

# Renegociaciones y corrupción en el sector de infraestructura

## El caso Odebrecht

Preparado para el Banco Interamericano de  
Desarrollo por:

Nicolás Campos  
Eduardo Engel  
Ronald D. Fischer  
Alexander Galetovic

Sector de Instituciones  
para el Desarrollo

División de Innovación  
para Servir al Ciudadano

NOTA TÉCNICA N°  
IDB-TN-2042

# Renegociaciones y corrupción en el sector de infraestructura

## El caso Odebrecht

Preparado para el Banco Interamericano de Desarrollo por:

Nicolás Campos  
Eduardo Engel  
Ronald D. Fischer  
Alexander Galetovic

Noviembre de 2020

Catalogación en la fuente proporcionada por la  
Biblioteca Felipe Herrera del  
Banco Interamericano de Desarrollo

Renegociaciones y corrupción en el sector de infraestructura: el caso Odebrecht /  
Nicolás Campos, Eduardo Engel, Ronald D. Fischer, Alexander Galetovic.

p. cm. — (Nota técnica del BID ; 2042)

Incluye referencias bibliográficas.

1. Public works-Corrupt practices-Latin America. 2. Construction industry-Corrupt  
practices-Latin America. 3. Political corruption-Latin America. 4. Bribery-Latin  
America. 5. Infrastructure (Economics)-Latin America. 6. Construction contracts-  
Latin America. I. Campos, Nicolás. II. Engel, Eduardo. III. Fischer, Ronald D.  
IV. Galetovic P., Alexander. V. Banco Interamericano de Desarrollo. División de  
Innovación para Servir al Ciudadano. VI. Serie.  
IDB-TN-2042

<http://www.iadb.org>

Copyright © 2020 Banco Interamericano de Desarrollo. Esta obra se encuentra sujeta a una licencia Creative Commons IGO 3.0 Reconocimiento-NoComercial-SinObrasDerivadas (CC-IGO 3.0 BY-NC-ND) (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/igo/legalcode>) y puede ser reproducida para cualquier uso no-comercial otorgando el reconocimiento respectivo al BID. No se permiten obras derivadas.

Cualquier disputa relacionada con el uso de las obras del BID que no pueda resolverse amistosamente se someterá a arbitraje de conformidad con las reglas de la CNUDMI (UNCITRAL). El uso del nombre del BID para cualquier fin distinto al reconocimiento respectivo y el uso del logotipo del BID no están autorizados por esta licencia CC-IGO y requieren de un acuerdo de licencia adicional.

Nótese que el enlace URL incluye términos y condiciones adicionales de esta licencia.

Las opiniones expresadas en esta publicación son de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del Banco Interamericano de Desarrollo, de su Directorio Ejecutivo ni de los países que representa.



# Índice

<b>Resumen ejecutivo.....</b>	<b>2</b>
<b>1. Introducción.....</b>	<b>5</b>
<b>2. Literatura relacionada .....</b>	<b>9</b>
<b>3. Hechos.....</b>	<b>15</b>
3.1. Sobornos y tamaño de las renegociaciones .....	18
3.2. Los sobornos y las utilidades son pequeños con respecto a las inversiones.....	19
3.3. La División de Operaciones Estructuradas .....	21
3.4. Utilidades y ventas: antes y después de la creación de la DSO.....	23
3.5. Evidencia de los principales competidores de Odebrecht .....	25
<b>4. Modelo .....</b>	<b>26</b>
4.1. Aspectos básicos del modelo .....	26
4.2. Licitación competitiva y renegociación.....	28
4.3. Equilibrio simétrico.....	30
4.4. Equilibrio después de la innovación.....	34
4.5. Empresa con ventaja para sobornar .....	37
<b>5. Conclusiones .....</b>	<b>41</b>
<b>Referencias .....</b>	<b>44</b>
<b>Anexos.....</b>	<b>50</b>
<b>Anexo 1. Base de datos .....</b>	<b>50</b>
<b>Anexo 2. Tasas de retorno en la industria de la construcción .....</b>	<b>52</b>
<b>Anexo 3. Test estadísticos .....</b>	<b>55</b>
<b>Anexo 4. Análisis de regresión .....</b>	<b>57</b>
<b>Anexo 5. Demostraciones.....</b>	<b>60</b>
<b>Anexo 6. El caso Odebrecht en contexto.....</b>	<b>62</b>

## Resumen ejecutivo\*<sup>1</sup>

En 2016 la empresa constructora brasileña Odebrecht fue condenada a pagar una multa de US\$2.600 millones por el Departamento de Justicia de los Estados Unidos (DOJ, por sus siglas en inglés). De acuerdo con la declaración de culpabilidad de Odebrecht ante el DOJ, entre 2001 y 2016 la empresa pagó US\$788 millones en sobornos en 10 países de América Latina y en dos de África en más de 100 proyectos de infraestructura. El DOJ estimó que los sobornos pagados aumentaron las utilidades de Odebrecht en US\$2.400 millones.

Los documentos judiciales y los reportes realizados por medios periodísticos de investigación acerca del caso Odebrecht revelan información detallada sobre el funcionamiento de la corrupción en el sector de infraestructura. Con base en estas fuentes en este documento se establecen cinco hechos. Primero, para los proyectos en los que Odebrecht pagó sobornos, las renegociaciones ascendieron al 70,7% de la inversión inicial estimada, en comparación con el 5,6% para los proyectos en los que Odebrecht no pagó sobornos. Segundo, los sobornos de Odebrecht fueron menos del 1% de la inversión final. Tercero, las ganancias que Odebrecht obtuvo a partir de los sobornos pagados, así como sus beneficios globales fueron relativamente pequeños: alrededor del 1% al 2% de las

---

\* Autores: Nicolás Campos: Espacio Público; Eduardo Engel: Departamento de Economía, Universidad de Chile; Ronald Fischer: Departamento de Ingeniería Industrial, Universidad de Chile; Alexander Galetovic: Universidad Adolfo Ibáñez, Hoover Institution y CRIEP. Los autores agradecen a Myrna Alexander, Kaushik Basu, Ed Glaeser, Stephen Haber, Elisabetta Iossa, Dejan Makovsek, Susan Rose-Ackerman, Andrei Shleifer y a los participantes del seminario de la CAF sobre “Corrupción y Políticas de Prevención” (Buenos Aires), Centro de Estudios Monetarios y Financieros (CEMFI), Cornell, Hoover (Stanford), Lacea (Guayaquil), el Grupo de Infraestructura de la Oficina Nacional de Investigación Económica (NBER, por sus siglas en inglés) (Cambridge, MA), almuerzos de trabajo de la División Anticorrupción del Directorio de Asuntos Financieros y Empresariales (DAF/ACD, por sus siglas en inglés) en la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), Escuela de Economía de París, Escuela de Economía de Toulouse, Universidad Católica del Sagrado Corazón (Milán), Universidad de los Andes (Santiago), Universidad de Chile (FEN) y USC por sus comentarios y sugerencias. También se agradece a Mauricio Armijo, Catalina Bravo, Camilo Cid, Robert Curiñanco y Antonia Riveros por su trabajo durante la investigación. Se agradece el apoyo financiero de la CAF a Espacio Público para la construcción de la base de datos que desempeña un papel central en este documento, así como el apoyo financiero de la Beca Conicyt para Programas Nacionales de Magister Nacional (22170480), el Instituto de Sistemas Complejos de Ingeniería (CONICYT-PIA-FB0816), el Instituto Milenio MIPP (IS130 0 02) y la hospitalidad del Departamento de Economía de la Universidad de Padua.

La preparación de este documento para discusión ha sido posible gracias al financiamiento del Fondo de Transparencia del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), que se beneficia de las generosas contribuciones de los gobiernos de Noruega, Canadá, Italia y Suecia. Esta es una traducción al castellano de la publicación “Renegotiations and Corruption in Infrastructure: The Odebrecht Case”. Los autores agradecen los valiosos comentarios y aportes de Roberto de Michele y María Cecilia Alvarez Bollea durante la fase de preparación de este documento.

<sup>1</sup> Este resumen corresponde a una versión extendida del que se encuentra en el artículo original.

ventas. Cuarto, la creación de la División de Operaciones Estructuradas (DSO, por sus siglas en inglés) en 2006 le dio una ventaja a Odebrecht sobre sus competidores al reducir el costo de pagar sobornos. Quinto, tras la creación de la DSO, las ventas de Odebrecht se multiplicaron por 10 en cuatro años, mientras que las utilidades se mantuvieron relativamente pequeñas.

Es posible agrupar en dos categorías los mecanismos en los que se manifestó la corrupción. La primera abarca los mecanismos que inclinan el proceso de adjudicación en favor de Odebrecht. Por ejemplo, cuando se utilizaron criterios subjetivos durante el proceso de selección dentro de un proceso de licitación, Odebrecht pagó para recibir la mayor puntuación en ese criterio. El segundo tipo de mecanismo es menos conocido, pero igualmente frecuente: cambios en el contrato original que favorecían a Odebrecht, a los que se hará referencia como “renegociaciones de contrato” o “renegociaciones”. Por ejemplo, Odebrecht podría pedir un cambio en la oferta original aumentando el costo del proyecto, o las especificaciones técnicas podrían ser reducidas manteniendo el pago original. En otros casos, se añadían obras adicionales al proyecto y su costo se determinaba en negociaciones bilaterales que aseguraban beneficios adicionales para Odebrecht. En muchos proyectos estaban presentes ambos tipos de mecanismo.

Se desarrolló un modelo que racionaliza este último mecanismo y que se explica con detalle en esta publicación. En este modelo, las empresas constructoras compiten en la etapa de licitación. La competencia obliga a Odebrecht a presentar una oferta por debajo del costo previsto del proyecto (*lowballing*) con la expectativa de recuperar cualquier pérdida en la etapa de renegociación, donde no hay competencia. El supuesto central de este modelo es que las empresas compiten en una subasta anticipando que ganarán rentas durante la etapa de renegociación. Este modelo muestra que cuando las empresas pagan sobornos, las ofertas realizadas son más agresivas y los montos renegociados son mayores que cuando no se pagan sobornos.

Se analizó también un fenómeno fuera del equilibrio, dado por la creación de la DSO, con la que Odebrecht disfruta de una ventaja competitiva para pagar sobornos. En consonancia con los hechos observados, se asume que los sobornos son relativamente pequeños. Cuando la competencia en la licitación es intensa, una ventaja en el pago de sobornos compra un aumento grande en la probabilidad de ganar, pero solo un modesto aumento de los beneficios. Además, el aumento de los beneficios es aproximadamente proporcional y del mismo orden que el tamaño de los sobornos. La ventaja competitiva para

sobornar que tuvo Odebrecht tras la creación del DSO explica el aumento observado en su participación de mercado sin un aumento significativo de sus beneficios

El modelo tiene implicancias que van más allá de la correlación observada entre los sobornos y renegociaciones, y que son impulsadas por la competencia en la subasta. En primer lugar, los sobre costos no son inesperados sino que son el resultado del *lowballing* durante la licitación en previsión de que el contrato se renegociará posteriormente. Este modelo racionaliza la creencia de que los grandes sobre costos observados en proyectos de infraestructura sugieren corrupción. En segundo lugar, muestra que cuando todas las empresas son igualmente eficientes en el pago de sobornos, sus beneficios no dependen del tamaño de los sobornos que pagan ni del tamaño de las rentas obtenidas a partir de la renegociación. Por lo tanto, no hay relación entre los sobornos y los beneficios de las firmas.

El caso de Odebrecht sugiere que, en muchos países, incluso ante la presencia de corrupción, las licitaciones de los grandes proyectos de infraestructura funcionan bastante bien, es decir, son competitivas. Más aún, los funcionarios públicos parecen ser incapaces de crear rentas “vendiendo” el acceso a los proyectos a cambio de sobornos. Al mismo tiempo, la etapa posterior a la licitación parece funcionar muy mal. Una primera y sencilla política es exigir que toda la información sobre las renegociaciones de contratos de infraestructura esté fácilmente disponible para el público. Una reforma más ambiciosa, aunque igual de simple, se desprende también del análisis aquí propuesto. Como se muestra en Engel, Fischer y Galetovic (2019a), el *lowballing* puede eliminarse aumentando el poder de negociación del gobierno en la etapa posterior a la licitación. Así pues, como se indica en Engel, Fischer y Galetovic (2014, cap. 8), habría que someter las renegociaciones a una revisión independiente y a la aprobación de un grupo de expertos, y adjudicar todas las obras adicionales en licitaciones competitivas en donde la empresa incumbente no pueda participar. De este modo, la influencia tendrá poco valor y no habrá *lowballing*.

**Códigos JEL:** H54, H57, K42

**Palabras clave:** corrupción, infraestructura, sobornos, licitaciones, renegociaciones, transformación fundamental

## 1. Introducción

Comúnmente se cree que la corrupción en el sector de infraestructura es generalizada y costosa, y que los sobornos que las empresas pagan a los funcionarios públicos y políticos son considerables. Sin embargo, la evidencia en la que se basan estas creencias es limitada. Es más, existen preguntas pendientes sobre el funcionamiento de la corrupción en el sector, sobre cuánto realmente pagan las empresas a los políticos y a los funcionarios públicos, y acerca de qué reciben las empresas a cambio de los sobornos que pagan.<sup>2</sup> En esta publicación se presenta nueva evidencia sobre el funcionamiento de la corrupción en el sector de infraestructura y nuevos datos sobre los sobornos pagados a partir del análisis del caso Odebrecht.<sup>3</sup>

En 2016 la empresa constructora brasileña Odebrecht fue condenada a pagar una multa de US\$2.600 millones por el Departamento de Justicia de los Estados Unidos (DOJ, por sus siglas en inglés). Entre 2001 y 2016 Odebrecht confesó haber pagado US\$788 millones en sobornos a políticos y funcionarios públicos en 10 países latinoamericanos y en dos africanos. Estos pagos involucraron más de 100 grandes proyectos de infraestructura. El DOJ estimó que los sobornos pagados aumentaron las utilidades de Odebrecht en US\$2.400 millones. De este modo, Odebrecht es el mayor caso procesado desde la promulgación de la Ley de Prácticas Corruptas en el Extranjero de los Estados Unidos (FCPA, por sus siglas en inglés) de 1977, medido por los beneficios brutos obtenidos a partir de los sobornos y el tamaño de la multa. Los datos del DOJ sobre el pago de sobornos, las declaraciones de casi un centenar de ejecutivos de Odebrecht que planificaron diseñaron y gestionaron el esquema de corrupción junto a un gran número de reportes provenientes de medios periodísticos de investigación revelan nuevos hechos sobre el funcionamiento de la corrupción en el sector de infraestructura.

Cinco hechos que surgen del caso Odebrecht permiten entender mejor el funcionamiento de la corrupción en el sector. El primero es que el tamaño de las renegociaciones de los contratos es mucho mayor para los proyectos en los que se pagaron sobornos en comparación con los proyectos en los que no se realizaron pagos ilícitos. Se analizaron todos los proyectos de infraestructura adjudicados a Odebrecht en ocho países

---

<sup>2</sup> Para estudios recientes, véanse Svensson (2005), Zitzewitz (2012), Banerjee, Hanna y Mullainathan (2012), Olken y Pande (2012) y Burguet, Ganuza y Montalvo (2016).

<sup>3</sup> El caso Odebrecht es una arista del caso Lava Jato. Para más detalles, véase el anexo 6.



de América Latina durante el período considerado en el acuerdo de culpabilidad con el DOJ. Se encontró que en los proyectos en los que Odebrecht pagó sobornos, las renegociaciones aumentaron las inversiones en un 70,7%, 10 veces más que en los proyectos en los que no pagó sobornos (5,6%).<sup>4</sup> En el caso de Brasil se pudo obtener información sobre 105 de los 140 proyectos adjudicados durante el período señalado por el DOJ. Se observa un patrón similar: en los 72 proyectos en los que se pagaron sobornos, el valor renegociado es en promedio el 18,9% de la inversión inicial, en comparación con el 4,1% para los proyectos en los que no se pagaron sobornos.

El segundo hecho es que a pesar de que los montos renegociados fueron grandes, los sobornos que pagó Odebrecht fueron pequeños con respecto a la inversión realizada: alrededor del 1% de la inversión inicial.

El tercero es que las utilidades de Odebrecht, como fracción del valor inicial de los proyectos, fueron pequeñas. Como se indica en el acuerdo con el DOJ, las utilidades obtenidas por Odebrecht a partir del pago de sobornos fueron el 3% de la inversión inicial. Además, las utilidades globales de Odebrecht durante el período cubierto por el acuerdo de culpabilidad fueron aproximadamente un 1% de las ventas totales.<sup>5</sup>

El cuarto hecho es que Odebrecht se convirtió en un innovador en materia de pago de sobornos en 2006, al crear la División de Operaciones Estructuradas (DSO, por sus siglas en inglés), un departamento autónomo dentro de la empresa a cargo de gestionar y supervisar los pagos de sobornos que se realizaban. Estos pagos se realizaban vía transferencias bancarias a través de cuentas *off-shore* en vez de hacerlos en efectivo.<sup>6</sup> El quinto y último hecho es que la creación de la DSO fue seguida de un aumento importante de las ventas de Odebrecht, sin un incremento significativo en las utilidades.

Es posible agrupar los mecanismos en los que se manifestó la corrupción dentro del caso Odebrecht en dos categorías. La primera abarca los mecanismos que inclinan el proceso de adjudicación a favor de Odebrecht. Por ejemplo, cuando se utilizaron criterios

---

<sup>4</sup> Los ocho países que se consideraron son todos los países de América Latina mencionados en el acuerdo de culpabilidad de Odebrecht con el DOJ, con excepción de Venezuela (por falta de datos) y Brasil, para el cual se tienen datos incompletos.

<sup>5</sup> Como se muestra en el anexo 2, para una industria que es sinónimo de corrupción, el sector de ingeniería y construcción tiene bajas tasas de utilidades sobre ventas en todo el mundo. El rendimiento promedio sobre activos también es bajo. Estos indicadores sugieren mercados bastante competitivos para el sector de infraestructura, al menos entre los grupos de países considerados en el anexo 2.

<sup>6</sup> “Odebrecht, la mayor empresa constructora de América Latina, tenía ventaja sobre sus competidores al desarrollar un sistema secreto para ocultar los sobornos que pagaba a los funcionarios públicos, políticos y partidos políticos. Creó una oficina especial, llamada División de Operaciones Estructuradas, que canalizaba el dinero ilícito que nunca era reportado en los balances de la empresa” (Wall Street Journal, 2016).

subjetivos durante el proceso de selección dentro de un proceso de licitación, Odebrecht pagó para recibir la mayor puntuación en ese criterio. En otras ocasiones, Odebrecht pagaba a los funcionarios públicos para que incluyeran requisitos en las bases de licitación que descalificaban a los potenciales competidores. Estos casos son una forma bien conocida de corrupción dentro de los procesos de licitación.<sup>7</sup>

El segundo tipo de mecanismo es menos conocido, pero igualmente frecuente: cambios en el contrato original que favorecían a Odebrecht, a los cuales se hará referencia como “renegociaciones de contrato” o “renegociaciones”. Por ejemplo, Odebrecht podría pedir un cambio en la oferta original, aumentando el costo del proyecto, o las especificaciones técnicas podrían ser reducidas manteniendo el pago original. En otros casos, se añadían obras adicionales al proyecto y su costo se determinaba en negociaciones bilaterales que aseguraban beneficios adicionales para Odebrecht. Por último, en el caso de los proyectos de asociaciones público-privadas (APP) financiados con peaje, los ingresos podían aumentarse elevando los peajes por encima del valor inicialmente contratado, añadiendo estaciones de peaje o adelantando la fecha en que Odebrecht podría empezar a cobrar. En muchos proyectos estaban presentes ambos tipos de mecanismo.

