



PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA  
Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas  
Maestría en Economía

**Determinantes de la Renegociación de Contratos de Concesión en  
Infraestructura del Transporte en Colombia 1993-2016: Recomendaciones  
de Política Económica**

Presentado por:

Diego Felipe Segura Rivera

Freddy Hernando Hernández Camelo

Director:

Ph.D. Efrén Danilo Ariza Ruiz

Trabajo presentado para optar por el título de Magister en Economía de la  
Pontificia Universidad Javeriana

Bogotá D.C. 2017

# **Determinantes de la Renegociación de Contratos de Concesión en Infraestructura del Transporte en Colombia 1993-2016: Recomendaciones de Política Económica**

Autores:

Diego Felipe Segura Rivera y Freddy Hernando Hernández Camelo

## **Resumen**

El presente documento busca aportar evidencia sobre cuáles son los principales determinantes que afectan la probabilidad de que un contrato de concesión de infraestructura del transporte en Colombia sea renegociado. Para ello se estimó un modelo *Probit* utilizando una base de datos que fue construida durante el proceso de investigación y cuenta con la totalidad de los contratos adjudicados desde 1993 hasta el año 2016 para los sectores viales, aeroportuarios y portuarios con sus principales características, las cuales se resumieron mediante 15 variables, de las cuales 5 resultaron significativas, para todas se realizó la interpretación de su signo, mas no de sus efectos marginales. Entre los resultados más importantes se logró establecer que determinantes como la duración de contrato, la garantía de ingreso mínimo, y la variación de la tasa de cambio tienen una incidencia positiva y significativa frente a la probabilidad de renegociación, mientras que la regulación por Tasa Interna de Retorno, y la regulación por medio de objetivos, presentan una incidencia negativa y significativa.

**Palabras Clave:** *Probit, Concesión, Renegociado, Efectos marginales, Regulación*

**Clasificación JEL:** *C25, H11, H54, H83, K12, L51*

APP: Asociación Público Privada

ANI: Agencia Nacional de Infraestructura

CONPES: Consejo Nacional de Política Económica y Social

INCO: Instituto Nacional de Concesiones

IE: Ingreso Esperado

IMG: Ingreso Mínimo Garantizado

MLP: Modelo Lineal de Probabilidad

SECOP: Sistema Electrónico para la Contratación Pública

TDI: Tasa de Descuento Real de los Ingresos

TIR: Tasa Interna de Retorno

VPIP: Valor Presente de los Ingresos por Peaje

# **Determinantes de la Renegociación de Contratos de Concesión en Infraestructura del Transporte en Colombia 1993-2016: Recomendaciones de Política Económica**

Autores:

Diego Felipe Segura Rivera y Freddy Hernando Hernández Camelo

## **Abstract**

The present document seeks to provide evidence on which are the main determinants that affect the probability that a contract of concession of transport infrastructure in Colombia will be renegotiated. For this, a Probit model was estimated using a database that was built during the research process and has all the contracts awarded from 1993 to 2016 for the road, airport and port sectors with their main characteristics, which were summarized by 15 variables, of which 5 were significant, for all the interpretation of its sign, but not its marginal effects. Among the most important results it was possible to establish that determinants such as contract duration, minimum income guarantee, and exchange rate variation have a positive and significant impact on the probability of renegotiation, whereas the Internal Rate of Return, and regulation through objectives, have a negative and significant impact.

**Keywords:** *Probit, Concession, renegotiated, marginal effects, Regulation*

**JEL Classification:** *C25, H11, H54, H83, K12, L51*

APP: Asociación Público Privada

ANI: Agencia Nacional de Infraestructura

CONPES: Consejo Nacional de Política Económica y Social

INCO: Instituto Nacional de Concesiones

IE: Ingreso Esperado

IMG: Ingreso Mínimo Garantizado

MLP: Modelo Lineal de Probabilidad

SECOP: Sistema Electrónico para la Contratación Pública

TDI: Tasa de Descuento Real de los Ingresos

TIR: Tasa Interna de Retorno

VPIP: Valor Presente de los Ingresos por Peaje

## 1. Introducción

El presente trabajo parte de la teoría de los contratos elaborada por Hart “Implicit contracts under asymmetric information” (1979) y Holmstrom “Moral Hazard and Observability” (1979), abordada desde el punto de vista de la incompletitud de los contratos en materia de concesiones viales, partiendo de la complejidad de estos y de la incertidumbre existente en ellos dada su larga vida, lo que se traduce en la imposibilidad de poder prever todos los choques aleatorios que puedan afectar el desarrollo de la ejecución contractual, además de los diversos intereses de los agentes que se encuentran reflejados en el diseño de los mismos en las etapas de estructuración, así como las pujas licitatorias o los diversos acuerdos bilaterales en el momento de la adjudicación de la concesión, finalizando con la ejecución y operación.

La investigación también se encuentra fundamentada en la teoría de la regulación económica dado que al hacer un análisis del mercado de concesiones en Colombia se logra determinar que éste presenta características de monopolio natural, donde se tiene:

- ▶ Libre entrada/libre salida: las cuantiosas inversiones que se necesitan en promedio para participar de los procesos de concesión son muy altas, lo que ocasiona barreras a la entrada, actualmente para las concesiones de 4G se requieren cifras superiores a los US 50 millones, por otro lado estas inversiones en infraestructura fija no son recuperables y por tal motivo los costos hundidos son altos, lo que impide la libre salida de los inversionistas.
- ▶ Información asimétrica: existen en este tipo de obras fenómenos no predecibles, lo que genera grandes incertidumbres, entre estos se tienen las condiciones geológicas, topográficas, climáticas, etc., además, en consideración a la reserva que caracteriza el modelo financiero de este tipo de contratos, no es posible para el gobierno hacer un seguimiento a

las inversiones realizadas por parte del contratista y al esfuerzo empleado por estos en la ejecución y operación de las concesiones.

- ▶ Precios transparentes: el artículo 21 de la Ley 105 de 1993, menciona que los costos de los peajes están fijados en proporción a las distancias recorridas, las características vehiculares y sus respectivos costos de operación. Para la determinación del valor de los mismos, de acuerdo con el artículo anterior, “se tendrá en cuenta un criterio de equidad fiscal”. No obstante, para desarrollar los proyectos concesionados la fijación de las tarifas obedece al monto de las inversiones realizadas y los modelos financieros que para tal sentido se construyan, por tal motivo se desconoce la formación de precios, solo los flujos de tráfico.

Los antecedentes mencionados llevan a que los oferentes presenten propuestas engañosas que a futuro se verán traducidas en solicitudes de renegociación contractual, las cuales desembocan en perjuicios a las arcas del gobierno nacional así como a los usuarios de las vías, aeropuertos y puertos.

El presente proyecto de investigación es de vital importancia dado que busca identificar cuáles son los determinantes que ocasionan la renegociación de los contratos de concesión en infraestructura del transporte en Colombia en el periodo comprendido entre los años 1993 - 2016, y así de acuerdo a los hallazgos dar algunas líneas de política económica que puedan disminuir dichas renegociaciones las cuales han representado en los últimos años adiciones cuyo valor asciende a los 18,9 billones de pesos sólo en los sectores analizados, a favor de los operadores y en detrimento del fisco nacional.

Para la elaboración del presente trabajo se construyó base datos que diera cuenta de la totalidad de contratos de concesión en los sectores de vías, aeropuertos y puertos adjudicados por el gobierno nacional entre los años 1993-2016, y sus principales características de adjudicación y regulación, por otro lado también se utilizaron las variables de PIB, tasa de cambio, elecciones a Presidencia y Congreso, así como el Índice de Corrupción elaborado por Transparencia Internacional, todas las anteriores constituyen los determinantes

que influyen sobre la renegociación de contratos de concesión identificados en el desarrollo de la presente investigación.

La base de datos construida consta de 103 contratos, de los cuales para la realización de las estimaciones fueron tomados 73, omitiéndose aquellos sin cuantía determinada, al tiempo que los adjudicados luego de la expedición de la Ley 1508 de 2012, debido a que estos aún no han empezado ejecución.

Luego de la construcción de la base de datos y su depuración se procedió a la realización de las estimaciones econométricas por medio de un modelo tipo *Probit*, se corrieron 4 modelos, *criterios de selección del contratista y estructuración del contrato, criterios de regulación contractual, entorno macroeconómico, periodo electoral e índice de corrupción, y proceso de selección vs índice de corrupción*, en los tres primeros la variable dependiente fue si el contrato había sido renegociado (1 si fue renegociado, 0 si no lo fue) y en el ultimo la variable dependiente fue el proceso de selección (1 si fue por medio de Licitación Pública, o si fue por otro mecanismo).

