO  
Jefe de Asuntos Jurídico-Regulatorios y Administrativos (e)  
Gerencia de Asesoría Jurídica

Visado por  
ROBERTO CABANILLAS BUENDIA  
Analista de Regulación  
Gerencia de Regulación y Estudios Económicos

Visado por  
GABRIELA PINCHI CACERES  
Asistente Legal  
Gerencia de Regulación y Estudios Económicos

Número de trámite: 2024162186

Se adjuntan:

- Anexo Metodológico
- Resumen Ejecutivo
- Proyecto de Resolución de Presidencia

## ANEXO METODOLÓGICO

### **I. COMENTARIOS PRESENTADOS REFERIDOS A LOS ÍNDICES DE PRECIOS UTILIZADOS PARA ESTIMAR EL PRECIO DEL CAPITAL**

1. Mediante Carta S/N, enviada el 19 de noviembre de 2024 al buzón de correo [info@ositran.gob.pe](mailto:info@ositran.gob.pe), por encargo de APM Terminals, APOYO Consultoría S.A.C. (en adelante, APOYO) remitió comentarios y sugerencias a la Propuesta de Revisión del Factor de Productividad en el Terminal Portuario General San Martín para el periodo 2025-2030 con relación al cálculo del precio implícito del capital. Asimismo, Lima Airport Partners S.R.L. (en adelante, LAP), mediante Carta N° C-LAP-GPF-2024-0179 de fecha 19 de noviembre de 2024, también presentó comentarios referidos al mismo extremo de la mencionada Propuesta Tarifaria.
2. En general, los comentarios de APOYO y LAP se estructuran en tres partes: i) los problemas asociados al cambio de deflactores, ii) el marco conceptual del cálculo de precios implícitos, y iii) las propuestas metodológicas para abordar los precios negativos.

#### **i) Sobre los problemas asociados al cambio de deflactores**

3. APOYO manifiesta que el uso de deflactores es esencial en el análisis económico y regulatorio para ajustar valores monetarios, eliminando los efectos de la inflación y garantizando la comparabilidad en términos reales. Dicha empresa consultora indica también que un deflactor adecuado debe reflejar con precisión las variaciones de precios relevantes para los bienes o servicios analizados, evitando distorsiones que puedan comprometer la interpretación de los resultados.
4. Además, APOYO señala que, en las revisiones tarifarias, la elección de deflactores es crucial para que las tarifas reflejen de manera justa los costos reales de los activos en el tiempo. Así, indica que los índices seleccionados deben estar alineados con las características del sector y los insumos analizados, garantizando la consistencia y relevancia económica, ya que una discrepancia entre el deflactor y la naturaleza del activo puede resultar en valores inconsistentes.
5. APOYO reconoce que, en el tiempo, el Ositrán ha buscado mayor precisión en los deflactores utilizados, pasando del Índice de Precios al por Mayor (IPM) hasta una combinación del Índice de Precios de Materiales de Construcción (IPMC) y del Índice de Precios de Maquinaria y Equipo (IPME), siendo que este último cambio fue justificado por la necesidad de reflejar de manera más precisa la naturaleza del precio del capital. No obstante, APOYO indica que, en la Propuesta Tarifaria del TPGSM, el Regulador ha propuesto reemplazar el IPMC por el IPME en activos relacionados con precios implícitos de capital negativos sin evaluar la inconsistencia que genera el uso de un deflactor que no considera óptimo.
6. En concreto, APOYO sostiene que la propuesta del Regulador, aunque resuelve el problema de los valores negativos en los precios implícitos de capital para esta revisión en particular, resta capacidad de interpretación económica de los resultados, comprometiendo la sostenibilidad de la fórmula en un futuro. Esta postura converge con la de LAP cuando señala que el cambio en los deflactores (IPME por IPMC) no resulta ser tan consistente sobre aquellos activos que se encuentran relacionados a infraestructura.

7. APOYO indica que la modificación arbitraria de los deflactores sin una base técnica sólida contradice la intención del Regulador de seleccionar índices que reflejen las características específicas de cada activo. Esta práctica altera artificialmente los precios relativos evaluados y desvirtúa el significado económico de los resultados obtenidos, dificultando la comparación con los precios de la economía. Asimismo, APOYO advierte que, a pesar del cambio al IPME, existe la posibilidad de que este índice también genere precios negativos en el futuro, lo que dejaría al Regulador sin herramientas adecuadas para corregir la serie y evidenciaría las limitaciones inherentes a este enfoque.

ii) **Sobre el marco conceptual del cálculo de precios implícitos**

8. APOYO señala que la fórmula citada en los Lineamientos Generales para el cálculo del precio implícito del capital que se basa en el modelo desarrollado por Christensen y Jorgenson (1969)<sup>25</sup> está, a su vez, fundamentada en lo propuesto por Hall y Jorgenson (1967)<sup>26</sup>. En palabras de APOYO, Hall y Jorgenson analizan la ecuación, derivándola desde sus principios fundamentales, y, en su forma final, adopta una estructura logarítmica. Así, APOYO indica que Hall y Jorgenson encuentran que la relación entre el precio de los servicios de capital  $c$  y el precio de los bienes de capital  $q$  tiene la siguiente forma funcional:

$$c = q[(1 - u)\rho + \delta] \frac{1 - k - uz}{1 - u}$$

donde:

$$z = \int_t^{\infty} e^{-(1-u)\rho(s-t)} D(s-t) ds$$

$$q(t) = \int_t^{\infty} e^{-(1-u)\rho(s-t)} [e^{-\delta(s-t)}(1-u)c(s) + uq(t)(1-k)D(s-t)] ds + kq(t)$$

9. APOYO señala que dicha formulación implica que el precio del capital, siendo una función creciente y definida en el dominio positivo, no puede asumir valores negativos. Asimismo, manifiesta que la naturaleza logarítmica de la ecuación garantiza que los valores del precio implícito del capital reflejen siempre una valoración positiva o, en el límite, nula.
10. Por tanto, APOYO indica que la presencia de precios negativos en el modelo simplificado del Ositrán no implica necesariamente que el valor del capital sea efectivamente negativo, sino que estos valores negativos surgen como una consecuencia técnica de la simplificación de la fórmula original para facilitar su aplicación en el entorno regulatorio.
11. Así, APOYO señala que, en términos prácticos y económicos, los valores negativos encontrados a través del modelo simplificado utilizado en la propuesta del Ositrán son una aproximación a precios implícitos bajos, y que estos valores no representan una pérdida real de valor en el activo, sino que son un indicador de condiciones extremas en las variables del modelo, como fluctuaciones en el tipo de cambio, incrementos abruptos en los deflactores o altos niveles de depreciación en relación con los precios estimados.

<sup>25</sup> Christensen, L. y Jorgenson, D. (1969). The Measurement of U.S. Real Capital Input, 1929-1967. En *Review of Income and Wealth*, Vol. 15, N° 4, pp. 293-320.

<sup>26</sup> Hall, R. y Jorgenson, D. (1967). Tax Policy and Investment Behavior. En *The American Economic Review*, Vol. 57, N° 3, Jun. 1967, pp. 391-414.

### iii) **Sobre las propuestas metodológicas para abordar los precios negativos**

12. APOYO manifiesta que el uso de la fórmula simplificada, aunque útil en términos operativos, introduce el riesgo de valores negativos. Asimismo, señala que, dado que la derivación de la fórmula original parte de una función logarítmica y requiere un conjunto de datos amplio y detallado sobre los activos específicos, su aplicación directa en el entorno regulado es compleja y, en muchos casos, impracticable.
13. Por su parte, LAP señala que, para analizar los precios negativos de capital, es importante centrarse en el componente “ $(\rho_m, t - \rho_m, t - 1)$ ” de la fórmula de Christensen y Jorgenson, ya que dada la naturaleza de la fórmula, existe la posibilidad de que una alta variación entre los índices de precios resulte en un precio *proxy* de capital negativo.
14. APOYO menciona que la literatura económica y financiera ha documentado previamente la aparición de precios negativos en diversos contextos, como los mercados de energía, opciones financieras y modelos tarifarios<sup>27</sup>, sin que ello implique necesariamente una pérdida de sentido económico. APOYO indica que, además, en muchos casos, estos precios negativos reflejan condiciones específicas del mercado, como costos de almacenamiento, restricciones técnicas o alta volatilidad, más que una valoración económica incorrecta<sup>28</sup>.
15. Al respecto, para abordar estos escenarios, tanto APOYO como LAP proponen metodologías<sup>29</sup> que buscarían rescatar el valor económico subyacente de estos precios, como transformaciones o distribuciones desplazadas que estabilizan los cálculos y preservan la interpretabilidad económica, las cuales no solo previenen la eliminación arbitraria de valores negativos, sino que también garantizan que los modelos sigan siendo consistentes y aplicables ante escenarios de alta volatilidad. En la Tabla 1 de su escrito, se muestran dichas propuestas metodológicas.<sup>30</sup>

<sup>27</sup> Es necesario señalar que APOYO no ha presentado evidencia de que la literatura económica y financiera aborde la aparición de precios negativos en modelos tarifarios, tal como alega.

<sup>28</sup> En su escrito, APOYO toma como ejemplo los mercados eléctricos, indicando que los precios negativos se producen debido a la imposibilidad de almacenar electricidad y la necesidad de equilibrar oferta y demanda en tiempo real (de acuerdo con Sewalt y De Jong, 2003), y los mercados financieros, señalando que Ruff (2018) destaca que precios negativos en ciertos instrumentos derivados pueden surgir incluso en entornos de no arbitraje, como consecuencia de dinámicas de mercado no lineales.

<sup>29</sup> Cabe indicar que LAP propone las mismas transformaciones metodológicas que APOYO para solucionar los precios negativos del capital, pero sin explicar mayores detalles de estas fórmulas matemáticas, limitándose a señalar que dichas fórmulas provienen de literatura que aborda Sewalt y De Jong (2003), Jones y Pewsey (2009) y Crastes (2021).

<sup>30</sup> El cuadro denominado: “Tabla 1. Propuestas metodológicas para lidar con precios negativos” fue extraído del escrito de comentarios de APOYO y resume las mismas propuestas metodológicas que remitió LAP.