En este contexto se desarrolló un modelo que racionaliza este último mecanismo y que se explica con detalle en esta publicación. En este modelo las empresas constructoras compiten en la etapa de licitación. La competencia obliga a Odebrecht a presentar una oferta por debajo del costo previsto del proyecto (*lowballing*) con la expectativa de recuperar cualquier pérdida en la etapa de renegociación, donde no hay competencia. El supuesto central de este modelo es que las empresas compiten en una subasta anticipando que ganarán rentas durante la etapa de renegociación. Esta es la bien conocida “transformación fundamental” de Williamson.<sup>8</sup> Este supuesto está motivado por la observación de que los beneficios globales son pequeños, aunque las renegociaciones son grandes cuando se pagan sobornos. Como las renegociaciones no son competitivas, las empresas obtienen rentas *ex post*, pero la competencia en la licitación obliga a cada empresa a ofertar por debajo del costo y disipar las rentas *ex ante*. Este modelo muestra que cuando las empresas pagan sobornos, las ofertas realizadas son más agresivas y los montos renegociados son mayores que cuando no se pagan sobornos.

---

<sup>7</sup> Véase, por ejemplo, Lengwiler y Wolfstetter (2011).

<sup>8</sup> Las empresas tienen buenas estimaciones del impacto de las renegociaciones sobre los costos, véase Bajari, Houghton y Tadelis, (2014).

El modelo tiene implicancias que van más allá de la correlación observada entre sobornos y renegociaciones, y que son impulsadas por la competencia en la subasta. En primer lugar, los sobrecostos no son inesperados, sino que son el resultado del *lowballing* durante la licitación en previsión de que el contrato se renegociará posteriormente. Este modelo racionaliza la creencia de que los grandes sobrecostos observados en proyectos de infraestructura sugieren corrupción. Esencialmente, los sobornos estimulan los sobrecostos porque aumentan las rentas de renegociación, lo que lleva a un mayor *lowballing* en la subasta.

En segundo lugar, se muestra que cuando todas las empresas son igualmente eficientes en el pago de sobornos, sus beneficios no dependen del tamaño de los sobornos que pagan ni del tamaño de las rentas obtenidas a partir de la renegociación. Por lo tanto, no hay relación entre los sobornos y los beneficios de las firmas. La razón es que cuando las empresas son simétricas en su disposición a sobornar y en su habilidad para renegociar, compiten a través del *lowballing* en la licitación. Debido a esto, la subasta se decide solo por las diferencias de costo y la empresa más eficiente gana. Los sobornos se obtienen a expensas del excedente social y presupuesto público y no tienen ningún efecto en los beneficios de las empresas. Por lo tanto, desde el punto de vista del resultado de la licitación, la corrupción y los sobornos no distorsionan la selección de la empresa ganadora. Al mismo tiempo, dado que las empresas que pagan sobornos esperan ganar más en las renegociaciones, pueden ofertar más agresivamente. Así, las empresas que no pagan sobornos están excluidas de la licitación, es decir, la competencia no las “protege”.

Después de presentar este modelo, se analiza un episodio fuera del equilibrio, dado por la creación de la DSO, con la que Odebrecht disfruta de una ventaja competitiva para pagar sobornos.<sup>9</sup> En consistencia con los hechos, se asume que los sobornos son relativamente pequeños. Cuando la competencia en la licitación es intensa, una ventaja en el pago de sobornos compra un aumento grande en la probabilidad de ganar, pero solo un modesto aumento de los beneficios. Además, el aumento de los beneficios es aproximadamente proporcional y del mismo orden que el tamaño de los sobornos. El hecho anterior es coherente con un modelo de competencia de Bertrand con productos homogéneos: una pequeña ventaja en costos genera un gran cambio en la participación de mercado, pero no un aumento importante en los beneficios. Obsérvese que ahora la

---

<sup>9</sup> Un punto débil de cualquier estudio de la industria es que los resultados observados son consecuencia de las estrategias no observadas de las empresas. Sin embargo, como señaló Sutton (1991), un observable del *shock* tecnológico puede permitir al investigador observar estas estrategias.

asignación en la licitación puede ser ineficiente ya que existe una probabilidad (que depende de la eficiencia relativa del DSO) de que la empresa más eficiente no sea la seleccionada. Sin embargo, si la ventaja competitiva para sobornar es pequeña, el tamaño de la ineficiencia también será pequeño.

Una ventaja competitiva para sobornar tras la creación del DSO explica el aumento observado en la participación de mercado de Odebrecht sin un aumento significativo de sus beneficios. De hecho, el modelo presentado implica que tanto los sobornos como los beneficios a partir de sobornos pueden utilizarse para calcular una cota inferior de la ventaja competitiva para sobornar. Cuando se estima esta cota inferior con los datos del DOJ, se encuentra que Odebrecht disfrutó de una ventaja competitiva de al menos 70%, es decir, Odebrecht tuvo que gastar solo US\$3 millones cuando un competidor pagó un soborno de US\$10 millones.

El resto del documento está organizado de la siguiente forma. La segunda sección discute la literatura relacionada. La tercera describe algunos hechos sobre el funcionamiento de la corrupción en el sector de infraestructura que fueron revelados a partir del caso Odebrecht. La cuarta sección construye un modelo destinado a explicar estos hechos en un marco coherente y también calcula una cota inferior de la ganancia de eficiencia para pagar sobornos que obtuvo Odebrecht tras la creación del DSO. La quinta sección presenta las conclusiones y es seguida por varios anexos.

## **2. Literatura relacionada**

Esta publicación contribuye a la medición de la magnitud de la corrupción. Como señala Rose-Ackerman (1975: 187), un aspecto esencial de la corrupción es el soborno, es decir, la transferencia ilegal de dinero a fin de inducir a un funcionario público en posición de poder a actuar contra los intereses del gobierno.<sup>10</sup> A pesar de su relevancia, existe evidencia limitada con respecto al tamaño de los sobornos debido a que tanto estos como los beneficios obtenidos por las empresas a partir de ellos rara vez se observan.<sup>11</sup> Por esta razón, en el caso del sector de infraestructura los investigadores han estimado la magnitud

---

<sup>10</sup> De manera similar, el Banco Mundial (2004) define una práctica corrupta como “[...] el ofrecimiento, la entrega, la recepción o la solicitud, directa o indirecta de cualquier cosa de valor, con el fin de influir en la acción de un funcionario público en el proceso de contratación o en la ejecución de un contrato”.

<sup>11</sup> Las excepciones son McMillan y Zoido (2004) (sobornos pagados por Montecinos en Perú); Olken y Barron (2009) (sobornos pagados por los camioneros en Indonesia); Sequeira y Djankov (2010) (puertos en África). Gorodnichenko y Peter (2007) estimaron los sobornos pagados a los funcionarios públicos en Ucrania comparando los salarios agregados con el gasto de los hogares obtenido a partir de encuestas.

del robo en las arcas públicas. Por ejemplo, Golden y Picci (2005) midieron la diferencia entre los desembolsos realizados por el gobierno en la construcción de proyectos de infraestructura en Italia y estimaciones independientes de la cantidad física efectivamente construida. Olken (2007) midió la diferencia entre el gasto del gobierno en la construcción de carreteras en Indonesia y una estimación de costos realizada por ingenieros expertos, encontrando que la diferencia representa, en promedio, una cuarta parte del costo total de la carretera.<sup>12</sup> Otros investigadores han desarrollado indicadores que buscan aproximar la incidencia de la corrupción, es decir, alguna variable observable que probablemente esté correlacionada con el pago de sobornos. Por ejemplo, Fazekas y Toth (2018) sostienen que el porcentaje de contratos adjudicados en licitaciones del sector de transporte en donde se presenta solo un participante estaría probablemente relacionado con la presencia de corrupción. Collier, Kirchberger y Söderbom (2016) demostraron que el costo unitario de las carreteras es un 15% más alto en los países en que la corrupción, medida por los indicadores de gobernanza mundial, está por encima de la mediana.<sup>13</sup>

Sin embargo, en el caso considerado en esta publicación, el DOJ obtuvo información directa sobre los sobornos y los beneficios que estos generaban. Los ejecutivos de Odebrecht describieron los beneficios que obtuvo la empresa a partir de los pagos de sobornos y explicaron cómo los pagaron. Al combinar esta información con los montos invertidos y renegociados en cada proyecto, y con la información sobre beneficios y ventas de Odebrecht obtenida de sus estados financieros, surge una estimación bastante precisa del tamaño relativo de los sobornos y beneficios obtenidos a partir de ellos.

La percepción generalizada es que en los grandes proyectos de infraestructura las empresas pagan sobornos altos y obtienen grandes rentas económicas generadas por contratos sobrevalorados.<sup>14</sup> Según esta percepción, los funcionarios públicos sobornados

---

<sup>12</sup> Varios estudios estiman el robo por parte de los funcionarios públicos en diferentes actividades. Por ejemplo, Reinikka y Svensson (2004) (escuelas en Uganda); Fisman y Wei (2004) (inspecciones aduaneras entre Hong-Kong y China); Hsieh y Moretti (2006) (programa humanitario de alimentos por energía en Irak); Olken (2006 y 2007) (redistribución de ingresos mediante un programa de alimentos y construcción de obras públicas en Indonesia); Ferraz y Finan (2008 y 2011) (responsabilidad electoral en Brasil); Niehaus y Sukhtankar (2010) (programas de bienestar en India).

<sup>13</sup> En su base de datos Collier, Kirchberger y Söderbom (2016) utilizan costos unitarios por kilómetro o por metro cuadrado para 3.322 proyectos en 99 países de ingresos bajos y medios.

<sup>14</sup> Por ejemplo, Kenny (2009b) afirma que en el sector de infraestructura se pierde entre el 5% y el 20% de los costos de construcción debido al pago de sobornos. Mauro (1997) sostiene que el costo de los proyectos de infraestructura es difícil de monitorear. Rose-Ackerman y Palifka (2016) sostienen que los grandes proyectos de infraestructura son complejos y, además, incluso una pequeña fracción del valor de la inversión crea grandes rentas de corrupción. Golden y Picci (2005) y Kenny (2009a) afirman que en los grandes proyectos la información es asimétrica, lo que dificulta la detección de precios inflados, calidad inferior a la esperada o

utilizan su poder de discreción para restringir la entrada, aumentar los precios y robar montos considerables desde el presupuesto público. No obstante, la evidencia del presente estudio sugiere que –al menos en la mayoría de los países en los que operaba Odebrecht– las empresas no recibían grandes rentas económicas y los funcionarios públicos no obtenían grandes sobornos, al menos en relación con el tamaño de los proyectos que supervisaban. Por lo tanto, como advierte Olken (2009), los estudios que estiman la intensidad de la corrupción mediante encuestas de percepción deben considerarse con cautela.<sup>15</sup>

La presente publicación también se relaciona con la literatura sobre la organización industrial de la corrupción. Una idea básica, proveniente de Shleifer y Vishny (1993), es que un funcionario público corrupto con poder para excluir a las empresas de un mercado puede extraer sobornos restringiendo la cantidad, aumentando así el valor de un soborno, de la misma manera que un monopolista crea una renta restringiendo la producción.<sup>16</sup> Cuando varios funcionarios públicos corruptos tienen poder de exclusión, los sobornos son mayores pero su cantidad disminuye más que en el caso en que solo existe un funcionario corrupto.<sup>17</sup>

Sin embargo, las confesiones indican que Odebrecht compró influencia tanto de políticos como de funcionarios públicos, pero no restringió la cantidad, es decir, el número de proyectos para aumentar el precio de manera significativa. Además, los sobornos y beneficios relativamente pequeños indican que un mecanismo diferente estaba en funcionamiento: la transformación fundamental de Williamson. Como sostuvo Williamson (1979, 1985), cuando se subasta un contrato, existe competencia *ex ante* al licitar el contrato, pero un monopolio bilateral *ex post*. Se puede añadir a esta idea el hecho de que

---

retrasos en la finalización del proyecto. Además, en 2004 la Sociedad Estadounidense de Ingenieros Civiles afirmó que la corrupción representaba aproximadamente US\$340.000 millones de los costos de construcción en todo el mundo cada año, es decir, alrededor del 10% del valor agregado del mercado mundial de la construcción, que asciende a US\$3,2 billones.

<sup>15</sup> Olken (2009) comparó la medida de robo que desarrolló en Olken (2007) con las percepciones de los pobladores. Descubrió que las percepciones tienden a ser sesgadas y que las características individuales del encuestado (por ejemplo, el nivel educativo) predicen la corrupción percibida con mayor precisión que la corrupción real.

<sup>16</sup> Las empresas suelen pagar sobornos para utilizar un insumo u obtener un permiso que les posibilite ejecutar una actividad. Por ello, la demanda de sobornos se deriva de la demanda del bien final y los sobornos resultantes tienden a ser un porcentaje significativo del precio del bien final.

<sup>17</sup> Este es el conocido problema de los complementos de Cournot. En 1838 Augustin Cournot demostró que cuando dos monopolistas “aguas arriba” fijan sus precios a un productor “aguas abajo” de forma independientemente el uno del otro, cobran precios más altos y venden menos que si se coludieran y eligieran un único precio que maximiza las ganancias para ambos. La implicancia de esta observación es que dos monopolios son peores que uno solo. Véase Olken y Barron (2009) para una prueba de esta teoría con datos obtenidos a partir del registro de encuestadores que acompañaron a los camioneros indonesios a lo largo de su ruta y registraron los sobornos exigidos por la policía, los soldados y los empleados de las estaciones de pesaje.

la competencia *ex ante* puede disipar las rentas y beneficios a través del *lowballing*, es decir, de realizar una oferta menor al costo del proyecto, incluso cuando los sobornos compran influencia y aumentan el poder de negociación *ex post* de la empresa. Lo anterior sugiere que cuando los sobornos compran influencia y aumentan el poder de negociación de la empresa, surge una clara relación entre los sobornos pagados y los montos renegociados.

Al modelar la interacción entre la transformación fundamental, los sobornos y las renegociaciones, se tomaron prestadas –y también se contribuyó a– tres vertientes de la literatura sobre corrupción. Una de ellas estudia la relación entre la magnitud e intensidad de los sobornos y la competencia entre empresas. Rose-Ackerman (1975: 188) observó hace bastante tiempo que una subasta competitiva puede eliminar los sobornos en el proceso de adjudicación de un contrato. En efecto, como muestran Ades y Di Tella (1999), cuando la competencia disipa las rentas a las empresas les queda poco para pagar sobornos. El hecho de que Odebrecht obtuviera beneficios relativamente pequeños y pagara sobornos relativamente pequeños sugiere que la competencia en la etapa de licitación funcionó como indica la literatura. Por supuesto, como muestran Bliss y Di Tella (1997), los funcionarios públicos con poder y discreción para restringir el acceso a los proyectos pueden crear endógenamente el excedente para extraer sobornos.<sup>18</sup> No obstante, los sobornos pequeños relativos a los montos de inversión involucrados sugieren que los funcionarios públicos no podían restringir el acceso. En términos generales, las confesiones de los ejecutivos de Odebrecht confirman que los funcionarios públicos a cargo de las licitaciones no tenían suficiente poder para vender el acceso a los proyectos y estaban sujetos a controles que limitaban su poder de discreción. Esta es una observación importante dado que muchos artículos muestran que las licitaciones competitivas pueden ser vulnerables al pago de sobornos y a la corrupción.<sup>19</sup> Sin embargo, la evidencia que surge del caso Odebrecht sugiere que en varios países de América Latina las instituciones aseguran que las licitaciones competitivas funcionen a pesar de los pagos de sobornos realizados.

---

<sup>18</sup> Véase también Amir y Burr (2015).

<sup>19</sup> Por ejemplo, los sobornos pueden comprar favoritismo en la subasta (véase Arozamena y Weinschelbaum, 2009; Burguet y Perry, 2007; Koc y Neilson, 2008) o comprar favoritismo *ex post* –el ofertante favorecido puede cambiar su oferta para igualar una oferta mejor– (Burguet y Che, 2004; Compte, Lambert-Mogiliansky y Verdier, 2005; Lengwiler y Wolfstetter, 2010; Menezes y Monteiro, 2006).

Una segunda línea de la literatura señala que los funcionarios públicos que proporcionan servicios similares pueden competir por los sobornos, reduciendo así el tamaño del soborno de equilibrio. Esta es la denominada competencia por el lado de la oferta.<sup>20</sup> El nivel de sobornos es exógeno en el modelo aquí presentado. Sin embargo, el hecho de que los sobornos observados sean pequeños en relación con el tamaño de los proyectos y que Odebrecht haya desarrollado una gran red de funcionarios públicos sobornados, sugiere que los funcionarios públicos compiten o que su poder de discreción es limitado.

Una tercera línea de la literatura estudia la corrupción dentro de negociaciones bilaterales, el marco apropiado para estudiar las renegociaciones de los contratos de infraestructura. Rose-Ackerman (1975) sostuvo que el soborno era atractivo cuando la espera era costosa para la empresa. Esencialmente, mediante el soborno la empresa induce al funcionario público a llegar más rápidamente a un acuerdo.<sup>21</sup> Sin embargo, en la literatura se suele suponer que la negociación tiene que ver con la magnitud del soborno. En cambio, en el modelo aquí desarrollado la empresa soborna para aumentar su poder de negociación en una renegociación legítima, lo que produce resultados novedosos. En primer lugar, el análisis realizado sugiere que la negociación *ex post* genera selección adversa –las empresas que no están dispuestas a sobornar no pueden competir por los contratos–.<sup>22</sup> En segundo lugar, los datos sugieren que Odebrecht anticipó con precisión cuánto renegociaría en cada proyecto. De este modo, Odebrecht renegoció pequeñas cantidades cuando no pagó sobornos y grandes cantidades cuando los pagó, pero no incurrió en pérdidas en ninguno de los dos casos.

Los grandes montos renegociados observados sugieren que la gobernanza de la etapa posterior a la licitación es considerablemente más débil que la que supervisa la etapa de licitación. Lo anterior es coherente con la observación de Piga (2011) que indica que la corrupción posterior a la licitación es monitoreada con menos eficacia por jueces, autoridades y medios de comunicación. El autor sostiene que el monitoreo posterior a la licitación es costoso en términos de tiempo y requiere más experiencia que la supervisión

---

<sup>20</sup> Véanse Rose-Ackerman (1975, cap. 7), Klitgaard (1988) y Shleifer y Vishny (1993). Para estudios empíricos recientes, véanse Drugov (2010), Burgess et al. (2012) y Kiselev (2012).

<sup>21</sup> Sobre la negociación y los sobornos véase también Fisman y Gatti (2011). Svensson (2003) estudia cómo el nivel de una opción externa afecta al soborno que las empresas negocian con los funcionarios públicos corruptos.

<sup>22</sup> Boas, Hidalgo y Richardson (2014) muestran que en Brasil las empresas que donan a las campañas ganan más contratos de obras públicas cuando el candidato apoyado es elegido. El efecto de selección adversa es consistente con este hallazgo.



de los procesos de licitación.<sup>23</sup> La presencia de corrupción en la etapa posterior a la licitación también ha atraído menos investigación relativa a la presencia de corrupción en la etapa de licitación. Una excepción es Iossa y Martimort (2016), en cuyo modelo una empresa soborna a un funcionario público para inducirlo a informar erróneamente sobre la realización de un shock de ingresos. Como en Iossa y Martimort (2016), en el modelo aquí presentado no hay negociación sobre el soborno y este se paga para recibir un tratamiento más favorable. De este modo, se hace una contribución a esta (aún pequeña) literatura al establecer el vínculo entre las renegociaciones posteriores a la licitación y la licitación del contrato.

