

APÉNDICE 1

1. Cálculo del Costo Promedio Ponderado de Capital ($WACC^1$)

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

Ecuación 1

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

Donde:

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

3. En la fórmula anterior, debe tenerse en cuenta que el β está apalancado, es decir, está influenciado por el ratio de apalancamiento, o lo que es lo mismo, la estructura de financiación de la empresa. El β apalancado se obtiene al aplicar la siguiente fórmula:

Ecuación 2

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

Donde:

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

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

¹ *Weighted Average Cost of Capital.*

5. Debido a que la empresa se financia con dos fuentes que presentan costos distintos, el costo del capital debe ser un promedio de ambos tipos de financiamiento, ponderados por la importancia relativa de cada uno de ellos. Esta última se encuentra determinada por la estructura de financiamiento de la empresa, o lo que es lo mismo, la importancia de la financiación propia y ajena sobre el total de recursos requeridos.
6. Para calcular el costo del capital propio, en la práctica regulatoria se utiliza el modelo *CAPM* de valoración de activos de capital, o *Capital Asset Pricing Model*². Es preciso mencionar que si bien su uso es ampliamente difundido y aceptado para fines regulatorios, existen algunos cuestionamientos teóricos sobre su aplicación³. En cualquier caso, el RETA vigente especifica que el cálculo del costo del capital debe realizarse sobre la base del modelo *CAPM*.
7. El *CAPM* postula que el costo del patrimonio de una empresa, la rentabilidad que un inversor debería obtener al invertir en la empresa, es igual a la rentabilidad de un activo libre de riesgo (tasa libre de riesgo) más el premio o prima por riesgo de mercado, multiplicado por una medida de riesgo sistémico del patrimonio de la empresa, denominado “beta” (β)⁴. En empresas situadas en países emergentes, como es el caso de TISUR, es usual añadir el riesgo país para incorporar el retorno requerido por los accionistas por concepto del riesgo adicional de invertir en estos países.
8. El cálculo del costo de la financiación ajena necesita de menos supuestos teóricos y se realiza con información de los estados financieros.

1.1. Obtención de la Tasa Libre de Riesgo

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

² El modelo fue desarrollado en la década de los 70 por John Lintner, William Sharpe y Jack Treynor, basados en el trabajo de Harry Markowitz sobre la teoría de carteras eficientes.

³ Los cuestionamientos tiene que ver con los supuestos sobre el comportamiento de los inversores y los mercados financieros.

⁴ El beta es la covarianza entre el rendimiento que proporciona la empresa y el rendimiento que proporciona el mercado, entendido como el rendimiento de una cartera eficientemente diversificada, dividido por la varianza del rendimiento del mercado.

muy recomendable utilizar promedios aritméticos, ya que se corre el riesgo de obtener resultados sesgados. No obstante, estadísticamente ha quedado demostrado que el mejor de los estimadores es la “media” de la muestra.

11. El “principio de consistencia”, Bravo (2004), establece que el período de tiempo que se utiliza para proyectar los rendimientos libres de riesgo, debe coincidir con el período de la prima de riesgo. En tal sentido, no es posible que en la tasa de libre de riesgo se utilice información mensual, y en la prima de riesgo de mercado se emplee data anual.
12. Para estimar la tasa libre de riesgo, se utiliza el promedio aritmético de los rendimientos anuales de los Bonos del Tesoro Americano de los Estados Unidos a 10 años, para el periodo comprendido entre 1928 y el año correspondiente del período 2001-2008, como se muestra en el Cuadro N° 1.

Cuadro N° 1
Tasa Libre de Riesgo

Tasa Libre de Riesgo	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Promedio Histórico <i>T Bonds</i> EE.UU.	5.21%	5.22%	5.35%	5.28%	5.27%	5.24%	5.20%	5.26%	5.45%

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

Elaboración: Gerencia de Regulación.

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

1.2. Obtención de la Prima por Riesgo de Mercado

13. La prima de riesgo refleja el retorno adicional que esperan los inversores por invertir en proyectos con mayor nivel de riesgo, en relación a la tasa libre de riesgo. La prima de riesgo se calcula deduciendo la tasa libre de riesgo de los retornos esperados en los portafolios de mercado. Existen dos tipos de riesgo que afectan la actividad de las empresas: el riesgo no sistemático (único o específico) que se relaciona con el riesgo específico de un tipo de negocio o mercado; y el riesgo sistemático que se relaciona con los riesgos de la economía en general que afectan a todas las empresas. De esta manera, si un inversionista tiene un portafolio diversificado de acciones, en promedio, la buena o mala *performance* de las compañías del portafolio se compensa, y el inversor puede eliminar el riesgo sistemático por medio de la diversificación. Sin embargo, el inversor nunca puede eliminar por completo el riesgo de mercado o el riesgo sistemático, ya que éste afecta a todas las empresas.
14. Como se muestra en el Cuadro N° 2, la prima por riesgo de mercado equivale a la diferencia entre la tasa libre de riesgo (el promedio anual del rendimiento histórico de los *T Bonds* del emitidos por el gobierno de los Estados Unidos), y la tasa de rendimiento del mercado de valores, calculada como el promedio anual del rendimiento histórico del Índice *Standard and Poor's 500* (S&P 500).
15. Cabe señalar que el índice *S&P 500* es el índice del mercado de valores estadounidense más utilizado para el cálculo de costo promedio ponderado del capital. El *S&P 500* recoge la evolución de por lo menos el 75% del

mercado de valores estadounidense, y el peso de cada acción en el índice esta ponderado por su capitalización.