Entre las principales limitaciones que se encontraron se tiene la no existencia de una base de datos sobre el tema de contratación de concesiones en Colombia, además de que la información es muy dispersa, por lo cual se hizo necesario proceder a construir una base de datos lo cual fue muy dispendioso.

El presente artículo se desarrolla en cinco (5) secciones y dos (2) apéndices, la primera corresponde a la introducción, la segunda a los antecedentes, en la cual se presenta un recuento sobre el tema de concesiones en Colombia, además de relacionar algunos trabajos que han sido desarrollados por algunos investigadores sobre la materia, en la sección tercera se indica la estrategia metodológica implementada así como una descripción de la base de datos, en la sección cuarta se presentan los resultados obtenidos de las estimaciones, en la sección quinta se encuentran

las conclusiones y algunas recomendaciones de política económica, finalmente en el apéndice A se encuentra una descripción de la base de datos y en el apéndice B se da cuenta de las salidas de las regresiones realizadas.

## **2. Antecedentes**

Colombia bajo la premisa de ser más competitivo inició la implementación de las concesiones mediante la creación de un marco normativo introduciendo en la Constitución Política de 1991 en los artículos 60 y 365 la posibilidad de que particulares puedan colaborar con el Estado en el cumplimiento de sus funciones en aquellos momentos que sea pertinente su participación, lo anterior surge como solución a los problemas que presentaba el país como lo menciona Guasch (2004, Pág. 15), *“...los incrementos en cobertura han sido limitados; la calidad del servicio, deficiente; y los niveles de eficiencia operativa, bajos. Por otra parte, para poder mejorar el servicio y la cobertura, la mayoría de las empresas del Estado requerían importantes y urgentes inversiones. Por lo tanto, dada la escasez de fondos públicos y las necesidades urgentes de amplios sectores sociales, la mayoría de países optó por transferir la prestación de servicios de infraestructura al sector privado...”*.

Entre los años 1992 y 1994 el gobierno nacional vio la necesidad de “asociarse” con particulares con la intención de captar recursos para apalancar las diversas obras de infraestructura vial las cuales se consideraban necesarias para mejorar la competitividad del país de cara a la apertura económica que se venía experimentando entrada la década de los 90.

Es de esta forma y dados los nuevos retos económicos que se afrontaban cuando en el país se comenzó a fortalecer el marco jurídico necesario para realizar concesiones, es por ello que se elaboró el documento Conpes 2597 de 1992 "Contratos de obra pública por el sistema de concesión", se expidió la ley 80 de 1993 “Por medio de la cual se expide el Estatuto General de Contratación de la Administración Pública” que en sus artículos 32 al 37 define los contratos de concesión en el país, el decreto 2171 de 1992

mediante el cual se reestructuró el Ministerio de Obras Públicas y Transporte el cual desde ese momento se llamó Ministerio de Transporte, y finalmente vio la luz la Ley 105 de 1993 “Por la cual se dictan disposiciones básicas sobre el transporte, se redistribuyen competencias y recursos entre la Nación y las Entidades Territoriales, se reglamenta la planeación en el sector transporte y se dictan otras disposiciones”.

En el año 1994 se comenzó con la primera generación de concesiones mediante la suscripción del contrato de concesión vial entre Villavicencio y Cáqueza, donde los particulares se encargaban de financiar la construcción de la obra y a partir del cobro de peajes era recuperada la inversión.

En el año 1995 se inició la segunda generación de concesiones mediante la expedición del documento Conpes 2775 denominado “Participación del sector privado en infraestructura física”.

La tercera generación de concesiones comenzó en el año 1998 mediante la sanción del Plan Nacional de Desarrollo “Cambio para Construir la Paz” del gobierno de Andrés Pastrana Arango.

Finalmente la cuarta generación de concesiones tiene su nacimiento en el año 2012 con la expedición por parte del gobierno de la Ley 1508 de 2012 “Por la cual se establece el régimen jurídico de las Asociaciones Público Privadas, se dictan normas orgánicas de presupuesto y se dictan otras disposiciones”, con la finalidad de *“...entre otras razones, para enfrentar al menos tres síntomas que presentaba el Gobierno Central de acuerdo al concepto del Consejo Nacional de Política Económica y Social en su documento CONPES 3615 de 2009, a saber: 1.) Restricción del gasto del Gobierno Nacional Central y del presupuesto destinado a la modernización de los activos fijos que se requieren para realizar una eficiente gestión pública; 2.) Falta de proyección estratégica en materia de desarrollo de infraestructura y*



por último, 3.) *Bajo nivel de integración al mercado inmobiliario de los activos fijos de las entidades públicas...*” (Sepulveda, 2014).<sup>1</sup>

Lo anterior nos muestra que el gobierno nacional ha realizado ingentes esfuerzos con la finalidad de mejorar la infraestructura del transporte del país pero para nadie es un secreto que los vaivenes políticos y económicos han llevado a que los proyectos que se han ejecutado bajo la modalidad de contratos de concesión han tenido problemas de estructuración, como el caso del Túnel de la Línea, de regulación, debido a lo disperso de la normatividad existente y a la falta de un ente independiente encargado de regular dicho tipo de contratos; sucesos de corrupción, donde se puede mencionar el sonado caso de Odebrecht en el cual se ha podido establecer que se pagaron sobornos en favor de altos funcionarios del gobierno nacional con la finalidad que les fueran adjudicadas obras en materia vial por cuantiosas sumas de dinero como la construcción de la Ruta del Sol II sector, la adición presupuestal a este mismo contrato años después así como la recuperación de la navegabilidad del río Magdalena, casos que hasta el momento han sido puestos al descubierto por los organismos investigativos y entes de control gubernamental. Lo anterior sólo por mencionar casos mediáticos ya que este tipo de conductas al parecer pululan en la administración pública colombiana, en palabras de Guasch (2004, Pág. 19) “...*En la mayoría de los países en desarrollo e industriales, los servicios de infraestructura han sido prestados por empresas del Estado, sin embargo, al menos en los países en desarrollo, estas empresas a menudo han demostrado ser ineficientes, incapaces de aportar las inversiones necesarias y estar sometidas a la manipulación política...*”.

Situaciones como las descritas conducen a que los contratos de concesión sean renegociados, lo que en la mayoría de los casos ocasiona que el gobierno nacional se vea en la obligación de realizar considerables adiciones a dichos contratos en favor de los operadores y consecuente menoscabo de los recursos públicos, esto sin contar con los múltiples procesos que se encuentran

---

<sup>1</sup> Tomado de Estudio de Política Pública “Pertinencia de la implementación de las APP en la realización de las concesiones de cuarta generación y su impacto fiscal en Colombia” Dirección de Estudios Sectoriales C.D. Infraestructura CGR 2015 pág. 11.

en la actualidad en tribunales de arbitramento con la finalidad de dirimir conflictos contractuales entre el gobierno y los operadores que en su mayoría concluyen con la emisión de fallos adversos a la administración pública que es condenada al pago de excesivas cantidades de dinero.

Por su parte el tema de la incompletitud de los contratos y las consecuencias que ello acarrea a los gobiernos debido a la gran cantidad de renegociaciones que estos sufren, principalmente en lo que atañe a las concesiones realizadas para los sectores de infraestructura y telecomunicaciones, ha sido tema de estudio para múltiples investigadores a nivel mundial, los cuales han logrado determinar que la mayoría de las renegociaciones afectan negativamente las arcas de los estados y positivamente a los encargados de operar dichas concesiones.

Lo anterior ocurre debido a factores como la asimetría de la información ocasionada por el esquema de monopolio natural que presenta este tipo de negocio, la mala estructuración de los contratos en los procesos de planeación y contratación al tiempo que, los altos índices de corrupción que se presentan en algunos países.

Para dar mayor claridad, la renegociación en términos de Guasch (2004, Pág., 27), se produce, *“... cuando un contrato de concesión sufre una modificación significativa que no había sido prevista o que viene motivada por determinadas contingencias en alguna de las siguientes aéreas: tarifas, planes y niveles de inversión, derechos de exclusividad, garantías, pagos de canon únicos o anuales, objetivos de cobertura, estándares de servicio y periodos de concesión...”*.

Entre la literatura más relevante que trata el tema de las concesiones desde un punto económico se puede mencionar principalmente a Guasch (2004) “Granting and Negotiating Infrastructure Concessions: Doing it Right”, quien se da a la tarea de revisar el tema de las concesiones en infraestructura para Latinoamérica utilizando datos que cubrieron el periodo del año 1986

hasta el año 2000, el principal problema del trabajo anterior es que se trataron de generalizar los datos entre los diferentes países desconociendo un poco que la normatividad entre todos ellos es muy dispar, sumado a esto, para el caso particular colombiano la implementación de las concesiones viales hasta ahora estaba empezando dado que el primer contrato de concesión vial se firmó en el año 1994, de manera que para la época en que se realizó el estudio apenas contaba con 6 años de ejecución y la duración de este tipo de contratos es como mínimo de 20 años, razón por la cual se consideró que el estudio realizado por Guasch no contaba con la información necesaria que permitiera inferir de forma concluyente.