**Tabla 1. Propuestas metodológicas para lidiar con precios negativos**

Autor(es)	Metodología	Fórmula
Schneider (2011)	Seno hiperbólico de área	$\sinh^{-1}(p) = \ln(p + \sqrt{p^2 + 1})$ $\approx sign(p) * \ln(2 p )$
Jones & Pewsey (2009)	Seno-arcoseno hiperbólico	$\sinh(\varepsilon + \sigma * \operatorname{arcsinh}(p))$
Crastes (2021)	Logarítmica	$\ln(p - \varepsilon)$

Fuentes: Schenider (2011), Jones & Pewsey (2009), Crastes (2021). Elaboración: APOYO Consultoría.

16. APOYO señala que las transformaciones como el seno hiperbólico de área, el seno-arcoseno hiperbólico y la logarítmica ajustada han sido desarrolladas con el propósito de reducir el impacto de los valores extremos, estabilizando las distribuciones y preservando los valores centrales de los datos. APOYO indica que estas metodologías integran de forma coherente al marco analítico los resultados ante cambios relevantes en la dinámica de precios, asegurando que los modelos resultantes sean robustos y consistentes.
17. Además, APOYO manifiesta que estas alternativas son compatibles con el marco conceptual vigente, ya que, al acercar la forma funcional de la fórmula simplificada a la fórmula original, permiten preservar la interpretación de los valores centrales, adaptando únicamente los extremos para reflejar de manera coherente las dinámicas del mercado o las particularidades de los datos analizados y sin requerir modificar el deflactor, resolviendo no solo los problemas técnicos como los precios negativos, sino también manteniendo la consistencia de las conclusiones extraídas del modelo.

## **II. POSICIÓN DE LAS GERENCIAS**

18. A continuación, se evalúan los comentarios presentados por APOYO y LAP con relación al cálculo del precio implícito del capital.
  - i) **Sobre los problemas asociados al cambio de deflactores**
19. Los comentarios de APOYO y LAP sobre el problema conceptual de cambiar de deflactores (IPME por IPMC) para aquellos activos que se relacionan con infraestructura y cuyos precios resultan negativos se resumen en lo siguiente:
  - Los índices seleccionados deben estar alineados con las características del sector y los insumos analizados, garantizando la consistencia y relevancia económica, ya que una discrepancia entre el deflactor y la naturaleza del activo puede resultar en valores inconsistentes.
  - En la Propuesta Tarifaria del TPGSM, el Regulador ha propuesto reemplazar el IPMC por el IPME en activos relacionados con precios implícitos de capital negativos sin evaluar la inconsistencia que genera el uso de un deflactor que no considera óptimo.
  - La propuesta del Regulador, aunque resuelve el problema de los valores negativos en los precios implícitos de capital para esta revisión en particular, resta capacidad de interpretación económica de los resultados, comprometiendo la sostenibilidad de la fórmula en un futuro. Esta postura converge con la de LAP cuando señala que el cambio en los deflactores (IPME por IPMC) no resulta ser tan consistente sobre aquellos activos que se encuentran relacionados a infraestructura.

- La modificación arbitraria de los deflactores sin una base técnica sólida contradice la intención del regulador de seleccionar índices que reflejen las características específicas de cada activo. Asimismo, APOYO advierte que, a pesar del cambio al IPME, existe la posibilidad de que este índice también genere precios negativos en el futuro, lo que dejaría al Regulador sin herramientas adecuadas para corregir la serie y evidenciaría las limitaciones inherentes a este enfoque.
20. En primer lugar, cabe recordar que, en el caso del insumo capital, a diferencia de los otros insumos productivos, la unidad relevante del insumo dentro del proceso productivo es el Servicio del Capital (*SK*) empleado por la empresa. Dado que las cantidades y los precios no pueden obtenerse directamente a partir de la información contable u operativa de la empresa, sus valores son aproximados o calculados de manera implícita. Así, en el caso de las cantidades del servicio de capital, estas son obtenidas implícitamente a partir del stock de capital real de la empresa (esto es, el valor del stock de activos de capital dividido entre un precio *proxy* de los activos), mientras que, en el caso de los precios del servicio de capital, estos se aproximan mediante la fórmula del precio de alquiler del capital de Christensen y Jorgenson (la cual también requiere de un precio *proxy* de los activos).
21. En la práctica regulatoria, para obtener un precio representativo de los activos (o precio *proxy*), el Ositrán ha considerado el uso de índices de precios publicados por INEI y toma en cuenta que el indicador elegido incorpore en su canasta representativa, principalmente, bienes de capital que son utilizados por las empresas en su proceso productivo, tal como se indica en el numeral 201 de los Lineamientos<sup>31</sup>.
22. De esta manera, estas Gerencias comparten la postura de APOYO respecto a que los índices de precios seleccionados deben guardar consistencia y relevancia económica con la naturaleza del activo. Es por ello que, como bien reconoce el propio APOYO, este Regulador ha buscado una mayor relación entre los índices seleccionados y la naturaleza de los activos utilizados por las empresas, pasando del IPM hasta una combinación entre el IPME e IPMC.
23. En el caso de la presente revisión tarifaria del TPGSM, cuando se estimaron los precios del capital mediante la fórmula de Christensen y Jorgenson utilizando el IPMC, este Regulador observó precios negativos en el año 2022 para varias categorías de activos<sup>32</sup>, lo cual no tenía una interpretación económica adecuada. El principal factor de este resultado fue el considerable incremento del IPMC registrado en el 2022 en comparación con el año anterior.
24. En ese contexto, este Regulador optó por sustituir al IPMC por el IPME, debido a que, por un lado, resuelve el problema de los precios negativos de capital en el año 2022; y por otro, si bien el IPME se relaciona más con activos distintos a la infraestructura, conceptualmente, se trata de un índice asociado al insumo capital de una empresa, por lo que resultaba razonable realizar dicha sustitución. Este cambio de índices o deflactores

<sup>31</sup> El numeral 201 de los Lineamientos señalan lo siguiente:

*"Asimismo, debemos señalar que, para la selección del precio representativo de los activos, el Regulador ha considerado el uso de índices de precios publicados por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), para lo cual toma en cuenta que el indicador elegido incorpore en su canasta representativa, principalmente, bienes de capital que son utilizados por las empresas para el proceso de producción.*

<sup>32</sup> La categoría de activos fijos "Instalaciones" y las categorías de activos intangibles: "Obras civiles iniciales", "Obras civiles (E1, E2, E3, E4)", "Etapa 3: Edificio de Generadores Diesel", "Etapa 4: Almacén de graneles", "Dragado", "IC: Pavimento", "IC: Ampliación del comedor", "IC: Taller de mantenimiento", "IC: Oficina de Operaciones", "IC: Almacén CFS", "IC: Nuevo acceso al TPGSM" y "Bitas de tierra, sur y norte".

- se alinea con el procedimiento considerado en la quinta revisión tarifaria de TISUR y, según el numeral 202 de los Lineamientos, con los procedimientos tarifarios llevados a cabo en el año 2019<sup>33</sup>, donde el IPME fue utilizado como único precio *proxy* de todas las categorías de activos.
25. Pese a lo anterior, estas Gerencias coinciden con APOYO y LAP en este extremo, en tanto que los índices seleccionados como precios *proxy* de los activos deben guardar una mayor cercanía con la naturaleza de los activos, debiéndose entonces considerar al IPMC para aquellos activos relacionados con infraestructura y no al IPME. Además, como bien indica APOYO, existe la posibilidad de que, en un futuro, incluso con el IPME, se generen precios negativos de capital. En tal sentido, se **aceptan** los comentarios de APOYO y LAP referidos a los problemas asociados al cambio de deflactores, por lo que, en el análisis del numeral iii), estas Gerencias evaluarán si las propuestas metodológicas sugeridas por APOYO y LAP son capaces de solucionar el problema de los precios negativos de manera sólida.
- ii) **Sobre el marco conceptual del cálculo de precios implícitos**
26. Los comentarios de APOYO se pueden sistematizar en los siguientes puntos:
- a) La fórmula para el cálculo del precio del capital, planteada por Christensen y Jorgenson (1969), se fundamenta en Hall y Jorgenson (1967), quienes analizaron la ecuación, derivándola desde sus principios fundamentales, y, en su forma final, adopta una estructura logarítmica, tal que:
- $$c = q[(1 - u)\rho + \delta] \frac{1 - k - uz}{1 - u}$$
- donde:
- $$z = \int_t^{\infty} e^{-(1-u)\rho(s-t)} D(s-t) ds$$
- $$q(t) = \int_t^{\infty} e^{-(1-u)\rho(s-t)} [e^{-\delta(s-t)}(1-u)c(s) + uq(t)(1-k)D(s-t)] ds + kq(t)$$
- b) La formulación de Hall y Jorgenson tiene naturaleza logarítmica e implica que el precio del capital es una función creciente y definida en el dominio positivo, y por tanto no puede asumir valores negativos, lo cual garantiza que los valores del precio implícito del capital reflejen siempre una valoración positiva o, en el límite, nula.
- c) La fórmula para el cálculo del precio del capital empleado por el Ositrán en su propuesta tarifaria es un modelo simplificado, y por ello no implica necesariamente que el valor del capital sea efectivamente negativo, sino que estos valores negativos surgen como una consecuencia técnica de dicha simplificación efectuada a la fórmula original para facilitar su aplicación en el entorno regulatorio. Así, los precios negativos obtenidos en dicho modelo simplificado son aproximación a precios implícitos bajos y no representan una pérdida real de valor en el activo.

<sup>33</sup> Estos procedimientos tarifarios son: la cuarta revisión tarifaria de TISUR y las primeras revisiones tarifarias del TPP y TCEM.