La aplicación de la transformación fundamental utilizada también arroja luces sobre el mecanismo que subyace a los sobrecostos que surgen habitualmente en los grandes proyectos de infraestructura.<sup>24</sup> La endogeneidad de los sobrecostos y su relación con las renegociaciones ha sido señalada por Dewatripont y Legros (2005) y Engel, Fischer y Galetovic (2019a). En la presente publicación se contribuye a esta literatura vinculando teórica y empíricamente los sobrecostos, la anticipación de las renegociaciones y el pago de sobornos. De hecho, al establecer un vínculo sistemático entre los sobornos pagados y los sobrecostos se proporciona un fundamento para la conjetura de que los sobrecostos son una señal de corrupción.<sup>25</sup>

Por último, este documento también está relacionado con la literatura sobre renegociaciones de contratos de infraestructura en el marco de APP.<sup>26</sup> El primer estudio empírico exhaustivo de las renegociaciones de APP es el de Guasch (2004), que analizó más de 1.000 contratos de concesión en América Latina y estableció una serie de hechos, entre los que destaca que las renegociaciones son generalizadas y que una gran parte de ellas se producen durante la etapa de construcción. A este trabajo le han seguido varios artículos teóricos y empíricos. Por ejemplo, Guasch, Laffont y Straub (2006) y Guasch y Straub (2006) desarrollaron una teoría de los determinantes de las renegociaciones. Guasch, Laffont y Straub (2007) y posteriormente Bitran, Nieto-Parra y Robledo (2013) aplicaron la teoría para cuantificar los determinantes de las renegociaciones dirigidas por los gobiernos en América Latina. Guasch, Laffont y Straub (2008) estudiaron empíricamente

---

<sup>23</sup> Véase también Soreide (2002) que explica las prácticas corruptas que surgen durante la ejecución de los contratos.

<sup>24</sup> El libro clásico es Flyvbjerg, Bruzelius y Rothengatter (2002).

<sup>25</sup> Véase, por ejemplo, Locatelli et al. (2017).

<sup>26</sup> En la base de datos generada, 20 de los 88 proyectos son APP, mientras que el resto son obras públicas.

las renegociaciones en materia de transporte y agua en América Latina.<sup>27</sup> Sin embargo, solo Guasch y Straub (2009) analizaron la correlación entre la frecuencia de las renegociaciones en las concesiones de transporte y agua en América Latina y un indicador de corrupción.<sup>28</sup> Los autores encuentran que en los países con peores indicadores de corrupción las renegociaciones lideradas por las empresas se producían con mayor frecuencia, pero las dirigidas por los gobiernos eran menos frecuentes. La presente publicación es la primera que documenta el vínculo explícito entre las renegociaciones de contrato y los sobornos pagados en el sector de infraestructura.

### 3. Hechos

El cuadro 1 muestra información sobre corrupción extraída de la declaración de culpabilidad de Odebrecht con el DOJ y otras fuentes. Las dos primeras columnas se obtienen directamente del acuerdo de culpabilidad de Odebrecht. La primera columna reporta los sobornos pagados por Odebrecht en cada país. La segunda muestra, como se indica en el acuerdo de culpabilidad, “cualquier beneficio obtenido en un proyecto particular en el cual se generó una ganancia como resultado del pago de un soborno”.

En el cuadro 1 se indica también el monto invertido, tanto antes como después de las renegociaciones, para todos los proyectos de Odebrecht en ocho países durante el período considerado en el acuerdo.<sup>29</sup> Este total considera 88 proyectos de infraestructura.

El conjunto de datos considera todos los países de América Latina mencionados en el acuerdo con la excepción de Venezuela y Brasil. No se incluye Venezuela por las grandes limitaciones de los datos: es el único país en el que Odebrecht no pudo estimar los beneficios que obtuvo de los sobornos en su acuerdo con el DOJ. En el caso de Brasil se tienen datos incompletos: se obtuvo información sobre las inversiones iniciales y las renegociaciones para 105 de los 140 proyectos de infraestructura. Los hechos reportados en esta sección siguen siendo válidos si se incluyen estos proyectos, pero debido a que los datos de Brasil son incompletos, se documentan en notas al pie de página.

Se utilizaron documentos judiciales (investigaciones judiciales en proceso y delaciones premiadas) e información proveniente de medios periodísticos de investigación

---

<sup>27</sup> Guasch y Straub (2006), Andrés y Guasch (2008), Andrés et al. (2008) y Andrés, Guasch y Azumendi (2008) son útiles reseñas de esta línea de investigación.

<sup>28</sup> El indicador de corrupción es el índice anual a nivel de país denominado *Political Risk Service*.

<sup>29</sup> Los ocho países son: Argentina, Colombia, Ecuador, Guatemala, México, Panamá, Perú y República Dominicana.

para determinar si Odebrecht pagó sobornos en proyectos específicos (véase el anexo 1 para más detalles). Con el objeto de verificar la robustez de la medida, se presentan dos indicadores de corrupción: uno que se construye únicamente con base en evidencia que proviene de documentos judiciales y otro que se combina con información proveniente de los medios de comunicación. Con los datos de estos 88 proyectos (y fuentes adicionales) se establecen los siguientes hechos. Primero, las renegociaciones fueron mucho más grandes cuando se pagaron sobornos. Segundo, los sobornos fueron pequeños en relación con las inversiones. Tercero, los beneficios (tanto generales como asociados al pago de sobornos) fueron relativamente pequeños en comparación con el tamaño de los proyectos involucrados. Cuarto, la creación de la DSO en 2006 le dio una ventaja tecnológica a Odebrecht sobre sus competidores al reducir el costo de pagar sobornos. Quinto, tras la creación de la DSO las ventas de Odebrecht se multiplicaron por 10 en cuatro años, mientras que las utilidades siguieron siendo relativamente pequeñas.

**Cuadro 1. Beneficios y sobornos de acuerdo con el DOJ**

País	Período	Sobornos	Beneficios a partir de sobornos*	Proyectos	Proyectos con sobornos	Inversión inicial (millones de dólares)	Inversión posterior a renegociaciones (millones de dólares)
Argentina	2007-2014	35	278	6	5	4.141	13.343
Brasil	2004-2016	349	1900	105	72	66.080	77.559
Colombia	2009-2014	11	50	4	3	1.828	2.134
República Dominicana	2001-2014	92	163	16	15	4.588	5.854
Ecuador	2007-2016	33,5	116	10	7	3.466	4.074
Guatemala	2013-2015	18	34	1	1	384	384
México	2010-2014	10,5	39	6	3	2.155	3.059
Panamá	2010-2014	59	175	20	13	8.839	10.391
Perú	2005-2014	29	143	25	15	14.904	17.248
<b>Total (información completa)</b>	<b>2001-2016</b>	<b>637</b>	<b>2.898</b>	<b>193</b>	<b>134</b>	<b>106.384</b>	<b>134.051</b>
Angola	2006-2013	50	262	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Mozambique	2011-2014	0,9	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Venezuela	2006-2015	98	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
<b>Total (todos los países)</b>	<b>2001-2016</b>	<b>786</b>	<b>3.160</b>	<b>n.a.</b>	<b>n.a.</b>	<b>n.a.</b>	<b>n.a.</b>

*Fuente:* Los sobornos y los beneficios se extrajeron del acuerdo de culpabilidad de Odebrecht ante el DOJ. El número de proyectos en cada país se obtuvo de los informes anuales de Odebrecht. El número de proyectos en los que Odebrecht pagó un soborno se obtuvo de documentos legales y reportajes de periodismo de investigación relacionados con el caso Odebrecht.

*Notas:* \* Se entiende por beneficios a partir de sobornos todo beneficio incremental obtenido por el pago de un soborno por parte de Odebrecht. En los proyectos en los que los sobornos pagados superan la estimación de beneficios, el beneficio bruto es igual al soborno pagado.

### 3.1. Sobornos y tamaño de las renegociaciones

Desde hace tiempo se sospecha que las renegociaciones de contratos de proyectos de infraestructura, especialmente en el caso de las APP, están relacionadas con corrupción,<sup>30</sup> aunque previamente no se tenía conocimiento de ninguna evidencia directa de la afirmación anterior. No obstante, el caso Odebrecht proporciona evidencia directa de este hecho y confirma que existe una asociación positiva entre los pagos de sobornos y la magnitud de las renegociaciones de contratos para el sector de infraestructura.

**Cuadro 2. Aumento de la inversión posterior a renegociaciones**

		Evidencia de sobornos	
		Legal o medios	Legal
<b>Sin sobornos</b>	Número de proyectos	43	26
	Promedio simple	23,34	16,29
	Promedio ponderado	10,89	5,60
<b>Con sobornos</b>	Número de proyectos	45	62
	Promedio simple	68,47	59,06
	Promedio ponderado	84,79	70,74

*Notas:* Cálculo de los autores usando datos del DOJ, medios y agencias gubernamentales. Se consideran todos los proyectos de infraestructura adjudicados a Odebrecht en el período mencionado en el acuerdo de culpabilidad con el DOJ.

El cuadro 2 muestra el número de proyectos en los que se pagaron sobornos y el aumento de los montos de inversión posterior a la renegociación de los contratos. La columna legal considera la evidencia sobre el pago de sobornos proveniente de los documentos emitidos por los tribunales y fiscalías. La columna legal o medios considera adicionalmente evidencia de pago de sobornos proveniente de medios periodísticos de investigación.<sup>31</sup> La fracción de proyectos con evidencia de pago de sobornos es del 51% bajo la primera definición y del 70% en la segunda. La segunda y tercera filas muestran el aumento de la inversión después de renegociaciones para cada categoría, ambas ponderadas por las inversiones iniciales del proyecto y también no ponderadas. Se observa que las renegociaciones de proyectos con sobornos son mucho más generosas para Odebrecht que en los casos en

<sup>30</sup> Véase Guasch y Straub (2009).

<sup>31</sup> Véase el anexo 1 para una explicación detallada de esta distinción.

que no se ha pagado ningún soborno.<sup>32</sup> Por ejemplo, si se considera la evidencia proveniente de documentos legales y de los medios periodísticos de investigación, la inversión total en los 62 proyectos en los que Odebrecht pagó sobornos creció un 70,7% después de las renegociaciones, comparado con un 5,6% para los proyectos sin sobornos.<sup>33,34</sup> El anexo 4 reporta los resultados de una regresión que muestra que los resultados descritos anteriormente son robustos a la inclusión de distintos controles.

### ***3.2. Los sobornos y las utilidades son pequeños con respecto a las inversiones***

La segunda y la tercera columna del cuadro 3 muestran los pagos de sobornos, como fracción de la inversión inicial,  $I_0$ , y las inversiones que incluyen las renegociaciones:  $I_1$ . Los sobornos como fracción de la inversión inicial son pequeños: alrededor del 0,5% si se consideran todos los proyectos, y de entre el 0,7% y el 1,8% si solo se consideran los proyectos con sobornos.<sup>35</sup> Cuando se normaliza por la inversión posterior a las renegociaciones de contrato, las fracciones son obviamente más pequeñas: menos del 1% en todos los casos.<sup>36</sup>

---

<sup>32</sup> En el anexo 3 se muestra que esta diferencia es estadísticamente significativa.

<sup>33</sup> Bajari, Houghton y Tadelis (2014) examinaron 819 contratos de carreteras en California y encontraron que el precio final era, en promedio, un 5,8% más alto.

<sup>34</sup> El hecho de que la diferencia entre las renegociaciones con y sin sobornos sea mayor cuando se consideran los promedios ponderados, sugiere que la correlación entre los pagos de sobornos y las renegociaciones aumenta con el tamaño del proyecto.

<sup>35</sup> Para el caso de Colombia, Ecuador, Panamá y Perú, el Fiscal Nacional ha presentado pruebas que sugieren que se pagaron sobornos más altos que los mencionados en el acuerdo de declaración de culpabilidad entre el DOJ y Odebrecht. No obstante, esos porcentajes siguen siendo pequeños si se incluyen esos sobornos adicionales.

<sup>36</sup> Kaufmann (2005) y el FMI (2016) estiman que los pagos de sobornos en todo el mundo ascienden aproximadamente al 2% del producto interno bruto (PIB) mundial. Las cifras que se presentan aquí sugieren que, al menos en el sector de la infraestructura, los pagos de sobornos son menos de la mitad de esta estimación.

**Cuadro 3. Sobornos y beneficios asociados, relativos a inversión**

	<b>Proyectos</b>	<b>Sobornos/<math>I_0</math></b>	<b>Sobornos/<math>I_1</math></b>	<b>Beneficios a partir de sobornos/<math>I_0</math></b>	<b>Beneficios a partir de sobornos/<math>I_1</math></b>
Proyectos con sobornos (solo fuentes legales)	45	1,81%	0,98%	4,45%	2,41%
Proyectos con sobornos (legal o medios)	62	1,35%	0,79%	3,32%	1,95%
Todos los proyectos	88	0,71%	0,51%	1,76%	1,26%

*Notas:* Cálculo de los autores usando datos del DOJ, medios y agencias gubernamentales. Se consideran todos los proyectos de infraestructura adjudicados a Odebrecht en el período mencionado en el acuerdo de culpabilidad con el DOJ.

Las dos últimas columnas del cuadro 3 muestran los beneficios obtenidos por Odebrecht a partir de los sobornos pagados, como fracción de la inversión inicial y de la inversión que incluye las renegociaciones, respectivamente. Las utilidades generadas a partir del pago de sobornos son algo más grandes que los sobornos, pero aun así son pequeñas. Según el tipo de evidencia que se considere y dependiendo de si se utiliza la inversión previa o posterior a renegociaciones para normalizar, los beneficios obtenidos a partir del pago de sobornos varían entre el 1,3% y el 4,4%. Este último porcentaje se obtiene si se consideran proyectos para los que existen documentos legales como evidencia del pago de sobornos y la normalización es realizada considerando la inversión previa a las renegociaciones de contrato.

A continuación, se presentan tres pruebas que, en conjunto, sugieren que los beneficios globales de Odebrecht en relación con las ventas también fueron pequeños. En primer lugar, los estados financieros de Odebrecht muestran que las ganancias de toda su operación durante el período 2004-2014 fueron de US\$2.500 millones, con ventas de US\$286.800 millones.<sup>37</sup> Es decir, los beneficios fueron aproximadamente un 1% de las ventas.<sup>38</sup> En segundo lugar, el DOJ impuso inicialmente una multa de US\$4.500 millones a Odebrecht, pero la empresa argumentó con éxito que dicha multa la llevaría a la bancarrota y terminó pagando una multa de US\$2.600 millones. En tercer lugar, los datos de Forbes

<sup>37</sup> “Como muchas empresas constructoras, el énfasis está en el volumen y en mantener los costos bajos, lo que explica los estrechos márgenes de Odebrecht: en 2014, los beneficios netos fueron de solo US\$210 millones de los US\$41.000 millones de ventas” (Financial Times, 2015).

<sup>38</sup> No hay datos públicos disponibles sobre las utilidades de Odebrecht en 2008.

sugieren que el patrimonio neto de la familia Odebrecht durante el período se mantuvo en el rango de US\$4.000-6.000 millones.<sup>39</sup>

Mientras que los beneficios de Odebrecht como porcentaje de las ventas fueron bastante bajos –aproximadamente de un 1%–, el pago de sobornos fue rentable. Para ver esto, se observa que, según sus estados financieros durante el período cubierto por el acuerdo de culpabilidad, Odebrecht obtuvo alrededor de US\$2.400 millones en beneficios. Estos beneficios implican una tasa razonable del 11,3% de rendimiento sobre el capital en el período que finaliza en 2014,<sup>40</sup> aunque solo un 1% de rendimiento sobre los activos. Además, cabe recordar que el DOJ estimó que al pagar US\$788 millones en sobornos Odebrecht obtuvo unos US\$3.200 millones en beneficios brutos, es decir, unos US\$2.400 millones netos, lo que resulta cercano a la multa que el DOJ impuso en última instancia y a los beneficios agregados del período. Por lo tanto, parece ser que la mayor parte de las utilidades de Odebrecht durante el período se debieron a sobornos.

### **3.3. La División de Operaciones Estructuradas<sup>41</sup>**

En su acuerdo con el DOJ en 2016 Odebrecht admitió haber participado en un esquema masivo de pago de sobornos a partir de 2001, con el fin de conseguir negocios en varios países. Un importante avance en este esquema se produjo en 2006, cuando Odebrecht creó la División de Operaciones Estructuradas (DSO, por sus siglas en inglés para gestionar los pagos de sobornos y las contribuciones ilegales a campañas con el fin de hacerlos más eficientes. Según el DOJ, la DSO funcionaba efectivamente como un departamento de sobornos autónomo dentro de Odebrecht. La creación de la DSO fue seguida de un fuerte crecimiento tanto en ventas como en pagos de sobornos.<sup>42</sup> A continuación, se argumenta

---

<sup>39</sup> La información de Forbes está disponible solo para estos años: US\$4.500 millones para 2012, US\$4.500 millones para 2013 y US\$6.000 millones para 2014. Véase Anderson Antunes (2012, 2013, 2014). Otras fuentes sugieren también cifras dentro de este rango. Por ejemplo, la lista de Wikipedia de las familias más ricas de Brasil, consultada el 25 de marzo de 2019, incluye a la familia Odebrecht con US\$3.900 millones en 2004.

<sup>40</sup> Aunque inferior a la media del 15,8% correspondiente a la muestra de empresas de construcción brasileñas (véase el anexo 1).

<sup>41</sup> Este apartado se basa en “Odebrecht and Braskem Plead Guilty and Agree to Pay at Least \$3,5 billion in Global Penalties to Resolve Largest Foreign Bribery Case in History” (DOJ, 2016).

<sup>42</sup> En su confesión, Mascarenhas da Silva, el ejecutivo que dirigió la DSO, dijo que después de la creación de la división en 2006, las cantidades pagadas en sobornos pasaron de un promedio anual de BR\$ 60-70 millones (sin mencionar ningún período) antes de la creación de la DSO a BR\$ 420 millones en 2010 y BR\$ 720 millones en 2012. Durante el período 2005-2012, el tipo de cambio fue aproximadamente US\$1 = BR\$ 2. (Rodríguez, 2017).



que la DSO proporcionó a Odebrecht una ventaja competitiva en el pago de sobornos que explica el rápido crecimiento en su participación de mercado.

Tres ejecutivos de Odebrecht y cuatro experimentados asistentes trabajaban en la DSO y se encargaban de pagar sobornos en cuentas extranjeras.<sup>43</sup> Como mencionó el DOJ: “para ocultar sus actividades, la DSO utilizó un sistema de comunicaciones totalmente separado [...] para comunicarse entre sí y con los operadores financieros externos [...] a través de correos electrónicos codificados y mensajes instantáneos, utilizando nombres en clave y contraseñas”. La DSO también utilizó un sistema de gestión de la información personalizado (MyWebDay) para la contabilidad y seguimiento de los flujos de información relacionados con el pago de sobornos.

La gestión de los pagos de sobornos era parte de la estructura organizacional de Odebrecht. Hasta 2009 el jefe de la DSO informaba directamente a los más altos ejecutivos de Odebrecht para obtener la aprobación de los pagos. A partir de esa fecha, el proceso se descentralizó. Cada uno de los directores de contrato se ocuparía de los posibles receptores de sobornos –funcionarios públicos y políticos– e informaría al director encargado de los contratos de Odebrecht en el país. El director encargado de los contratos en cada país decidía y pagaba pequeños sobornos con fondos locales, mientras que los sobornos más grandes tenían que ser aprobados en Brasil por alguno de los denominados líderes empresariales de la compañía, los que informaban directamente al director general de la empresa, Marcelo Odebrecht, quien tomaba la decisión final.