También se puede mencionar a Green & Pardina (1999) "Resetting Price Controls for Privatized Utilities: A Manual for Regulators" donde los autores realizan un estudio sobre las utilidades presentadas por algunas empresas en el Reino Unido que se encargan de manejar las concesiones de electricidad, gas y agua, así como sus solicitudes de ajustes de tarifas con la finalidad de asegurar las tasas de retorno convenidas contractualmente, donde los autores encuentran que estas empresas muestran contablemente tasas de retorno promedio de capital mucho más bajas de la realidad, con la finalidad de obtener renegociaciones que favorezcan sus intereses económicos en detrimento del estado.

El estudio de Guasch, Laffont y Straub (2008) "Renegotiation of concession contracts in Latin America: evidence from the water and transport sectors" nos presenta un marco muy similar al del estudio anterior donde los autores realizan un análisis enfocado a encontrar las principales causas de la renegociación de contratos en Latinoamérica para los sectores de agua y transporte utilizando datos que cubren el periodo comprendido entre 1989 y el año 2000, haciendo énfasis en las características institucionales, los choques económicos y las características de los contratos de concesión.

Es pertinente mencionar estudios como el realizado por Hart y Moore (2008) en el cual se enfocaron sobre el costo de construir cláusulas contractuales de riesgos que no den cabida a múltiples interpretaciones, así

como Engel, Fisher y Galetovic (2003) los cuales estudiaron las renegociaciones y erogaciones que se realizan en los contratos en épocas electorales hechas por los gobernantes de turno o funcionarios públicos con la finalidad de obtener reelecciones o ser elegidos, también vale la pena mencionar el estudio realizado por Guash, Kartacheva y Quesada (2000) quienes indagaron sobre las expectativas de los oferentes de los procesos licitatorios para renegociar los contratos que les sean adjudicados mediante la oferta de precios bajos, con la finalidad de obtener la adjudicación del contrato para luego solicitar una renegociación, bajo el argumento de un desequilibrio financiero.

Finalmente se pueden mencionar algunos importantes artículos teóricos de Hart (1988, 1999), como lo son “Foundations of Incomplete Contracts” y “Incomplete Contracts and Renegotiation” los cuales estudian las razones de la incompletitud de los contratos.

El presente trabajo busca realizar un análisis similar al elaborado por Guasch (2004) pero únicamente enfocado al caso nacional, además de construir una base de datos que permita identificar las principales causas que generan la renegociación de los contratos de concesión, lo que se convertiría en una herramienta imprescindible para los “*Policy Makers*” en materia de contratación estatal y en estructuración de proyectos de concesión.

### **3. Estrategia empírica**

#### **3.1. Metodología**

Para la realización del presente análisis se utilizó un modelo de elección discreta tipo Probit donde la variable latente reneg (renegociación de contratos) toma valores de cero (0) si no hubo renegociación o uno (1) en el caso de renegociación, depende de un conjunto de variables explicativas que generan las alternativas que se dan en la vida real expresando el modelo planteado como:

$$Y_i = \begin{cases} 1 & \text{si } I_i^* > 0 \text{ cuando } X_i\beta + \varepsilon_i > 0 \\ 0 & \text{si } I_i^* < 0 \text{ cuando } X_i\beta + \varepsilon_i < 0 \end{cases}$$

Donde  $\varepsilon_i$  se distribuye como una normal con media 0 y varianza 1, dado lo anterior el modelo probabilístico sería:

$$P_i = \text{Prob}(Y_i = 1) = \text{Prob}(I_i^* > 0) = \text{Prob}(X_i\beta + \varepsilon_i > 0) = F(X_i\beta)$$

De esta forma nuestra variable endógena representa la probabilidad de que ocurra una renegociación a un contrato de concesión siendo la probabilidad de que ocurra 1 cuanto mayor sea  $I_i^*$ .

La función de distribución para el caso del análisis Probit es la normal tipificada, por lo que la especificación del modelo tendría la siguiente expresión:

$$Y_i = \int_{-\infty}^{\alpha + \beta X_i} \frac{1}{2\pi^{1/2}} e^{-\frac{s^2}{2}} ds + \varepsilon_i$$

La estimación de parámetros en el modelo Probit se realiza por el método de Máxima Verosimilitud, por tanto, el modelo elige aquellos parámetros que maximizan el logaritmo de la función de verosimilitud, la función para la observación  $i$  se define de la siguiente forma:

$$\lambda(\beta) = y_i \log(F(X_i\beta)) + (1 - y_i) \log(1 - F(X_i\beta))$$

Para una muestra de tamaño  $n$ , se tendría:

$$L = \sum_{i=1}^n \lambda(\beta)$$

Donde el estimador de máxima verosimilitud  $\beta$  maximiza el logaritmo de la verosimilitud. Los estimadores de máxima verosimilitud son consistentes, asintóticamente normales y asintóticamente eficientes (Wooldridge, 2010. Pág. 579).

En cuanto a la interpretación de los resultados, los modelos tipo Probit no pueden ser evaluados de la misma forma que los modelos lineales de probabilidad, dado que estos no tienen una interpretación cuantitativa y sólo es

posible interpretar su signo, debido a su no linealidad, por tal motivo para poder hacer una interpretación cuantitativa sobre el efecto que tiene cada variable sobre la probabilidad de renegociación de un contrato de concesión se hace necesario recurrir a los *efectos marginales*, estos efectos marginales dependen de los valores que toman las variables explicativas y por tal razón ya no son constantes como en los MLP, los efectos marginales se obtienen partiendo de la siguiente derivada parcial:

$$\frac{\delta Y_i}{\delta X_{ji}} = \phi(z_i)\beta_j, \quad j = 1, \dots, k,$$

Siendo  $\Phi$  la función de densidad de la distribución normal tipificada.

Con los datos obtenidos y la base de datos construida se procederá a correr cuatro modelos Probit con la finalidad de encontrar cuales son los principales determinantes de la renegociación de contratos de concesión en infraestructura del transporte en Colombia, las variables para conformar cada modelo se determinaron según las siguientes categorías:

- Criterios de selección del contratista y estructuración del contrato
- Criterios de regulación contractual
- Entorno macroeconómico e índice de corrupción
- Proceso de selección e índice de corrupción, donde se analizara la incidencia que tiene el índice de corrupción sobre la probabilidad de que un contrato de concesión sea adjudicado mediante licitación pública.

En la siguiente tabla se presentan los determinantes de la renegociación de contratos identificados que serán implementados como las variables en el modelo Probit, en el Apéndice B se encuentra una descripción detallada de cada uno de ellos.

**Tabla 3-1. Variables utilizadas**

<b>Variab</b>	
moncontr	Monto del contrato

<b>Variables</b>	
naccontr	Nacionalidad del contratista
durcontcon	Duración del contrato
procselecc	Proceso de selección
critadj	Criterio de adjudicación
criregul	Criterio de regulación
marregpe	Margen de regulación de precios
nofer	Numero de oferentes
nrengcon	Numero de renegociaciones
tribarbit	Tribunales de arbitramento
fuenfi	Fuentes de financiación
regtir	Regulación por tasa interna de retorno
garimin	Garantía de ingresos mínimos
nprorrog	Numero de prorrogas
tporrog	Tiempo prorrogado
tcpib	Variación PIB
tcamrez	Tasa de cambio rezagada un periodo
elecruz	Época de elecciones rezagada un periodo
incorr	Índice de corrupción
Yconreneg	Variable dependiente-renegociación de contrato

**Fuente:** Elaboración propia

La descripción y categorización de las variables a implementar es la siguiente:

Variable dependiente: *Yconreneg*, variable binaria donde:

=1 si la concesión fue renegociada

=0 si la concesión no fue renegociada

Variables independientes

*Tcpib*: Tasa de crecimiento del PIB, tiene la finalidad de considerar el impacto del ciclo económico de la economía colombiana sobre la probabilidad de renegociación.

*Tcamrez*: Tasa de cambio rezagada un año, calculada como  $(t-(t-1))/t$ , la cual busca establecer el efecto que tienen las devaluaciones sobre la probabilidad de renegociación de contratos.

*Elecruz*: Elecciones al congreso y presidencia rezagada un año. Siguiendo a Guash (2004) esta variable captura el comportamiento de una nueva

administración con relación a los contratos firmados por la administración anterior.

*Incorr*: Índice de corrupción país (tomado de Transparencia internacional), tiene como finalidad establecer que tanto influye el índice en la probabilidad de renegociación de contratos de concesión vial.