Cuadro N° 2
Prima por Riesgo de Mercado

Tasa Anual	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Promedio Histórico Rendimiento Anual T Bonds EE.UU.	12.38%	12.05%	11.60%	11.82%	11.81%	11.72%	11.77%	11.69%	11.09%
Promedio Histórico Rendimiento Anual S&P500 EE.UU.	5.21%	5.22%	5.35%	5.28%	5.27%	5.24%	5.20%	5.26%	5.45%
Prima por Riesgo de Mercado	7.17%	6.84%	6.25%	6.54%	6.53%	6.47%	6.57%	6.42%	5.65%

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

Elaboración: Gerencia de Regulación.

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

1.3. Obtención de la Prima por Riesgo País

16. Los riesgos asociados a un inversión en un país en desarrollo o emergente, difieren de los que están asociados a una inversión similar en países desarrollados. En consecuencia, existe un riesgo adicional para las empresas situadas en determinados países, por lo cual la inclusión del riesgo país es un factor que debe considerarse en toda evaluación que se realice en un mercado emergente.
17. Los factores que influyen en la asignación del riesgo país a un Estado son: debilidad institucional, burocracia, corrupción, marco regulatorio⁵, control de flujo de capitales, restricciones a la convertibilidad la moneda, crecimiento irregular del PBI, inflación, tipo de cambio, tasa de interés, entre otros.
18. Al respecto, Sabal (2006) señala que en el fondo, el riesgo país percibido por los inversionistas depende del grado de confianza que se produzca como resultado de la reputación del país. Es decir, en la medida en que más frecuentemente y más marcadamente un país haya sufrido convulsiones sociales y/o cambiado sus lineamientos de política (o dejado de cumplir sus compromisos), peor será su reputación. De esta forma, a mejor (peor) reputación, mayor (menor) confianza y menor (mayor) riesgo país percibido.
19. La prima por riesgo país se calcula como la diferencia entre los retornos de los bonos emitidos por el país emergente y el retorno de un bono libre de riesgo (por ejemplo: bono emitido por el Gobierno de los Estados Unidos). Existen agencias calificadoras (S&P, Moody's, Fitch Ratings, etc.) que proporcionan estimaciones del riesgo país basándose en información cualitativa y cuantitativa, la misma que es sinterizada y resumida en un índice. No obstante, la fuente más usada en las valoraciones de empresas es el **Emerging Markets Bonds Index (EMBI)** de Perú.
20. Como el objetivo es determinar el costo de capital de TISUR para cada año del periodo 2001-2008, debe incorporarse en el análisis el riesgo país que enfrentó el Concesionario cada año de dicho periodo. En consecuencia, la prima por riesgo país (ver Cuadro N° 3) se estima calculando el promedio

⁵ Ver Sirtaine *et al.*, (2005).

mensual del *EMBI* Perú, para cada uno de los años correspondientes al período 2001-2008.

Cuadro N° 3
Prima por Riesgo País

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

Fuente: Banco Central Reserva del Perú.

Elaboración: Gerencia de Regulación.

Nota: 100 Puntos Básicos es un 1%.

21. Con relación al riesgo país, conviene también hacer algunas precisiones. Sabal (2004) señala que sumar una prima por riesgo país a la tasa de descuento es inconsistente con el modelo de *CAPM*, ya que este modelo se fundamenta en que sólo riesgo no diversificable debe exigir un retorno. Este autor señala que se justificaría la adición de una prima por riesgo a la tasa de descuento determinada a través del *CAPM*, como “una concesión de la costumbre y hasta cierto punto a la evidencia empírica”.
22. Al respecto, este autor recomienda un modelo en el cual la incorporación del riesgo país, sólo se realiza considerando la porción de riesgo no diversificable. De esta forma, Sabal propone la siguiente fórmula:

Ecuación 3

$$\beta^* = \beta_T + \frac{\lambda R_{PAIS}}{[E(r_m) - r_f]}$$

Donde:

- β_T es un promedio ponderado de los betas des-apalancados de un grupo de empresas del sector y luego re-apalancado con la estructura deuda capital de la empresa.
- λ es un parámetro que refleja el porcentaje del riesgo sistémico del índice accionario de la bolsa de Lima.
- $R_{país}$ se calcula como el spread entre el rendimiento de los bonos del gobierno del Perú y los Bonos del Tesoro de EEUU