27. Con relación al **punto a)**, debe señalarse que, si bien el documento de Hall y Jorgenson fue publicado con anterioridad al de Christensen y Jorgenson, en ambos trabajos el profesor Dale Jorgenson emplea el concepto del precio de alquiler implícito de los servicios de capital que desarrolló en su trabajo "The Theory of Investment Behavior"<sup>34</sup>, en el cual aborda la conducta de inversión empresarial desde un marco teórico neoclásico, y presenta un desarrollo para el cálculo del precio implícito de renta del capital (también llamado costo de uso o "user cost"), siendo este concepto empleado tanto en el trabajo de Hall y Jorgenson como en el de Christensen y Jorgenson.
28. Al respecto, debe señalarse que el trabajo de Hall y Jorgenson (1967) examina la relación entre la política fiscal y el comportamiento de inversión, aplicando la teoría neoclásica de acumulación óptima de capital para medir el impacto de cambios en políticas fiscales sobre los costos de los servicios de capital y el nivel de inversión; por su parte, el trabajo de Christensen y Jorgenson (1969) desarrolla un enfoque metodológico para medir el insumo de capital real en la economía de Estados Unidos, para lo cual los autores se basan en estimaciones de inventario perpetuo del stock de capital y en precios de los servicios de capital ajustados por la utilización relativa del capital, logrando descomponer el ingreso derivado del capital en componentes de precio y cantidad.
29. Así, ambos trabajos académicos parten del concepto desarrollado individualmente por Jorgenson (1967), pero enfocados hacia objetos de estudio distintos, lo cual a su vez implica el establecimiento de supuestos particulares, y no necesariamente comparables, entre ambos documentos, más allá del punto de partida empleado. De este modo, no es correcta la afirmación de APOYO respecto a que la fórmula de cálculo del precio del capital tiene sus fundamentos en el trabajo de Hall y Jorgenson (1967).
30. Asimismo, respecto a las fórmulas señaladas por APOYO, de la revisión realizada al documento de Hall y Jorgenson (1967), no se evidencia la presencia de dichas ecuaciones en los términos expresados por APOYO, siendo más evidente la diferencia en la ecuación del precio de los servicios de capital  $c$ :

- De acuerdo con APOYO:

$$c = q[(1 - u)\rho + \delta] \frac{1 - k - uz}{1 - u}$$

- De acuerdo con Hall y Jorgenson (1967):

$$c = q[r + \delta] \frac{(1 - k)(1 - uz)}{1 - u}$$

31. Sin perjuicio de ello, APOYO señala en sus comentarios que, en el trabajo de Hall y Jorgenson, la ecuación del precio implícito del capital, derivada desde sus principios fundamentales, adopta una estructura logarítmica. Al respecto, para verificar la validez de dicha afirmación, a continuación, se revisa el trabajo de Hall y Jorgenson (1967).
32. En particular, los autores señalan que el precio pagado por la empresa por el servicio de capital puede calcularse a partir de la relación básica entre el precio del activo de capital y el valor descontado de todos los servicios futuros derivados de este, siendo que en el

<sup>34</sup> Jorgenson, D. (1967). The Theory of Investment Behavior. En *Determinants of Investment Behavior*, Jan. 1967, pp. 129-175. National Bureau of Economic Research, Inc.

caso de considerar la presencia de un impuesto proporcional ( $u$ ) sobre los ingresos de la empresa, la ecuación que establece el precio de adquisición de un bien de capital ( $q$ ) es igual a:

$$q(t) = \int_t^{\infty} e^{-r(s-t)} [(1-u) \cdot c(s) \cdot e^{-\delta(s-t)} + u \cdot (1-k) \cdot q(t) \cdot D(s)] ds + k \cdot q(t)$$

Donde  $r$  es la tasa de descuento,  $q$  es el precio del activo de capital,  $c$  es el costo del servicio de capital y  $\delta$  es la tasa de depreciación; además,  $t$  es el momento de adquisición del activo de capital y  $s$  el momento en el que se suministran los servicios de capital. Asimismo, para la construcción de esta ecuación, los autores toman en cuenta los siguientes supuestos:

- ❖ La autoridad fiscal prescribe una fórmula de depreciación  $D(s)$ , que especifica qué porcentaje del costo original de un activo con una edad  $s$  (es decir, después de haber sido utilizado durante  $s$  períodos) puede darse de los ingresos a efectos fiscales.
  - ❖ Se permite un crédito fiscal (esto es, es una reducción directa en los impuestos a pagar) a una tasa  $k$  sobre los gastos de inversión.
  - ❖ La base de depreciación se reduce por el monto del crédito fiscal (es decir, el crédito fiscal disminuye el monto que puede ser deducido por depreciación).
  - ❖ Adicionalmente, los autores definen una variable  $z = \int_0^{\infty} e^{-rs} \cdot D(s) ds$ , que representa el valor presente (entendido como  $t = 0$ ) de la deducción por depreciación de una inversión de un dólar (después del crédito fiscal).
33. La ecuación presentada establece que el precio de adquisición de un bien de capital ( $q$ ) es igual a la suma de dos componentes principales:
- ✓ Valor presente de los flujos futuros netos de impuestos y depreciación: La integral representa el valor presente de los ingresos futuros generados por el bien de capital, ajustados por impuestos y depreciación, siendo que:
    - Integral  $\int_t^{\infty}$ : Representa la suma descontada en el tiempo de los flujos futuros desde el tiempo  $t$  hasta el infinito.
    - $e^{-r(s-t)}$ : Representa el factor de descuento que ajusta los flujos futuros al valor presente, considerando una tasa de descuento  $r$ .
    - $(1-u) \cdot c(s) \cdot e^{-\delta(s-t)}$ : Representa los flujos netos de impuestos generados por el bien en el tiempo  $s$ , ajustados por depreciación.
    - $u \cdot (1-k) \cdot q(t) \cdot D(s)$ : Representa el beneficio fiscal neto debido a la depreciación contable (puede ser lineal, acelerada, geométrica, etc.) de un bien de capital en el tiempo  $s$ , ajustado por impuestos y la tasa de crédito fiscal.
  - ✓ Beneficio inmediato del crédito fiscal: El término  $k \cdot q(t)$  refleja el beneficio fiscal inmediato obtenido al momento de la inversión, debido al crédito fiscal.
34. Hall y Jorgenson (1967) señalan que, a partir de dicha ecuación, es posible obtener la siguiente expresión del valor implícito de alquiler de los servicios de capital ( $c$ ), asumiendo expectativas estáticas y considerando impuestos:

- $$c(t) = q(t) \cdot (r + \delta) \cdot \frac{(1 - k) \cdot (1 - uz)}{1 - u}$$
35. Como puede apreciarse, tanto la ecuación para  $q$  como para  $c$  no evidencian alguna estructura logarítmica. En particular, en el caso de  $q$ , la estructura de la ecuación no es logarítmica, sino exponencial. Esto se debe a que el descuento y la depreciación están modelados como procesos exponenciales, reflejados por los términos  $e^{-r(s-t)}$  y  $e^{-\delta(s-t)}$ , que ajustan los flujos y el beneficio fiscal en el tiempo, ya que el análisis de Hall y Jorgenson se realiza en tiempo continuo. Así, los logaritmos no aparecen en esta ecuación ni en los fundamentos económicos que la soportan.
36. Del mismo modo, en el caso de la ecuación para  $c$ , se observa que esta depende, entre otros, de las variables  $q$  y  $z$  (que los autores asumen como  $\int_0^\infty e^{-rs} \cdot D(s)ds$ ). Así, como se indicó, dado que la ecuación de  $q$  no posee logaritmos en su formulación, y que, en el caso de la variable  $z$ , el término  $e^{-rs}$  refleja un proceso exponencial, la ecuación para  $c$  tampoco presentaría una estructura logarítmica, con lo cual no es correcta la afirmación de APOYO sobre este aspecto.
37. En esa misma línea, con relación al **punto b)**, luego de evidenciarse que la formulación de Hall y Jorgenson no posee naturaleza logarítmica, y sin perjuicio de dicha conclusión, corresponde analizar la veracidad de la afirmación respecto a que la ecuación del precio del capital es una función creciente y que no puede asumir valores negativos. Para ello, se empleará la ecuación para  $c$  presentada en el trabajo de Hall y Jorgenson (1967). Sobre el particular, para evaluar si la función  $c(t)$  es creciente o no, se debe analizar la ecuación dada y sus componentes para identificar su tasa de cambio:

$$c(t) = q(t) \cdot (r + \delta) \cdot \frac{(1 - k) \cdot (1 - uz)}{1 - u}$$

38. Respecto a los componentes de la ecuación, como fue evidenciado,  $q(t)$  depende de la integral discutida anteriormente, siendo que su comportamiento (creciente o decreciente) influirá directamente en  $c(t)$ . Por otro lado, la suma de la tasa de descuento ( $r$ ) y la tasa de depreciación ( $\delta$ ) es una constante positiva, el complemento del crédito fiscal,  $1 - k$ , también es constante en el modelo, y el término  $1 - uz$ , relacionado con la deducción fiscal acumulada, podría decrecer si  $z$  aumenta o  $u$  es alto. Asimismo, respecto al término  $\frac{1}{1-u}$ , que refleja el ajuste impositivo, este será constante si  $u$  es fijo.
39. Teniendo en cuenta ello, dado que los factores externos a  $q(t)$  (como  $r + \delta$ ,  $k$ , y  $u$ ) son constantes, la tasa de cambio de  $c(t)$  está dominada por la derivada de  $q(t)$ . Así:

$$\frac{dc(t)}{dt} = (r + \delta) \cdot \frac{(1 - k) \cdot (1 - uz)}{1 - u} \cdot \frac{dq(t)}{dt}$$

Por tanto, el signo de  $\frac{dc(t)}{dt}$  dependerá del signo de  $\frac{dq(t)}{dt}$ .