*Dcontcon*: Duración del contrato concesión, variable cuya unidad de medida está dada en años, y se implementa con la finalidad de establecer como un año más en la duración de un contrato de concesión afecta la probabilidad de renegociación.

*Nrengcon*: Número de renegociaciones contrato de concesión, variable utilizada para la descripción de los contratos de concesión, ésta no será utilizada en los modelos *Probit*.

*Tprorrog*: Tiempo total prorrogado, variable dada en años que indica el tiempo en que se han prolongado los contratos de concesión.

*Tribarbit*: Tribunal de arbitramento, variable que indica el número de veces que las partes han optado por acudir a tribunales arbitramento mediante el uso de la clausula “compromisoria” o del “compromiso” en lugar de acudir a la justicia ordinaria para cada contrato de concesión, esta variable no será implementada en los modelos propuestos y es meramente informativa.

*Nprorrog*: Número de prorrogas que ha tenido el contrato, variable numérica que indica las veces que han sido prolongados o acortados los contratos de concesión vial.

*Naccontr*: Nacionalidad del contratista, variable binaria que trata de recoger la influencia en la probabilidad de renegociación de los contratos de concesión según el lugar de residencia de la compañía operadora de la concesión, donde:

=1, si el contratista es local o local y extranjero

=0, si el contratista es extranjero



*Procselecc*: Proceso de selección del contratista, variable binaria que indica la modalidad contractual utilizada para adjudicar el contrato de concesión, la finalidad de ésta es observar si el proceso competitivo de selección de contratistas en Colombia afecta positiva o negativamente la probabilidad de renegociación, está categorizada de la siguiente forma:

=1, si el contratista fue seleccionado mediante licitación pública

=0, si el contratista fue seleccionado mediante otro procedimiento (contratación directa)

*Garimin*: Garantía de ingresos mínimos, variable binaria con la que se analiza si las garantías de ingresos mínimos dadas por el gobierno en los contratos de concesión incentivan las renegociaciones, vale la pena mencionar que este tipo de prebendas tienen como finalidad mantener el equilibrio de la ecuación financiera contractual, en casos en los cuales por ejemplo las proyecciones de demanda del servicio prestado por el concesionario se vean afectadas de forma negativa, lo que produce que los flujos de capital sean menores a los proyectados, por lo cual el gobierno debe entrar a solucionar el desfase mediante aumentos en la duración de las concesiones o el valor de los peajes, y tasas, o realizando adiciones presupuestales, siendo estos los métodos más usuales.

=1, si en el contrato existe cláusula de garantía de ingresos mínimos

=0, si en el contrato no se garantiza ingreso mínimo

*Fuenfi*: Fuentes de financiación del proyecto, variable binaria que trata de establecer la influencia que pueden tener sobre la probabilidad de renegociación aquellos contratos donde el apalancamiento por medio de deuda supera el 70% del monto total del valor del contrato de concesión, donde:

=1, si deuda  $\geq$  70%

=0, si deuda  $<$  70%

*Moncontr*: Monto del contrato en miles de USD, variable numérica que trata de establecer si el monto de los contratos de concesión tiene alguna influencia sobre la probabilidad de renegociación.

*Critadj*: Criterio de adjudicación del contrato, variable binaria que indica el criterio principal mediante el cual se realizó la evaluación previa a la adjudicación del contrato de concesión, con esta variable se pretende establecer como la adjudicación mediante la presentación de propuesta económica afecta la probabilidad de renegociación, lo anterior debido a que es común la utilización de esta metodología en los procesos de Licitación Pública.

=1, si se realizó mediante oferta económica

=0, si fue por otra modalidad

*Nofer*: Número de oferentes, variable numérica que indica el número de oferentes que se presentan para pujar en los diferentes procesos de adjudicación de contratos de concesión, la finalidad de ésta es establecer como la cantidad de proponentes afecta la probabilidad de renegociación.

*Criregul*: Criterio de regulación, variable binaria que establece la forma en que se regula el contrato de concesión, en Colombia y para el sector transporte las formas más usuales son: por medios, lo cual alude a las inversiones, por objetivos que se relaciona con indicadores de funcionamiento, o una mixtura de ambos; la categorización establecida para esta variable es la siguiente:

=1, si el criterio de regulación es por funcionamiento

=0, si es por medios o ambos

*Marregpe*: Marco de regulación de precios, variable binaria que indica la forma en que se regulan los precios de los peajes y tasas establecidas a cobrar por el contratista. En los documentos previos y contratos de concesión analizados se encontró que estos son regulados por TIR, IE, IMG, VPIP, entre otros, la categorización a utilizar es la siguiente:

=1, si la regulación de precios es por TIR

=0, si es por otro mecanismo

*Regtir*: Regulación por Tasa Interna de Retorno, variable binaria que indica la forma en que se regula la totalidad del contrato de concesión (modelo financiero), entre las formas más comunes se encuentran TIR, TDI y las establecidas en los documentos CONPES 2550 de 1991, 3342 de 2005, además del Decreto 1873 de 2008, la categorización es la siguiente:

=1, si la regulación es por TIR

=0, si es por otro mecanismo

#### *M1: Criterios de selección del contratista y estructuración del contrato*

En el modelo 1 se seleccionaron las variables independientes *moncontr*, *naccontr*, *durcontcon*, *procselecc*, *critadj*, *nofer*, y *fuenfi* las cuales hacen parte de la etapa precontractual (estudios previos y estructuración del contrato), en donde se establecen los criterios y requisitos técnicos, de experiencia y calidad de los oferentes que pretenden hacerse a la adjudicación del contrato de concesión, la idea primordial de este modelo es lograr dilucidar cuales de estas variables afectan la probabilidad de renegociación del contrato, para así identificar recomendaciones de política económica que puedan contribuir a disminuir la probabilidad de renegociación en la etapa previa a la adjudicación del negocio de concesión en infraestructura del transporte en Colombia.

#### *M2: Criterios de regulación contractual*

En el modelo 2 se seleccionaron como variables independientes *criregul*, *marregpe*, *regtir*, y *garimin*, las cuales se establecen en la estructuración financiera del contrato, así como en las diversas propuestas presentadas por los interesados en adjudicarse el negocio concesionario, estas variables establecen principalmente las diversas garantías que otorga el gobierno con la finalidad de mantener el equilibrio contractual en cuanto a márgenes de operación y ganancia para el contratista con la finalidad de hacer rentable el negocio y que no se presenten posibles detrimentos económicos para ninguna

de las partes del contrato de concesión, además de mantener el equilibrio financiero del contrato, también con fundamento en ellas se desprenden los beneficios para los usuarios en cuanto a precios y tasas de peajes y/o usos de la infraestructura y calidad del servicio prestado por parte del operador.

*M3: Entorno macroeconómico, periodo electoral e índice de corrupción*

En el modelo 3 las variables dependientes seleccionadas corresponden a *tcpib*, *tcamrez*, *elecruz* y *incorr*, dado que se pretende establecer que tanto afecta el comportamiento de la economía y en especial las variaciones de la tasa de cambio en la ejecución y operación de los contratos de concesión debido a que en gran medida este tipo de obras demandan ingentes esfuerzos financieros por parte de los operadores quienes se ven obligados a adquirir grandes deudas en moneda extranjera con la finalidad de obtener el apalancamiento necesario para lograr que el contrato de concesión les sea adjudicado, de otra parte muchos de los requerimientos en insumos y servicios para la ejecución de las obras son pagados en dólares, por tal motivo se considera que la tasa de cambio puede jugar un papel fundamental en la probabilidad de renegociación de los contratos de concesión.

De otra parte también se tiene en consideración el periodo electoral (variable rezagada un periodo), dado que pueden existir incentivos perversos por parte de los gobiernos de turno frente a próximas contiendas electorales, a entregar contratos de manera dirigida con la finalidad de obtener recursos y ayudas en bienes y servicios para fortalecer sus campañas políticas, asegurar beneficios de índole particular (enriquecimiento ilícito), o para conseguir réditos electorales llevando obras en donde se encuentran sus fortines políticos, recursos que son entregados por los futuros contratistas y luego son recuperados de los contratos de concesión mediante renegociaciones, adendas o adiciones al contrato principal, como en el sonado y actual caso de la concesión vial Ruta del Sol II Sector cuyo operador Odebrecht Colombia incurrió en sobornos, coimas y financiación de campañas políticas con la finalidad de hacerse a la adjudicación de este contrato de concesión, además de la adición presupuestal para la vía Ocaña-Gamarra.

También se tiene en cuenta para este modelo el índice de corrupción elaborado por Transparencia Internacional con la finalidad de observar si existe alguna incidencia de este en cuanto a la probabilidad de renegociación de los contratos de concesión.