1.4. Obtención del Riesgo de la Inversión (β)

1.4.1. Consideraciones Previas

23. El beta refleja el riesgo sistemático específico de la firma con respecto al riesgo de mercado. De acuerdo con la teoría del *CAPM*, el beta compara el nivel de riesgo de una acción con el correspondiente al mercado sobre la base de los cambios en los precios históricos. Asimismo, el beta puede describirse como aquel riesgo que el mercado está dispuesto a compensar a aquellos inversionistas que deciden asumirlo.
24. Para la estimación de este parámetro, pueden utilizarse 3 metodologías. En el caso ideal de que la empresa cotizara en bolsa, el beta se estimaría como el coeficiente de correlación entre los rendimientos de la empresa y el rendimiento del mercado. Es importante señalar que el periodo de tiempo debe ser lo suficientemente amplio, entre dos y cinco años, dependiendo si las cotizaciones son diarias, semanales, o mensuales, para así obtener una estimación del parámetro estable.
25. Una segunda metodología consiste en calcular el beta contable de la empresa, para lo cual se utiliza información en libros (ver Almisher y Kish (2000), Hill y Stone (1980), entre otros). Es decir, se trata de evaluar el nivel de sensibilidad de los retornos contables de la empresa, con respecto al retorno promedio de mercado. Cabe precisar que este método es aplicable si las acciones de la empresa no cotizan en bolsa.
26. Una tercera metodología, denominada beta de la empresa comparable (*benchmarking*), se utiliza en la práctica regulatoria para aquellas empresas que no cotizan en bolsa. Con respecto a esta metodología, existe un gran número de estudios que intentan estandarizar los criterios para seleccionar las empresas comparables. En este punto, conviene destacar que los criterios utilizados en las finanzas corporativas, no necesariamente coinciden con los que se emplean para el caso de las finanzas regulatorias.

1.4.2. Criterios de Selección de Betas

27. En el caso de TISUR, se utilizará la metodología de *benchmarking*. En los diferentes procesos de revisión tarifaria que ha efectuado OSITRAN, para seleccionar las betas se ha considerado dos criterios: régimen regulatorio y gestión (o propiedad) de la infraestructura.
28. Es necesario señalar que, la Adenda N° 2 del Contrato de Concesión de TPM establece la fórmula del costo promedio ponderado de capital (ver Ecuación 1). Dicha fórmula muestra de manera explícita la exclusión de una prima por riesgo regulatorio. En ese sentido, no se considera como criterio de selección el tipo de régimen regulatorio, toda vez que la aplicación de dicho criterio tiene como objeto incorporar dentro de la selección de la muestra de betas una prima por riesgo regulatorio. En consecuencia, para la presente revisión tarifaria solo se tomará como criterio de selección la gestión (o propiedad) de la infraestructura.
29. Sobre el particular, Alexander *et al.*, (1996), por ejemplo, sostiene que son cinco factores que deberían considerarse para homogenizar los riesgos que

enfrentan las diferentes empresas y que inciden en el valor del beta. Estos son la propiedad, el régimen regulatorio, el nivel de competencia del mercado, la estructura de la industria y el grado de diversificación de la operación.

30. Según estos autores, la propiedad parcial o mayoritaria de las acciones de las empresas por parte del Estado podría tener los siguientes efectos en la compañía: control implícito sobre precios; protección de quiebras y “takeovers”; y/o bajo costo de capital debido a que el gobierno es el último en garantizar cualquier deuda. Estos autores señalan que protección del gobierno contra quiebras y *takeover* deberían reducir el costo de capital, pero la interferencia política en ciertas actividades de negocios podría incrementarla.
31. Betancor y Rendeiro (1999) diferencian riesgos según el tipo de propiedad que rige en el caso de los aeropuertos. Estos autores distinguen diferentes modelos de propiedad como son: propiedad y operación pública; propiedad y operación pública de acuerdo con criterios comerciales; propiedad y operación pública por parte de un ente regional; propiedad pública y operación privada (*joint venture*, desinversión parcial o total, contratos de gestión, esquemas de concesión del tipo *BOT -Build-Operate-Transfer* y similares, etc); y propiedad y operación privada bajo un régimen de regulación.
32. En función de esta clasificación, el modelo de Concesión del Terminal Portuario de Matarani sería del tipo propiedad pública con operación privada, es decir, se trata de un esquema de construcción-operación-transferencia o *BOT*. En otras palabras, el Concesionario no asume todos los riesgos, sino que los comparte con el Concedente, situación que no se da en aquellas infraestructuras donde el Estado es propietario y operador.
33. Utilizando el criterio descrito previamente se seleccionó la siguiente muestra de betas:
 - *Forth Ports* (UK): es una compañía que administra un grupo de puertos regionales en Escocia. La empresa provee servicios portuarios, servicios a la nave (remolcaje, practicaje), servicio a la carga. *Forth Ports* opera también terminales especializados en petróleo y gas. Sus principales accionarios son *BNY Norwich Union Nominees*, *Chase GA Group Nominees Limited*, *Chase Nominees Limited* y *CUIM Nominee Limited*.
 - *Ports of Auckland Limited* (NZ): es la compañía que opera el puerto de *Auckland* Nueva Zelanda, brinda una variedad de servicios portuarios destinados tanto a la nave como a la carga, así como otras relacionadas a actividades comerciales. También opera un terminal de contenedores. En el año 2005, la compañía dejó de listar en *New Zealand Stock Exchange*. Actualmente, *Auckland Regional Holdings* es propietaria del puerto, cuyo principal inversionista es *Auckland Regional Council*.

