**Determinación de la Garantía óptima que debería**

**otorgar el Estado en una APP**

**Resumen.-**

La presente investigación tiene por objetivo determinar la garantía óptima que debería otorgar el Estado para que un proyecto de infraestructura pueda ser ejecutado bajo un contrato de Asociación Público Privada.

La garantía tiene por objetivo compartir el riesgo de ingresos del proyecto de infraestructura entre el Estado y la Sociedad de Propósito Especial, dado que esta última no estaría dispuesta a tomarlo en su totalidad por los elevados montos de inversión que se requieren (y el alto financiamiento).

Para determinar la garantía óptima, se utilizará la función de producción de Cobb-Douglas, con lo que se podrá determinar la relación entre el stock de capital (inversiones) y la producción de la economía. Con esta función se pretender determinar el impacto económico de los proyectos de infraestructura, que representa un beneficio para el Estado, el cual debe contrastarlo con el costo que le significa a este otorgar una garantía a la Sociedad de Propósito Especial. Este costo representa un costo contingente, es decir, está en función a probabilidades de ocurrencia que se darían sólo si los ingresos del proyecto fuesen menores al nivel de ingresos garantizado.

Finalmente, la garantía óptima se determina por la maximización de la diferencia entre el impacto económico del proyecto (beneficios del Estado) y el costo de la garantía que le representa.

**Determinación dela Garantía óptima que debería**

**otorgar el Estado en una APP**

**1) Objetivo.-**

El objetivo del presente documento es presentar la metodología de investigación que permita determinar la Garantía Óptima que debería ser otorgada por el Estado para la ejecución de un proyecto de infraestructura en el marco de una Asociación Público Privada (APP).

Este trabajo plantea un modelo general que permita la optimización de la garantía otorgada por el Estado para mejorar la viabilidad de los proyectos de infraestructura que se ejecutan como APP. Para ello, el Estado debe tomar en cuenta el impacto económico del proyecto, y contrastarlos con los costos que le representa el otorgamiento de las garantías mencionadas.

Para el desarrollo del tema indicado se toma como referencia la revisión de literatura, realizada por el suscrito, a través de los siguientes documentos que forman parte de la presente:

* ***El Project Finance: Una técnica para viabilizar los proyectos de infraestructura.*** En este paper se presenta la revisión de literatura sobre las características del Project Finance como técnica de estructuración de proyectos de infraestructura bajo la modalidad de Asociación Público Privada (APP). Se resalta que para que una APP sea exitosa, los riesgos del proyecto deben ser adecuadamente asignados entre el Estado y la Sociedad de Propósito Especial (SPE) encargada de ejecutar el proyecto. Esta asignación adecuada de los riesgos permitirá que tanto el Estado como la SPE obtengan beneficios del proyecto.
* ***Medición del riesgo de ingresos en el Project Finance***. En este paper se presenta las características del riesgo de ingresos existente en un proyecto de infraestructura y como pueden ser medidos utilizando técnicas de proyección estocástica. Previamente se muestra una revisión de literatura de diferentes aplicaciones de los procesos estocásticos en el campo de las finanzas.

El riesgo de ingresos es uno de los más importantes en el Project Finance, ya que están directamente relacionados con los flujos de caja que pagarán la deuda del Project Finance y determinan la bancabilidad del proyecto. Por tanto, su medición y mitigación resultan ser relevantes para la decisión de ejecutar el proyecto.

Se busca responder las preguntas de investigación planteadas a continuación y contribuir con herramientas de gestión en la ejecución de proyectos de infraestructura, especialmente en los países en vías de desarrollo.

Las preguntas de investigación son las siguientes:

* ¿Bajo qué condiciones existe una posible función de producción que esté asociada a la garantía del Estado en una APP?
* ¿Cómo determinar un nivel de garantía óptimo para el Estado que maximice sus beneficios por los riesgos que este asume al garantizar a la SPE en una APP?

**2) Antecedentes**

Los países en vías de desarrollo presentan un agudo déficit en infraestructura económica, mientras que algunos países desarrollados enfrentan el reto de renovar y ampliar la infraestructura existente. En ambos casos el Estado puede fomentar la participación conjunta del sector privado y del propio Estado a través de las APP para compartir los riesgos y beneficios del proyecto (Akintoye, Beck y Hardcastle, 2003).