Una vez autorizado el soborno, la DSO registraba, gestionaba y efectuaba el pago a través de una compleja red de empresas ficticias, transacciones extrabursátiles y cuentas bancarias *off-shore*, que incluían una filial del Banco Meindl de Austria en Antigua, adquirida con este fin por Odebrecht. Se utilizó una caja paralela financiada independientemente (Caixa 2) para pagar sobornos y contribuciones a campaña políticas. De esta manera, la DSO redujo los costos de transacción de los receptores de sobornos y ayudó a establecer relaciones de largo plazo entre la empresa, los funcionarios públicos y los políticos corruptos.

Gracias a la DSO, Odebrecht sabía cuánto se pagaba en sobornos y a quién, lo cual minimizaba la “pérdida de fondos”, una importante ineficiencia asociada al pago de

---

<sup>43</sup> Según el acuerdo de Marcelo Odebrecht con el DOJ, la DSO combinó tres opciones de compensación: contribuciones legales a campañas políticas, contribuciones ilegales a campañas políticas y sobornos pagados a funcionarios públicos y políticos.

sobornos,<sup>44</sup> como sugiere un importante caso de corrupción descubierto recientemente en Argentina.<sup>45</sup> Adicionalmente, el pago de sobornos por vía electrónica es más barato que el pago de sobornos en efectivo, dado los costos en transporte y lavado de dinero que este último tipo de pagos involucra. Por otro lado, proporcionar una red sofisticada para ayudar a ocultar los pagos de sobornos también es valioso para los funcionarios públicos y políticos corruptos involucrados, lo que fomenta las relaciones de largo plazo entre el pagador y los receptores de los sobornos.

### **3.4. Utilidades y ventas: antes y después de la creación de la DSO**

En este apartado se muestra que la creación de la DSO condujo a un rápido aumento de los ingresos de Odebrecht, pero sin un incremento significativo en las utilidades. Aunque hubo años con beneficios altos, en promedio, los beneficios representaron una pequeña fracción de las ventas.<sup>46</sup> En el gráfico 1 se muestran tanto las ventas como las utilidades para los años 2004-2014,<sup>47</sup> utilizando datos obtenidos de los informes anuales de Odebrecht. Se observa un gran aumento de las ventas en 2007, año posterior a la introducción de su mejora tecnológica en el pago de sobornos. Las ventas aumentaron un 57% ese año y hasta el destape del caso Lava Jato en 2014, la tasa de aumento de las ventas fue de un 20% promedio anual. Sin embargo, la rentabilidad de esas ventas siguió siendo limitada y en promedio fue cercana al 1%.

El gráfico 2 muestra la evolución de los ingresos para las cuatro mayores empresas de construcción de Brasil, utilizando datos del ranking anual de *Engineering News Record*

---

<sup>44</sup> Según el ejecutivo que dirigió la DSO: “Cuando trabajas con dinero que está fuera de los libros, puede desaparecer. Así que necesitaban a alguien que garantizara que no desapareciera”. Véase Smith, Valle y Schmidt (2017).

<sup>45</sup> Este es el escándalo de los cuadernos de sobornos en Argentina, que también involucra proyectos de infraestructura. Un conductor transportaba bolsas llenas de dólares entre lugares de Buenos Aires, incluyendo la casa del entonces presidente Kirchner. En una entrevista con un periódico, el funcionario a cargo de los pagos afirmó que el costo de pagar sobornos en efectivo, que probablemente incluye los montos que se “extravían”, es aproximadamente la mitad de la cantidad pagada.

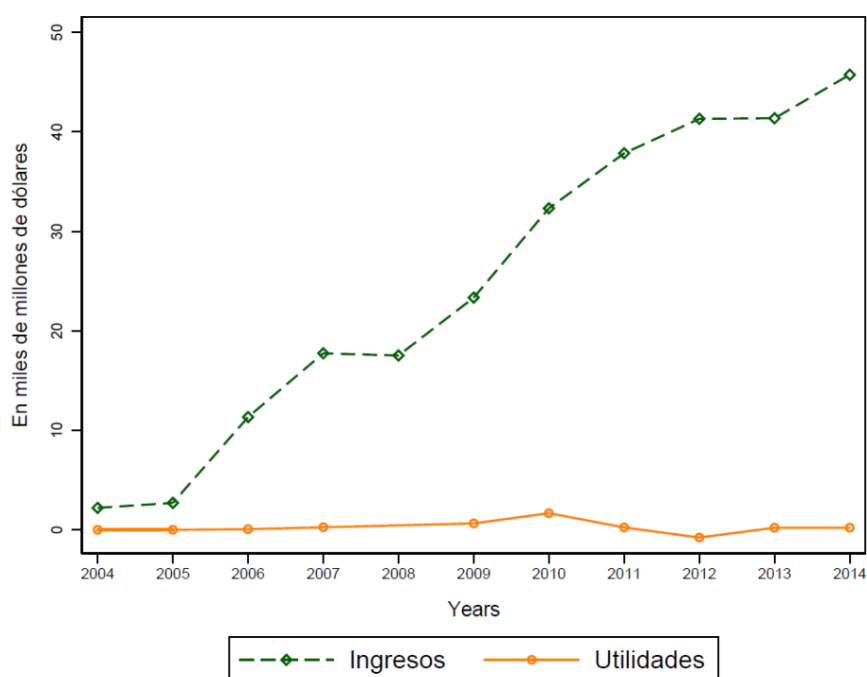
<sup>46</sup> En el anexo 2 se presentan pruebas que sugieren que, en promedio, las empresas constructoras de todo el mundo tienen una baja relación entre beneficios e ingresos. Además, su rendimiento sobre activos es bajo y el rendimiento promedio sobre el capital de las empresas que aquí se examinan está por debajo de la media de todos los sectores en los Estados Unidos ([http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New\\_Home\\_Page/datafile/roe.html](http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/roe.html)). De hecho, Bajari, Houghton y Tadelis (2014) informan que los márgenes de beneficio de las empresas que cotizan en bolsa es del 3% en su muestra de contratistas en California.

<sup>47</sup> Como ya se ha mencionado, no hay datos disponibles públicamente sobre las ganancias de Odebrecht en 2008.

de las 100 mayores empresas de construcción en el mundo por ingresos.<sup>48</sup> A diferencia del gráfico 1, el gráfico 2 solo considera el negocio de ingeniería y construcción de estas empresas. Es evidente el aumento de la participación de mercado Odebrecht en relación con sus competidores brasileños, así como la caída posterior de los ingresos al inicio de las investigaciones sobre corrupción.

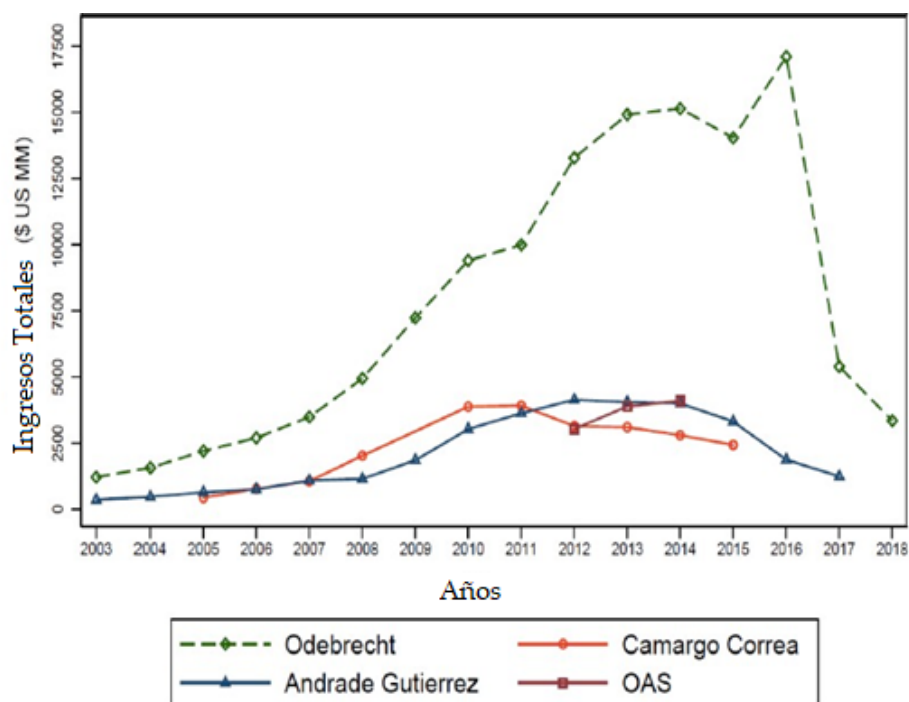
En resumen, el efecto de mejorar la forma de pago de los sobornos fue el aumento de las ventas, pero no afectó la baja proporción de beneficios sobre ventas. Al mismo tiempo, el pago de sobornos ayudó a aumentar los beneficios de Odebrecht, aunque siguieran siendo bajos en relación con sus ventas o activos.

**Gráfico 1. Ingresos y beneficios totales y de Odebrecht**



<sup>48</sup> No se dispone de datos de una empresa determinada en un año en el que no estuvo entre las 100 empresas más grandes.

**Gráfico 2. Ingresos totales del sector de construcción de las cuatro mayores empresas brasileñas**



### 3.5. Evidencia de los principales competidores de Odebrecht

A pesar de que el conjunto de datos construidos considera solo los proyectos de Odebrecht, hay evidencia anecdótica sobre sus principales competidores brasileños que apoya lo que se ha desarrollado aquí. En primer lugar, los ejecutivos de las cuatro principales empresas constructoras brasileñas –Andrade Gutiérrez, OAS, Camargo Correa y Odebrecht– han enfrentado cargos por corrupción, han pasado tiempo en la cárcel y han llegado a acuerdos de culpabilidad. En segundo lugar, un reciente acuerdo de culpabilidad establece que OAS, empresa competidora brasileña de Odebrecht, creó su propia versión de la DSO. La Contraloría de Proyectos Estructurados (CSP, por sus siglas en inglés) comenzó a operar en 2010, cuatro años después que la DSO de Odebrecht. El gráfico 2 muestra que OAS entró en el selecto grupo de las 100 mayores empresas constructoras del mundo dos años después de haber creado la CSP. Los pagos de sobornos realizados por la CSP entre 2010 y 2014 ascendieron a un promedio anual de US\$8,4 millones. Esta suma es relativamente pequeña comparada con el promedio anual de Odebrecht de US\$82,1 millones y sugiere

una ventaja para el primer innovador, posiblemente relacionada con las relaciones de largo plazo que estableció con los receptores de sobornos.<sup>49,50</sup>

## 4. Modelo

En esta sección se propone un modelo que da cuenta de los hechos establecidos en la sección 3. Cuando se pagan sobornos, el modelo lleva a un *lowballing* sustancial y a renegociaciones grandes. Por el contrario, cuando no se pagan sobornos, el modelo da lugar a un *lowballing* bajo y a renegociaciones pequeñas. Además, incluso cuando se pagan sobornos, las empresas obtienen beneficios bajos en equilibrio. Por último, una empresa que posee una ventaja competitiva al pagar sobornos aumenta su cuota de mercado sin un aumento significativo de los beneficios.

Dos supuestos, ambos consistentes con los hechos presentados en la sección 3, son centrales en este modelo. Primero, cuando las empresas pagan sobornos, obtienen una mayor parte del excedente en la etapa de renegociación que cuando no lo hacen. Segundo, las licitaciones son competitivas y las empresas saben que participan de un juego dinámico. De ello se desprende que los proyectos se adjudican a la oferta más baja y las empresas incorporan en sus ofertas las rentas esperadas de las renegociaciones.

### 4.1. Aspectos básicos del modelo

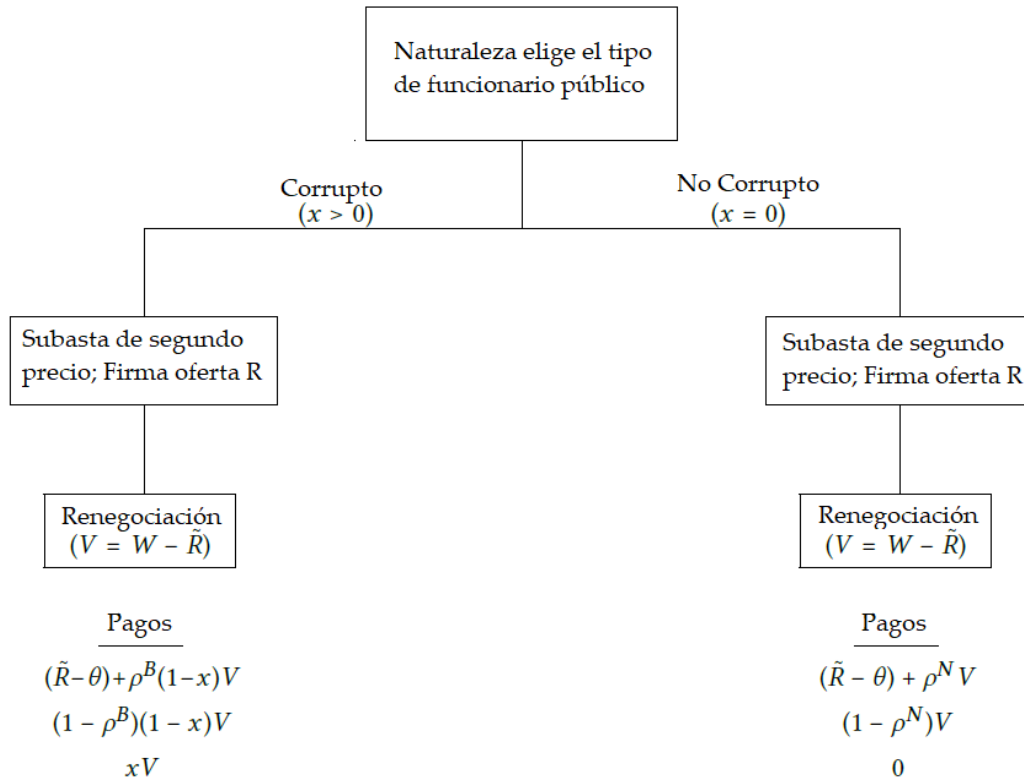
Considérese un proyecto con valor bruto  $W$ . Este valor puede reflejar el bienestar social o, como en Rose-Ackerman (1975), la disposición a pagar por el proyecto, tal vez determinado por el presupuesto disponible para invertir en él. Hay muchas firmas idénticas *ex ante* que pueden construir el proyecto. El costo de construcción para cada firma es denotado por  $\theta$ , que es una variable independiente e idénticamente distribuida proveniente de una distribución normal de media  $\bar{\theta}$  y varianza  $\sigma^2$ . Este costo es además información privada. De ahí que las empresas dispongan de información privada asimétrica sobre los costos de construcción. Se asume que  $\sigma$  es mucho menor que  $\bar{\theta}$  de forma tal que  $W > \theta$  con probabilidad cercana a uno.

---

<sup>49</sup> El período cubierto por el acuerdo de culpabilidad de Odebrecht con el DOJ varía entre países (véase el cuadro 1), por lo que el promedio de pago de sobornos por parte de Odebrecht se obtiene considerando los promedios anuales a nivel país.

<sup>50</sup> Véanse “Una constructora brasileña admitió millonarios sobornos y contribuciones a campañas” (La Nación, 2019) y “Cómo funcionó el Departamento de Sobornos de OAS” (IDL Reporteros, 2019).

**Gráfico 3. Línea de tiempo del juego**



La línea de tiempo del juego se muestra en el gráfico 3. Al principio del juego, la naturaleza decide si el funcionario público a cargo del proyecto es corrupto o no. Conociendo el tipo de funcionario público, las empresas compiten en una subasta de segundo precio basada en una oferta que es igual a la cantidad que se pide para construir el proyecto.<sup>51</sup> En la segunda etapa del juego el ganador de la licitación y el funcionario público renegocian el contrato. El excedente disponible al renegociar el contrato es  $V = W - \tilde{R}$ , que es la diferencia entre el bienestar social (o disposición a pagar) y la segunda oferta más alta,  $\tilde{R}$ . Nótese que el juego modela la transformación fundamental de Williamson (1979, 1985): las empresas constructoras compiten en la licitación, pero la empresa y el gobierno se comportan como monopolios bilaterales cuando negocian en la etapa de renegociación. Se asume que, si el funcionario público no es corrupto, la empresa recibe una fracción  $\rho^N \in (0,1)$  del excedente disponible durante la renegociación y el país recibe lo que queda de

<sup>51</sup> Se asumen subastas de segundo precio por simplicidad.

ese excedente. En este caso los ingresos totales obtenidos por la firma pasan de  $\tilde{R} - \theta$  a  $(\tilde{R} - \theta) + \rho^N V$ , mientras que el ingreso total para el país es  $(1 - \rho^N)V$ .

Por el contrario, si el funcionario público es corrupto, pedirá un soborno igual a una fracción  $x \in (0,1)$  del excedente a cambio de un aumento del poder de negociación de la firma desde  $\rho^N$  a  $\rho^B$ <sup>52</sup>. Por lo tanto, cuando la empresa se enfrenta a un funcionario corrupto el pago total de la empresa aumenta de  $\tilde{R} - \theta$  a  $(\tilde{R} - \theta) + \rho^B(1 - x)V$ . El ingreso total para el país es  $(1 - x)(1 - \rho^B)V$  y el pago de sobornos al funcionario público corrupto –el cual se asume que lo realiza la firma ganadora– es igual a  $xV$ . Como se discutió en el apartado 3.1, la suposición de que la firma aumenta su poder de negociación mediante el soborno se desprende de las confesiones de los ejecutivos de Odebrecht.

Se asume que las empresas constructoras tienen una “perfecta previsión”, es decir, saben si el funcionario público es corrupto y que el contrato será renegociado. Una perfecta previsión en cuanto a la renegociación del contrato puede interpretarse ingenuamente como que las empresas conocen los parámetros de la segunda etapa del juego de negociación. No obstante, como sostienen Bajari, Houghton y Tadelis (2014), al asumir que las empresas son neutras al riesgo, uno puede racionalizar el supuesto de “perfecta previsión” a través de la más convincente suposición de que las empresas tienen una incertidumbre simétrica sobre el juego de negociación *ex post*. Independientemente de cómo se interprete el supuesto de expectativas racionales, esta suposición es coherente con la conclusión empírica de Bajari, Houghton y Tadelis (2014) de que al realizar sus ofertas en la licitación las empresas constructoras anticipan correctamente el juego de renegociación posterior a la licitación y las modificaciones del contrato. Como se verá a continuación, este supuesto es necesario para racionalizar los hechos del caso Odebrecht, en particular, los modestos beneficios globales de la empresa.

## **4.2. Licitación competitiva y renegociación**

A continuación se resuelve el juego por inducción hacia atrás. Se considera el caso en el que la empresa paga un soborno y, para facilitar la notación, se escribe  $\rho$  en vez de  $\rho^B$ . Los

---

<sup>52</sup> Se asume que  $\rho^N$  y  $\rho^B$  son constantes para un proyecto dado. Dado que las firmas son neutras al riesgo, todos los resultados presentados en esta sección se extienden al caso en que  $\rho^B$  y  $\rho^N$  son el valor esperado de la variable aleatoria que describe el poder de negociación de la firma cuando el funcionario público es corrupto o no corrupto, respectivamente.

resultados que siguen también se aplican al caso de que la empresa no paga un soborno (si se fija  $x = 0$  y  $\rho = \rho^N$ ).

Si la firma gana y la segunda oferta más baja es  $\tilde{R}$ , sus beneficios son:

$$\Pi(\tilde{R}) \equiv \tilde{R} - \theta + \rho(1 - x)(W - \tilde{R}) \quad (1)$$

Donde  $\tilde{R} - \theta$  representa los beneficios en el caso de que no hubiese renegociación del contrato mientras que  $\rho(1 - x)(W - \tilde{R})$  corresponde a los beneficios esperados de la etapa de renegociación.