- *Lyttelton Port Company Limited (NZ)*: opera y mantiene la infraestructura del Puerto de Lyttelton. Su principal accionario es *Christchurch Citu Holdings Ltd* con 75,15% del total, asimismo el segundo principal accionista es el *Port Dtago Ltd* con el 15,48%. La empresa administra las facilidades portuarias, para brindar servicios a la nave y a la carga (exportadores e importadores). Entre los principales servicios a la carga están los brindados a la movilización de contenedores y carbón.

- *Northland Port Corporation Limited (NZ)*: es la empresa que administra y gestiona el puerto de Northland ubicado en *Marsden Point*, Nueva Zelanda. La participación accionaria del puerto está compuesta mayoritariamente por *Northland Regional Council* con un 52,43%, seguido por *Ports of Auckland Ltd* con una participación de 6,9%. A partir del año 1992, las acciones de la compañía fueron listadas en el *New Zealand Stock Exchange*. Entre los principales servicios que provee el puerto están los servicios relacionados a la carga, salvamento marítimo, almacenamiento, remolcaje y servicios de operación portuaria.

- *South Port New Zealand Limited (NZ)*: es una compañía que administra el puerto con mayor actividad portuaria al sur de Nueva Zelanda, se encuentra localizado en la ciudad de Bluff, en la provincia de Southland. La compañía se encuentra listada en *NZ Stock Exchange* desde 1994, y su accionista mayoritario es *Southland Regional Council* con el 66,5% del accionariado. Los principales servicios que provee son uso de muelle para la carga de contenedores, servicios para el almacenamiento de carbón, entre otros. Además, opera un amarradero en *Bluff Town Wharf*, bajo una licencia de largo plazo.

- *Port of Tauranga Limited (NZ)*: es la compañía que administra el puerto de Tauranga, ubicado en *Matakana Island*, Nueva Zelanda. La participación accionaria de la compañía está compuesta mayoritariamente por *Quayside Securities Limited*, que posee el 54,97%. El puerto es el más grande en términos de volumen de carga y el segundo más grande en términos de movilización de contenedores. Algunos de los servicios que provee son el servicio de instalaciones de muelles, almacenamiento y tránsito para la importación y exportación de carga, entre otros. La compañía también administra una terminal destinada al servicio de contenedores y a la carga a granel.

34. Asimismo, es importante señalar que los mercados en los que se desarrollan los puertos de Nueva Zelanda y Gran Bretaña incluidos en la muestra, poseen condiciones de competencia que hacen que su beta sea comparable con la de TISUR

1.4.3. Fuentes de Información Financiera

35. Existen diferentes servicios de información financiera que proveen los valores de betas. Entre estos servicios se encuentran: *Yahoo Finance*, *Google Finance*, *Reuter*, *Euroland*, *Barra*, *Ibbotson Associates*, *Value Line*, entre otros. Cada uno de estos servicios información financiera estima valores diferentes de beta para una misma empresa⁶. Por consiguiente, con el fin de uniformizar la información, lo más recomendable es utilizar una

⁶ Ver Bruner *et al.*, (2001).

misma fuente para evitar sesgos en las estimaciones.

36. Para la estimación de los betas, puede utilizarse un período de 2 a 5 años. En el caso de TISUR, se estimarán los betas con una frecuencia semanal para un período de 2 años⁷, utilizando para ello la información del sistema *Bloomberg*. Cabe resaltar que no se utiliza información diaria, debido al alto nivel de volatilidad que presentan estas series de tiempo⁸.

1.4.4. Nivel de Apalancamiento de Betas

37. De acuerdo a lo establecido en la Adenda N° 2 del Contrato de Concesión y el RETA, cada valor de beta seleccionado de la muestra del *benchmark* debe encontrarse desapalancado, para luego apalancarse con la estructura D/E y la tasa impositiva del Concesionario.
38. Los valores de beta calculados para empresas comparables no sólo reflejan el riesgo asociado a la naturaleza de cada negocio, sino también la estructura del capital. Los betas registrados del mercado capturarán el riesgo asociado a la naturaleza del negocio y sus actividades, así como el riesgo financiero asociado a la estructura de su capital. Por ejemplo, cuantas más deudas acumula una empresa, mayor será el riesgo para los accionistas. En consecuencia, para utilizar las Betas de empresas comparables y estimar el costo de capital de TISUR, es necesario que no estén apalancados. Es decir, eliminar los efectos del riesgo financiero de manera que sólo quede el riesgo asociado a la inversión.
39. Adicionalmente, la práctica regulatoria⁹ indica que el beta estimado de cada elemento de la muestra debe ajustarse a través de una reversión a la media, lo cual permite que el Beta tienda a aproximarse al promedio del mercado (es decir, a uno). Dicho ajuste, se obtuvo directamente del sistema *Bloomberg* al considerar el *adjusted beta* estimado por el sistema. (Ver Cuadro N° 4).