40. Del análisis cualitativo de la ecuación de  $q(t)$ , se observa que  $\frac{dq(t)}{dt}$  depende de los valores de los parámetros  $r$ ,  $u$ ,  $\delta$ ,  $c(s)$ ,  $D(s)$  y  $k$ , por lo que es posible afirmar que la ecuación del precio del capital  $c(t)$  no es necesariamente una función creciente, contrariamente a lo

- señalado por APOYO, ya que su comportamiento depende principalmente de la evolución de  $q(t)$ , que a su vez está influenciada por los parámetros del modelo<sup>35</sup>.
41. Por otro lado, respecto a si la ecuación del precio del capital  $c(t)$  puede asumir o no valores negativos, de la evaluación realizada a la expresión se detecta que, en tanto que los términos que la componen son no negativos, la función  $c(t)$  no puede tomar valores negativos. Sin embargo, como se señaló anteriormente, la ecuación a la que hace referencia APOYO fue presentada por Hall y Jorgenson bajo el supuesto de expectativas estáticas, lo cual en el marco de su investigación significa que  $\frac{dq(t)}{dt} = 0$  dentro de la ecuación del precio de alquiler del capital.
  42. Así, la ecuación  $c(t) = q(t) \cdot (r + \delta) \cdot \frac{(1-k) \cdot (1-u)}{1-u}$  representaría un caso especial de la ecuación general del precio de alquiler del capital, el cual omite el término  $\frac{dq(t)}{dt}$  que, bajo determinadas condiciones, puede empujar a la función  $c(t)$  a asumir valores negativos. En tal sentido, no es correcta la afirmación de APOYO respecto a que la ecuación del precio del capital no puede asumir valores negativos, ya que su análisis sería parcial al efectuarse sobre un caso especial en el cual no influyen los cambios del precio del activo sobre el precio de alquiler del capital.
  43. Con la finalidad de demostrar lo anterior, considérese la ecuación del precio de adquisición del activo de capital ( $q$ ) en presencia de una tasa impositiva  $u$ , planteada por Hall y Jorgenson (1969):

$$q(t) = \int_t^{\infty} e^{-r(s-t)} [(1-u) \cdot c(s) \cdot e^{-\delta(s-t)} + u \cdot (1-k) \cdot q(t) \cdot D(s)] ds + k \cdot q(t)$$

44. Al respecto, debe recordarse que el trabajo de Hall y Jorgenson examina la relación entre la política fiscal y el comportamiento de inversión, y por ello los supuestos aplicados por dichos autores para la determinación del precio de alquiler del capital se encuentran orientados hacia dicho fin. En particular, tales supuestos son: i) la autoridad fiscal prescribe una fórmula de depreciación  $D(s)$  que especifica qué porcentaje del costo original de un activo puede deducirse a efectos fiscales, ii) se permite un crédito fiscal sobre los gastos de inversión, y iii) la base de depreciación se reduce por el monto del crédito fiscal.
45. Sin embargo, si se tiene en cuenta que dichos supuestos únicamente responden a la naturaleza de la investigación desarrollada, y no representan supuestos aplicables para el caso del cálculo del Factor de Productividad, la ecuación de  $q(t)$  puede tornarse más simple. Así, en la medida en que la autoridad fiscal no prescribe una fórmula de depreciación  $D(s)$  para la deducción de ingresos, no se considera el crédito fiscal a una tasa  $k$ , y no se presenten beneficios fiscales inmediatos, la fórmula para  $q(t)$  en presencia de una tasa impositiva  $u$  quedaría representada de la siguiente forma:

$$q(t) = \int_t^{\infty} e^{-r(s-t)} \cdot (1-u) \cdot c(s) \cdot e^{-\delta(s-t)} ds$$

---

<sup>35</sup> En efecto, el factor de descuento  $e^{-r(s-t)}$  y el de depreciación  $e^{-\delta(s-t)}$  reducen el impacto de los flujos  $c(s)$  conforme  $s$  aumenta, lo que tiende a disminuir  $q(t)$  con el tiempo. Sin embargo, la dependencia de  $q(t)$  consigo misma y los términos relacionados con  $D(s)$  y  $k \cdot q(t)$  pueden contrarrestar esa disminución, dependiendo de sus valores y dinámicas específicas. Por lo tanto, el crecimiento o decrecimiento de  $q(t)$  depende de la magnitud relativa de estos factores y de la forma funcional  $D(s)$ .

46. Para obtener la función  $c(t)$ , en primer lugar, se debe diferenciar  $q(t)$  respecto a  $t$  y, posteriormente, se procede a despejar los términos. A continuación, se detalla el procedimiento efectuado:

- i) Simplificar los exponentes de la expresión inicial:

$$q(t) = \int_t^{\infty} e^{-r(s-t)} \cdot (1-u) \cdot c(s) \cdot e^{-\delta(s-t)} ds = \int_t^{\infty} (1-u) \cdot c(s) \cdot e^{-(r+\delta)(s-t)} ds$$

- ii) Para derivar  $q(t)$  respecto a  $t$ , se usa la regla de Leibniz para la derivada de una integral con límites variables:

$$\frac{d}{dt} \int_{a(t)}^{b(t)} f(s, t) ds = f(b(t), t) \cdot \frac{db(t)}{dt} - f(a(t), t) \cdot \frac{da(t)}{dt} + \int_{a(t)}^{b(t)} \frac{\partial f(s, t)}{\partial t} ds$$

En este caso:

- $a(t) = t$  y  $\frac{da(t)}{dt} = 1$
- $b(t) = \infty$  y  $\frac{db(t)}{dt} = 0$
- $f(s, t) = (1-u) \cdot c(s) \cdot e^{-(r+\delta)(s-t)}$

Por lo tanto:

$$\frac{dq(t)}{dt} = -f(a(t), t) \cdot (1) + \int_t^{\infty} \frac{\partial f(s, t)}{\partial t} ds$$

Luego, calculamos cada término:

- **Término 1:**  $-f(a(t), t) \cdot (1)$

En  $s = t$ :

$$f(t, t) = (1-u) \cdot c(t) \cdot e^{-(r+\delta)(t-t)} = (1-u) \cdot c(t) \rightarrow [-f(t, t) = -(1-u) \cdot c(t)]$$

- **Término 2:**  $\int_t^{\infty} \frac{\partial f(s, t)}{\partial t} ds$

La función  $f(s, t)$  depende de  $t$  solo a través del exponente  $-(r + \delta) \cdot (s - t)$ .

Por tanto, derivamos:

$$\frac{\partial f(s, t)}{\partial t} = (1-u) \cdot c(s) \cdot \frac{\partial}{\partial t} [e^{-(r+\delta)(s-t)}]$$

La derivada del exponente es:  $\frac{\partial}{\partial t} [-(r + \delta) \cdot (s - t)] = r + \delta$

Por lo tanto:

$$\frac{\partial f(s, t)}{\partial t} = (1-u) \cdot c(s) \cdot e^{-(r+\delta)(s-t)} \cdot (r + \delta)$$

Con ello, obtenemos el segundo término:

$$\boxed{\int_t^{\infty} \frac{\partial f(s, t)}{\partial t} ds = \int_t^{\infty} (1-u) \cdot c(s) \cdot e^{-(r+\delta)(s-t)} \cdot (r + \delta) ds}$$

iii) Agrupando los términos se tiene la derivada de  $q(t)$  respecto a  $t$ :

$$\frac{dq(t)}{dt} = -(1 - u) \cdot c(t) + \int_t^{\infty} (1 - u) \cdot c(s) \cdot e^{-(r+\delta) \cdot (s-t)} \cdot (r + \delta) ds$$

iv) Reordenando y despejando  $c(t)$ , obtenemos la ecuación general del precio de alquiler del capital para este caso:

$$\frac{dq(t)}{dt} = -(1 - u) \cdot c(t) + (r + \delta) \cdot \int_t^{\infty} (1 - u) \cdot c(s) \cdot e^{-(r+\delta) \cdot (s-t)} ds$$

$$\frac{dq(t)}{dt} = -(1 - u) \cdot c(t) + (r + \delta) \cdot q(t)$$

$$(1 - u) \cdot c(t) = (r + \delta) \cdot q(t) - \frac{dq(t)}{dt} \rightarrow \boxed{c(t) = \frac{1}{(1 - u)} \cdot \left[ (r + \delta) \cdot q(t) - \frac{dq(t)}{dt} \right]}$$

47. Como puede apreciarse, la ecuación del precio de alquiler del capital tiene entre sus componentes un término que representa el cambio en el precio del activo en el tiempo, el cual fue asumido como 0 (supuesto de expectativas estáticas) por Hall y Jorgenson en el marco de su investigación sobre política fiscal.
48. Cabe indicar que, del análisis efectuado sobre la ecuación obtenida sobre el precio de alquiler del capital, se observa que, bajo determinadas condiciones, el valor de  $c(t)$  puede ser negativo. En efecto, para que  $c(t) < 0$ , debe cumplirse que  $(r + \delta) \cdot q(t) < \frac{dq(t)}{dt}$ , lo cual implica que  $q(t)$  debe estar creciendo muy rápidamente.
49. Por tanto, se demuestra que en la ecuación general del precio de alquiler del capital (esto es, sin asumir expectativas estáticas), es teóricamente posible que  $c(t)$  asuma valores negativos en la medida que  $q(t)$  crezca de forma acelerada, contrariamente a lo afirmado por APOYO.
50. Finalmente, con relación al **punto c)**, debe señalarse que la fórmula empleada por el Ositrán para el cálculo del precio de alquiler del capital, basada en la formulación de Christensen y Jorgenson (1969), no representa un modelo “simplificado”, tal como alega APOYO, sino que, comparado con la formulación presentada por Hall y Jorgenson (1967), corresponde a una versión más general en cuanto al tratamiento que recibe la tasa de descuento  $r$ .
51. En efecto, para verificar este punto, debe tomarse la ecuación en tiempo continuo para  $q(t)$  con tasa impositiva  $u$ , luego de retirar los supuestos fiscales asumidos por Hall y Jorgenson, y reescribirla en su ecuación equivalente en tiempo discreto. Para ello, debe considerarse que el factor de descuento en tiempo continuo  $e^{-rt}$  se transforma en su equivalente discreto como  $\frac{1}{(1+r)^t}$ , mientras que el factor de depreciación en tiempo continuo  $e^{-\delta t}$  se transforma en su equivalente discreto como  $(1 - \delta)^t$ .<sup>36</sup> Con ello, la fórmula en tiempo discreto puede escribirse de la siguiente manera:

<sup>36</sup> Aunque tanto el factor de descuento como el de depreciación en tiempo continuo tienen una forma exponencial similar ( $e^{-rt}$  y  $e^{-\delta t}$ , respectivamente), al transformarlos a tiempo discreto estos adoptan formas diferentes debido a la naturaleza de los procesos que representan. Así, el factor de descuento discreto,  $\frac{1}{(1+r)^t}$ , surge de la acumulación

$$q_t = \sum_{s=t}^{\infty} \frac{1}{(1+r)^{s-t+1}} \cdot (1-u) \cdot c_{s+1} \cdot (1-\delta)^{s-t}$$