Los beneficios del segundo período son más altos si el poder de negociación de la empresa es mayor (mayor  $\rho$ ). También crecen con la cantidad que se puede potencialmente obtener en una renegociación,  $(W - \tilde{R})$ .

Se denota la oferta de la empresa por  $R$ . Dado que las empresas compiten en una subasta de segundo precio, es una estrategia dominante para ellas hacer una oferta tal que obtengan beneficios iguales a cero. Por lo tanto, las ofertas óptimas pueden derivarse de la condición de cero beneficios dada por:

$$R - \theta + \rho(1 - x)(W - R) = 0$$

De la que se obtiene:

$$R = \theta - \frac{\rho(1 - x)}{1 - \rho(1 - x)}(W - \theta) \quad (2)$$

La expresión (2) implica que las empresas ofertan por debajo de sus costos, es decir, que anticipan que en caso de ganar renegociarán el contrato. Debido a que las renegociaciones no son competitivas, las empresas obtienen una renta cuando renegocian. La competencia en la licitación obliga entonces a cada empresa a hacer una oferta debajo de su costo de construcción y así disipar la renta que obtendrían en la etapa de renegociación. De esta manera, el supuesto de competencia en la subasta racionaliza la observación de que las empresas obtienen beneficios bajos, aunque las renegociaciones sean grandes. De lo contrario, las empresas obtendrían rentas cuando renegocian en escenarios en los que su poder de negociación es positivo –es decir, cuando se trata de un funcionario corrupto– y estos beneficios aparecerían en sus estados financieros.

A partir de (2) se obtiene el *lowballing* que hace la firma:

$$L \equiv \theta - R = \frac{\rho(1 - x)}{1 - \rho(1 - x)}(W - \theta) > 0 \quad (3)$$

Este monto es creciente en  $\rho$  y en  $W - \theta$ . Por el contrario, un soborno más alto (mayor  $x$ ) reduce el monto que se puede obtener durante la renegociación del contrato y, por lo tanto,



reduce el *lowballing*. La combinación de un valor alto de  $\rho$  y uno pequeño de  $x$  conducen a un *lowballing* sustancial. Esto lleva al siguiente resultado:

**Resultado 1.** Asumiendo que  $\rho^B(1-x) > \rho^N$ .<sup>53</sup> Las ofertas serán menores y habrá más *lowballing* cuando se paguen sobornos.

Otra implicancia del modelo es que los sobornos, las renegociaciones y las subastas competitivas pueden excluir empresas que no pagan sobornos.

**Resultado 2.**<sup>54</sup> Asumiendo que  $\rho^B(1-x) > \rho^N$ . Entonces, una empresa que decide no sobornar, cuando otros están dispuestos a hacerlo, se enfrenta a una desventaja competitiva.

Considérese la decisión de la empresa de sobornar o no en un proyecto en el que los sobornos compran un valor mayor de  $\rho$  de modo que  $\rho^B(1-x) > \rho^N$ . La lógica del resultado 2 puede entonces apreciarse observando que (2) implica:

$$R^B = \theta - \frac{\rho^B(1-x)}{1-\rho^B(1-x)}(W-\theta) < \theta - \frac{\rho^N}{1-\rho^N}(W-\theta) = R^N \quad (3)$$

donde  $R^B$  y  $R^N$  denotan la oferta de la firma con y sin sobornos. Es decir, las empresas que pagan sobornos esperan ganar más en las renegociaciones y ofertar más agresivamente, dejando así en una desventaja competitiva a empresas idénticas que no quieren (o no pueden) pagar sobornos. Aunque la subasta es competitiva, las empresas que no pagan los sobornos no pueden competir porque no pueden permitirse bajar su oferta tanto como las empresas que sobornan. Este resultado puede explicar por qué las empresas estadounidenses rara vez participan en el mercado latinoamericano de grandes proyectos de infraestructura. La FCPA de 1977 hace que sea menos atractivo para estas empresas pagar sobornos que para las empresas locales (o empresas de otras economías avanzadas), lo que disuade su participación.

### 4.3. Equilibrio simétrico

A continuación, se analiza el equilibrio previo a la innovación de Odebrecht en la tecnología de soborno en 2006. Se considera una subasta competitiva con dos firmas idénticas.<sup>55</sup> Como ya se ha mencionado, los valores de  $\theta$  para ambas firmas son realizaciones

---

<sup>53</sup> Esta condición proporciona una cota inferior al aumento del poder de negociación que justifica pagar un soborno.

<sup>54</sup> Este resultado considera una extensión del modelo en el que las empresas pueden decidir si pagan un soborno o no cuando un funcionario corrupto está a cargo de la renegociación.

<sup>55</sup> El modelo es fácilmente extensible a casos con tres o más firmas.

independientes e idénticamente distribuidas de una distribución normal con media  $\bar{\theta}$  y varianza  $\sigma^2$ .<sup>56</sup> Las dos empresas tienen el mismo parámetro de renegociación  $\rho$ .<sup>57</sup>

Se denota por  $\theta_i$  y  $R_i$  el costo y la oferta de la firma  $i$ ,  $i = 1, 2$ , la ecuación (2) queda dada por:

$$R_i = \theta_i - \frac{\rho(1-x)}{1-\rho(1-x)}(W - \theta_i) \quad i = 1, 2. \quad (4)$$

De ello se deduce que:

$$W - R_i = \frac{1}{1-\rho(1-x)}(W - \theta_i)$$

una expresión que se usará en muchas ocasiones posteriormente.

La ecuación (4) implica que la empresa 1 gana si y solo si  $R_1 \leq R_2$ , que es equivalente a  $\theta_1 \leq \theta_2$ , y que sucede con probabilidad 1/2. Se deduce de (1) que cuando gana, los beneficios de la empresa 1 están dados por:

$$\Pi_1(R_2) = R_2 - \theta_1 + \rho(1-x)(W - R_2) = \theta_2 - \theta_1 \quad (5)$$

Se concluye que los beneficios de las empresas no dependen del tamaño de los sobornos ni del parámetro de renegociación. La intuición es que debido a que las firmas son simétricas, todas hacen *lowballing* de igual magnitud, luego el ganador de la licitación se decide solo por la diferencia de costos entre las firmas.

El funcionario público espera cobrar sobornos por un monto de:

$$B = x(W - R_2) = \frac{x}{1-\rho(1-x)}(W - \theta_2) \quad (6)$$

de modo que los pagos de sobornos son crecientes en  $x, \rho, W$  y decrecientes en el costo de la empresa menos eficiente.

La magnitud de la renegociación es dada por:<sup>58</sup>

---

<sup>56</sup> Más adelante se verá que los datos sugieren que  $\sigma$  es pequeño. De ello se deduce que el hecho de que una distribución normal pueda tomar valores negativos es irrelevante en lo que sigue siempre y cuando  $W - \bar{\theta}$  sea suficientemente más grande que  $\sigma$ , al menos tres veces más grande.

<sup>57</sup> Como ya se ha mencionado, se consideran dos firmas que sobornan, de modo que  $\rho = \rho^B$  y  $x > 0$ . Sin embargo, los resultados también se aplican en el caso de que no haya sobornos, aunque con  $\rho = \rho^N$  y  $x = 0$ .

<sup>58</sup> Como se supone que la empresa paga el soborno, esta cantidad es igual a la suma de los ingresos adicionales obtenidos por la empresa y pagos de sobornos.

$$\Delta I \equiv [\rho(1-x) + x](W - R_2) = \frac{\rho + (1-\rho)x}{1-\rho + \rho x}(W - \theta_2) \quad (7)$$

El efecto de un aumento de  $x$  en  $\Delta I$  es ambiguo, ya que reduce los beneficios de la empresa al renegociar pero aumenta los pagos de sobornos. El primer efecto domina si y solo si  $\rho > 1/2$ .<sup>59</sup>

El excedente social (el superávit del consumidor del proyecto o, alternativamente, el superávit del político) está dado por:

$$S = \frac{(1-\rho)(1-x)}{1-\rho(1-x)}(W - \theta_2) \quad (8)$$

De ello se deduce que el excedente total, es decir, la suma de  $\Pi_1$ ,  $B$  y  $S$ , es igual a  $W - \theta_1$ . Como los beneficios de las firmas dependen solo de las diferencias de productividad y no de la fracción de la excedente dedicada a los sobornos, se concluye que los sobornos se pagan a expensas del excedente social. También se observa que todos los proyectos que son socialmente valiosos se construyen.

Las expresiones derivadas anteriormente, combinadas con la evidencia de la sección 3, proporcionan algunas ideas básicas sobre la magnitud de los parámetros del modelo. En primer lugar, (5) y los beneficios pequeños observados implican que la heterogeneidad de costes tiene que ser pequeña, es decir, que  $\sigma$  es pequeño.<sup>60</sup> A continuación, se observa que los sobornos bajos y (6) implican que  $x$  es pequeño. Finalmente, un valor pequeño de  $x$  combinado con las grandes renegociaciones establecidas en el apartado 3.1 y (7) implica que  $\rho^B$  es grande. Estas ideas se resumen en el siguiente resultado.

**Resultado 3.** La observación de beneficios pequeños, sobornos pequeños y grandes renegociaciones implica que los valores de  $\sigma$  y  $x$  son pequeños y el valor de  $\rho$  es grande.

Las renegociaciones se atribuyen a menudo a sobrecostos inesperados. Sin embargo, los resultados 1 y 3 sugieren que los sobrecostos son endógenos y consecuencia del *lowballing* en la etapa de adjudicación en vista de una renegociación futura. Además, el hecho de que las empresas de construcción obtengan beneficios pequeños, aunque las cantidades renegociadas sean grandes, sugiere que los sobrecostos son anticipados. Antes de finalizar esta sección se presenta una expresión explícita de los beneficios esperados.

<sup>59</sup> Se tiene que  $\partial \Delta I / \partial x = [(1-\rho)^2 - \rho^2] / [1-\rho+px]$ . De ello se deduce que  $\Delta I$  es creciente en  $x$  si y solo si  $\rho > 1/2$ .

<sup>60</sup> En el apartado 4.5 se provee un análisis detallado de los valores de los parámetros de este modelo.

**Proposición 1.** (Equilibrio previo a innovación) Dos empresas con el mismo parámetro de renegociación  $\rho$  compiten en una subasta donde se pagan sobornos. Los valores de  $\theta$  para ambas firmas son realizaciones i.i.d de una distribución normal con media  $\bar{\theta}$  y varianza  $\sigma^2$ .

La firma 1 gana si  $\theta_1 < \theta_2$ , lo que ocurre con probabilidad  $1/2$ . Los beneficios, el pago de sobornos y las renegociaciones están dadas por (5), (6) y (7), respectivamente. Todos los proyectos con valor social positivo son construidos, los sobornos no conducen a ineficiencias en la asignación de los recursos —la firma con el menor costo construye el proyecto— y los beneficios esperados para la firma 1 (como también para la firma 2) están dados por:

$$E[\Pi_1] = \frac{\sigma}{\sqrt{\pi}} \quad (9)$$

**Demostración.** Véase el anexo 5.

Obsérvese que cuando  $\sigma$  es pequeño, las empresas de construcción tienen costos similares y compiten intensamente en la licitación. En consecuencia, los beneficios son pequeños aunque las renegociaciones sean grandes. Por otra parte, si la dispersión de costos es grande, la competencia es menos intensa y los beneficios son mayores. También se desprende de la Proposición 1 que los beneficios esperados no dependen del parámetro de sobornos  $x$  ni del parámetro de renegociación  $\rho$ , es decir, no existe relación entre los recursos destinados a pagar sobornos y los beneficios de las empresas.<sup>61</sup>

Técnicamente esto ocurre porque la expresión para *lowballing* desaparece de las ganancias de la empresa. La intuición es que cuando las empresas son simétricas en términos de habilidad para sobornar y renegociar, cada una paga el mismo soborno y todas las ofertas se reducen en la misma cantidad. Así, la subasta se decide solo por la heterogeneidad de los costos. Una implicancia adicional es que los sobornos no afectan a los beneficios de las empresas. Por lo tanto, como las empresas compiten, los sobornos son pagados en su totalidad por los contribuyentes.

---

<sup>61</sup> Así, en particular, (9) también es válido para los proyectos en los que no se pagan sobornos, siempre y cuando el parámetro de renegociación,  $\rho^N$ , también toma el mismo valor para ambas empresas.

#### 4.4. Equilibrio después de la innovación

A continuación, se analiza la situación que sigue a la creación del DSO en 2006. A partir del equilibrio descrito anteriormente se considera que la empresa 1 (Odebrecht) innova en el negocio de los sobornos y solo necesita pagar una fracción  $(1 - \gamma)x$  de la cantidad renegociada al funcionario corrupto, en lugar de  $x$ . Se asume que  $x$  no depende de  $\gamma$ . El parámetro  $\gamma \in (0,1]$  mide el tamaño de la innovación, combinando la reducción de las fugas o extravíos para la empresa que soborna y la disminución de los costos de transacción para el funcionario corrupto, ambas como resultado de la creación del DSO (véase el apartado 3.3). Por lo demás, los supuestos son los mismos que en el apartado 4.3. Siguiendo a Sutton (1991) se probó el modelo propuesto anteriormente determinando la mejor respuesta a un shock tecnológico –la creación de la DSO– y verificando que estas predicciones son consistentes con lo que realmente sucedió.

El tiempo que les tomó a los competidores de Odebrecht crear sus propias versiones de la DSO no puede ser muy corto para que la estrategia de validación del modelo funcione. Como se mencionó en el apartado 3.5, hay pruebas anecdóticas que sugieren que los competidores de Odebrecht fueron relativamente lentos en ponerse al día con las nuevas tecnologías para sobornar.

Con la misma lógica que llevó a (2), y denotando  $x_1 = (1 - \gamma)x$  y  $x_2 = x$ , se obtiene que la oferta de la firma  $i$  será:

$$R_i = \theta_i - L_i$$

con

$$L_i = \frac{\rho(1 - x_i)}{1 - \rho(1 - x_i)}(W - \theta_i)$$

Al igual que antes, la cantidad en la que una empresa hace *lowballing* en la licitación aumenta con  $\rho$ . Nótese, sin embargo, que la empresa con ventaja de sobornar bajará la oferta más que su competidor. Enfrentarse a un menor pago de sobornos aumenta el excedente neto para ser dividido en la renegociación, lo que a su vez conduce a una oferta más agresiva.

La firma 1 gana si  $R_1 < R_2$ , esto es si:

$$\theta_1 < \theta_2 + \frac{\rho\gamma x}{1 - \rho(1 - x)}(W - \theta_2) \quad (10)$$

De ello se desprende que la empresa 1 puede ganar incluso cuando es menos eficiente que la empresa 2, un escenario que es imposible cuando las empresas tienen idénticas

tecnologías para pagar sobornos. Esto introduce una ineficiencia en asignación que no estaba presente en el caso simétrico.

La expresión para  $R$  en (2) en el caso simétrico se generaliza a:

$$R_i = \theta_i - \frac{\rho(1-x_i)}{1-\rho(1-x_i)}(W - \theta_i), \quad i = 1,2 \quad (11)$$

y, por lo tanto,

$$W - \theta_i = [1 - \rho(1-x_i)](W - \theta_i), \quad i = 1,2 \quad (12)$$

Se desprende de (1) y (11) que cuando gana la firma 1, sus beneficios son iguales a:

$$\Pi_1(R_2) = R_2 - \theta_1 + \rho(1-x_1)(W - R_2) = (\theta_2 - \theta_1) + \frac{\rho\gamma x}{1-\rho(1-x)}(W - \theta_2) \quad (13)$$

La ventaja competitiva en el pago de sobornos aumenta los beneficios de la empresa a través de dos canales. Primero, la empresa obtiene mayores beneficios en proyectos que habría ganado de todos modos, es decir, proyectos donde  $\theta_1 < \theta_2$ . Para estos proyectos la empresa obtiene un beneficio extra igual al último término del lado derecho de (13). Estas rentas son crecientes en el parámetro que determina el poder de negociación de la empresa en la renegociación, y en los parámetros que caracterizan la magnitud de la ventaja para pagar sobornos  $(\gamma, x)$ .

El segundo canal de beneficios adicionales (el margen extensivo) proviene de los proyectos que la empresa 1 gana gracias a la ventaja que tiene para pagar sobornos, es decir, proyectos donde sus costos son más altos  $\theta_1 > \theta_2$  y para los cuales (10) se mantiene. Para estos proyectos, los beneficios extras son la única fuente de beneficios y por lo tanto están acotados superiormente por el último término en la parte derecha de (13). Sin embargo, como se discutió en el apartado 3.2, las rentas de Odebrecht obtenidas de los sobornos son aproximadamente iguales a sus beneficios globales durante el período considerado en su declaración de culpabilidad con el DOJ. Esto implica que la contribución a los beneficios del primer término del lado derecho de (13),  $\theta_2 - \theta_1$ , es pequeña en comparación con la contribución del segundo término:  $\rho\gamma x(W - \theta_2)/1 - \rho(1-x)$ . De este modo, el segundo término proporciona una buena aproximación para las rentas obtenidas a partir de sobornos tanto para el margen intensivo como el extensivo.

Un valor pequeño de  $\sigma$  también implica que la participación de mercado de la empresa 1 aumentará después de la innovación. La empresa 1 ganará la mayoría de los

proyectos (porque  $\sigma$  es pequeño), pero las rentas derivadas de su ventaja para pagar sobornos serán pequeñas (porque  $x$  también es pequeño).<sup>62</sup> El paralelo de la digresión anterior con la competencia de Bertrand es evidente. Como es bien sabido, los beneficios obtenidos por una empresa que tiene una pequeña ventaja en costos y compite a la Bertrand son iguales al volumen por la ventaja en costos. Por lo tanto, el modelo sugiere que las ganancias de Odebrecht procedían principalmente de su capacidad de crear más “valor” por cada dólar de soborno pagado. Se formalizan las ideas anteriores en la siguiente proposición:

**Proposición 2.** (Empresa con ventaja para sobornar)

Considérense los mismos supuestos de la Proposición 1, pero se definen valores específicos del parámetro de soborno, iguales a  $x : x_1 = (1 - \gamma)x$  y  $x_2 = x$  con  $0 < \gamma \leq 1$ . Se define:

$$C = -\frac{\rho\gamma x}{1 - \rho(1 - x)} \quad (14)$$

Luego, la firma 1 gana si y solo si:

$$\theta_1 < \theta_2 + C(W - \theta_2)$$

y sus beneficios, condicional a ganar la licitación, son iguales a:

$$\Pi_1 | \text{Ganar} = \theta_2 - \theta_1 + C(W - \theta_2) \quad (15)$$

Definiendo

$$\mu = C(W - \bar{\theta}), \quad \tau = [(1 - C)^2 + 1]\sigma^2.$$

De este modo, la probabilidad de que la firma 1 gane y su beneficio esperado incondicional están dados por:

$$\Pr(\text{Firma 1 gana}) = \Phi(\mu/\tau) \quad (16)$$

---

<sup>62</sup> Nótese que el excedente social cuando la firma 1 gana se obtiene restando los ingresos de la firma y los sobornos del valor bruto del proyecto:

$$S_1 = W - (\Pi_1 + \theta_1) - (1 - \gamma)x(W - R_2) = \frac{(1 - \rho)[1 - (1 - \gamma)x]}{1 - \rho(1 - x)}(W - \theta_2)$$

Se tiene que  $\frac{\partial S_1}{\partial x} = -\frac{(1 - \rho)[1 - \gamma(1 - \rho)]}{[1 - \rho(1 - x)]^2} < 0$  y  $\frac{\partial S_1}{\partial \rho} = -\frac{x\rho[1 - (1 - \gamma)x](W - \theta_2)}{[1 - \rho(1 - x)]^2} < 0$ . Además, es directo para ver que  $\frac{\partial S_1}{\partial \gamma} > 0$ . De ello se desprende que el excedente es decreciente en el parámetro de soborno  $x$  y en el de renegociación  $\rho$  y creciente en el parámetro de eficiencia al sobornar  $\gamma$ .

$$E[\Pi_1] = \mu\Phi(\mu/\tau) + \tau\phi(\mu/\tau) \quad (17)$$

Donde  $\Phi$  y  $\phi$  denotan la distribución de probabilidad acumulada y la función de densidad de una variable aleatoria normal estándar.