#### *M4: Modelo proceso de selección vs Índice de corrupción*

El modelo 4 nace de la hipótesis de que el índice de corrupción se encuentra estrechamente ligado al proceso de selección del contratista, que para nuestro caso de estudio es Licitación Pública o Contratación Directa, mas no a la acción de renegociación del contrato como lo manifiesta Guasch 2004, quien considera que el índice de corrupción afecta de manera positiva la probabilidad de renegociación de los contratos de concesión, desde nuestra óptica y para el caso Colombiano consideramos que éste presenta una incidencia negativa dado que a medida que el índice presenta aumento el gobierno tiende a endurecer sus posturas normativas frente a los procesos de contratación pública, de otra parte consideramos que el índice de corrupción se encuentra ligado al proceso de selección en sí, dado que es en este momento, el de la adjudicación del contrato donde se presentan malas prácticas con la finalidad de favorecer a terceros, por ello se podría mencionar las adjudicaciones de forma directa o bilateral donde existen incentivos a negociar ex ante con la finalidad de no tener que renegociar los contratos a futuro, o los procesos licitatorios con pliegos de condiciones a la medida de un proponente en particular.

### **3.2. Los datos**

Los datos utilizados para la realización de las estimaciones provienen de la construcción de una base datos elaborada durante el proceso de investigación del presente artículo, para su construcción inicialmente se indago cuantas y cuáles han sido las concesiones adjudicadas entre los años 1993 y 2016 en el sector Infraestructura del Transporte en Colombia por el Instituto Nacional de Concesiones-INCO, hoy denominado Agencia Nacional de

Infraestructura-ANI<sup>2</sup>, entidad del orden nacional encargada de adjudicar y realizar el seguimiento a los proyectos de esta naturaleza en el país.

Del barrido realizado se identifica que la nación adjudicó durante el periodo analizado un total de ciento trece (113) contratos de concesión, con este dato se procedió a la consecución de las minutas contractuales y sus correspondientes documentos precontractuales y postcontractuales, por mencionar algunos, los estudios previos, documentos CONPES, adiciones y prórrogas, documentos modificatorios de los contratos de concesión, propuestas de los oferentes, entre otros; estos documentos se descargaron de la página web del Sistema Electrónico para la Contratación Pública-SECOP operada por la entidad pública Colombia Compra Eficiente y en la cual es obligación de todas las entidades públicas cargar la totalidad de los documentos que den cuenta de los procesos de contratación realizados en cada vigencia, la información es de consulta pública-abierta, también se revisaron las bases de datos y archivos de consulta pública de la ANI.

De los documentos recabados se extractó la información necesaria para proceder con la construcción de la base de datos en la cual se compila la información obtenida para los ciento trece (113) contratos de concesión adjudicados y las características de interés para cada uno de ellos de donde se extractaron los principales determinantes que inciden sobre la probabilidad de renegociación de contratos.

**Tabla 3-2. Descripción de la base datos**

<b>Nacionalidad del contratista</b>	Local y extranjero	48	42%
	Local	57	50%
	Extranjero	8	7%
<b>Contratos por fuente de financiación</b>	Deuda ≥ 70%	84	74%
	Deuda < 70%	29	26%
<b>Contratos con garantía de ingresos mínimos</b>	Si	35	31%
	No	78	69%
<b>Contratos que han tenido Tribunales de Arbitramento</b>	Si	32	28%
	No	81	72%

<sup>2</sup> Entidad creada mediante el Decreto 4165 de 2011.

<b>Contratos prorrogados</b>	Si	24	21%
	No	89	79%
<b>Criterio de Adjudicación</b>	Oferta Económica	50	44%
	Ingresos Esperados	4	4%
	Otros	59	52%
<b>Criterio de Regulación</b>	Medios	2	2%
	Funcionamiento	49	43%
	Ambos	62	55%
	TIR	51	45%
<b>Marco regulador de precios</b>	IMG	3	3%
	VPIP	29	26%
	IE	8	7%
	otros	22	19%
	Gobierno	3	7%
<b>Solicitud de renegociación</b>	Contratista	20	49%
	Ambos	18	44%
	Licitación Publica	29	26%
<b>Proceso de selección</b>	Contratación Directa	65	58%
	APP	19	17%
	Licitación Publica	129	66%
<b>Oferentes por proceso de selección</b>	APP	65	34%
	Vial	52	46%
	Aeroportuario	8	7%
<b>Concesiones por tipo</b>	Portuario	53	47%
	Licitación Publica	20	69%
<b>Contratos renegociados por proceso de selección contractual</b>	Contratación Directa	21	32%
	APP	0	0%

**Fuente:** Elaboración propia con datos recopilados del SECOP-2017

Con la base de datos conformada se procedió a eliminar aquellos contratos sin cuantía determinada (2 contratos) y aquellos que fueron adjudicados después de la expedición de la Ley 1508 de 2012 “Por la cual se establece el régimen jurídico de las Asociaciones Público Privadas, y se dictan normas orgánicas de presupuesto y se dictan otras disposiciones” (38 contratos) dado que los contratos adjudicados soportados en esta norma comenzaron ejecución en el año 2017, por este motivo la base de datos definitiva quedó conformada por 73 contratos.

En la siguiente tabla se observan los principales determinantes que influyen sobre la renegociación de contratos durante los años 1993 y 2016.

**Tabla 3-3. Descripción contratos renegociados 1993-2016**

<b>Nacionalidad del contratista</b>	Local y extranjero	20	49%
	Local	19	46%
	Extranjero	2	5%
<b>Contratos por fuente de financiación</b>	Deuda $\geq$ 70%	33	80%
	Deuda < 70%	8	20%
<b>Contratos con garantía de ingresos mínimos</b>	Si	17	41%
	No	24	59%
<b>Contratos que han tenido Tribunales de Arbitramento</b>	Si	23	56%
	No	18	44%
<b>Criterio de Adjudicación</b>	Oferta Económica	20	49%
	Ingresos Esperados	2	5%
	Otros	19	46%
<b>Criterio de Regulación</b>	Medios	2	5%
	Funcionamiento	34	83%
	Ambos	5	12%
<b>Marco regulador de precios</b>	TIR	19	46%
	IMG	3	7%
	VPIP	1	2%
	IE	5	12%
	otros	13	32%
	Gobierno	2	5%
<b>Solicitud de renegociación</b>	Contratista	21	51%
	Ambos	18	44%
	Licitación Publica	20	49%
<b>Proceso de selección</b>	Contratación Directa	21	51%
	Licitación Publica	75	100%
<b>Oferentes por proceso de selección</b>	Vías	17	41%
	Aeropuertos	6	15%
	Puertos	18	44%

Fuente: Elaboración propia con datos recopilados del SECOP-2017

Además de la información relacionada con los procesos de contratación estatal, y regulación se incluyeron series tales como la variación del PIB y la variación de la tasa de cambio rezagada un periodo, las cuales fueron tomadas de la pagina del Banco de la República, el Índice de Corrupción, serie que se



obtuvo de la página web de Transparencia Internacional, finalmente se construyó una variable rezagada un periodo que da cuenta de las elecciones de Presidencia y Congreso para los años de estudio, la información se extrajo del portal web de la Registraduría de Nacional del Estado Civil, las anteriores variables también se considera que juegan un papel determinante en el proceso de renegociación, en el Apéndice A se puede observar una descripción más detallada sobre la base de datos.

#### **4. Análisis de resultados**

A continuación, se presentan los resultados obtenidos luego de correr cada uno de los modelos Probit planteados con la finalidad de establecer los determinantes más relevantes de la renegociación de los contratos de concesión de infraestructura del transporte en Colombia.

En un primer momento y siguiendo a Gujarati (2004, pág. 585) quien menciona, “...en los modelos con regresión binaria, la bondad del ajuste tiene una importancia secundaria. Lo que interesa son los signos esperados de los coeficientes de la regresión y su importancia práctica y/o estadística...”, en consecuencia, interpretarán los signos de los coeficientes obtenidos en las regresiones realizadas haciendo caso omiso del nivel de significancia de los mismos.

En un segundo momento se analizarán los efectos marginales de aquellos coeficientes que resultaron ser estadísticamente significativos.

##### **4.1. Resultado de las estimaciones propuestas**

###### *M1: Criterios de selección del contratista y estructuración del contrato*

Para el primer modelo planteado se encuentra que éste es significativo en términos estadísticos, debido a que se obtuvo un  $LR\ chi2(7) = 34.42$  con una probabilidad asociada de  $Prob > \chi^2 = 0.0000$ , lo cual nos indica que las variables en conjunto son significativas para explicar la renegociación de un

contrato de concesión, partiendo de que la hipótesis nula de esta prueba es aquella en que las variables conjuntamente no son significativas (iguales a cero) y su *p-value* es muy bajo, por tanto a un nivel de significancia del 5% se rechaza  $H_0$  y se concluye que las variables son significativas.