⁷ Similar procedimiento se aplicó en el estudio tarifario de *RPI – X* de LAP (2008)

⁸ De otro lado, es necesario precisar que para los años 2007 y 2008 se utilizó la información presentada en la propuesta tarifaria de TISUR, respecto al ratio de deuda/capital para el Puerto de Lyttelton. Ello en virtud que el sistema *Bloomberg* al 01/04/09 no proporcionó dicha información. Asimismo, el Puerto de Auckland solo es considerado para el período comprendido entre los años 2000-2004, dado que a partir del año 2005 las acciones de dicha compañía dejaron de cotizar en la bolsa de valores de NZ.

⁹ Para el procedimiento de revisión de tarifas máximas del AIJCh se empleó el *adjusted beta* estimado por el sistema *bloomberg*. Asimismo, OSIPTEL realiza el ajuste de betas en el estudio sobre la “Fijación del Factor de Productividad aplicable al período setiembre 2007-agosto 2010”.

Cuadro N° 4
Muestra de Betas Apalancados de Empresas Portuarias

Puertos	2000				2001				2002			
	Beta Apal.	Impuesto	D/E	Beta No Apalac.	Beta Apal.	Impuesto	D/E	Beta No Apalac.	Beta Apal.	Impuesto	D/E	Beta No Apalac.
LYTTELTON	0.71	0.33	0.28	0.60	0.65	0.34	0.33	0.54	0.76	0.33	0.31	0.63
NORTHLAND	0.74	0.29	0.08	0.70	0.83	0.00	0.00	0.83	0.92	0.28	0.00	0.92
SOUTH PORT	0.75	0.34	0.14	0.69	0.84	0.36	0.17	0.76	0.81	0.32	0.14	0.74
TAURANGA	0.56	0.34	0.23	0.49	0.63	0.32	0.22	0.55	0.80	0.34	0.45	0.61
AUCKLAND	0.78	0.28	0.19	0.69	0.84	0.31	0.12	0.78	0.90	0.33	0.33	0.74
FOURTH PORT	0.42	0.28	0.38	0.33	0.50	0.30	0.36	0.40	0.51	0.27	0.36	0.41

Puertos	2004				2005				2006			
	Beta Apal.	Impuesto	D/E	Beta No Apalac.	Beta Apal.	Impuesto	D/E	Beta No Apalac.	Beta Apal.	Impuesto	D/E	Beta No Apalac.
LYTTELTON	0.97	0.34	0.42	0.76	0.96	0.34	0.23	0.83	0.73	0.37	0.30	0.61
NORTHLAND	0.92	0.06	0.03	0.89	0.96	0.00	0.02	0.95	0.79	0.03	0.04	0.76
SOUTH PORT	0.79	0.32	0.21	0.69	1.00	0.31	0.16	0.90	0.97	0.32	0.10	0.91
TAURANGA	0.96	0.34	0.31	0.79	0.91	0.31	0.33	0.74	0.84	0.31	0.32	0.68
AUCKLAND	0.85	0.26	0.21	0.73								
FOURTH PORT	0.63	0.24	0.41	0.48	0.99	0.24	0.43	0.75	0.83	0.26	0.40	0.64

Puertos	2007				2008			
	Beta Apal.	Impuesto	D/E	Beta No Apalac.	Beta Apal.	Impuesto	D/E	Beta No Apalac.
LYTTELTON	0.79	0.37	0.21	0.70	0.69	0.37	0.22	0.61
NORTHLAND	0.81	0.00	0.04	0.78	0.87	0.02	0.00	0.87
SOUTH PORT	0.89	0.32	0.05	0.86	0.73	0.38	0.01	0.73
TAURANGA	0.83	0.29	0.22	0.72	0.94	0.31	0.24	0.80
AUCKLAND								
FOURTH PORT	0.81	0.23	0.42	0.61	1.11	0.00	0.48	0.75

Fuente: Bloomberg, TISUR
Elaboración: Gerencia de Regulación

1.5. Obtención de las Ponderaciones Deuda y Capital Propio

40. Para determinar la estructura de endeudamiento de las empresas reguladas, se utilizan 3 metodologías: D/E Valores de Mercado, D/E Contable y D/E objetivo.
41. La práctica regulatoria muestra que en el caso de empresas reguladas que no cotizan en Bolsa de Valores, como es el caso de TISUR, lo usual es emplear una estructura de financiamiento obtenida a partir de los valores contables reportados por el Concesionario. Al respecto, Vistini (1998) señala lo siguiente:

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

[El énfasis es nuestro.]