El criterio de asignación de los riesgos entre las partes es que estos riesgos se asignan a la parte que tiene mayor capacidad para asumirlos y administrarlos, de manera que la ejecución del proyecto sea la más eficiente posible(Saunders 1998; AbdelAziz, 2007). Los riesgos más importantes que pueden estar presentes en un proyecto de infraestructura son(Baker, 1986; Yescombe, 2002):

* Riesgo de construcción, que implica la posibilidad que los costos de construcción de las obras de infraestructura sean superiores a los estimados, sea por mayores volúmenes de obra o por mayores precios, debido a que el período de construcción puede tardar varios años (Perry y Hayes, 1985; Fong, 1987). Este riesgo es generalmente asignado a la Sociedad de Propósito Especial (SPE) que se cree para desarrollar el proyecto (sector privado), quien a su vez lo traslada a empresas constructoras a través de contratos EPC[[1]](#footnote-2) (Baram, 2005).
* Riesgo de operación, que implica la posibilidad que los costos de operación y mantenimiento sean mayores a los estimados (Yescombe, 2002). Este riesgo es generalmente asignado a la SPE (AbdelAziz, 2007; Roumboutsos y Anagnostopoulos, 2008), quien para administrarlos adecuadamente, realiza contratos de operación con empresas especializadas a precios previamente fijados.
* Riesgo de financiamiento, que implica que la SPE tome deuda a costos más elevados que los esperados(Yescombe, 2002; Trujillo, 2004). Este riesgo es asignado generalmente a la SPE, y esta lo administra adecuadamente tomando deuda a tasa de interés fija, o mediante el uso de adecuados instrumentos financieros que le permitan trasladar el riesgo a los bancos.
* Riesgo de ingresos operativos (demanda y precios), que implica la posibilidad que los ingresos del servicio sean menores a los estimados. Este riesgo es muy importante ya que no es posible que la SPE lo pueda trasladar a terceros a través de contratos especiales, como es el caso de los contratos EPC en el riesgo de construcción, por lo que difícilmente este riesgo es asumido por la SPE (AbdelAziz, 2007). Generalmente es el Estado quien lo asume, para lo cual se suscriben contratos ‘takeorpay’, entre la SPE y alguna entidad del estado. Mediante estos contratos se fijan previamente los ingresos de la SPE, los que son independientes de la demanda y los precios del servicio a otorgar durante todo el período del contrato (Lobina, 2005).

Sin embargo, por las condiciones propias del proyecto, puede darse el caso en que exista una demanda histórica que permita realizar las proyecciones de la misma y de los ingresos durante el período del contrato, y que estos puedan ser bastante atractivos como para que paguen los costos de inversión, operación y mantenimiento del proyecto. Si bien, se pueden utilizar modelos de pronóstico conocidos (por ejemplo, proyecciones de demanda con tasa de crecimiento constante) estos no eliminan el riesgo, por lo que se requiere de la presencia del Estado para compartirlo, a través de garantías financieras que permitan estabilizar los flujos y mejorar la calidad crediticia para los financistas.

* Otros riesgos, como de fuerza mayor, políticos y sociales, que pueden afectar el desempeño del proyecto. Generalmente estos riesgos son compartidos entre las partes, dependiendo de su magnitud y capacidad de resolución de los contratantes.

La propuesta de investigación se enfoca en el riesgo de ingresos operativos, el cual difícilmente podría ser asumido por la SPE. En el caso que exista información histórica, igualmente está presente el riesgo, ya que los ingresos reales tendrían siempre una probabilidad de ser menores a los esperados y, por tanto, que no cubran los costos de inversión, operación y mantenimiento de la infraestructura.

Para que el proyecto pueda ser ejecutado adecuadamente por la SPE, el riesgo antes señalado debería ser asumido por el Estado o compartido entre el Estado y la SPE. Si es el Estado quien lo asume, se estila utilizar los contratos TakeorPay, antes explicados. Si se comparte el riesgo, el Estado podría otorgar algún tipo de garantía a la SPE, por ejemplo una garantía de ingresos mínimos (generalmente menores que los ingresos esperados), con el objetivo que la SPE asuma los riesgos entre los ingresos esperados y los ingresos mínimos garantizados antes indicados, mientras que el Estado asumiría el riesgo que los ingresos sean menores a dichos ingresos mínimos garantizados (AbdelAziz, 2007; Saunders, 1998).