En cuanto a la significancia individual para los coeficientes se encuentra que sólo la duración del contrato es significativa, pero partiendo de que en términos estadísticos el efecto de casi todas las variables explicativas de forma individual no es importante, el efecto de todas estas en conjunto sí tiene un impacto importante en la probabilidad de renegociación de los contratos de concesión, como se mencionó anteriormente, por tal motivo en el caso de los coeficientes será interpretado su signo en este y en los demás modelos en los cuales globalmente la significancia estadística sea aceptable.

**Tabla 4-1. Estimaciones M1: Criterios de selección del contratista y estructuración del contrato**

(probit, Yconreneg, moncontr, naccontr, durcontcon, procselecc, critadj, nofer, fuenfi)		
Variable	Coeficiente	dF/dx
moncontr	2,53E-10 (1,23E-09)	1,00E-10 (0,0000)
naccontr*	0,707328 (0,9069)	0,2711945 (0,3125)
durcontcon	0,1100289*** (0,0265)	0,0436497*** (0,0105)
procselecc*	1,226025 (1,1768)	0,4423566 (0,3552)
critadj*	0,6491382 (0,0862)	0,2482974 (0,3107)
nofer	-0,012075 (0,1810)	-0,0047903 (0,0718)
fuenfi*	0,1113679 (0,7890)	0,0443158 (0,3145)
_cons	-3,735648*** (1.3827)	- -

Numero de observaciones = 73  
 LR chi2(7) = 34.42  
 Prob > chi2 = 0.0000  
 Pseudo R2 = 0.3406  
 Logaritmo de la función de verosimilitud = -33.325583  
 y = Pr(Yconreneg) (predict)  
 = .54217477

(\*) dy/dx is for discrete change of dummy variable from 0 to 1  
 Errores estándar entre paréntesis  
 \*\*\*p<0.01, \*\*p<0.05, \*p<0.1

En cuanto a los signos se puede establecer que el monto del contrato afecta de manera positiva la probabilidad de renegociación, de lo que se puede inferir que a mayor compromiso financiero por parte del operador de la concesión vial mayor tendencia a solicitar una futura renegociación, de otro lado, atendiendo al origen del contratista se observa que si este es nacional se afecta de manera positiva la probabilidad de solicitar una renegociación.

En cuanto a la duración de los contratos de concesión, ésta afecta de manera positiva la probabilidad de renegociación de los mismos, lo anterior se puede deducir fácilmente dado que ante un horizonte cada vez más prolongado la ejecución y operación de las concesiones está más expuesta a sufrir problemas de tipo económico, legal, ambiental y de riesgos no previsibles.

El signo que presenta la variable denominada proceso de selección indica que la modalidad contractual de Licitación Pública presenta una incidencia positiva sobre la probabilidad de renegociación de los contratos de concesión, de lo cual se puede manifestar que, aunque el mecanismo de licitación pretende crear un ambiente de competencia al cual concurren múltiples oferentes procurando un buen precio en las condiciones de calidad establecidas en los pliegos de condiciones, lo anterior no impide que aquellos con la finalidad de adjudicarse los contratos de concesión presenten ofertas con precios artificialmente bajos con la expectativa de renegociar a futuro el contrato, para lo cual alegarán desequilibrios contractuales de todo tipo, toda vez que, luego de adjudicado el contrato, los antes oferentes ahora contratistas tienen un poder de negociación mayor que el del gobierno en consideración a los costos hundidos que presentan este tipo de proyectos.

El criterio de adjudicación va enlazado directamente con el proceso de Licitación Pública, y era de esperarse que la incidencia de éste fuera positiva debido a que la categoría seleccionada para el modelo fue la de oferta económica, por ello la incidencia positiva que tiene esta variable se debe a que se presentan ofertas económicas oportunistas con la finalidad de adjudicarse el contrato de concesión y esperar a futuro la renegociación del mismo.

La variable denominada “numero de oferentes” presenta una incidencia negativa frente a la probabilidad de renegociación, de este resultado, en principio un poco extraño, se puede decir que una vez analizada la base de datos el 49% de los procesos fue realizado mediante la modalidad de Licitación Pública y el 51% de los contratos mediante Contratación Directa donde hay un único oferente y de los cuales sólo fue renegociado el 32%, mientras que de los realizados por Licitación se renegoció el 69%, lo que nos lleva a pensar que a menor número de oferentes menores solicitudes de renegociación. Según la revisión de literatura se ha logrado establecer que en las concesiones otorgadas mediante procesos de contratación directa la incidencia de renegociaciones es menor debido a que estas se realizan ex ante de la firma del contrato.

La variable “fuente de financiación” afecta de manera positiva la probabilidad de renegociación de contratos de concesión donde la deuda del operador es superior al 70% del valor total del contrato.

La constante nos está indicando que la probabilidad de renegociación disminuye si se tienen en cuenta aquellas características excluidas como que el contratista sea un consorcio (Nacional-Extranjero) o un extranjero, el proceso de selección sea realizado mediante Contratación Directa, la deuda del operador sea inferior al 70% del total del contrato, y el proceso de adjudicación se realice mediante un mecanismo diferente al de oferta económica, dejando lo demás constante.

Finalmente se analiza el efecto marginal para la variable “duración del contrato” (*durcontcon*), la cual resultó significativa, por ello se tiene que un aumento de un año en la duración de un contrato de concesión provoca un cambio en la probabilidad predicha de 0,0436497, es decir la probabilidad de renegociación aumentaría en 4.36 puntos porcentuales, *dado todo lo demás constante*.

## M2: Criterios de regulación contractual

Para este modelo se encontró que, en efecto es significativo en términos estadísticos, debido a que se obtuvo un  $LR\ chi2(7) = 20.35$  con una probabilidad asociada de  $Prob > chi2 = 0.0004$ , lo cual nos indica que las variables en conjunto son significativas para explicar la renegociación de un contrato de concesión de la misma forma que en el modelo anterior.

**Tabla 4-2. Estimaciones M2: Criterios de regulación contractual**

(probit, Yconreneg, crieregul, marregpe, regtir, garimin)		
Variable	Coeficiente	dF/dx
crieregul*	-1,952495** (0,8669)	-0,6520834*** (0,1932)
marregpe*	0,9345816 (0,7333)	0,3597081 (0,2622)
regtir*	-1,601506** (0,7436)	-0,5425564*** (0,1856)
garimin*	3,299744*** (1,1058)	0,7104875*** (0,0927)
_cons	0,3747859 (0,3664)	- -

Numero de observaciones = 73  
 LR chi2(7) = 20.35  
 Prob > chi2 = 0.0004  
 Pseudo R2 = 0.2014  
 Logaritmo de la función de verosimilitud = -40.360996  
 $y = \Pr(Yconreneg)$  (predict)  
 = .56328474

(\*) dy/dx is for discrete change of dummy variable from 0 to 1

Errores estándar entre paréntesis

\*\*\*p<0.01,\*\*p<0.05,\*p<0.1

En los resultados encontrados en la salida del modelo 2, se observó que cuando el criterio de regulación es por funcionamiento (objetivos) se presenta una incidencia negativa en la probabilidad de renegociación, mientras que cuando la regulación de precios se hace por tasa interna de retorno la incidencia sobre la probabilidad es de corte positivo.

Continuando con el análisis se puede establecer que cuando la regulación es por tasa interna de retorno el efecto sobre la probabilidad de renegociación es negativo; si en el contrato existe clausula de ingresos mínimos garantizados el efecto sobre la probabilidad de renegociación es positivo.

En cuanto a los efectos marginales se tiene que hubo significancia estadística para las variables *criregul*, *regtir*, *garimin*, por ello podemos deducir que cuando el criterio de regulación es por funcionamiento (objetivos) éste provoca un cambio en la probabilidad predicha de -0,6520834, es decir la probabilidad de renegociación disminuiría en 65.21 puntos porcentuales, *dado todo lo demás constante*.

Cuando la regulación financiera del contrato se desarrolla por TIR ésta provoca un cambio en la probabilidad predicha de -0,5425564, es decir la probabilidad de renegociación disminuiría en 54.25 puntos porcentuales.

Finalmente, si en el contrato de concesión existe cláusula de garantía de ingresos mínimos esta provoca un cambio en la probabilidad predicha de 0,7104875, es decir la probabilidad de renegociación aumentaría en 71.05 puntos porcentuales.