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

*“Para obtener el nivel de apalancamiento y la participación del capital propio en el capital total existen dos opciones: valor de libros y valor de mercado. **La ventaja del valor de libros es que se trata de un dato estable en el tiempo y que se encuentra disponible para todas las compañías.** Sin embargo, cuando es empleada una contabilidad*

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

En el contexto de la determinación del costo de capital de empresas reguladas, la práctica habitual consiste en ponderar el costo de capital propio y el costo de endeudamiento por sus respectivos valores de libros (ver Morin, 1994, p. 411, o Spiegel y Spulber, 1994,p.426)."

[El énfasis es nuestro.]

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

*"(...)The allowed rate of return is generally an average of the costs of debt and equity weighted by the relative proportions of debt and equity, **usually measured at book value** (...)"*

[El énfasis es nuestro.]

44. Adicionalmente, Copeland et al., (2000) señala lo siguiente:

"The theoretically correct approach to capital structure is to use a different WACC for each year the reflects the capital structure for the year"

[El énfasis es nuestro.]

45. Alexander et al., (1999) afirma que para calcular la estructura D/E debe utilizarse el concepto de deuda neta, es decir, la deuda total menos efectivo. Sobre el particular, estos autores mencionan lo siguiente:

*"The net debt figure should be estimated **from the book value information** from the accounts. Ideally, the net gearing figure should be calculated for every year that included in the equity beta calculation (...)."*

[El énfasis es nuestro.]

46. Adicionalmente, Tamayo y Barrantes (2004) señalan lo siguiente:

*"Uno de los componentes fundamentales en el cálculo del WACC es el monto de deuda que mantiene la empresa al momento del análisis. En ese sentido, lo ideal es utilizar estructura de endeudamiento promedio de la industria como proxy al endeudamiento de la empresa. **No obstante, si se dispone de la información financiera relevante de la empresa materia de estudio, se utilizará dicha estructura**".*

[El énfasis es nuestro.]

47. La experiencia regulatoria muestra que para aquellas empresas reguladas cuyas acciones no cotizan en Bolsa de Valores, lo usual es emplear la estructura deuda-capital a valores en libros. Es importante señalar, que el carácter histórico de la estructura en valores en libro, lo hace consistente con la metodología del factor de productividad, en particular respecto a la estimación de los ponderadores (o precios) del factor capital. La explicación de ello se encuentra basado en que los activos fijos adquiridos año por año por la empresa regulada fueron financiados con una fracción (o la totalidad) de la deuda y capital que disponía el Concesionario durante cada uno de los años del periodo regulatorio para los cuales se estima el factor de productividad.
48. Asimismo, debe señalarse que el factor de productividad mide las ganancias de eficiencia que la empresa regulada obtiene durante el período regulatorio. En tal sentido, en un régimen regulatorio de *price cap*, las empresas reguladas poseen incentivos para reducir costos operativos o financieros (o ambos). Precisamente, a través de una mayor deuda la empresa regulada puede reducir sus costos de financiamiento, como consecuencia de una reducción de los niveles de riesgo y la disminución del impuesto a las ganancias por el cargo de intereses.
49. Estas ganancias (o pérdidas) de eficiencia deben cuantificarse en el factor de productividad para ser transferidas a los usuarios. Por ello, la utilización de una estructura de deuda objetivo, impediría que estas ganancias de eficiencia puedan ser trasladadas a los usuarios íntegramente.
50. Adicionalmente, utilizar la estructura objetivo supone no reconocer, al calcular el precio del insumo capital, el costo efectivamente soportado año a año por el Concesionario, sino el supuesto costo que habría soportado la empresa bajo una determinada estructura de financiación.
51. Del mismo modo, aplicar en el cálculo del WACC una estructura de financiamiento objetivo plantea 2 problemas. Por un lado, debe especificarse cuál es esa estructura objetivo, aspecto en el que pueden surgir discrepancias entre el Regulador y la empresa regulada. Por otro lado, existen otros insumos cuyo ratio de utilización varía a lo largo del tiempo. Por ejemplo, en los primeros años de operación el ratio personal estable entre personal eventual suele ser más elevado que el ratio promedio durante el resto de vida de la Concesión. Para ser coherentes, habría que utilizar para el cálculo del factor una estructura objetivo del insumo trabajo.
52. En definitiva, utilizar la estructura real reconoce el costo de oportunidad incurrido realmente por el Concesionario y evita el uso de estructuras que inevitablemente estarán sujetas a cierto grado de discrecionalidad¹⁰.
53. Por consiguiente y de acuerdo con lo que señala Alexander *et al.*, (1999), el nivel de apalancamiento se calculará dividiendo la deuda neta entre el capital. Para estimar la deuda neta, se aplicará la siguiente fórmula:

¹⁰ También conviene recordar que la estructura real de capital responde a los precios relativos de capital propio y capital ajeno para la empresa. No existe certeza de que esos precios vayan a ser estables en el tiempo, y por lo tanto que la estructura objetivo sea un buen predictor de la estructura real que se observará durante el periodo de aplicación del factor. El mismo argumento puede realizarse para estructuras de uso objetivo del trabajo, o de cualquier otro insumo en el que existan distintas categorías sobre las que se puedan establecer ratios objetivos.