Se busca determinar cuál debería ser es el valor de la garantía óptima que debe otorgar el Estado para que este optimice el proyecto, se beneficien los inversionistas y la sociedad. El modelo que se plantea consiste en maximizar los beneficios para el Estado, medidos estos a través del impacto económico del proyecto. A cambio de ello, el Estado incurre en asumir los costos de la garantía otorgada.

Para medir el impacto económico del proyecto, es necesario determinar la relación entre la inversión en infraestructura y el desarrollo económico, para lo cual no se puede dejar de mencionar la teoría de la producción, específicamente la formulación de las funciones de producción.

De acuerdo con la teoría económica, una función de producción representa la cantidad máxima de producción que se puede obtener aplicando de manera eficiente una cantidad dada de factores, tales como el capital, el trabajo, la tecnología, entre otros.

Una de las funciones de producción más nombradas en el campo de la economía es la función de producción de Cobb-Douglas, utilizada por primera vez en un estudio empírico para determinar la productividad del trabajo y el capital en Estados Unidos (Cobb, Douglas, 1928). La relación entre la producción y los factores antes mencionados es la siguiente:



Donde  es positivo y menor que 1 y corresponde a la elasticidad del factor Capital. Por su parte, 1 –representa a la elasticidad del factor Trabajo. El parámetro A es una constante.

Se busca, entonces, utilizando teorías económicas y financieras, determinar cuál debería ser el nivel de garantía óptima que otorgue el Estado en una APP para que el proyecto sea viable y maximice el valor del proyecto para el Estado.

**3) Metodología de investigación.-**

La presente investigación tiene dos partes:

* Primero, determinar el impacto económico del proyecto (incremento de la producción) a través de una función de producción con forma de una función monotónica creciente con rendimientos decrecientes, en función del nivel de la garantía que otorgue el Estado a la SPE para cierto nivel de inversión. A esto se le ha denominado el impacto económico del proyecto.
* Segundo, establecer las condiciones para la optimización de la garantía del Estado antes indicada. De ser así, se procederá a determinar la garantía óptima en función a las principales variables, para un grupo selecto de proyectos emblemáticos de desarrollo de infraestructura en el Perú y en América Latina. Posteriormente se planteará el grado y ámbito de generalización del modelo.

Para plantear el modelo matemático se asume, sin pérdida de generalidad, que existe una relación directa entre la garantía del Estado y el impacto económico del proyecto de infraestructura. Dicha relación parte de la relación existente entre la producción y el stock de capital tomando como referencia la función de producción de Cobb-Douglas.

Como ya se mencionó, la función de producción de Cobb-Douglas tiene la siguiente estructura:

(1)

Donde, la cantidad de producción Y depende del stock de capital K y la cantidad de trabajo L.

Se considera que un incremento en el stock de capital K, a través de la inversión en infraestructura mediante las APP, contribuiría a incrementar la cantidad de producción Y. Este incremento en la producción, Y, es el denominado Impacto Económico del Proyecto. Se considera también que dichas inversiones serán financiadas y ejecutadas por la SPE, quienes requieren de una garantía de ingreso mínimo del Estado (G) que les permita mitigar el riesgo de demanda (o ingresos) y poder lograr la bancabilidad del proyecto. Por lo tanto, la garantía de ingreso mínimo viabiliza la inversión K, y dicha inversión contribuye con incrementar la cantidad de producción Y en Y, por lo que debe haber una relación entre la garantía de ingreso mínimo y Y.

El segundo componente del modelo matemático es el costo de la garantía que el Estado otorgue (G'). En efecto, el hecho que el Estado participe en compartir el riesgo de ingresos del proyecto implica que asuma un costo. Este costo, como se verá más adelante, está relacionado con el valor esperado de la materialización del riesgo de ingresos que le corresponde al Estado, es decir, el valor esperado de las veces en que los ingresos del proyecto sean menores a los ingresos mínimos garantizados.