52. Nótese que, a diferencia del caso continuo, en el tiempo discreto, se necesitan “desplazamientos” en los índices porque en este caso el tiempo no es fluido y acumulativo sino que se desplaza entre intervalos; por tal motivo, los flujos de servicios de capital que se generan con posterioridad a la adquisición del activo en  $t$  toman el subíndice  $s+1$  al ser expresados en la forma discreta, al igual que el exponente de  $(1+r)$  al que se adiciona una unidad temporal en correspondencia al desplazamiento mencionado. Así, esta ecuación equivalente calcula el valor presente de los flujos futuros de servicios de capital en tiempo discreto, considerando tanto el descuento temporal como la depreciación acumulativa del activo<sup>37</sup>.
53. Por otro lado, de acuerdo con el trabajo de Christensen y Jorgenson (1969), la fórmula del precio de alquiler del capital con impuestos tiene como punto de partida la relación entre el valor de un activo adquirido en  $t$  y la cantidad del flujo de servicios del activo en períodos futuros, bajo la siguiente expresión<sup>38</sup>:

$$q_t = \sum_{r=t}^{\infty} \prod_{s=t+1}^{r+1} \frac{1}{1+r_s} \cdot (1-u) \cdot c_{r+1} \cdot (1-\delta)^{r-t}$$

54. Como se puede apreciar, ambas ecuaciones guardan semejanzas en su estructura, con excepción del supuesto empleado por Christensen y Jorgenson respecto a la tasa de descuento  $r$ , la cual asumen que no necesariamente es la misma en cada periodo  $s$ ; mientras que Hall y Jorgenson consideran una tasa  $r$  constante. Así, Christensen y Jorgenson consideran un producto de diferentes tasas de descuento ( $\prod_{s=t+1}^{r+1} \frac{1}{1+r_s}$ ), mientras que Hall y Jorgenson asumen en el producto de tasas de descuento que, para todo instante  $s$ ,  $r_s = r$ . De ese modo, Hall y Jorgenson simplifican el producto de tasas de descuento porque el valor  $\frac{1}{1+r}$  se repite  $(s-t+1)$  veces, convirtiéndose en  $\frac{1}{(1+r)^{s-t+1}}$ .
55. Nótese que los supuestos empleados por Christensen y Jorgenson (1969) abordan un caso más general respecto al tratamiento de la tasa de descuento, siendo que esta situación guarda mayor relación con los supuestos empleados por el Ositrán para el cálculo del Factor de Productividad, toda vez que la tasa de descuento considerada para cada año corresponde al WACC de la empresa, el cual no es constante en el tiempo.
56. Así, a la luz de lo señalado, no es correcta la afirmación de APOYO respecto a que la fórmula empleada por el Ositrán, derivada del planteamiento de Christensen y Jorgenson,

---

compuesta de intereses, reflejando cómo se valora el dinero en términos presentes a lo largo del tiempo. Por otro lado, el factor de depreciación discreto,  $(1-\delta)^t$ , modela la pérdida acumulativa en el valor de un activo, donde  $1-\delta$  representa una reducción proporcional en cada período. Esta diferencia responde a las propiedades subyacentes de los procesos: la composición exponencial en el caso del descuento y la acumulación proporcional (no compuesta) en el caso de la depreciación.

<sup>37</sup> Al respecto, la depreciación acumulativa refleja que la capacidad del activo para generar servicios disminuye con el tiempo debido al desgaste físico o la obsolescencia.

<sup>38</sup> Se ha modificado intencionalmente la notación original del precio de alquiler y la tasa de depreciación con fines comparativos.

- es un modelo simplificado de lo presentado en Hall y Jorgenson. Al contrario, la fórmula implementada por el Regulador en los procedimientos que ha llevado a cabo aborda una cuestión más general respecto al tratamiento de las tasas de descuento en el tiempo, más aun habiéndose evidenciado en los puntos anteriores que la diferencia con lo planteado por Hall y Jorgenson (1967) responde a los supuestos empleados por dichos autores debido a la naturaleza de su investigación sobre política fiscal, siendo que tales supuestos no son aplicables para el caso del cálculo del Factor de Productividad.
57. Asimismo, y como se evidenció anteriormente, bajo determinadas condiciones la ecuación del precio de alquiler del capital puede arrojar valores negativos, lo cual no es una consecuencia técnica derivada de la supuesta “simplificación” efectuada a la fórmula “original” para facilitar su aplicación en el entorno regulatorio, como señala APOYO, sino que dichos valores son producto de la conjunción de determinados valores adoptados por los parámetros de la ecuación.
58. Para evidenciar ello, se analiza la fórmula del precio de alquiler del capital de Christensen y Jorgenson (1969), la cual es una versión en tiempo discreto de la ecuación  $c(t) = \frac{1}{(1-u)} \cdot [(r + \delta) \cdot q(t) - \frac{dq(t)}{dt}]$  derivada anteriormente. Dicha expresión es la siguiente<sup>39</sup>:
- $$c_t = \frac{1}{(1-u)} \cdot [r_t \cdot q_{t-1} + \delta \cdot q_t - (q_t - q_{t-1})]$$
59. Sobre el particular, de la revisión efectuada a la fórmula, se evidencia que el precio de alquiler puede volverse negativo si el término que representa el cambio en el precio del activo ( $q_t - q_{t-1}$ ) es suficientemente grande en comparación con los otros componentes (costo de capital  $r_t$  y depreciación  $\delta$ ). Al respecto, esto puede suceder en los siguientes casos:
- ✓ Incremento significativo en el valor del precio del activo ( $q_t > q_{t-1}$ ): Si el valor del activo aumenta sustancialmente de un periodo a otro (por ejemplo, debido a un alza de precios en el mercado), el término ( $q_t - q_{t-1}$ ) puede volverse mayor que la suma de los otros términos ( $r_t \cdot q_{t-1} + \delta \cdot q_t$ ). Esto significa que el crecimiento en el valor del precio del activo compensa o cubre tanto el retorno requerido como la depreciación, lo que resulta en un precio de alquiler negativo.
  - ✓ Tasas de depreciación ( $\delta$ ) y de retorno ( $r_t$ ) muy bajas: Si la tasa de depreciación y la tasa de retorno son muy bajas, los términos  $\delta \cdot q_t$  y  $r_t \cdot q_{t-1}$  pueden ser insuficientes para compensar el incremento en el valor del precio del activo ( $q_t - q_{t-1}$ ), especialmente si el activo está aumentando de valor. En este caso, la falta de una depreciación significativa o de un costo de capital elevado hace que el precio de alquiler sea negativo.
60. En ese sentido, no es correcta la afirmación de APOYO respecto a que los precios negativos obtenidos son una aproximación a precios implícitos bajos, sino que, teóricamente, los precios de alquiler negativos reflejan situaciones inusuales donde el valor de mercado del activo crece tan rápidamente que compensa los costos de

<sup>39</sup> Aunque las expresiones para  $c(t)$  en tiempo continuo y  $c_t$  en tiempo discreto parecen diferir en las notaciones, esta discrepancia se debe a las diferencias inherentes en la forma en que cada marco trata el tiempo y las variaciones del precio del activo. En tiempo continuo, los cambios en  $q(t)$  se representan mediante la derivada temporal  $\frac{dq(t)}{dt}$ , lo que capta la evolución instantánea del precio del activo. En contraste, en tiempo discreto, las variaciones de  $q_t$  se expresan como diferencias finitas  $q_t - q_{t-1}$ , que reflejan cambios acumulados entre períodos consecutivos. Así, esta distinción entre derivadas y diferencias finitas explica las diferencias aparentes en las notaciones entre las soluciones, aunque ambas representan el mismo fenómeno desde perspectivas temporales diferentes.

mantenerlo, lo cual es señal de que el activo se está apreciando en valor, de manera que simplemente poseerlo genera un beneficio de capital suficiente para cubrir el costo de capital y la depreciación, o que el propietario del activo estaría dispuesto a “pagar” por mantener el activo (y no alquilarlo), ya que el crecimiento en su valor excede los costos de financiamiento y depreciación.

61. Por tanto, sobre la base de lo desarrollado, **se desestiman** los comentarios de APOYO sobre el marco conceptual empleado para el cálculo de precios implícitos del capital.

### **iii) Sobre las propuestas metodológicas para abordar los precios negativos**

62. Los comentarios de APOYO y LAP se pueden resumir en los siguientes puntos:

- El uso de la fórmula simplificada introduce el riesgo de valores negativos, y dado que la derivación de la formula original parte de una función logarítmica, su aplicación directa en el entorno regulador es compleja e impracticable.
- A partir de la literatura económica, APOYO y LAP proponen las siguientes transformaciones que buscan rescatar el valor económico subyacente de los precios negativos, que estabilizan los cálculos y preservan la interpretabilidad económica (ver el siguiente cuadro). APOYO manifiesta que tales propuestas han sido desarrolladas con el propósito de reducir el impacto de los valores extremos, estabilizando las distribuciones y preservando los valores centrales de los datos.

Autor(es)	Metodología	Fórmula
Schneider (2011)	Seno hiperbólico de área	$\sinh^{-1}(p) = \ln(p + \sqrt{p^2 + 1}) \\ \approx sign(p) * \ln(2 p )$
Jones & Pewsey (2009)	Seno-arcoseno hiperbólico	$\sinh(\varepsilon + \sigma * \operatorname{arcsinh}(p))$
Crastes (2021)	Logarítmica	$\ln(p - \varepsilon)$

Fuentes: Schenider (2011), Jones & Pewsey (2009), Crastes (2021). Elaboración: APOYO Consultoría.