Ecuación 4

$$DeudaNeta = DeudaLP - CajaBancos$$

54. En el Cuadro N° 5, se muestra la estructura financiera de TISUR.

Cuadro N° 5
Estructura Financiera TISUR

Tasa Anual	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Deuda Neta/Capital	22,36%	12,16%	0,47%	7,82%	18,27%	12,78%	37,32%	23,90%	21,24%
Capital/Deuda Neta	77,64%	87,84%	99,53%	92,18%	81,73%	87,22%	62,68%	76,10%	78,76%

Fuente: TISUR.

Elaboración: Gerencia de Regulación.

1.6. Obtención de la Tasa Efectiva de Impuestos

55. Para estimar correctamente el costo de financiamiento del Concesionario por parte de terceros, debe considerarse que el pago de intereses reduce la base imponible del Impuesto a la Renta. Una empresa que se financie mayoritariamente mediante deuda, pagara más intereses y la tasa impositiva efectiva para sus accionistas será menor. Por el contrario, una empresa que se financia mayoritariamente con capital propio, pagará una cantidad menor en concepto de intereses y su tasa efectiva será más grande. A este efecto se le conoce como escudo fiscal.

56. De acuerdo con la Adenda N° 2 del Contrato de Concesión, para la presente revisión tarifaria se calculó la tasa efectiva de impuestos teniendo en cuenta 2 factores: la tasa del impuesto de la renta y la participación de los trabajadores en los beneficios.

57. En el caso del Perú, la tasa del impuesto sobre la renta asciende a 30%. Asimismo, debe tenerse en cuenta que por Ley los trabajadores tienen derecho al 5% de los beneficios de la empresa, porcentaje que equivale a un impuesto adicional para los inversores.

58. La tasa efectiva que resulta de aplicar ambas tasas, de acuerdo con la Ecuación 42, asciende a 33,5%. Esta forma de cálculo es consistente con lo realizado en la anterior revisión tarifaria del TPM.

Ecuación 5

$$t_{efectiva} = 1 - (1 - t)(1 - pp)$$

Donde

- t Tasa impositiva en Perú.
- pp Participación de los trabajadores.

59. Cabe señalar que la tasa efectiva de 33,5% se aplica de forma constante para todos los años del periodo histórico del cálculo del factor de productividad de TISUR.

1.7. Obtención del Costo de la Deuda

60. En la estimación del WACC, el costo de la deuda es igual al costo de endeudamiento de mediano y largo plazo, en el que incurre la empresa para obtener fondos para financiar sus proyectos. No obstante, algunos autores como Bradley *et al.*, (2006) sostienen que en el cálculo del WACC debe incorporarse también el costo de la deuda de corto plazo. La razón es que algunas empresas pueden financiar adquisición de equipos y maquinarias con este tipo de deudas.
61. Sobre el particular, Estache, Pardina, Schlirf y Sember¹¹ (2004) plantean que el costo de la deuda debe ser igual a la tasa libre de riesgo más el riesgo específico del país. Similar metodología se encuentra en Alexander, Estache y Oliveri¹² (1999). En Estache y Pinglo¹³ (2004) y en Sirtaine, Pinglo, Guash y Foster¹⁴ (2005), por su parte, se plantea una variante al modelo anterior y se propone agregar a la tasa libre y al premio por riesgo país, la prima riesgo por “emisión corporativa”, la misma que en opinión de estos autores sería de 20 puntos básicos.
62. Por otro lado, Diewert (2005)¹⁵ señala que para calcular el costo de la deuda para el factor de productividad, debe utilizarse la tasa interés nominal para cada período “t”. Al respecto, este autor sostiene:
- “ (...) If the production unit raises financial capital by a combination of debt and equity financing, then it would seem to be appropriate to choose the reference nominal interest rate r^t for a particular period t to be a weighted average of its anticipated period cost of debt and equity for that period. Since determining the average interest rate for debt would seem to be reasonably straightforward exercise(...)”*
63. En la línea de lo propuesto por Diewert, OSITRAN considera que debe utilizarse el costo efectivo de la deuda. Según Chisari, Rodríguez Pardina y Rossi (1999), el costo efectivo de la deuda¹⁶ se definiría como el costo medio de endeudamiento, es decir, el cociente entre los intereses pagados (incluyendo los costos de emisión) y el valor en libros de la deuda. Según estos autores, este resultado brinda la tasa que efectivamente está pagando la empresa por la deuda ya contraída. De esta forma, al permitirse que el costo de endeudamiento sea el costo real de la deuda y no el costo marginal, previene a los accionistas de obtener pérdidas o ganancias inesperadas en caso de fluctuaciones de tasa de interés.
64. El concepto de costo efectivo de la deuda guarda coherencia con la estructura de D/E que se obtiene a partir de valores contables. Como se desprende de la definición, el costo efectivo de deuda se estima a partir de los valores contables, que son reportados en los Estados Financieros del Concesionario.
65. Para calcular el costo de la deuda de TISUR, se pondera las tasas de interés nominales por el saldo de deuda de largo plazo no corriente. Es

¹¹ Ver Estache *et al.*, (2002).