**Demostración.** Véase el anexo 5.

Pueden usarse (16) y (17) para entender los efectos de la creación del DSO por Odebrecht. El parámetro  $\mu$ , que era cero antes de la creación de la DSO, se convierte en positivo. Como resultado, la participación de mercado de Odebrecht aumenta dramáticamente si  $\mu/\tau$  es grande, esto es, si  $\sigma$  es pequeño o si  $\rho$  es cercano a uno. Con respecto a los beneficios, la estática comparativa implícita en (17) indica que esta condición no es monótona en la mayoría de los parámetros; no obstante, se puede definir la siguiente cota superior:

$$E[\Pi_1] \leq \frac{\rho\gamma x}{1-\rho}(W - \bar{\theta}) + \frac{\sigma}{\sqrt{\pi}} \quad (17)$$

El primer término del lado derecho proviene de la innovación al sobornar. Si  $x$  es pequeño y  $\rho$  no es cercano a uno, las rentas provenientes de los sobornos serán pequeñas. El segundo término es el mismo que en el caso simétrico presentado en la subsección anterior.

La lección general de la Proposición 2 es que cuando hay competencia intensa en la licitación ( $\sigma$  es pequeño) y los sobornos son pequeños ( $x$  es pequeño), una ventaja en el soborno compra un gran aumento en la probabilidad de ganar, es decir, en la participación de mercado, pero solo un modesto aumento de los beneficios. Una ventaja competitiva en el soborno implica un valor positivo de  $\mu$ , por lo tanto  $\mu/\tau$  puede ser arbitrariamente grande cuando la competencia es intensa. Además, se desprende de (16) la probabilidad de que la firma 1 tome valores cercanos a uno. En cambio, de (17) se desprende que los beneficios esperados aumentarán poco, ya que el primer término es proporcional a  $x$  y el segundo término es proporcional a  $\sigma$ .

#### **4.5. Empresa con ventaja para sobornar**

Se deduce de (13) que en caso de ganar un proyecto (véase 10 para una condición necesaria y suficiente), las rentas de Odebrecht a partir de sobornos estarán dadas por:



$$\text{Rentas} = \begin{cases} \frac{\rho\gamma x}{1 - \rho(1 - x)}(W - \theta_2) & \text{si } \theta_1 < \theta_2 \\ \frac{\rho\gamma x}{1 - \rho}(W - \theta_2) - (\theta_1 - \theta_2) & \text{caso contrario} \end{cases}$$

Es decir, para proyectos que Odebrecht ganaría de todos modos ( $\theta_1 < \theta_2$ ), su ventaja para pagar sobornos lleva a beneficios extra que son proporcionales al parámetro de eficiencia en pago de sobornos. Por el contrario, las rentas a partir de los sobornos son más bajas, la diferencia es igual a la desventaja de costo de Odebrecht  $\theta_1 - \theta_2$ , para los proyectos que Odebrecht gana gracias a su ventaja para sobornar. Por lo tanto:

$$\text{Rentas} \leq \frac{\rho\gamma x}{1 - \rho(1 - x)}(W - \theta_2) \quad (18)$$

Con igualdad cuando  $\sigma = 0$ .

Se tiene también que:

$$\text{Sobornos} = (1 - \gamma)x(w - R_2) = \frac{(1 - \gamma)x}{1 - \rho(1 - x)}(W - \theta_2) \quad (19)$$

En donde se usa (11) para la segunda igualdad. Combinando (18) y (19) se tiene:

$$\frac{\text{Rentas}}{\text{Sobornos}} \leq \frac{\rho\gamma}{1 - \gamma} \quad (20)$$

y, por lo tanto:

$$\frac{\text{Rentas}}{\text{Rentas} + \text{Sobornos}} = \frac{1}{1 + \text{Sobornos}/\text{Rentas}} \leq \frac{\text{Rentas}}{1 + \frac{1 - \gamma}{\rho\gamma}} = \frac{\rho\gamma}{\rho\gamma + 1 - \gamma} \quad (21)$$

Como la parte derecha de esta expresión es creciente en  $\rho$ , estará limitada por arriba por el valor que toma la expresión cuando  $\rho = 1$ , es decir, por  $\gamma$ . Esto produce la siguiente cota inferior para  $\gamma$ :

$$\gamma \geq \frac{\rho\gamma}{\rho\gamma + 1 - \gamma} \quad (22)$$

Esta cota inferior aumenta con la fracción de rentas sobre sobornos, desde cero en el caso de que no haya rentas, acercándose a uno en la medida que esta fracción se hace más grande. También se observa que la cota dada por (22) se convierte en una identidad cuando  $\sigma = 0$ , ya que (18) se mantiene con igualdad en este caso.

Con los números reportados por Odebrecht en su acuerdo con el DOJ (véase la última fila del cuadro 1), se obtiene una cota inferior para  $\gamma$  igual a 0,75. Al utilizar las rentas y sobornos considerando los 88 proyectos en los cuadros 2 y 3 se obtiene una cota igual a  $\gamma \geq 0,71$ . Se concluye que la reducción de las fugas o extravíos (para el sobornador) y los costos de transacción (para el receptor del soborno) significaron una importante ventaja competitiva en el negocio de la infraestructura para Odebrecht.

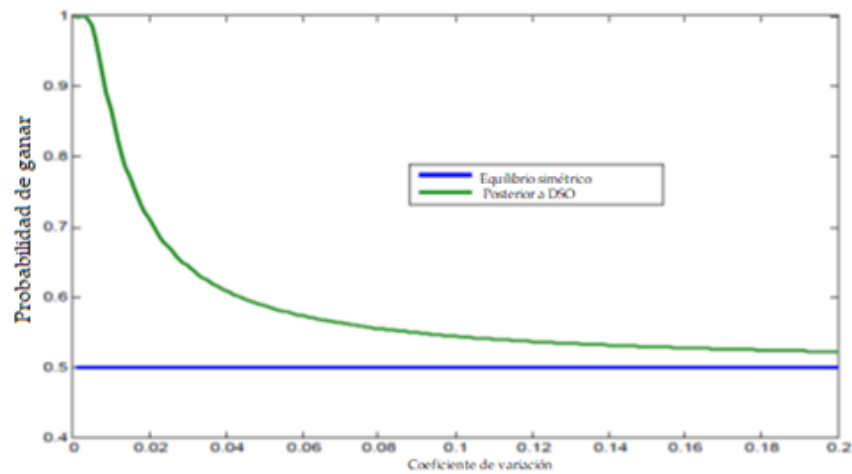
Lo anterior implica que aunque los pagos de sobornos fueron relativamente pequeños la ventaja competitiva de Odebrecht en pago de sobornos fue grande. Por ejemplo, si un competidor necesitaba pagar US\$10 millones para sobornar a un funcionario público, Odebrecht requería como máximo US\$3 millones. A partir de la evidencia anecdótica del apartado 3.3, se puede determinar que cinco de los US\$7 millones ahorrados por Odebrecht se explican por la eliminación de la fuga o extravíos de fondos, es decir, de sobornos que se van perdiendo en el camino. Podría decirse que los US\$2 millones restantes corresponden a la valoración que los funcionarios corruptos tienen de recibir sobornos de una manera que parecía imposible de detectar.

El gráfico 4 muestra la probabilidad de ganar en función del coeficiente de variación de  $\theta$ , CV, tanto antes (línea azul inferior) como después (línea verde superior) de la creación del DSO, es decir, tanto para el equilibrio simétrico de la Proposición 1 como en el escenario de innovación tecnológica dado por la Proposición 2.<sup>63</sup> En el equilibrio previo a la innovación tecnológica, la probabilidad de ganar no depende del CV y es siempre 0,5. En contraste, en el equilibrio post-innovación la probabilidad de ganar salta a 1 cuando el CV está cerca de cero y disminuye a medida que el CV crece, llegando a 0,6 cuando  $CV = 0,044$  y a 0,55 cuando  $CV = 0,088$ .

---

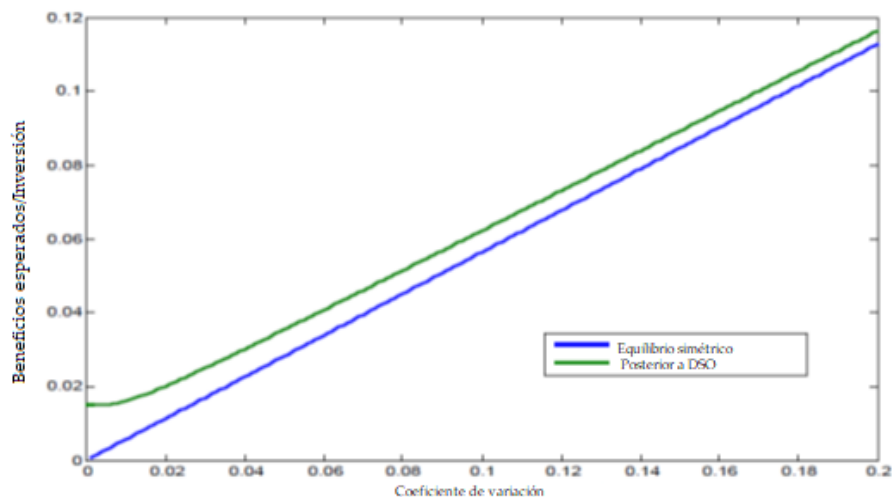
<sup>63</sup> Los valores de los parámetros utilizados en esta figura y en la siguiente son coherentes con los hechos presentados en la sección 3 y la cota inferior derivada para  $\gamma$ .

**Gráfico 4. Participación de mercado: antes y después de la creación de la DSO**



El gráfico 5 muestra cómo los beneficios, normalizados por la inversión total, varían con el CV, tanto antes (línea azul inferior) como después (línea verde superior) de la creación del DSO. Cuando  $CV = 0$ , los beneficios en el equilibrio simétrico son iguales a cero, mientras que siguiendo la innovación en el soborno son iguales a  $\tilde{\mu} = 0,2C = 1,51\%$ . A medida que el CV crece, la diferencia entre las ganancias previas y posteriores a la innovación disminuye sistemáticamente.

**Gráfico 5. Participación de mercado: antes y después de la creación de la DSO**



## 5. Conclusiones

Al inicio de esta publicación se documentó una sorprendente correlación positiva entre los sobornos pagados y los montos renegociados. También se encontró que, aunque la corrupción en la contratación de grandes proyectos de infraestructura estaba muy extendida, Odebrecht pagaba sobornos relativamente modestos y obtenía beneficios relativamente pequeños, al menos en comparación con la magnitud de las inversiones involucradas. El modelo presentado en este documento muestra que estos resultados se derivan de la interacción entre subastas competitivas y renegociaciones bilaterales, un mecanismo que Oliver Williamson llamó “transformación fundamental”. Para concluir, se discuten las preguntas abiertas que surgen de esta investigación.

La literatura enseña que el objetivo de muchas transacciones corruptas es robar dinero de las arcas públicas. Cuando el objetivo de la corrupción es robar, los sobornos se utilizan para dividir las ganancias entre el funcionario público corrupto y la empresa. El nivel de extracción de excedentes es resultado de la negociación entre el pagador del soborno y el funcionario público. Sin embargo, en el caso de Odebrecht el objetivo principal del soborno no era robar, sino comprar influencia y poder de negociación en las renegociaciones de contrato. Es decir, los sobornos son similares al precio de un servicio y no un medio para dividir el botín. Dado que el objetivo en este artículo es entender el vínculo entre el pago de sobornos y las grandes renegociaciones, se asume que los sobornos eran exógenos y pequeños. No obstante, se desearía explicar por qué los sobornos pequeños surgen endógenamente en equilibrio. Más aún, hay países en los que el objetivo de la corrupción en los grandes proyectos de infraestructura es robar. Lo que determina si un país termina en uno u otro equilibrio sigue siendo una pregunta abierta que surge de esta investigación.<sup>64</sup>

La idea de que las empresas sobornan para comprar influencia ha recibido comparativamente menos atención en la literatura sobre corrupción, tal vez porque se cree que la influencia es el resultado principalmente de las actividades de lobby y de financiamiento de campañas. De hecho, el modelo propuesto combina un acto ilegal (soborno) con un resultado que no es necesariamente ilegal –influir en el resultado de una

---

<sup>64</sup> Una hipótesis es que la combinación de subastas competitivas con una mayor transparencia tanto de los contratos como de las renegociaciones limita la discreción de los funcionarios públicos. Del mismo modo, una mejor divulgación de la información financiera de las empresas que operan en los mercados internacionales de bonos limita la capacidad de generar fondos disponibles para sobornos.

renegociación—. Un artículo que estudia la interacción entre influencia y corrupción es el de Kaufmann y Vicente (2011) (corrupción legal e ilegal en su terminología). Los autores modelan la corrupción a nivel macro y se preguntan cuándo prevalecerá una u otra forma de corrupción en un país determinado.<sup>65</sup> A diferencia de ese artículo, el caso Odebrecht sugiere que algún grado de influencia se compra con sobornos y que las empresas constructoras utilizan tanto medios legales como ilegales para comprar influencia. Modelar de forma conjunta ambas formas de comprar influencia, como parte de una decisión de cartera, parece una línea de investigación para explorar a futuro.

En el presente análisis apenas se ha tocado la relación entre sobornos, corrupción y eficiencia. El modelo propuesto tiene algunas implicancias conflictivas sobre esta relación. Por un lado, si la competencia en la licitación es intensa, entonces las ineficiencias que surgen a partir de la corrupción son pequeñas. Por otro lado, el pago de sobornos puede inducir un efecto de autoselección: los sobornos excluyen a las empresas que no los pagan porque no pueden competir en la licitación. Este último efecto puede ser grande si la capacidad de renegociación de las empresas se correlaciona negativamente con la eficiencia técnica (véase Engel, Fischer y Galetovic [2019b] para un modelo formal). Sin embargo, encontrar evidencia para estimar la magnitud de este efecto sigue siendo un tema pendiente dentro de la literatura. Más aún, también parece importante comprender otros canales que pueden afectar la eficiencia en costos causada por la corrupción. Por ejemplo, una cuestión importante es si la corrupción crea los incentivos para un diseño deficiente de los proyectos y una gestión inadecuada que conducen a grandes renegociaciones, o si los funcionarios públicos corruptos se aprovechan de un diseño y una gestión deficientes para hacer que su influencia sea valiosa durante las renegociaciones de los contratos.

La última observación guarda relación con las implicancias de política pública del presente análisis. Una es que de manera un tanto sorprendente el caso de Odebrecht sugiere que, en muchos países, incluso ante la presencia de corrupción, las licitaciones de los grandes proyectos de infraestructura funcionan bastante bien, es decir, son competitivas.<sup>66</sup> Más aún, los funcionarios públicos parecen ser incapaces de crear rentas

---

<sup>65</sup> Por ejemplo, como indicadores de corrupción legal utilizan la influencia de empresas bien conectadas en la contratación pública, influencia sobre las contribuciones legales a los partidos políticos, sobre la independencia del Poder Judicial y sobre las leyes y los reglamentos. Como indicadores de corrupción ilegal utilizan donaciones ilegales a los partidos políticos, desviación de fondos públicos debido a la corrupción, frecuencia de los sobornos en la contratación pública, frecuencia de los sobornos para influir en las leyes y frecuencia de los sobornos para influir en las decisiones judiciales.

<sup>66</sup> La prevalencia de la licitación competitiva no es una coincidencia sino el resultado de décadas de insistencia sobre que los proyectos deben ser licitados en subastas abiertas y transparentes por los bancos de desarrollo

“vendiendo” el acceso a los proyectos a cambio de sobornos. Al mismo tiempo, la etapa posterior a la licitación parece funcionar muy mal. Una primera y sencilla política es exigir que toda la información sobre las renegociaciones de contratos de infraestructura esté fácilmente disponible para el público. Una reforma más ambiciosa, aunque igual de simple, se desprende también del presente análisis. Como se muestra en Engel, Fischer y Galetovic (2019a), el *lowballing* puede eliminarse aumentando el poder de negociación del gobierno en la etapa posterior a la licitación. Así pues, como se indica en Engel, Fischer y Galetovic (2014, cap. 8), habría que someter las renegociaciones a una revisión independiente y a la aprobación de un grupo de expertos, y adjudicar todas las obras adicionales en licitaciones competitivas en donde la empresa incumbente no pueda participar.<sup>67</sup> De este modo, la influencia tendrá poco valor y no habrá *lowballing*.

---

y otras instituciones. Por ejemplo, al menos desde la década de 1990, el Banco Mundial ha promovido la licitación competitiva de los proyectos que financia. En términos más generales, la licitación competitiva y al menos cierto grado de transparencia en las subastas públicas de infraestructura se han convertido en algo bastante común en muchos países en desarrollo, especialmente en América Latina. Como observan Knack, Biletska y Kacker (2017) para una muestra de 88 países, una mayor transparencia en el proceso de adquisición fomenta la participación de las empresas en el proceso de licitación porque las empresas pagan sobornos o coimas más pequeños y con menor frecuencia. Además, Anh Tran (2008) aporta pruebas de que las licitaciones competitivas basadas en criterios objetivos (el precio más bajo) reducen la corrupción, mientras que las licitaciones competitivas basadas en criterios subjetivos no lo hacen.

<sup>67</sup> La reforma de 2010 de la legislación chilena para las APP creó dicho panel y estableció la obligación de licitar obras adicionales por encima de un cierto umbral que excluye al titular de la licencia de participar en la subasta (véase Engel, Fischer y Galetovic, 2020). Aunque no se puede establecer una relación de causalidad, las renegociaciones durante la construcción se redujeron en más del 80% después de la reforma.

## Referencias

- Ades, A. y R. Di Tella. 1999. Rents, Competition, and Corruption, *American Economic Review*, 89(4), 982-93.
- American Society of Civil Engineers. 2004. Civil Engineers Call for Global Standards to Curb Trillion Dollar Worldwide Corruption, 30 de septiembre.
- Amir, R. y C Burr. 2015. Corruption and Socially Optimal Entry, *Journal of Public Economics*, 123, 30-41.
- Antunes, A. 2012. The Richest People in Brazil, *Forbes*, 10 de agosto
- . 2013. The Richest People in Brazil 2013: The Full List, *Forbes*, 9 de septiembre
- . 2014. The Complete List of The 150 Richest People in Brazil, *Forbes*, 18 de septiembre.
- Andrés, L., V. Foster, J. L. Guasch y T. Haven. 2008. The Impact of Private Sector Participation in Infrastructure: Lights, Shadows, and the Road Ahead. Washington, D.C.: The World Bank.
- Andrés, L., J. L. Guasch y S. L. Azumendi. 2008. Regulatory Governance and Sector Performance: Methodology and Evaluation for Electricity Distribution in Latin America. Washington, D.C.: The World Bank.
- Andrés, L. y J. L. Guasch. 2008. Negotiating and Renegotiating PPPs and Concessions. En *Public Investment and Public-Private Partnerships*. Londres, Reino Unido: Palgrave Macmillan.
- a Tran, N. 2008. Corruption and Human Development. Available at [http://veam.org/wp-content/uploads/2016/06/2009\\_corruption\\_and\\_human\\_development\\_-\\_policy\\_journal\\_tranngocanh.pdf](http://veam.org/wp-content/uploads/2016/06/2009_corruption_and_human_development_-_policy_journal_tranngocanh.pdf).
- Arozamena, L. y F. Weinschelbaum. 2009. The Effect of Corruption on Bidding Behavior in First-Price Auctions, *European Economic Review*, 53(6), 645-57.
- Bajari, P., S. Houghton y S. Tadelis. 2014. Bidding for Incomplete Contracts: An Empirical Analysis of Adaptation Costs, *American Economic Review*, 104(4), 1288-1319.
- Bandiera, O. 2009. Active and Passive Waste in Government Spending. *American Economic Review*, 99(4), 1278-1308.
- Banerjee, A., R. Hanna y S. Mullainathan. 2012. Corruption. En: R. Gibbons y J. Roberts (eds.) *The Handbook of Organizational Economics*. Princeton, NJ: Princeton University Press.