El modelo matemático propuesto que permite optimizar la garantía es el siguiente:

(2)

Donde:

VP : Valor del proyecto para el Estado.

Y : Impacto económico del proyecto.

G' : Valor de la garantía que otorga el Estado y que le representa un costo.

La garantía antes mencionada originará costos contingentes para el Estado. Un costo es contingente cuando existe la probabilidad que en algún momento futuro el ingreso real sea menor al ingreso mínimo garantizado, con lo que Estado debería pagar dicho déficit a la SPE. En este caso, el valor de la garantía (costo) se calcula bajo la misma metodología de valorización de una opción de venta europea (PUT).

Para poder lograr los objetivos propuestos, se plantea la siguiente metodología a seguir:

***3.1 Para determinar la relación entre producción y garantía del Estado.-***

 Si en (1) derivamos parcialmente Y en función de K, tenemos la siguiente expresión:

  (3)

 Reemplazando (1) en (3), y acomodando los términos, se tiene:

  (4)

 La expresión en (4) establece que las pequeñas variaciones en la función de producción son directamente proporcionales a las pequeñas variaciones en el stock de capital.

 Si bien, la función Cobb-Douglas (1) representa relaciones tridimensionales, estas se pueden observar en un plano para un nivel dado del factor trabajo L.

 Esta investigación plantea una relación entre la cantidad de producción y la garantía del Estado. Se busca demostrar primeramente con la presente investigación que si la garantía del Estado viabiliza la inversión, esta garantía permitirá el incremento del stock de capital (K), el cual se traduce en mayor cantidad de producción, denominado Y.

Para ello, se debe demostrar la relación entre K y G. En los proyectos de APP, bajo el supuesto que la SPE no toma totalmente el riesgo de ingresos del proyecto, es el Estado quien debería participar compartiendo este riesgo a través de una garantía de ingresos mínimos, o cualquier esquema similar de garantía. En la medida que dichos ingresos garantizados sean más próximos a los ingresos esperados del proyecto, menor riesgo tomará la SPE y mayor riesgo el Estado. Por el contrario, en la medida que los ingresos garantizados sean mucho menores a los ingresos esperados del proyecto, más riesgo tomará la SPE y menor riesgo el Estado.

 Se debe observar también que habrá un nivel mínimo de garantía que permitirá la inversión, es decir, que permitirá a los inversionistas tomar la decisión de inversión. Esto significa que para un nivel de ingreso garantizado menor a dicho mínimo antes mencionado, los inversionistas no participarían en la APP, con lo que la inversión sería cero. Por otro lado, habrá también un nivel máximo de garantía que el Estado está dispuesto a otorgar, el mismo que estará dado por el ingreso máximo esperado del proyecto.

 Se asume también que existe un nivel mínimo de inversión en infraestructura requerida y que esta podría ser mayor en base a la asignación de los riesgos del proyecto. En ese sentido, cuando la garantía de ingresos es la mínima posible, el costo de capital de la SPE es mayor, dado que estaría tomando mayor riesgo. Viceversa, a mayor garantía de ingresos, menor el riesgo para la SPE y por tanto, mayor inversión podrá realizar. Por lo tanto, es posible establecer que a mayor garantía del Estado, la SPE puede maximizar las inversiones en el proyecto, y viceversa.

En el gráfico siguiente se muestra conceptualmente la relación entre K y G, donde se puede apreciar que dentro de un rango determinado de la garantía, existe una relación entre G y K.

G

K

Gmin

Gmax

Kmin

Kmax

 La expresión matemática que relacione K con G, tendría la siguiente forma:

  ............ 

 ....  (5)

 Donde:

* + K(G), representa a K en función de G.
	+ , representa el valor de la garantía del Estado.

De la expresión en (5) se puede apreciar que K es directamente proporcional al valor de G. En efecto, tomando en cuenta que las inversiones se pueden maximizar en función al costo de capital de la SPE, para un mismo ingreso esperado y menor costo de capital, mayor será el nivel de inversiones. En ese sentido, dado que las inversiones son financiadas mayormente con deuda (característica del Project Finance), entonces es de esperar que el costo de la deuda dependerá del nivel de garantía que otorgue el Estado. Es así que, si la garantía es muy alta el costo de la deuda será menor, y viceversa.