¹² Ver Alexander *et al.*, (1999).

¹³ Ver Estache y Pinglo, (2004)

¹⁴ Ver Sirtaine *et al.*, (2005).

¹⁵ Ver Diewert, (2005).

¹⁶ Similar procedimiento se aplicó en el factor de productividad del Aeropuerto Internacional Jorge Chávez.

decir, se multiplica por la deuda que aún no ha sido amortizada por el Concesionario. (Ver Cuadro N° 6).

Cuadro N° 6
Costo Efectivo de la Deuda de Terminal Portuario de Matarani (TISUR)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Tikal Bussiness & Investment									
Banco de Crédito Overseas Limited									
Banco Santander Central Hispano	23								
Banco Santander Central Hispano	2 500	1 449							
IBM	65								
Bank of Boston			728	378	219	79			
Banco Continental									
Banco Santander Benelux				850	586	381	119		
Banco Continental					1 443	1 041	488	340	
Banco CITIBANK						2 750	11 629	8 366	5 973
Banco de Crédito									437
Banco Continental									212
Deuda de Largo Plazo (miles US\$)	2 589	1 449	728	1 228	2 248	4 251	12 236	8 706	6 622
Tasa Interés									
Tikal Bussiness & Investment									
Banco de Crédito Overseas Limited									
Banco Santander Central Hispano	9,7%								
Banco Santander Central Hispano	9,7%	9,4%							
IBM	9,7%								
Bank of Boston			2,5%	2,3%	3,0%	4,9%			
Banco Continental									
Banco Santander Benelux				2,0%	2,6%	4,6%	5,6%	6,3%	
Banco Continental									
Banco Continental					3,4%	5,3%	7,3%	7,9%	
Banco CITIBANK						6,0%	7,8%	7,7%	5,3%
Banco de Crédito									6,9%
Banco Continental									6,9%
Costo Efectivo de Deuda	9,71%	9,39%	2,48%	2,08%	3,13%	5,67%	7,78%	7,68%	5,47%

Fuente: Estados Financieros Auditados de TISUR
Elaboración: Gerencia de Regulación.

1.8. Cálculo del WACC

66. A partir de los estimados realizados en las secciones previas, se obtuvo el costo promedio ponderado de capital (WACC) del TPM para el período 2000-2008 (ver Cuadro N° 7).

Cuadro N° 7
Costo Promedio Ponderado de Capital (WACC) del TPM

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
RISK FREE RATE	5.21%	5.22%	5.35%	5.28%	5.27%	5.24%	5.20%	5.26%	5.45%
COUNTRY RISK PREMIUM	5.68%	6.51%	6.14%	4.29%	3.50%	2.00%	1.59%	1.38%	2.71%
BETA TOTAL	0.5817	0.6412	0.6737	0.7011	0.7245	0.8327	0.7207	0.7331	0.7517
D/E(World Bank)	22.36%	12.16%	0.47%	7.82%	18.27%	12.78%	37.32%	23.90%	21.24%
TAX	33.50%	33.50%	33.50%	33.50%	33.50%	33.50%	33.50%	33.50%	33.50%
EQUITY BETA TISUR	0.693	0.700	0.676	0.741	0.832	0.914	1.006	0.886	0.886
MARKET PREMIUN	7.17%	6.84%	6.25%	6.54%	6.53%	6.47%	6.57%	6.42%	5.65%
CAPITAL COST	15.86%	16.51%	15.71%	14.41%	14.21%	13.15%	13.40%	12.34%	13.16%
E/(D+E)	77.64%	87.84%	99.53%	92.18%	81.73%	87.22%	62.68%	76.10%	78.76%
D/(D+E)	22.36%	12.16%	0.47%	7.82%	18.27%	12.78%	37.32%	23.90%	21.24%
Rd	9.71%	9.39%	2.48%	2.08%	3.13%	5.67%	7.78%	7.68%	5.47%
DEBT COST	6.45%	6.24%	1.65%	1.38%	2.08%	3.77%	5.17%	5.11%	3.64%
WACC	13.754%	15.261%	15.647%	13.395%	11.989%	11.955%	10.330%	10.608%	11.136%

Fuente: Estados Financieros Auditados de TISUR, Bloomberg.
Elaboración: Gerencia de Regulación.