- Bitran, E., S. Nieto-Parra y J. S. Robledo. 2013. Opening the Black Box of Contract Renegotiations. París, Francia. OCDE.
- Bliss, C. y R. Di Tella. 1997. Does Competition Kill Corruption? *Journal of Political Economy*, 105(5), 1001-1023.
- Boas, T. C., F. D. Hidalgo y N. P. Richardson. 2014. The Spoils of Victory: Campaign Donations and Government Contracts in Brazil. *The Journal of Politics*, 76(2), 415-29.
- Burgess, R., M. Hansen, B. A. Olken, P. Potapov y S. Sieber. 2012. The Political Economy of Deforestation in the Tropics. *Quarterly Journal of Economics*, 127(4), 1707-54.
- Burguet, R. e Y. K. Che. 2004. Competitive Procurement with Corruption, *RAND Journal of Economics*, 35(1), 50-68.
- Burguet, R. J. J. Ganuza y J. Montalvo. 2016. The Microeconomics of Corruption: A Review of Thirty Years of Research. Barcelona GSE Serie Documento de trabajo No. 908.
- Burguet, R. y M. K. Perry. 2007. Bribery and Favoritism by Auctioneers in Sealed-Bid Auctions. *BE Journal of Theoretical Economics, Contributions*, 7(1). Art. 23.
- Campos, N., E. Engel, R. Fischer y A. Galetovic. 2019. Renegotiations and Corruption in Infrastructure: The Odebrecht Case, 2 de septiembre. Disponible en: <https://ssrn.com/abstract=3447631>
- Collier, P., M. Kirchberger y M. Söderbom. 2016. The Cost of Road Infrastructure in Low and Middle Income Countries, *World Bank Economic Review*, 30, 522-48.
- Compte, O., A. Lambert-Mogiliansky y T. Verdier. 2005. Corruption and Competition in Procurement Auctions. *Rand Journal of Economics*, 36(1), 1-15.
- Dewatripont, M. y P. Legros. 2005. Public-Private Partnerships: Contract Design and Risk Transfer. *EIB papers*, 10(1), 120-45.
- DOJ (Departamento de Justicia). 2016. Odebrecht and Braskem Plead Guilty and Agree to Pay at Least \$3.5 billion in Global Penalties to Resolve Largest Foreign Bribery Case in History. DOJ, Oficina de Asuntos Públicos, 21 de diciembre.
- Drugov, M. 2010. Competition in Bureaucracy and Corruption, *Journal of Development Economics*, 92(2), 107-14.
- Engel, E., R. Fischer y A. Galetovic. 2014. The Economics of Public-Private Partnerships: A Basic Guide. Cambridge, Reino Unido: Cambridge University Press.
- . 2019a. Soft Budgets and Renegotiations in Transport PPPs: An Equilibrium Analysis, *Economics of Transportation*, 17, 40-50.



- . 2019b. Renegotiations and Adverse Selection in a Model with Endogenous Firm Formation. En preparación.
- . 2020. When and How to Use Public-Private Partnerships in Infrastructure: Lessons from the International Experience. Documento de trabajo de NBER No. 26766. National Bureau of Economic Research.
- Fazekas, M. y B. Toth. 2018. The Extent and Cost of Corruption in Transport Infrastructure. New evidence from Europe, *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 113, 35-54.
- Ferraz, C. y F. Finan. 2008. Exposing Corrupt Politicians: The Effects of Brazil's Publicly Released Audits on Electoral Outcomes, *Quarterly Journal of Economics*, 123(2), 703-45.
- . 2011. Electoral Accountability and Corruption: Evidence from the Audits of Local Governments, *American Economic Review*, 101(4), 1274-1311.
- FHWA (2016). Economic Returns from Transportation Investment. Policy Forum Proceedings. 17 de febrero. Washington, D.C.: Federal Highway Administration.
- Fisman, R. y R. Gatti. 2006. Bargaining for Bribes: The Role of Institutions. En S. Rose-Ackerman (ed.). International Handbook on the Economics of Corruption, Vol. 1.
- Fisman, R. Y S. J. Wei. 2004. Tax Rates and Tax Evasion: Evidence from "Missing Imports" in China., *Journal of Political Economy*, 112(2), 471-96.
- Flyvbjerg, B., N. Bruzelius y W. Rothengatter. 2002. Megaprojects and Risk: Making Decisions in an Uncertain World. Cambridge, Reino Unido: Cambridge University Press.
- FMI (Fondo Monetario Internacional). 2016. Corruption: Costs and Mitigating Strategies, Nota de discusión del Personal del FMI, mayo.
- Golden, M. A. y L. Picci. 2005. Proposal for a New Measure of Corruption, Illustrated with Italian Data, *Economics and Politics*, 17(1), 37-75.
- Gorodnichenko, Y. y K. S. Peter. 2007. Public Sector Pay and Corruption: Measuring Bribery from Micro Data, *Journal of Public Economics*, 91(5-6), 963-91.
- Guasch, J. L. 2004. Granting and Renegotiating Infrastructure Concessions: Doing It Right. Washington, D.C.: The World Bank.
- Guasch, J. L., J. J. Laffont y S. Straub. 2006. "Renegotiation of Concession Contracts: A Theoretical Approach, *Review of Industrial Organization*, 29(1-2), 55-73.
- . 2007. Concessions of Infrastructure in Latin America: Government-Led Renegotiation, *Journal of Applied Econometrics*, 22(7), 1267-94.

- . 2008. Renegotiation of Concession Contracts in Latin America: Evidence from the Water and Transport Sectors, *International Journal of Industrial Organization*, 26(2), 421-42.
- Guasch, J. L. y S. Straub. 2006. Renegotiation of Infrastructure Concessions: An Overview, *Annals of Public and Cooperative Economics*, 77(4), 479-93.
- . 2009. Corruption and Concession Renegotiations: Evidence from the Water and Transport Sectors in Latin America, *Utilities Policy*, 17(2), 185-90.
- Hsieh, C. T. y E. Moretti. 2006. Did Iraq Cheat the United Nations? Underpricing, Bribes, and the Oil for Food Program, *Quarterly Journal of Economics*, 121(4), 1211-48.
- Huang, Y. y J. Xia. 2019. Procurement Auctions under Quality Manipulation Corruption, *European Economic Review*, 111, 380-399.
- IDL Reporteros. 2019. Cómo funcionó el Departamento de Sobornos de OAS, 28 de febrero.
- Iossa, E. y D. Martimort. 2016. Corruption in PPPs, Incentives and Contract Incompleteness, *International Journal of Industrial Organization*, 44, 85-100.
- Kaufmann, D. 2005. Myths and Realities of Governance and Corruption. MPRA Paper 8089. Munich, Alemania.
- Kaufmann, D. y P. Vicente. 2011. Legal corruption, *Economics and Politics* 23, 195-219.
- Kenny, C. (2009a). Transport Construction, Corruption and Developing Countries, *Transport Reviews*, 29, 21-41.
- . 2009b. Measuring Corruption in Infrastructure: Evidence from Transition and Developing Countries, *Journal of Development Studies*, 45, 314-32.
- Kiselev, E. 2012. Bribe-Taking and Bureaucratic Competition: A Search Cost Model of Corruption. Waltham, MA: Brandeis University International Business School.
- Klitgaard, R. 1988. Controlling corruption. Oakland. CA: University of California Press.
- Knack, S., N. Biletska y K. Kacker. 2017. Deterring Kickbacks and Encouraging Entry in Public Procurement Markets: Evidence from Firm Surveys in 88 Developing Countries, Documento de trabajo de investigación de políticas del Banco Mundial No. 8078.
- Koc, S. A. y W. S. Neilson. 2008. Interim Bribery in Auctions, *Economics Letters*, 99(2), 238-41.
- La Nación. 2019. Una constructora brasileña admitió millonarios sobornos y contribuciones a campañas, 27 de febrero, Buenos Aires.
- Lengwiler, Y. y E. Wolfstetter. 2010. Auctions and Corruption: An Analysis of Bid Rigging by a Corrupt Auctioneer, *Journal of Economic Dynamics and Control*, 34(10), 1872-92.

- Locatelli, G., G. Mariani, T. Sainati y M. Greco. 2017. Corruption in Public Projects and Megaprojects: There is an Elephant in the room! *International Journal of Project Management*, 35(3), 252-68.
- Mauro, P. 1997. Why Worry about Corruption? Washington, D.C.: FMI
- McMillan, J. y P. Zoido. 2004. How to subvert democracy: Montesinos in Peru, *Journal of Economic Perspectives*, 18(4), 69-92.
- Menezes, F. M y P. K. Monteiro. 2006. Corruption and auctions, *Journal of Mathematical Economics*, 42(1), 97-108.
- Niehaus, P. y S. Sukhtankar. 2010. Marginal Leakage in Public Programs. En Berkeley Development Workshop, octubre.
- Olken, B. A. 2006. Corruption and the Costs of Redistribution: Micro Evidence from Indonesia, *Journal of Public Economics*, 90(4-5), 853-70.
- . 2007. Monitoring Corruption: Evidence from a Field Experiment in Indonesia, *Journal of Political Economy*, 115(2), 200-49.
- . 2009. Corruption Perceptions vs. Corruption Reality, *Journal of Public Economics*, 93(7-8), 950-64.
- Olken, B. A. y P. Barron. 2009. The Simple Economics of Extortion: Evidence from Trucking in Aceh, *Journal of Political Economy*, 117(3), 417-52.
- Olken, B. A. y R. Pande. 2012. Corruption in Developing Countries, *Annual Review of Economics*, 4, 479-509.
- Piga, G. 2011. A Fighting Chance against Corruption in Public Procurement. En S. Rose-Ackerman y T. Soreide (eds.) *International Handbook on the Economics of Corruption*, Vol. 2 141-81.
- Reinikka, R. y J. Svensson. 2004. Local Capture: Evidence from a Central Government Transfer Program in Uganda, *Quarterly Journal of Economics*, 119(2), 679-705.
- Restuccia, D. y R. Rogerson. 2017. The Causes and Costs of Misallocation, *Journal of Economic Perspectives*, 31(3), 151-74.
- Rodríguez, R. 2017. Así perdió el juego Odebrecht. *IDL Reporteros*. 09 de junio. Disponible en: <https://www.idl-reporteros.pe/asi-perdio-el-juego-odebrecht/>.
- Rose-Ackerman, S. 1975. The Economics of Corruption, *Journal of Public Economics*, 4(2), 187-203.
- Rose-Ackerman, S. y B. J. Palifka. 2016. Corruption and Government: Causes, Consequences, and Reform. Cambridge, Reino Unido: Cambridge University Press.

- Sequeira, S. y S. Djankov. 2010. An Empirical Study of Corruption in Ports. Londres, Reino Unido: London School of Economics.
- Shield, F. y S. Chavkin. 2019. Bribery Division: What is Odebrecht? Who is Involved? International Consortium of Investigative Journalists. Disponible en: <https://www.icij.org/investigations/bribery-division/bribery-division-what-is-odebrecht-who-is-involved/>
- Shleifer, A. y R. W. Vishny. 1993. Corruption, *Quarterly Journal of Economics*, 108(3), 599-617.
- Smith, M, S. Valle y B. Schmidt. 2017. No One Has Ever Made a Corruption Machine Like This One: There's Graft, and then There's Odebrecht Graft. *Bloomberg Businessweek*, 8 de junio.
- Soreide, T. 2002. Corruption in Public Procurement. Causes, Consequences and Cures. Bergen, Noruega: Chr. Michelsen Institute.
- Sutton, J. 1991. Sunk Costs and Market Structure. Cambridge, MA: MIT Press.
- Svensson, J. 2003. Who Must Pay Bribes and How Much: Evidence from a Cross-Section of Firms, *Quarterly Journal of Economics*, 118(1), 207-30.
- Svensson, J. 2005. Eight Questions about Corruption, *Journal of Economic Perspectives*, 19(3), 19-42.
- Tran, A. 2009. Can Procurement Auctions Reduce Corruption? Evidence from the Internal Records of a Bribe-Paying Firm, Documento de trabajo.
- Wall Street Journal. 2016. Odebrecht Bribery Scandal Shakes Up Latin America, 22 de diciembre.
- Williamson, O. E. 1979. Transaction-Cost Economics: The Governance of Contractual Relations, *Journal of Law and Economics* 22, 233-61.
- . 1985. The Economic Institutions of Capitalism. Firms, Markets, Relational Contracting. Nueva York, NY: Free Press.
- Zitzewitz, E. 2012. Forensic Economics, *Journal of Economic Literature*, 50(3), 731-69.

## Anexos

### Anexo 1. Base de datos

El principal hecho empírico que surge del caso Odebrecht es la correlación sistemática entre los sobornos y el tamaño de las renegociaciones de contrato. Como se mostró en el cuadro 3, en promedio y condicionado a haber pagado sobornos, los montos renegociados son 10 veces mayores en los proyectos en donde Odebrecht pagó sobornos. Para establecer esta correlación, es necesario saber para cada proyecto público adjudicado por Odebrecht, si la empresa pagó sobornos, la inversión estimada en el momento de la licitación (inversión inicial) y la inversión total después de la finalización del proyecto (inversión final). No obstante, el acuerdo de culpabilidad solo informa país por país los montos totales que Odebrecht pagó en sobornos, y los beneficios totales que obtuvo mediante el soborno. No informa sobre la inversión por proyecto ni enumera los proyectos específicos en los que Odebrecht pagó sobornos.<sup>68</sup> En este anexo se explica cómo se obtuvo esta información para cada proyecto.

Para capturar los datos se procedió en tres etapas. En primer lugar, a partir de los informes anuales de Odebrecht y de los sitios web de las filiales de Odebrecht en varios países, se obtuvo la lista de proyectos de infraestructura pública adjudicados cada año a Odebrecht en cada país. Al seleccionar los proyectos, solo se consideraron los años cubiertos por la investigación del DOJ, que varían según los países (véase la penúltima columna del cuadro 1).

En segundo lugar, dos asistentes de investigación realizaron búsquedas sistemáticas en distintos sitios web oficiales para encontrar las cantidades invertidas (iniciales y finales) para cada proyecto de la lista, así como pruebas de pagos de sobornos relacionados con cada proyecto. Para ello, descargaron todos los documentos oficiales emitidos por organismos gubernamentales y judiciales que mencionaban un proyecto de la lista, por ejemplo: contratos, actas del proceso de licitación, contratos suplementarios. Además, descargaron de JOTA.Info todos los documentos emitidos por el Poder Judicial que mencionaban un proyecto en la lista y las declaraciones de los ejecutivos de

---

<sup>68</sup> El acuerdo de declaración de culpabilidad de Odebrecht dice: “Durante el período de tiempo pertinente, Odebrecht, junto con sus conspiradores, pagó aproximadamente US\$788 millones en sobornos asociados a más de 100 proyectos en 12 países, entre ellos, Angola, Argentina, Brasil, Colombia, Ecuador, Guatemala, México, Mozambique, Panamá, Perú, República Dominicana y Venezuela”.

Odebrecht.<sup>69</sup> Por último, relevaron distintos reportajes provenientes del periodismo de investigación que mencionaban un proyecto de la lista.

En tercer lugar, se procesaron los documentos y la información proveniente de la prensa en una plataforma diseñada para buscar información a partir de palabras clave. Se utilizaron palabras clave para seleccionar los documentos que mencionaban cada proyecto, y luego dos asistentes de investigación los leyeron buscando los montos invertidos y la evidencia de pago de sobornos. Cada una de las fuentes, tanto de montos de inversión como de evidencia de corrupción, fue registrada y documentada de forma detallada.

Hasta el momento se han obtenido los montos de inversión inicial y los renegociados para 88 proyectos de infraestructura pública en ocho países latinoamericanos: Argentina, Colombia, Ecuador, Guatemala, México, Panamá, Perú y República Dominicana.<sup>70</sup> Esta lista comprende todos los proyectos que fueron adjudicados a Odebrecht durante los años cubiertos por la investigación del DOJ. Se sigue trabajando en Brasil, y se excluyeron Angola, Mozambique y Venezuela por falta de información confiable sobre los pagos de sobornos e inversiones en proyectos específicos.

Además, para cada uno de los 88 proyectos se buscó evidencia de pago de sobornos y detalles sobre los mecanismos de corrupción involucrados. Se registró un proyecto con corrupción si existe evidencia en un documento oficial o informe de prensa de algún pago de sobornos realizado en el proyecto. A este indicador se lo llamó “legal o medios”. Bajo este criterio, el número de proyectos donde existe evidencia de pagos de sobornos es de 62 (70%). Con el fin de determinar la robustez de la asociación entre los pagos de sobornos y los montos renegociados, también se construyó un indicador de corrupción que solo considera información proveniente de documentos judiciales. Este criterio es más estricto y da como resultado que el número de proyectos con pagos de sobornos es de 45 (51%).

---

<sup>69</sup> JOTA.Info es un repositorio de los documentos legales generados por los cientos de procesos que componen la Operación Lava Jato, de la que forma parte el caso de Odebrecht. La Operación Lava Jato es una investigación criminal en curso de la Policía Federal de Brasil, que comenzó como una investigación de lavado de dinero, pero se amplió para cubrir las denuncias de corrupción dentro de la empresa petrolera estatal Petrobras.

<sup>70</sup> Cuando dos fuentes proporcionaron datos diferentes para el mismo proyecto, se dio prioridad a la información proveniente de contratos y documentos oficiales emitidos por el gobierno. Cuando no se disponía de esa información, se utilizó la información proporcionada por los órganos judiciales, los medios de investigación y las organizaciones de la sociedad civil.

## Anexo 2. Tasas de retorno en la industria de la construcción

Una de las características más llamativas de la industria de la construcción en todo el mundo es que la rentabilidad como fracción de las ventas es baja. Esto puede parecer contrario a la noción de que hay corrupción en la industria y que la corrupción conduciría a grandes beneficios (y márgenes) para las empresas corruptas. Para examinar esta afirmación se ha dividido el mundo en grupos de países según una división algo idiosincrásica: América Latina (habla hispana), Europa sin Escandinavia, Escandinavia, Japón, República de Corea, Australia, China, Brasil y Estados Unidos.