- APOYO señala que las propuestas son compatibles con el marco conceptual vigente pues acercan la forma funcional de la fórmula simplificada a la fórmula original y permiten preservar la interpretación de los valores centrales, adaptando únicamente los extremos, sin requerir modificar el deflactor, y manteniendo la consistencia de las conclusiones extraídas del modelo.
  - Adicionalmente, LAP señala que, para analizar la dificultad planteada, es importante centrarse en el componente “ $(\rho_m, t - \rho_m, t - 1)$ ” de la fórmula de Christensen y Jorgenson, ya que dada la naturaleza de la fórmula, existe la posibilidad de que una alta variación entre los índices de precios resulte en un precio proxy de capital negativo.
63. Sobre el particular, y tal como se abordó previamente, debe remarcarse que, contrariamente a lo manifestado por APOYO, la fórmula de Christensen y Jorgenson empleada por el Ositrán no es una versión simplificada de un modelo basado en logaritmos, y la ocurrencia de valores negativos es consecuencia de condiciones particulares que enfrentan los parámetros de la ecuación, siendo a su vez que la aplicación de dicha formulación (en su versión más general respecto al tratamiento de las tasas de

- descuento en el tiempo) ha resultado práctica e intuitiva para la mayoría de casos analizados.
64. Sin perjuicio de ello, la evaluación de las propuestas de APOYO y LAP debe centrarse en analizar su solidez conceptual y la capacidad de sus metodologías para solucionar de manera efectiva el problema de los precios negativos de capital. Cabe indicar que, en general, ni APOYO ni LAP han indicado cómo deben implementarse cada una de las transformaciones propuestas, si debe aplicarse a toda la serie del precio del capital de cada categoría de activo (durante el periodo 2015-2023) o únicamente al año donde aparecen los precios del capital negativos (el año 2022). Sin embargo, como se verá más adelante, para obtener mayores elementos de juicio, este Regulador aplicó las transformaciones propuestas por APOYO y LAP sobre toda la serie del precio del capital, lo que permitirá evaluar el impacto de dichas transformaciones de manera más completa y obtener conclusiones consistentes.
  65. En primer lugar, respecto a la transformación por seno hiperbólico inverso, APOYO indica que esta metodología se sustenta en el trabajo de Schneider (2011)<sup>40</sup>. Al respecto, dicho documento analiza la aparición de precios negativos en el mercado spot de electricidad<sup>41</sup> en Europa. Schneider señala que los precios negativos son una característica inherente del mercado de la electricidad como mercancía, siendo que estos ocurren cuando una baja demanda coincide con una alta oferta. Sobre el particular, el autor menciona que las limitaciones en el lado de la oferta restringen la flexibilidad de una instalación de generación y obligan a vender la producción incluso con descuentos en caso de caídas de la demanda; es por eso que permitir precios negativos en las ofertas, demandas y resultados de subastas en el mercado spot de electricidad es económicamente razonable.
  66. En particular, en el marco del modelado estocástico de precios de electricidad, Schneider (2011) propone una forma de modelar los precios spot mediante una transformación matemática conocida como “seno hiperbólico inverso”, que aborda la dificultad de manejar precios negativos con los métodos tradicionales basados en logaritmos. El autor señala que este enfoque deja la transformación para los precios positivos casi sin cambios y refleja la característica logarítmica en el eje de precios negativos, además de que combinar la transformación por seno hiperbólico inverso con modelos estocásticos no aumenta significativamente la dificultad de tratamiento en comparación con el caso logarítmico.
  67. Schneider (2011) señala que, en reemplazo del modelado estocástico de los precios de la electricidad que generalmente comienza con la transformación logarítmica  $x = \ln(p)$  de los precios originales  $p$ , se emplee la transformación por seno hiperbólico inverso bajo la siguiente forma:

$$x = \sinh^{-1} \left( \frac{p - \xi}{\lambda} \right)$$

Donde  $\xi$  es un valor de desplazamiento y  $\lambda$  un parámetro de escala.

68. No obstante, el autor señala que la propiedad más importante de dicha función es el comportamiento asintótico logarítmico, con lo cual bajo el supuesto de que  $\xi = 0$  y  $\lambda = 1$ , presenta la siguiente relación:

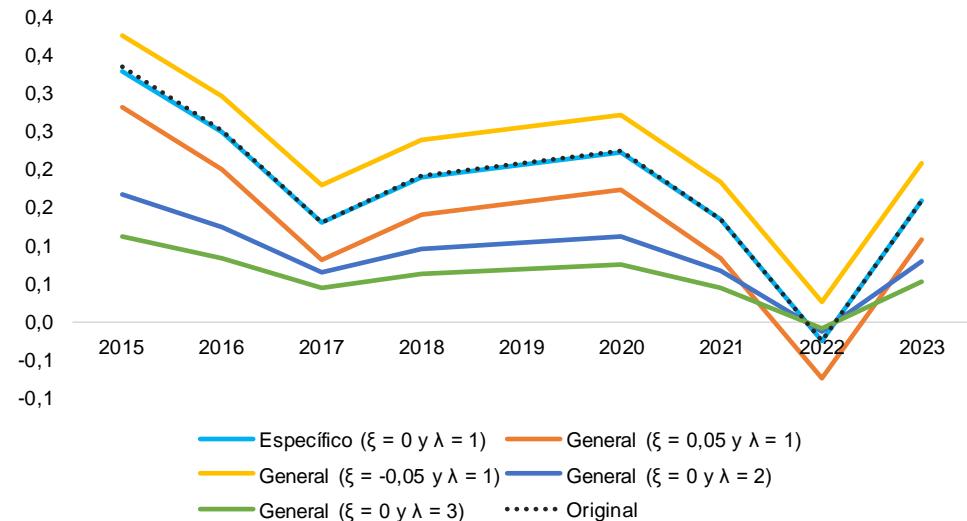
<sup>40</sup> Schneider, S. (2010). Power Spot Price Models with negative Prices. MPRA Paper 29958, University Library of Munich, Germany.

<sup>41</sup> Al respecto, un mercado spot de electricidad es un mercado de corto plazo en el que los generadores de energía compran y venden la energía que generan.

$$\sinh^{-1}(p) = \ln\left(p + \sqrt{p^2 + 1}\right) \approx sign(p) * \ln(2|p|)$$

69. Nótese que, en el caso de la formulación general de la transformación por seno hiperbólico inverso, esta depende de dos parámetros ( $\xi$  y  $\lambda$ ) para los cuales, de acuerdo con lo señalado por el autor, aún no se dispone de un método matemático que determine sus valores. Es decir, el documento no establece una forma objetiva de determinar los referidos parámetros, sino que estos pueden asumir cualquier valor a discreción. Al respecto, bajo dicho ámbito se encuentra la formulación específica de la transformación analizada por el autor, la cual asume que  $\xi = 0$  y  $\lambda = 1$ , y que corresponde a la propuesta presentada por APOYO y LAP.
70. Con la finalidad de evaluar tanto la formulación general como la específica del documento de Schneider (2011), a modo de ilustración, se aplicará la transformación sobre la serie del precio del capital de la categoría “Instalaciones” del rubro de Activos Fijos, para lo cual se asumirá previamente como precio *proxy* del activo al IPMC. Cabe indicar que al considerar dicho precio *proxy* del activo, el precio del capital para el año 2022 resulta en un valor negativo (tal como se observa de la serie denominada “Original” del siguiente gráfico).
71. En relación con lo anterior, en el siguiente gráfico, se presentan los resultados de la aplicación de la transformación por seno hiperbólico inverso sobre la serie del precio del capital. Al respecto, como puede observarse, los valores obtenidos con la aplicación de la propuesta están sujetos al valor de los parámetros  $\xi$  y  $\lambda$ , observándose que los valores que asuma el parámetro  $\xi$  desplazarán la serie en el sentido del eje vertical, mientras que los valores que asuma el parámetro  $\lambda$  tenderán a “linealizar” la senda de precios históricos (es decir, aplatar la senda de precios históricos). Así, el resultado esperado depende del valor que asuman ambos parámetros ( $\xi$  y  $\lambda$ ).

**Gráfico N° 1**  
**PROUESTA: TRANSFORMACIÓN POR SENO HIPERBÓLICO INVERSO**



Precio del capital	Rubro: Activos Fijos. Categoría: Instalaciones								
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Original	0,34	0,25	0,13	0,19	0,21	0,22	0,13	-0,02	0,16
<u>Transformación:</u>									
General ( $\xi = 0,05$ y $\lambda = 1$ )	0,28	0,20	0,08	0,14	0,16	0,17	0,08	-0,07	0,11
General ( $\xi = -0,05$ y $\lambda = 1$ )	0,38	0,30	0,18	0,24	0,26	0,27	0,18	0,03	0,21
General ( $\xi = 0$ y $\lambda = 2$ )	0,17	0,12	0,07	0,10	0,10	0,11	0,07	-0,01	0,08
General ( $\xi = 0$ y $\lambda = 3$ )	0,11	0,08	0,04	0,06	0,07	0,07	0,04	-0,01	0,05
Específico ( $\xi = 0$ y $\lambda = 1$ )	0,33	0,25	0,13	0,19	0,21	0,22	0,13	-0,02	0,16

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos del Ositrán.

72. Nótese además que, de los cinco escenarios presentados, solo uno corrige el valor negativo del año 2022, esto es, cuando  $\xi = 0,05$  y  $\lambda = 1$ ; sin embargo, la asignación de dichos valores a los parámetros no posee un sustento objetivo y, sobre todo, replicable a los demás casos de precios negativos. Así, se comprueba que la aplicación de esta transformación sobre la serie del precio del capital se encontraría sujeta a una alta discrecionalidad.
73. Cabe añadir que, la formulación específica de la transformación, cuando  $\xi = 0$  y  $\lambda = 1$ , que corresponde a la propuesta presentada por APOYO y LAP, como puede apreciarse en el gráfico anterior, tampoco logra corregir los valores negativos de los precios, sino que mantiene casi inalterada la senda de los precios (línea de color celeste vs. línea punteada).
74. Adicionalmente, debe indicarse que, respecto a las bases conceptuales de la propuesta de transformación, el documento de Schneider (2011) plantea un enfoque centrado en el modelado estocástico de los precios, esto es, el establecimiento de una formulación que permita la predicción futura de valores que se comportan en base a una distribución probabilística, lo cual no es aplicable al caso de los precios de capital que se calculan en el marco de la determinación del Factor de Productividad. En efecto, con la aplicación de la fórmula de Christensen y Jorgenson no se busca proyectar precios futuros, sino que se calcula el valor “histórico” de dicha variable sobre la base de variables pasadas (tales como el WACC o el precio proxy del activo). Por tanto, a la luz de lo expuesto, **se descarta la**

- propuesta de transformación por seno hiperbólico inverso** sobre la serie del precio del capital.
75. Por otro lado, con relación a la transformación por seno-arcoseno hiperbólico, APOYO indica que esta metodología se sustenta en el trabajo de Jones y Pewsey (2009)<sup>42</sup>, quienes introducen y desarrollan una familia de distribuciones denominada “seno-arcoseno hiperbólico”. Al respecto, esta familia se basa en una transformación matemática que permite generar distribuciones con propiedades ajustables de simetría y comportamiento de las colas, lo que amplía significativamente las herramientas disponibles para el análisis estadístico. En particular, la transformación propuesta permite modificar de manera controlada el sesgo y el peso de las colas, situando a la distribución normal como un caso central dentro de la familia.
76. Asimismo, el documento detalla las propiedades teóricas de estas distribuciones, incluyendo sus densidades, funciones de distribución y cuantiles, así como sus momentos, señalando que estas características hacen que la familia sea altamente manejable y útil para modelar datos que presentan asimetrías o comportamientos atípicos en las colas. Además, Jones y Pewsey (2009) discuten métodos de estimación de parámetros mediante máxima verosimilitud y proponen “re-parametrizaciones” para mejorar la estabilidad numérica en los ajustes.
77. Jones y Pewsey (2009) definen a la transformación por seno-arcoseno hiperbólico bajo la siguiente forma:

$$Z = S_{\epsilon,\delta}(X_{\epsilon,\delta}) \equiv \sinh\{\epsilon + \delta * \sinh^{-1}(X_{\epsilon,\delta})\}$$

Donde  $\epsilon$  es un parámetro de asimetría,  $\delta$  es un parámetro de control del peso de las colas, y  $X_{\epsilon,\delta}$  es una variable aleatoria.