### *M3: Entorno macroeconómico, periodo electoral e índice de corrupción*

En el Modelo 3 se encuentra que éste es significativo en términos estadísticos, sólo a un nivel del 13% debido a que se obtuvo un  $LR\ chi2(4) = 7.11$  con una probabilidad asociada de  $Prob > chi2 = 0.1304$ , lo que nos indica que en este modelo a diferencia de los dos anteriores se ha perdido confianza en la determinación de la significación del modelo.

**Tabla 4-3. Estimaciones M3: Entorno macroeconómico, periodo electoral e índice de corrupción**

(probit Yconreneg tcpib tcamrez elecrez incorr)		
Variable	Coficiente	dF/dx
tcpib	-0,0445637 (-0,0939)	-0,017755 (-0,3741)
tcamrez	1,845717 (-2,2611)	0,7353695 (-0,9008)
elecrez*	-0,7009953* (-0,4053)	-0,2712598* (-0,1463)
incorr	-0,034119 (-0,0507)	-0,01359387 (-0,0202)
_cons	1,48564 (-1,6746)	- -

Numero de observaciones = 73  
LR chi2(4) = 7.11

(probit Yconreneg tcpib tcamrez elecrez incorr)		
Variable	Coficiente	dF/dx
Prob > chi2 = 0.1304		
Pseudo R2 = 0.0703		
Logaritmo de la función de verosimilitud = -46.984942		
y = Pr(Yconreneg) (predict)		
= 0.52042391		
(*) dy/dx is for discrete change of dummy variable from 0 to 1		
Errores estándar entre paréntesis		
***p<0.01, **p<0.05, *p<0.1		

En el modelo 3 se encontró que, las variaciones positivas del PIB afectan de manera negativa la probabilidad de renegociación, mientras que aumentos en la variación de la tasa de cambio tienen un efecto positivo en ésta, de otra parte se observa que el efecto de la elecciones es negativo, lo cual posiblemente se debe a la aplicación de la Ley 996 de 2005, conocida como Ley de Garantías, y a que los candidatos políticos no tienen expectativas de efectuar renegociaciones sobre aquellos contratos en tanto no fueron adjudicados por ellos.

De los resultados se infiere que, la variable “índice de corrupción” afecta de forma negativa la probabilidad de renegociación, resultado que consideramos acertado dado que al contrastar la serie del índice frente a la incidencia en la renegociación encontramos que a medida que ésta aumenta las renegociaciones disminuyen, probablemente debido al aumento en la contratación directa y a las medidas tomadas por el gobierno nacional con la finalidad de fortalecer el proceso contractual, el seguimiento y supervisión a los contratos de concesión.

En cuanto a los efectos marginales la única variable que se encontró significativa fue *elecrez* lo que nos lleva a pensar que un año antes de época electoral la Ley de Garantías y las expectativas de los posibles vencedores en las justas electorales induce un cambio en la probabilidad predicha de -0,2712598, es decir la probabilidad de renegociación disminuye en 27.126 puntos porcentuales, *dado todo lo demás constante*.

#### M4: Modelo proceso de selección vs índice de corrupción

Finalmente en el Modelo 4 se encuentra que éste no es significativo en términos estadísticos, a un nivel de confianza “aceptable” debido a que se obtuvo un  $LR\ chi2(1) = 0.07$  con una probabilidad asociada de  $Prob > chi2 = 0.797$ , por lo cual se deduce que la variable *incorr* por sí sola no explica la modalidad de selección escogida por el gobierno de turno, pero vale la pena resaltar que la idea de esta regresión es únicamente evaluar el posible impacto que tiene el Índice de Corrupción frente a la modalidad de selección, mas allá de la bondad de ajuste que presenta el modelo.

**Tabla 4-4. Estimaciones M4: Proceso de selección vs índice de corrupción**

(probit, procselecc, incorr)		
Variable	Coeficiente	dF/dx
incorr	0,0090171 (0,0351)	0,0033126 (0,0129)
_cons	-0,7103407 (1,1977)	- -

Numero de observaciones = 73  
LR chi2(1) = 0.07  
Prob > chi2 = 0.797  
Pseudo R2 = 0.0007

---

Logaritmo de la función de verosimilitud = -46.880924  
y = Pr(Yconreneg) (predict)  
= 0.3423323

---

(\*) dy/dx is for discrete change of dummy variable from 0 to 1  
Errores estándar entre paréntesis  
\*\*\*p<0.01, \*\*p<0.05, \*p<0.1

En las estimaciones presentadas para M4 se observa que *incorr* presentó una incidencia de tipo positivo frente a la probabilidad de escogencia del tipo de selección contractual, no es posible ir más allá en el análisis debido a la no significancia estadística del coeficiente y de los efectos marginales encontrados en el análisis de regresión desarrollado.

## 5. Conclusiones y recomendaciones de política

### 5.1. Principales resultados

Entre los principales resultados encontrados a la luz de las estimaciones econométricas realizadas en el presente análisis se encuentra que para los



criterios de selección y estructuración de los contratos de concesión, que ante mayor sea el monto del contrato y la duración de este, aunado a un gran nivel de endeudamiento del contratista se tiene una mayor probabilidad de renegociación del mismo, de otra parte se logra establecer que si el contratista es local y el criterio de selección es el de Licitación Pública donde los oferentes son evaluados mediante oferta económica la probabilidad de renegociación se afecta de forma positiva.

En cuanto al número de oferentes el modelo 1 arroja que entre menor número pujen por los contratos de concesión la probabilidad de renegociación se afecta negativamente, resultado que en principio parece contrario a los principios contractuales de selección objetiva y pluralidad de oferentes establecidos en la Ley 80 de 1993, pero una vez analizadas las estadísticas descriptivas de la base de datos se encuentra que los contratos realizados mediante la modalidad de Contratación Directa presentan una menor incidencia de renegociación, en un porcentaje muy superior a los contratos adjudicados por medio de proceso competitivo, esta diferencia es aproximadamente de un 50%.

Frente a los criterios de regulación contractual se logró establecer que aquellos contratos en los cuales las reglamentaciones establecidas para que tanto el contratista como el contratante cumplan con lo establecido en las cláusulas contractuales y se respete el equilibrio económico del negocio de concesión, la aplicación de regulación por funcionamiento (objetivos) y tasa interna de retorno tienen un incidencia negativa sobre la probabilidad de renegociación, mientras que si se establece garantía de ingreso mínimo y regulación de precios de peajes y tasas mediante tasa interna de retorno esta incidencia es de carácter positivo.

Por el lado de las variables de tipo macroeconómico, se encontró que las variaciones positivas del PIB afectan de forma negativa la probabilidad de renegociación, mientras que aumentos en la tasa de cambio producen el efecto contrario.

El índice de corrupción presentó una incidencia negativa frente a la renegociación de los contratos de concesión, debido a que a medida que este ha aumentado, la respuesta del gobierno nacional ha sido la de fortalecer la normatividad en contratación estatal, por lo tanto se revisan las tablas presentadas en el apéndice A, se logra establecer que a medida que el índice de corrupción en promedio ha aumentado el número de renegociaciones ha disminuido, pero en contraparte la contratación directa ha venido aumentando paulatinamente hecho que permite inferir que al ser fortalecidos los procesos de selección competitiva se ha optado por usar, como regla general, el mecanismo de negociación bilateral en mayor medida.

Contrastando lo anterior, se tiene que la incidencia de las elecciones (rezago de un periodo) presentó una incidencia de tipo negativo sobre la probabilidad de renegociación, lo anterior se debe a la Ley de Garantías y posiblemente a que en las expectativas de los candidatos no está la de renegociar contratos que no han sido adjudicados por ellos.

Finalmente se encontró que el índice de corrupción presenta una incidencia positiva sobre el proceso de selección contractual.

## **5.2. Recomendaciones de política económica**

Las recomendaciones de política para los *“Policy Makers”* van dirigidas principalmente a la estructuración de los contratos de concesión, en sus diferentes etapas; precontractual y contractual, así como supervisión y seguimiento, para Guasch (2004, Pág. 27) *“...los temas centrales son, en primer lugar, el diseño apropiado de la concesión, el marco regulador y las condiciones contractuales, y en segundo lugar, la forma de incrementar la probabilidad de que las partes que suscriben el contrato cumplan con los términos y condiciones pactadas y evitar las renegociaciones oportunistas...”*.

Entre las principales normas que en la actualidad rigen el tema de concesiones en Colombia se citan, la Ley 80 de 1993 *“Por la cual se expide el*

*Estatuto General de Contratación de la Administración Pública*”, la Ley 1508 de 2012 “*Por la cual se establece el régimen jurídico de las Asociaciones Público Privadas, se dictan normas orgánicas de presupuesto y se dictan otras disposiciones*” y el Decreto 1082 de 2015 “*Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo de Planeación Nacional*” el cual en la sección 5, reglamenta las Asociaciones Público Privadas, modalidad que actualmente es la principal herramienta utilizada por el gobierno nacional para la contratación de las concesiones en el país.