**Cuadro A2.1. Margen de beneficio promedio (beneficios/ventas) por grupos de países, en porcentaje**

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Promedio
América Latina (habla hispana)	7,70	11,77	6,03	8,08	8,90	7,59	6,90	6,65	4,92	5,31	8,05	7,45
Australia	4,58	5,50	6,67	5,11	5,10	3,59	3,07	2,83	2,50	1,75	2,86	3,96
Brasil	8,90	7,91	6,58	7,49	4,70	6,28	-3,39	2,20	-1,43	-7,70	-22,23	0,85
China	2,16	2,66	2,28	2,54	2,08	2,48	2,50	2,45	2,54	2,71	2,83	2,48
Corea del Sur	4,81	4,42	2,58	-2,50	-0,03	5,15	-0,02					2,06
Estados Unidos	3,03	3,11	1,90	3,46	3,78	3,89	2,25	3,35	3,35	-0,48	0,06	2,52
Escandinavia	3,59	3,55	3,00	3,23	2,94	3,28	2,37	2,49	3,20	3,13	2,98	3,07
Europa	2,38	2,10	1,36	1,47	1,52	1,74	0,85	1,26	1,18	1,39	2,27	1,59
Japón	1,76	1,93	1,57	0,04	-0,32	1,05	0,30	1,00	1,56	2,01	4,34	1,39

*Fuente:* Elaboración propia a partir de los balances y estados anuales de las empresas seleccionadas.

Esta división proporciona una visión bastante amplia de la industria, considerando grupos de países con diferentes niveles de corrupción según los indicadores estándar (Transparencia Internacional e Indicador de Control de la Corrupción del Banco Mundial). En cada grupo de países se han examinado las cinco empresas más grandes que han auditado (normalmente) la información financiera de los últimos años.<sup>71</sup> La tasa media de

<sup>71</sup> Las empresas son diversas y a menudo tienen divisiones que no están relacionadas con el negocio de la construcción. Por ejemplo, las empresas españolas tienen divisiones que tienen APP operativas, que son muy rentables pero que no están relacionadas con la construcción de infraestructuras. Algunas empresas incluyen servicios de minería, otro negocio no relacionado. Lamentablemente, la rentabilidad de la división de

beneficios sobre las ventas es muy baja, y las tasas más altas las tienen las empresas de América Latina de habla hispana, como se muestra en el cuadro A2.1. A pesar de que el número es bastante bajo, parece ser consistente con los mayores riesgos que enfrenta la industria en esta zona. De este modo, la baja rentabilidad de Odebrecht no parece ser una excepción dentro del sector.

**Cuadro A2.2. Rendimiento sobre patrimonio promedio por grupos de países, en porcentaje**

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Promedio
América Latina (habla hispana)	19,75	20,39	12,18	14,8	19,27	16,38	13,44	10,91	8,46	8,45	9,71	13,98
Australia	27,48	24,96	32,76	21,5	20,21	14,43	15,79	14,45	11,59	6,3	9,63	18,10
Brasil	36,15	30,1	32,15	35,89	17,2	16,71	-16,71	9,81	-6,28	3,1	15,81	
China	23,84	18,38	5,05	9,2	7,92	8,41	8,45	8,62	8,02	9,42	9,33	10,60
Corea del Sur	12,32	9,94	6,31	-8,29	0,58	6,53	-4,50					3,27
Estados Unidos	21,05	17,93	11,16	17,46	13,8	16,89	11,27	16,65	18,69	-2,69	-0,58	12,87
Escandinavia	28,77	29,08	25	21,85	16,06	20,8	16,33	15,98	21,22	19,35	18,62	21,19
Europa	34,33	6,7	5,58	5,96	5,83	7,6	3,48	4,82	4,69	5,5	8,64	8,47
Japón	7,34	7,92	7,87	-0,57	-0,58	4,55	1,10	3,93	5,53	6,68	13,13	5,17

*Fuente:* Elaboración propia a partir de los balances y estados anuales de las empresas seleccionadas.

**Cuadro A2.3. Rendimiento sobre activos promedio por grupos de países, en porcentaje**

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Promedio
América Latina (habla hispana)	8,31	10,02	5,2	7,02	8,83	7,05	6,12	5,6	3,87	3,57	4,70	6,39
Australia	9,74	9,01	10,11	8,55	7,67	5,79	5,44	4,9	4,09	2,70	3,78	6,53
Brasil	17,48	13,61	15,14	11,66	3,59	5,14	-3,99	2,03	-2,38	1,00		6,33
China	2,17	2,43	1,99	2,59	2,31	2,25	2,08	1,81	1,9	1,89	1,95	2,13
Corea del Sur	4,32	3,73	2,49	-1,88	0,08	2,56	-0,34					1,57
Estados Unidos	6,81	6,13	5,37	6,96	5,57	6,62	3,94	5,93	5,61	0,07	0,39	4,86
Escandinavia	6,35	7,09	5,53	5,32	4,62	5,17	3,71	4,04	5,43	4,80	4,78	5,17
Europa	4,02	2,68	1,70	1,92	1,81	2,30	1,09	1,48	1,44	1,70	2,72	2,08

ingeniería y construcción –más cercana al interés de este estudio– en términos de activos y patrimonio, o incluso de ventas, no suele estar disponible.



Japón	1,49	1,66	1,49	0,05	-0,35	0,88	0,27	0,91	1,44	2,02	4,04	1,26
-------	------	------	------	------	-------	------	------	------	------	------	------	------

*Fuente:* Elaboración propia a partir de los balances y estados anuales de las empresas seleccionadas.

Mientras que el rendimiento sobre patrimonio es más alto para los países de América Latina (habla hispana), el rendimiento sobre el capital en América Latina (habla hispana) para el período es del 13,98%, menor al 18,10% en Australia y al 21,19% en Escandinavia (cuadro A2.2). Escandinavia tiene bajos retornos sobre ventas, pero la estabilidad del mercado significa que las empresas requieren menos capital para operar, lo cual es coherente con el hecho de que su retorno sobre el capital sea el más alto dentro del grupo de países analizados. Por lo tanto, el mayor margen observado en América Latina (habla hispana) puede referirse a un mercado en el que se necesitan mayores márgenes sobre las ventas para obtener un rendimiento razonable. Esto se corrobora al observar la variación del rendimiento sobre activos, medido por la desviación estándar de los rendimientos anuales de los activos, que oscila entre el 6,39% en América Latina (habla hispana) y el 1,26% en Japón (véase el cuadro A2.3). Por lo tanto, se concluye que se trata de una industria bastante competitiva, sin grandes márgenes sobre ventas, pero razonablemente rentable en términos de retornos sobre el capital. Obsérvese que desde el punto de vista del bienestar tener bajos retornos sobre ventas significa que el costo de un proyecto no implica grandes rentas para la empresa constructora. Los bajos márgenes sobre ventas y la rentabilidad dentro de un rango normal son dos aspectos importantes para el análisis aquí realizado.

## Anexo 3. Test estadísticos

El cuadro 2 del texto principal muestra una correlación grande y positiva entre los pagos de sobornos y la magnitud de las renegociaciones. En este anexo se describen los datos en los que se basa ese cuadro.

### A3.1. Estadística descriptiva

Estadísticos		Proyectos considerados				
		Todos	Sin sobornos		Con sobornos	
			Legal	Legal/medios	Legal	Legal/medios
	N° de proyectos	88	43	26	45	62
Inversión inicial (millones de dólares)	Promedio	458,01	566,40	728,30	354,43	344,66
	Mediana	203,43	172,36	165,08	225,00	223,40
	Desv. est.	883,53	1.205,90	1.492,81	364,62	394,76
	N° de proyectos	88	43	26	45	62
Inversión posterior a renegociaciones, I1 (millones de dólares)	Promedio	641,82	628,08	769,07	654,96	588,46
	Mediana	278,73	235,07	201,31	328,99	290,22
	Desv. est.	1.181,84	1.209,59	1.492,58	1.168,25	1.034,05
	N° de proyectos	88	43	26	45	62
Renegociaciones	Reneg > 0 (%)	75,00	58,80	57,60	85,90	86,10
Reneg = $(I_1 - I_0)/I_0$ (porcentaje de inversión inicial)	Promedio simple	46,42	23,34	16,29	68,47	59,06
	Promedio ponderado	40,13	10,89	5,60	84,79	70,74
	Desv. est.	88,50	36,06	21,14	115,01	102,17
	Desv. est. (ponderada)	112,83	28,52	14,85	166,21	147,72

Fuente: Cálculos de los autores con base en los datos descritos en el anexo 1.

El cuadro A3.1 proporciona estadísticas descriptivas de las inversiones iniciales,  $I_0$ , la inversión final,  $I_1$ , los montos renegociados,  $(I_1 - I_0)/I_0$ . En las columnas restantes se separan los proyectos entre aquellos en los que no se pagaron sobornos y aquellos en los que sí se pagaron, utilizando los dos criterios para el pago de sobornos (véase el anexo 1). Para la inversión inicial y final se informa el promedio y la mediana, así como la desviación estándar. En la sección del cuadro A3.1 que presenta el porcentaje de la inversión inicial que se renegocia, se reporta tanto el promedio simple como el promedio ponderado, con ponderaciones proporcionales a la inversión inicial. Este último es igual a la fracción entre la inversión final y la inicial y, por lo tanto, proporciona una estimación natural de la importancia agregada de las renegociaciones.

Una comparación de los promedios y las medianas, tanto para la inversión inicial como para la inversión total, sugiere distribuciones asimétricas (sesgadas hacia la derecha).

Por el contrario, si se consideran las mismas estadísticas para el logaritmo de la inversión inicial y total, las distribuciones son aproximadamente simétricas. La media y la mediana de la inversión inicial (en logaritmos) para todo el conjunto de datos son casi idénticas. La media y la mediana de la inversión total (en logaritmos) también son similares.

En la parte inferior del cuadro se reportan las estadísticas sobre renegociaciones como porcentaje de la inversión inicial. Las dos primeras filas muestran que las diferencias entre los proyectos con y sin sobornos son mayores cuando se utilizan promedios ponderados que cuando se trabaja con promedios simples, para ambos tipos de evidencia de pagos de sobornos, lo que sugiere una correlación positiva entre el tamaño del proyecto y el aumento de las renegociaciones debido a la presencia de sobornos.

## Anexo 4. Análisis de regresión

En la sección 3 se mostró que las renegociaciones fueron considerablemente mayores para los proyectos en los que se pagaron sobornos (véase el cuadro 2). En este anexo se realiza un análisis más detallado y se informan los resultados de una regresión que muestra la relación entre la magnitud de las renegociaciones y el pago de sobornos considerando diferentes variables de control.

El cuadro A4.1 reporta los resultados de la regresión cuando la variable dicotómica de corrupción proviene de evidencia desde documentos legales (columnas 1 y 2) o de documentos tanto legales como de medios de comunicación (columnas 3 y 4). Las columnas 1 y 3 muestran que cuando la variable dicotómica de corrupción es la única variable explicativa, el monto renegociado como fracción de la inversión inicial aumentó aproximadamente un 45% cuando se pagaron sobornos. Las columnas 2 y 4 muestran que el efecto estimado de los pagos de sobornos en los montos renegociados cambia poco cuando se incluyen controles adicionales. Los regresores considerados son: tipo de licitación (licitación competitiva o negociación directa), tipo de contrato (APP u obra pública) y tamaño inicial del proyecto.<sup>72</sup>

---

<sup>72</sup> Se observa que 68 proyectos se asignaron de manera competitiva mientras que los 20 restantes se asignaron mediante negociaciones bilaterales. Además, 68 proyectos se proporcionaron como obra pública, y los 20 restantes como APP.

### Cuadro A4.1 Análisis de regresión

Variable dependiente: monto renegociado, como porcentaje de la inversión inicial

	Medida de corrupción			
	Legal		Legal o medios	
Corrupción	45,12*	46,28	42,77*	42,69
	(15,92)	(21,71)	(16,87)	(24,09)
Tipo de adjudicación (competitiva = 1)		-13,18		-10,86
		(20,58)		(21,85)
Tipo de contrato (APP=1)		-9,614		-4,22
		(32,16)		(28,65)
Inversión inicial		0,002		0,002
		(0,01)		(0,01)
Constante	23,34**	34,23*	16,29**	24,68
	(4,92)	(12,90)	(3,73)	(21,17)
Observaciones	88	88	88	88
R - cuadrado	0,006	0,072	0,049	0,052

*Nota:* Los errores estándar agrupados a nivel de país están entre paréntesis. Corrupción (legal en las columnas 1 y 2, legal o de medios de comunicación en las columnas 3 y 4) es una variable dicotómica que considera evidencia de sobornos proveniente de documentos judiciales (legal) o adicionalmente de periodismo de investigación (legal o medios) (véase el anexo 1 para más detalles). La inversión se mide en millones de dólares. \*\*\*  $p < 0,01$ , \*\*  $p < 0,05$ , \*  $p < 0,1$ .

Se observa que las licitaciones competitivas reducen los montos renegociados como fracción de la inversión inicial en aproximadamente un 13%; no obstante, es no significativa. Al construir cuadros análogos al cuadro 2, uno para los proyectos adjudicados vía licitaciones competitivas y otro para proyectos adjudicados vía negociaciones directas, se observa que los montos renegociados, tanto para los proyectos sin sobornos como para los proyectos con sobornos, son mayores cuando la adjudicación se realiza por negociación directa. Por ejemplo, cuando se utiliza evidencia sobre pagos de sobornos provenientes tanto de documentos legales y de los medios de comunicación, el promedio (simple) de los montos renegociados como fracción de la inversión inicial aumenta del 16,4% al 55,5%, cuando se pagan sobornos para proyectos que se licitaron en forma competitiva, en comparación con un aumento del 15,87% al 69,26% para los proyectos adjudicados mediante negociación directa. Esta conclusión queda relegada al anexo debido a los límites de los datos: las regresiones no pueden incluir efectos fijos por país, ya que cuatro de los ocho países de la base de datos no tienen proyectos en ambas categorías (competitivos y negociados de forma directa). Además, seis de los ocho países de la muestra tienen la mayoría de sus proyectos (al menos el 85%) en una de las categorías de adjudicación. Se

necesita mayor cantidad de datos para llegar a conclusiones más definitivas sobre este aspecto.

## Anexo 5. Demostraciones

**Lema 1.** Sea  $X$  a una variable aleatoria normal, con media  $\mu$  y varianza  $\tau^2$  y definiendo

$$Y = \begin{cases} X & \text{si } X > 0 \\ 0 & \text{Caso contrario} \end{cases}$$

Luego,

$$E[Y] = \mu\Phi(\mu/\tau) + \tau\phi(\mu/\tau) \quad (23)$$

Donde  $\Phi$  y  $\phi$  denotan la función de distribución de probabilidad acumulada y la función de densidad de una distribución normal estándar respectivamente.

**Demostración.** Se tiene que:

$$\begin{aligned} E[Y] &= \frac{1}{\tau} \int_0^\infty y \phi\left(\frac{y-\mu}{\tau}\right) dy \\ &= \mu \int_0^\infty \phi(z) dz + \tau \int_0^\infty z \phi(z) dz = \mu \left[1 - \Phi\left(-\frac{\mu}{\tau}\right)\right] - \tau \int_{-\frac{\mu}{\tau}}^\infty \phi'(z) dz \\ &= \mu\Phi\left(\frac{\mu}{\tau}\right) + \tau\phi\left(\frac{\mu}{\tau}\right) \quad (24) \end{aligned}$$

Donde la función de densidad de probabilidad de  $Y$  es  $\phi\left(\frac{y-\mu}{\tau}\right)/\tau$  y se usó la ley de *Unconscious Statistician* en el primer paso, el cambio de variable  $\mu + \tau z$  en el segundo paso,  $\phi'(x) = -x\phi(x)$  en el tercer paso y  $\Phi(x) = 1 - \Phi(-x)$  y que  $\phi(x) = \phi(-x)$  en el último paso.

**Demostración de Proposición 1.** Denota las utilidades de la firma 1 por  $\Pi_1$ .

De (5) se tiene que:

$$\Pi_1 = \begin{cases} \theta_2 - \theta_1 & \text{si } \theta_2 > \theta_1 \\ 0 & \text{Caso contrario} \end{cases}$$

La expresión  $E(\Pi)$  que sigue desde el Lema 1 con  $\theta_2 - \theta_1$  en lugar de  $X$ , de modo que  $\mu = 0$  y  $\tau = \sqrt{2}\sigma$ .

**Demostración de Proposición 2.** Se sigue de (10) y (13) que:

$$\Pi_1 = \begin{cases} \theta_2 - \theta_1 + C(W - \theta_2) & \text{si } \theta_2 > \theta_1 + C(W - \theta_2) \\ 0 & \text{Caso contrario} \end{cases}$$

La expresión para los beneficios esperados viene del Lema 1, con  $\theta_2 - \theta_1 + C(W - \theta_2)$  en el rol de  $X$ , de modo que  $\mu = C(W - \bar{\theta})$  y  $\tau = [1 + (1 - C)^2]\sigma^2$ .



## Anexo 6. El caso Odebrecht en contexto

El caso Odebrecht surgió a partir de una investigación de corrupción más amplia llamada Lava Jato, centrada en Petrobras, empresa petrolera estatal brasileña. Petrobras confesó que, entre 2004 y 2012, varios de sus ejecutivos y contratistas llevaron a cabo un plan de manipulación de licitaciones y recibieron sobornos a cambio de adjudicar contratos.<sup>73</sup> Entre los contratistas se encontraban las mayores empresas de construcción de Brasil, incluida Odebrecht, que solía liderar parte del plan de manipulación de licitaciones.

Como parte de la investigación del caso Lava Jato, se descubrió que Odebrecht también dirigía una red de corrupción independiente en varios países de América Latina, la que se describe en esta publicación.<sup>74</sup> Marcelo Odebrecht, el director general de la empresa, fue condenado a 19 años y 4 meses de prisión en Brasil por delitos de corrupción pasiva, lavado de dinero y asociación delictiva. Después de pasar dos años y medio en la cárcel, la sentencia fue reducida y fue puesto bajo arresto domiciliario.

El DOJ de los Estados Unidos tenía jurisdicción sobre Odebrecht porque la empresa efectuaba pagos desde cuentas bancarias en Nueva York y algunas reuniones para negociar sobornos se celebraron en Miami.<sup>75</sup> El acuerdo de culpabilidad de Odebrecht con el DOJ es utilizado en profundidad en esta publicación.<sup>76</sup>

El monto total combinado de la multa impuesta a Odebrecht fue de US\$2.600 millones, la mayor multa jamás impuesta en virtud de la FCPA de 1977. Odebrecht aceptó pagar a las autoridades brasileñas el 80% del total de la multa, mientras que dividió el resto en partes iguales entre las autoridades estadounidenses y suizas. Desde entonces, el caso Odebrecht ha seguido evolucionando. Hasta ahora Odebrecht ha firmado acuerdos de cooperación con fiscales de seis países: Colombia, Ecuador, Guatemala, Panamá, Perú y República Dominicana. Varios de ellos han impuesto multas independientes a Odebrecht.

---

<sup>73</sup> El acuerdo de culpabilidad de Petrobras con el DOJ está disponible en: <https://www.justice.gov/opa/press-release/file/1096706/download>.

<sup>74</sup> Esta publicación solo considera los proyectos cubiertos en el acuerdo de culpabilidad de Odebrecht, que involucra casi exclusivamente proyectos de infraestructura pública. La subsidiaria de Odebrecht en el sector petroquímico, Braskem, también estuvo involucrada en un caso de corrupción que fue procesado por separado bajo la FCPA.

<sup>75</sup> Véase Shield y Chavkin (2019).

<sup>76</sup> El acuerdo de culpabilidad de Odebrecht está disponible en <https://www.justice.gov/opa/press-release/file/919916/download>. Braskem llegó a un acuerdo de culpabilidad por separado con el DOJ por violar las disposiciones antisoborno contenidas en virtud de la FCPA de 1977. Braskem acordó pagar una multa de US\$632 millones. El acuerdo de culpabilidad de Braskem se puede encontrar en <https://www.justice.gov/opa/press-release/file/919906/download>.