Lai y Soumaré (2009), propusieron la siguiente relación entre el costo de la deuda y el valor presente de la garantía que otorga el Estado:

  (6)

Donde:

 

FC0 :Flujo de Caja Operativo inicial.

g: Tasa de crecimiento de los flujos de caja operativos.

 : Desviación estándar de la tasa de crecimiento anterior.

G´ : Valor presente de la garantía otorgada en el instante T.

D : Deuda cero cupón con vencimiento en el instante T.

R : Tasa de financiamiento de la deuda. En tiempo continuo se tiene que .

La ecuación (6) funciona para una deuda cero cupón, con vencimiento en el instante T.

Con esta premisa, entonces se espera que exista una relación inversa entre el costo de la deuda y el nivel de la garantía. Este menor costo de deuda que se obtendría con la garantía del Estado permitirá que la SPE pueda maximizar la inversión ya que el valor presente de los flujos de caja esperados será mayor.

***3.2El valor de la Garantía del Estado.-***

 , representa el valor esperado de la garantía que otorga el Estado, que equivale a la sumatoria de los valores esperados de dicha garantía en cada año, y que sirven para cubrir el servicio de deuda de los financistas.

 El riesgo para los financistas está en la probabilidad que exista déficit de ingresos en uno o más períodos, es decir, que el ingreso operativo en cualquier período t sea menor que G de dicho período. Para cuantificar dichos déficit, tenemos la siguiente expresión:

  (7)

 Los ingresos operativos representan una variable riesgosa para la SPE, ya que el modelo supone que no existen contratos tipo ‘take or pay’ entre la SPE y alguna entidad del Estado. Esto significa que los ingresos futuros son inciertos y, por más que se cuente con información histórica de demanda y se fijen los precios futuros, siempre existe una probabilidad que los ingresos sean menores a los pronosticados. Por esta razón, es que los ingresos operativos son representados como una variable estocástica, cuyos parámetros representativos se recogen de la información histórica existente. Por tanto, se asume que esta variable sigue un comportamiento estándar de Wiener, expresada de la siguiente manera:

 (8)

 Donde:

* : Crecimiento medio de los flujos de caja operativos.

: Volatilidad del crecimiento de los flujos de caja operativos

 : Variable aleatoria estándar con valor medio cero y desviación estándar igual a uno.

Reemplazando (8) en (7), se tiene:

  (9)

 El valor esperado de cada déficit es equivalente al monto esperado que el Estado tuviera que pagar a la SPE si los ingresos fuesen menores a G, en cada período t. Si calculamos el valor presente del valor esperado de cada déficit, descontándolos a la tasa libre de riesgo (costo del dinero del Estado), tendremos un esquema equivalente a una valorización de opciones de venta europeas, y cuyos valores equivalentes al precio de la acción hoy y al precio de ejercicio son IO0 y G (asumiendo que Gt = G, para todo valor de t), respectivamente. El valor presente de cada déficit (G't) es el siguiente:

  (10)

Donde:




N(.) : Distribución normal estándar acumulada

N (d1) y N (d2) son los valores de las probabilidades de los valores de d1 y d2 tomadas de las tablas de la distribución normal.

Por lo tanto, el valor total de la garantía del Estado (G') es la siguiente:

  (11)

**3.3 Determinación de la Garantía Óptima.-**

La Garantía Óptima para el Estado será aquella que represente el mayor valor del proyecto para el Estado (VP), establecido como la diferencia entre el impacto económico de la inversión (Y) y el valor de la garantía para el Estado (G').

Por lo tanto, el modelo a resolver será el siguiente:

Maximizar:

 (12)

Reemplazando (4) y (11) en (12), tenemos:

Maximizar:

 (13)

Sujeto a:



**3.4 Procedimiento a seguir.-**

Primeramente se definirán las variables que permitan medir el impacto económico del proyecto. En ese sentido, se utilizará la función Cobb Douglas para la economía peruana y se determinará el valor de . Similar trabajo se hará para el caso de otros países que utilicen contratos de APP.