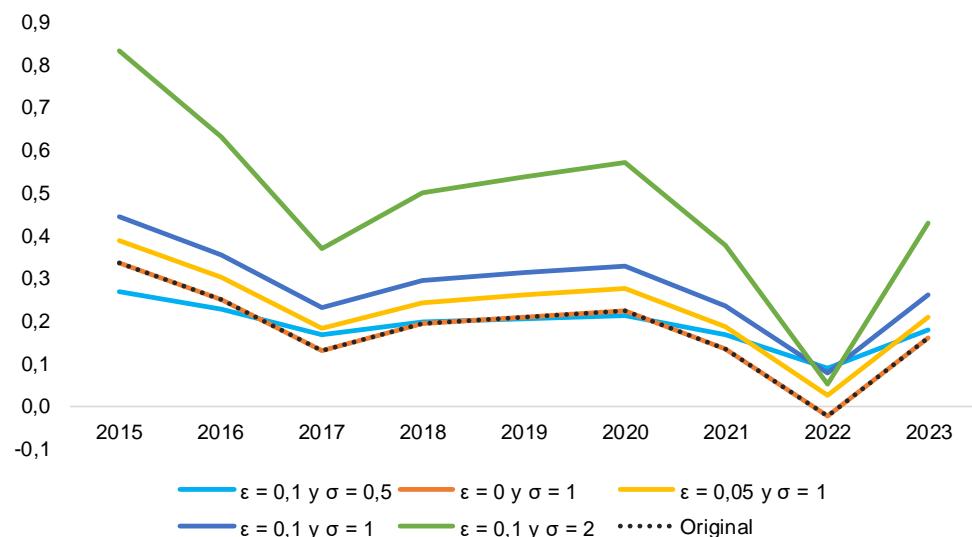
78. Como puede observarse, la transformación por seno-arcoseno hiperbólico depende de dos parámetros ( $\epsilon$  y  $\delta$ ), los cuales, según los autores, corresponden a características de la distribución de probabilidad de la variable aleatoria  $X_{\epsilon,\delta}$ . El documento señala que los parámetros  $\epsilon$  y  $\delta$  se determinan mediante métodos estadísticos robustos, optimizados por técnicas de máxima verosimilitud, y ajustados para reflejar las características observadas en los datos. En esa línea, APOYO señala que tanto  $\epsilon$  como  $\delta$  son parámetros “ajustables” que pueden configurarse, permitiendo flexibilidad para ajustar la transformación a las características particulares de los datos.
79. Al respecto, en vista de que los autores no mencionan un método específico para determinar los valores de  $\epsilon$  y  $\delta$ , con la finalidad de evaluar lo propuesto se aplicará la transformación sobre la serie del precio del capital de la categoría “Instalaciones” del rubro de Activos Fijos, al igual que en la propuesta metodológica anterior (esto es, el seno hiperbólico inverso), simulando diversos escenarios para los parámetros  $\epsilon$  y  $\delta$ .
80. En el siguiente gráfico, se presentan los resultados de la aplicación de la transformación por seno-arcoseno hiperbólico sobre la serie señalada del precio del capital. Como puede observarse, los valores obtenidos con la aplicación de la propuesta están sujetos al valor de los parámetros  $\epsilon$  y  $\delta$ , observándose que los valores que asuma el parámetro  $\epsilon$  desplazarán la serie en el sentido del eje vertical, mientras que los valores que asuma el parámetro  $\delta$  tenderán a aplanar (cuando  $\delta$  tiende a cero) o inflar (cuando  $\delta$  se aleje de

<sup>42</sup> Jones, M. C., & Pewsey, A. (2009). Sinh- $\text{arcsinh}$  distributions. En *Biometrika*, 96(4), pp. 761-780.

cero) la senda de precios históricos. Así, el resultado esperado depende del valor que asuman ambos parámetros ( $\epsilon$  y  $\delta$ ).

**Gráfico N° 2**

**PROPIUESTA: TRANSFORMACIÓN POR SENO-ARCOSENO HIPERBÓLICO**



Precio del capital	Rubro: Activos Fijos. Categoría: Instalaciones								
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Original	0,34	0,25	0,13	0,19	0,21	0,22	0,13	-0,02	0,16
Transformación:									
$\epsilon = 0 \text{ y } \sigma = 1$	0,34	0,25	0,13	0,19	0,21	0,22	0,13	-0,02	0,16
$\epsilon = 0,05 \text{ y } \sigma = 1$	0,39	0,30	0,18	0,24	0,26	0,28	0,18	0,03	0,21
$\epsilon = 0,1 \text{ y } \sigma = 1$	0,44	0,36	0,23	0,29	0,31	0,33	0,24	0,08	0,26
$\epsilon = 0,1 \text{ y } \sigma = 2$	0,83	0,63	0,37	0,50	0,54	0,57	0,38	0,05	0,43
$\epsilon = 0,1 \text{ y } \sigma = 0,5$	0,27	0,23	0,17	0,20	0,20	0,21	0,17	0,09	0,18

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos del Ositrán.

81. Nótese además que, de los cinco escenarios presentados, en cuatro casos, se corrige el valor negativo del año 2022. Sin embargo, como se indicó anteriormente, para la imputación de los valores a los parámetros no se dispone de un método de cálculo específico, objetivo y, sobre todo, que garantice que también permitirá corregir los demás casos de precios negativos. Así, ante la incertidumbre del impacto de aplicar esta transformación sobre la serie del precio del capital, ya que está condicionada al valor de los parámetros  $\epsilon$  y  $\delta$ , la propuesta presentada por APOYO y LAP carecería de solidez y consistencia.
82. Adicionalmente, debe indicarse que, respecto al marco conceptual de dicha propuesta, tal como se comentó previamente, el documento de Jones y Pewsey (2009) presenta la transformación por seno-arcoseno hiperbólico en el marco de la generación de distribuciones de probabilidad, lo cual no es replicable al caso de los precios de capital que se calculan en el marco de la determinación del Factor de Productividad. En efecto, a diferencia de las variables comentadas en el documento de Jones y Pewsey (2009), los precios de capital no se determinan en base a un proceso aleatorio, sino mediante la aplicación de la fórmula de Christensen y Jorgenson y a través de información histórica de las variables de costo de capital, depreciación y precio del activo. En ese sentido, **se descarta la propuesta de transformación por seno-arcoseno hiperbólico** sobre la serie del precio del capital.