Para determinar la relación entre K y G, se estudiará uno o más proyectos de infraestructura, de gran envergadura, que hayan sido ejecutados en el pasado en el Perú. Estos proyectos deben tener las siguientes características:

* Proyecto de infraestructura de gran envergadura que tenga un alcance importante dentro del país en cuanto a la cantidad de habitantes que podría beneficiar.
* La envergadura del proyecto se medirá por el monto de inversión del proyecto y por el servicio público que atiende en cantidad de habitantes, familias, ciudades, regiones, etc.
* Debe haberse ejecutado bajo la modalidad de APP.
* Debe haber sido financiado por la SPE al 100%, o en un porcentaje significativo, mayor al 50% del valor de la inversión.
* El contrato suscrito entre el Estado y la SPE debe incluir el otorgamiento de algún tipo de garantía por parte del Estado. El objetivo de la garantía es mitigar o trasladar el riesgo de ingresos de la SPE para que sea compartido o asumido por el Estado o por los usuarios del servicio.
* La infraestructura del proyecto debe estar en operación, es decir, infraestructura culminada que ya ofrece servicio público.

Actualmente existen algunos proyectos de infraestructura ejecutados en el Perú que podrían cumplir con las condiciones antes indicadas. Entre ellos tenemos:

1. ***Proyecto Gas de Camisea.-***

Las características de este proyecto son las siguientes:

* Año de suscripción del contrato de APP: 2000
* Monto de inversión referencial: US$ 1,600´000,000, entre las dos etapas.
* Tipo de garantía: Garantía de Red Principal que consistió en una retribución de los usuarios eléctricos a la SPE por el espacio del ducto que no se utiliza y que se dejará de pagar en la medida que se use el 100% de la capacidad del ducto.
* Zona de influencia: Cusco, Apurímac, Huancavelica, Ica, Lima.
1. ***Proyecto Red Vial 6, tramo Pucusana – Ica.-***

Las características de este proyecto son las siguientes:

* Año de suscripción del contrato de APP: 2005
* Monto de inversión: US$ 228´600,000
* Tipo de garantía: Garantía Tarifaria y Garantía de Ingresos por Tráfico (Ingreso Mínimo Anual Garantizado).
* Zona de influencia: Lima, Chincha, Pisco, Ica.
1. ***Proyecto Aeropuerto Internacional Jorge Chávez.-***

Las características de este proyecto son las siguientes:

* Año de suscripción del contrato de APP: 2000.
* Monto de inversión: US$ 1,214´000,000
* Año de inicio de operaciones: 2001
* Tipo de garantía: Ninguna
* Zona de influencia: Todo el Perú

Para efectos de la presente investigación se analizarán los proyectos mencionados y se seleccionará uno o más de ellos para proceder a realizar el estudio objeto de la presente investigación. De la misma manera, se procederá a analizar proyectos similares de otros países con el objetivo que la fuente de información sea importante.

Una vez seleccionados los proyectos, se procederá a determinar la relación entre la inversión del proyecto y el impacto económico del mismo.

**4) Reflexiones finales.-**

Se espera que con la metodología de investigación propuesta se logre obtener resultados que permitan determinar las condiciones en que el Estado pueda otorgar una garantía óptima, es decir, que le maximicen sus beneficios.

Si esto fuera posible, los resultados que se obtengan contribuirán a una mejor gestión en el desarrollo de proyectos de infraestructura, que son una fuente importante de desarrollo del país.

El primer reto de la presente investigación es determinar la relación entre la inversión en el proyecto y la garantía que otorgue el Estado, la cual permitirá cuantificar el impacto económico del proyecto de infraestructura. Teniendo en cuenta que el rol del Estado es generar bienestar social a través de los servicios públicos, y sabiendo que el desarrollo de infraestructura de servicio público es vital para el desarrollo económico de los países, y teniendo en cuenta también que es mejor para el Estado financiar esta infraestructura con recursos privados o público privados en vez de meramente públicos, entonces es de esperar que la optimización de las condiciones en que participe el Estado en el desarrollo de este tipo de proyectos le resultará de mucho interés y aplicación, puesto que le permitirá maximizar sus beneficios y cumplir con su rol antes mencionado.

**5) Referencias bibliográficas.-**

Abdel Aziz, A. (2007), Successful Delivery of Public-Private Partnerships for Infrastructure Development. Journal of Construction Engineering and Management.