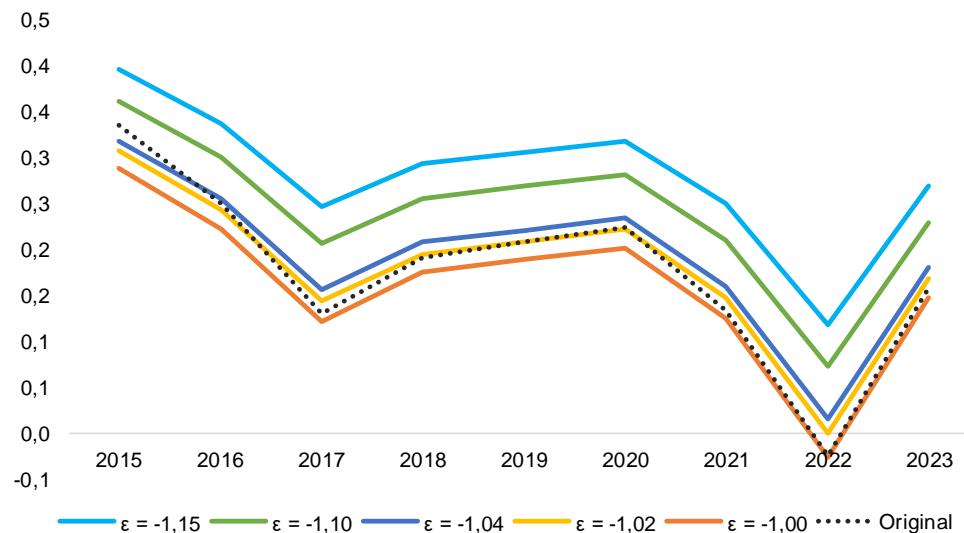
83. Finalmente, respecto a la transformación logarítmica, APOYO indica que esta metodología se sustenta en el trabajo de Crastes (2021)<sup>43</sup>. Sobre el particular, dicho documento presenta la distribución log-normal negativa  $\mu$ -desplazada para el parámetro de precio en modelos *logit* multinomial mixtos, señalando que dicha distribución presenta propiedades deseables para el análisis de bienestar y, en particular, un *point-mass*<sup>44</sup> más alejado de cero en comparación con la distribución log-normal negativa. Crastes señala que esta característica contribuye a mitigar el problema de los “precios implícitos explosivos” que se encuentra comúnmente cuando el parámetro de precio se especifica como log-normal negativo y el modelo está en el espacio de preferencias.
84. Cabe señalar que, en la revisión efectuada al trabajo de Crastes (2021), no se identificado la transformación logarítmica propuesta por APOYO bajo la forma  $\ln(p - \varepsilon)$ . Sin embargo, la expresión empleada sugiere que dicha propuesta representa una interpretación del concepto de distribución log-normal negativa desplazada para la variable  $\rho_n$  (sensibilidad al precio en el modelo *logit* multinomial mixto de utilidad del individuo), el cual Crastes (2021) presenta la siguiente ecuación:
- $$\rho_n = \kappa - e^{(\mu_{price} + \sigma_{price}\zeta_{price,n})}$$
- Donde  $\kappa$  es un parámetro de desplazamiento y el término exponencial es la representación funcional de la sensibilidad al precio para un individuo  $n$  bajo una distribución log-normal negativa.
85. En los términos de Crastes (2021), se infiere que la propuesta de APOYO, bajo la forma  $\ln(p - \varepsilon)$ , consistiría en “desplazar” a la variable  $p$  en una cuantía equivalente al parámetro  $\varepsilon$ . Por tal motivo, APOYO señala que dicho parámetro debe ser positivo y mayor que los valores mínimos de la variable  $p$ , con el fin de prevenir errores de cálculo relacionados con dominios negativos en la función logarítmica; no obstante, al no especificar cómo determinar dicho parámetro, se da por entendido que está sujeto a la discrecionalidad.
86. Así, siendo que no se dispone de un procedimiento específico para determinar el valor de  $\varepsilon$ , con la finalidad de evaluar lo propuesto se aplicará la transformación sobre la serie del precio del capital de la categoría “Instalaciones” del rubro de Activos Fijos, al igual que en las propuestas anteriores (esto es, seno hiperbólico inverso y seno-arcoseno hiperbólico), simulando en este caso diversos escenarios para el parámetro  $\varepsilon$ . Es importante señalar que, si bien la propuesta de APOYO indica que dicho parámetro debe ser positivo y mayor que los valores mínimos de la variable  $p$ , al considerar tal restricción y aplicar la transformación sobre el precio negativo, surge un error debido a que la función logaritmo estaría evaluando una cifra negativa<sup>45</sup>. Por tanto, se evaluará la transformación propuesta sin considerar la restricción indicada por APOYO respecto de las características del parámetro  $\varepsilon$ .
87. En el siguiente gráfico, se presentan los resultados de la aplicación de la transformación logarítmica sobre la serie señalada del precio del capital. Los valores obtenidos con la aplicación de lo indicado por APOYO y LAP están sujetos al valor del parámetro  $\varepsilon$ , observándose que los valores que asuma dicho parámetro desplazarán la senda de precios históricos en el sentido del eje vertical. Así, el resultado esperado es muy dependiente del valor que asuma el parámetro  $\varepsilon$ .

<sup>43</sup> Crastes, R. (2021). A New Shifted Log-Normal Distribution for Mitigating 'exploding' Implicit Prices in Mixed Multinomial Logit Models. Leeds University Business School Working Paper.

<sup>44</sup> Esto es, es un valor específico donde se concentra una parte significativa de la probabilidad en una distribución.

<sup>45</sup> En efecto, en la expresión  $\ln(p - \varepsilon)$ , si  $p < 0$ , cuando  $\varepsilon > p$ ,  $p - \varepsilon < 0$ . Por tanto, la expresión  $\ln(p - \varepsilon)$  arrojará un error.

**Gráfico N° 3**  
**PROUESTA: TRANSFORMACIÓN LOGARÍTMICA**



Precio del capital	Rubro: Activos Fijos. Categoría: Instalaciones								
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Original	0,34	0,25	0,13	0,19	0,21	0,22	0,13	-0,02	0,16
<u>Transformación:</u>									
$\epsilon = -1,00$	0,29	0,22	0,12	0,18	0,19	0,20	0,13	-0,02	0,15
$\epsilon = -1,02$	0,31	0,24	0,14	0,20	0,21	0,22	0,15	0,00	0,17
$\epsilon = -1,04$	0,32	0,26	0,16	0,21	0,22	0,23	0,16	0,02	0,18
$\epsilon = -1,10$	0,36	0,30	0,21	0,26	0,27	0,28	0,21	0,07	0,23
$\epsilon = -1,15$	0,40	0,34	0,25	0,29	0,31	0,32	0,25	0,12	0,27

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos del Ositrán.

88. Nótese que, de los cinco escenarios presentados, solo tres corrigen el valor negativo del año 2022, mientras que en un caso el precio se vuelve cero (cuando  $\epsilon$  es igual a -1 más el valor del precio negativo); sin embargo, la asignación de dichos valores al parámetro no posee un sustento objetivo ni escalable a los demás casos de precios negativos. Así, se verifica que la aplicación de esta transformación sobre la serie del precio del capital requeriría de una alta discrecionalidad.
89. Asimismo, debe indicarse que el documento de Crastes (2021) se enfoca en el tratamiento de distribuciones log-normal negativas, con fines de estudio microeconómicos, siendo por tanto ajeno al cálculo de precios de capital en el marco de la determinación del Factor de Productividad. En tal sentido, en virtud de lo desarrollado, **se descarta la propuesta de transformación logarítmica** sobre la serie del precio del capital.
90. En conclusión, tal como se ha evidenciado, la aplicación de las propuestas metodológicas de APOYO y LAP no resuelven, de manera objetiva y sólida, los precios negativos de capital. En efecto, la única forma en la que las transformaciones logran resolver este problema implica que el Regulador asigne valores discretionarios para cada uno de los parámetros, lo cual no garantiza la predictibilidad que debe caracterizar el accionar del Regulador.<sup>46</sup> Incluso si estas transformaciones resolvieran los precios negativos de capital,

<sup>46</sup> La Ley del Procedimiento Administrativo General (LPAG) señala lo siguiente:

#### Artículo IV. Principios del procedimiento administrativo

**“1.15. Principio de predictibilidad o de confianza legítima.-** La autoridad administrativa brinda a los administrados o sus representantes información veraz, completa y confiable sobre cada procedimiento a su cargo, de modo tal que,

- el marco conceptual de donde provienen las fórmulas matemáticas no se asocia al cálculo de precios de capital en el marco de la determinación del Factor de Productividad. Por todo lo expuesto, **se desestiman los comentarios presentados por APOYO y LAP para el abordaje de los precios negativos de capital.**
91. Ahora bien, tal como se indicó en el análisis del numeral i), corresponde aceptar los comentarios de APOYO y LAP referidos a los problemas asociados al cambio de deflactores. No obstante, las propuestas metodológicas sugeridas por APOYO y LAP no solucionan de manera sólida el problema de los precios negativos de capital. En consecuencia, corresponde que estas Gerencias exploren otra alternativa de solución que permita mantener al IPMC como precio *proxy* de aquellos activos relacionados a infraestructura, garantizando la consistencia en la elección de deflactores.
92. Siguiendo lo señalado por LAP, para analizar la problemática, resulta importante centrarse en el componente de cambio en el precio del activo ( $q_t - q_{t-1}$ ) de la fórmula de Christensen y Jorgenson, ya que, dada la naturaleza de la fórmula, cuando la variación del precio *proxy* del activo es lo suficientemente grande en comparación con los demás componentes de la fórmula: el costo de capital ( $r_t$ ) y la depreciación ( $\delta$ ), existe la posibilidad de generar un precio del alquiler del capital negativo. Cabe recordar que, el precio del activo es aproximado mediante el IPMC o IPME, debido a que no se dispone de la información específica de los precios de mercado para cada activo.
93. En el caso de la presente revisión tarifaria del TPGSM, se ha observado que el origen de los precios negativos de capital es el incremento inusual que sufrió el IPMC en el año 2022 respecto a lo que se registró en años previos. Este incremento inusual podría estar explicado por el aumento de precios de algunos de los bienes que conforman el IPMC, pero no necesariamente está directamente vinculado con el precio de cada uno de los activos relacionados con infraestructura del TPGSM. En tal sentido, a efectos de mitigar el impacto del incremento en el IPMC, se considerará un ajuste en el valor del índice corregido por tipo de cambio del año 2022, el cual comprenderá un promedio simple entre el valor del IPMC corregido por tipo de cambio del año 2022 y del 2021, tal como se muestra en la siguiente expresión:

$$IPMC_{Ajust 2022} = \frac{IPMC_{corregido por TC; 2022} + IPMC_{corregido por TC; 2021}}{2}$$

94. Este índice “ajustado” será utilizado solo en aquellos activos relacionados a infraestructura, cuyo precio de alquiler resulte negativo, bajo la fórmula de Christensen y Jorgenson. Asimismo, tanto el precio como la cantidad del capital introducirán este índice ajustado para la determinación del Factor de Productividad, con el objetivo de mantener la consistencia del cálculo, tal como se observa en las siguientes expresiones matemáticas:

---

*en todo momento, el administrado pueda tener una comprensión cierta sobre los requisitos, trámites, duración estimada y resultados posibles que se podrían obtener.*

*Las actuaciones de la autoridad administrativa son congruentes con las expectativas legítimas de los administrados razonablemente generadas por la práctica y los antecedentes administrativos, salvo que por las razones que se expliciten, por escrito, decida apartarse de ellos.*

*La autoridad administrativa se somete al ordenamiento jurídico vigente y no puede actuar arbitrariamente. En tal sentido, la autoridad administrativa no puede variar irrazonable e inmotivadamente la interpretación de las normas aplicables.”*

Precio del capital:

$$P_{sk;2022} = \frac{WACC_{2022} * IPMC_{corregido por TC; 2021} + TasaDepre * IPMC_{Ajust2022} - (IPMC_{Ajust2022} - IPMC_{2021})}{1 - Tasa impositiva_{2022}}$$

Cantidad del capital:

$$Qk_{2022} = \frac{\text{Stock de capital}_{2022}}{IPMC_{Ajust 2022}} \quad \rightarrow \quad Q_{sk; 2022} = \frac{Qk_{2022} + Qk_{2021}}{2}$$

$$Qk_{2021} = \frac{\text{Stock de capital}_{2021}}{IPMC_{corregido por TC; 2021}}$$