Akintoye, A. Beck, M. y Hardcastle, C. (2003), Public-Private Partnerships: Managing Risk and Opportunities. Blackwell Science, Oxford.

Algarni, A.; Arditi, D. y Polat, G. (2007), Build-Operate-Transfer in Infrastructure Projects in the United States.Journal of Construction Engineering and Management.

Baram, G. (2005), Project Execution Risks in EPC/Turnkeys Contracts and the Project Manager's Roles and Responsibilities. AACE International Transactions.

Chu, J. (1999), The BOOT approach to energy infrastructure management: a means to optimise the return from facilities. Fcilities. Vol. 17, No. 12/13, pp. 492-498.

Esty, B. (2004), Modern Project Finance. John Wiley & Sons, Inc.

Flanagan, R. y Norman, G. (1993), Risk Management and Construction.Blackwell Science, London, p.22.

Gatti, S., Rigamonti, A., Saita, F. Y Senati, M. (2007).“Measuring Value-at-Risk in Project Finance Transactions.European Financial Management. Vol. 13, N° 1, pp. 135-158.

GERRARD, M. B. (2001): Public-private partnerships; Finance & Development, vol. 38, n.º 3 (FondoMonetarioInternacional)

Grimsey, D., y Lewis, M. (2002), Evaluating the risks of public private parnertships for infrastructure projects. International Journal of Project Management. Vol. 20, pp. 107-118.

Gutiérrez, F. y Dodero, L. (2007), Infraestructura y Concesiones. Un Instrumento de Desarrollo. Nuevos productos, nuevos ,mercados y nuevas formas de internacionalización. N° 838.

Hlaing, N.; Singh, D.; Tiong, R. y Ehrlich, M. (2008), Perceptions of Singapore construction contractors on constructions risk identification. Journal of Financial Management of Property and Construction.

Jefferies, M. (2006), Critical success factors of public private sector partnerships.Engineering, Construction and Architectural Management. Vol.13, No. 5, pp. 451-462

Lo, K.L. y Wu, Y.K., Risk assessment due to local demand forescast uncertainty in the competitive supply industry (2003), IEE Proc.-Gerer. Transm.Distrib.Vol. 150. No. 5, September 2003.

Lobina, E. (2005), Problems with Private Water Concessions: A Review of Experiences and Analysis of Dynamics. Water Resources Development. Vol. 21, No. 1, pp. 55-87.

Lowe, J. (1987), Cash flow and the construction client: a theoretical approach. Managing Construction Worldwide.Vol. 1, E&FN Spon, London, pp.327-336.

Nevitt, P., y Fabozzi, F. (2000), Project Financing (7th ed.). Euromoney Publications (London, UK).

Roozbeh (1995), Risk management perceptions and trends in US construction. Journal of Construction Engineering and Management, ASCE. Vol. 121, pp. 422-429.

Roumboutsos, A. y Anagnostopoulos, K. (2008), Public-private partnership projects in Greece: risk ranking and preferred risk allocation. Construction, Management and Economics.Vol. 26, pp.751-763.

Saunders, A. (1998), Aspects of funding for BOO projects. Engineering, Construction and Architectural Management.Vol. 5, No. 1, pp. 22-30.

Shen, L.Y.; Li, H. y Li, Q.M. (2002). Alternative Concession Model for Build Operate and Transfer Contract Projects. Journal of Construction Engineering and Management.

Singh, L., y Kalidindi, S. (2009), Criteria influencing debt financing of Indian PPP road projects: a case study. Journal of Financial Mangement of Property and Construction. Vol. 14, No. 1, pp. 34-60.

Trujillo, J. (2004), Financiamiento de infraestructuras: Los riesgos y su mitigación. Banco Interamericano de Desarrollo, htt.://www.iadb.org/sds/ifm

Wibowo, A., y Kochendörfer, B,.Financial Risk Analysis of Project Finance in Indonesian Toll Roads (2005), Journal of Construction and Management /September 2005.

Yescombe, E.R. (2002), Principles of Project Finance. Academic Press.

Zhang, X., Concessionaire’s Financial Capability in Developing Build-Operate-Transfer Type Infrastructure Projects (2005), Journal of Construction and Management /October 2005.

1. EPC: EngineeringProcurementContract [↑](#footnote-ref-2)