La normatividad mencionada anteriormente aunque robusta en cuanto a la forma en que se deben realizar los procesos y procedimientos de la contratación pública, no profundiza en aquellos determinantes que afectan de forma directa la renegociación de los contratos de concesión, quedando así a discrecionalidad de los ordenadores del gasto y de sus oficinas de planeación y contratación el establecimiento de cláusulas y parámetros encaminados a limitar el número de controversias que puedan surgir en la dinámica de los procesos de contratación, adjudicación y operación de los proyectos, por tal motivo en muchas ocasiones y más allá de la incompletitud natural de este tipo de contratos, la renegociación se convierte en una herramienta oportunista de los operadores con la finalidad de obtener mayores beneficios en detrimento de los recursos del estado.

De lo anterior se colige la necesidad de que los “*Policy Makers*” a la luz de los resultados encontrados en el presente análisis implementen políticas dirigidas a evitar y contrarrestar adendas y prórrogas en los contratos de concesión ya adjudicados al tiempo que propendan por hacer cumplir las propuestas ganadoras, claro está salvo en casos de fuerza mayor, ya que sería temerario decir que la totalidad de las renegociaciones solicitadas sean de corte oportunista.

También se hace necesario fortalecer en los procesos de contratación la cantidad de deuda permitida a los operadores a la hora de ofertar, nótese que cuando el operador se encuentra fuertemente apalancado sus costos hundidos son menores, lo que le da la posibilidad de abandonar el proyecto de

concesión, permitiéndole tener una posición de privilegio al momento de solicitar una renegociación, aunado a esto se requiere ponerle freno a la adjudicación de contratos de concesión mediante la modalidad de Contratación Directa dado que “...*las negociaciones bilaterales permiten al operados obtener términos mucho más favorables para la concesión y esa flexibilidad reduce los incentivos de renegociación...*”, (Guasch, 2004, Pág. 33), contrario sensu robustecer las iniciativas de tipo competitivo, para nuestro caso los procesos de Licitación Pública en tanto “...*de esta manera, es probable que, mediante el proceso, no se seleccione al operados más eficiente si no al más habilidoso en cuestiones de renegociación...*”, (Guasch, 2004, Pág. 38), incluyendo parámetros para la presentación de las ofertas económicas con la intención de evitar propuestas que contengan precios artificialmente bajos. También es menester establecer medidas de transparencia en la información debido a que en nuestra legislación los modelos financieros de las concesiones tienen reserva, situación que evita conocer la formación de precios y la evolución de las inversiones realizadas por los operadores, características propias de los monopolios naturales; este tipo de incertidumbres también suscitan que el operador tenga una posición de privilegio frente a posibles procesos de renegociación de tipo oportunista.

En lo que atañe a la regulación de la operación del contrato propiamente dicho se hace necesario incluir reglamentación que propenda por la medición de la evolución del contrato por objetivos de funcionamiento y la regulación por tasa interna de retorno, mientras que se deben eliminar las garantías por ingresos mínimos, así como la regulación de precios por tasa interna de retorno.

En lo relacionado con las variables de tipo económico se hace necesario evitar cambios bruscos y de tipo negativo en la variación del PIB, así como aumentos en la tasa de cambio.

Finalmente se recomienda que los “*Policy Makers*” mantengan la Ley de Garantías y creen políticas encaminadas a fortalecer el mérito para la provisión de cargos directivos en la administración pública con la finalidad de evitar

posibles direccionamientos en la adjudicación de contratos de concesión que resulten de los procesos de Licitación Pública, todo esto con la finalidad de combatir la corrupción.

## **6. Referencias Bibliográficas**

Alborta, G. Stevenson, C. y Triana S. (2011). “Asociaciones público privadas para la Prestación de servicios Una visión hacia el futuro”. BID.

Alborta, G., (2011). “Asociaciones público privadas para la prestación de servicios, una visión hacia el futuro”.

Asociación Nacional de Instituciones Financieras-ANIF, (2014). “Concesiones de Infraestructura de Cuarta Generación (4G): Requerimientos de Inversión y Financiamiento Público-Privado”.

Asofiduciarias. (2013). “La Fiducia: Una herramienta en las asociaciones público privadas”. Asofiduciarias.

Banco Interamericano de Desarrollo. (2014). “Asociaciones Publico Privadas, Guía de Referencia, Versión 2.0”, Washington D.C.

Chung, T. (1991). “On the Social Optimality of Liquidated Damage Clauses: An Economic Analysis”. Western University.

Congreso de Asofiduciarias. (2015). Programa Concesiones Viales 4G, Iniciativas Públicas, Estado, Avance y Cronograma de Ejecución.

De Castro, S. (2006). “Ventajas y Desafíos de las Asociaciones Público Privadas en la Integración”, CEPAL.

Del Valle, C. (2015). Presidente de la Financiera de Desarrollo Nacional (FDN), en financiamiento de proyectos de infraestructura en Colombia.

Departamento de Planeación Nacional. (2013). “Guía de asociaciones publico privadas”, DGP.

Departamento de Planeación Nacional. (2013). Abecé de las Asociaciones Público Privadas.

Departamento de Planeación Nacional. (2013). Nota técnica 0 - tiempos esperados en un proyecto ejecutado bajo un esquema de asociación público privada.

Departamento de Planeación Nacional. (2013). Nota técnica 1 - Descripción de los productos a entregar por parte de los estructuradores en la etapa de

pre factibilidad del proyecto para la realización de las justificaciones del proyecto.

Departamento de Planeación Nacional. (2013). Nota técnica 2 - El concepto de valor por dinero (VPD) y el comparador público privado (CPP).

Dewatripont, M. Y Aghion, P. (1994). "Renegotiation Design with Unverifiable Information". *Econométrica*.

Dirección de Estudios Sectoriales Infraestructura CGR., (2015). "Pertinencia de la Implementación de las APP en la Realización de las Concesiones de Cuarta Generación y su Impacto Fiscal en Colombia"

Documentos CONPES, 3760 de 2013 y el 2597 de 1992.

Engel, E., FISCHER, R., Y Galetovic, A. (SF). "Public-private Partnerships: When and How". UC.

Figuroa, S. Y Blanca J. (2014) "*Las asociaciones público privadas y el contrato de concesión: Regulación parcial en la Ley 1508 de 2012.*", UNAL-Tunja.

González, G. (2010). "*Colaboración Público-Privada e Infraestructuras de Transporte Entre el Contrato de Colaboración entre el Sector Público y el Sector Privado y la Atipicidad de la Gestión Patrimonial*", Marcial Pons.

González G. (2006). "*Contrato de Colaboración público privada*", en *Revista de Administración Pública*. Centro de Estudios políticos y constitucionales, Madrid, 7-39.

Green, R. y Rodríguez, M. (1999). "Resetting Price Controls for Privatized Utilities: A Manual for Regulators".

Guasch, L. (2004). "Concesiones en Infraestructura: cómo hacerlo bien", Editor, Antoni Bosch.

Guasch, L., Laffont, J. Y Straub, S. (2008). "Renegotiation of concession contracts in Latin America". *International journal of industrial organization*.

Gujarati, D. (2004). "Econometría". McGraw Hill

Hart, O. y Grossman, S. (1983). "Implicit contracts under asymmetric information". *The quarterly journal of economics*.

Hart, O. y Grossman, S. (1986). "The Costs and Benefits of Ownership: A Theory of Vertical and Lateral Integration".

Hart, O. y Grossman, S. (1986). "Goes Global: Incomplete Contracts, Property Rights, and the International Organization of Production". Harvard University.

Hart, O. (1988). "Incomplete Contracts and Renegotiation". *Econometría*.

Hart, O. (1999). "Foundations of Incomplete Contracts". *Review of economic studies*.

Hart, O. (2013). "Noncontractible Investments and Reference Points".

Hart, O. y Fehr, E. (2011). "Contracts as Reference Points Experimental Evidence". *American economic review*.

Hart, O. y Fehr, E. (2015). "How do informal agreements and revision shape contractual reference points?". *Journal of the European Economic Association*.

Holden, R y Aghion, P. (2011). "Incomplete Contracts and the Theory of the Firm: What Have We Learned over the Past 25 Years?". *Journal of economic perspectives*.

Klein, M. (1998). "Rebidding for concessions". *Revista Public policy for the private sector*.

Klein, M. (1998). "Designing Auctions for Concessions Guessing the Right Value to Bid and the Winner's Curse". *Revista Public policy for the private sector*.

Mendoza, E. (2012). "Asociaciones Publico-Privadas: Un Análisis de Marcos Normativos en América Latina". PUJ.

Osuna, F. (2013). "Alianzas público privadas: La clave está en las instituciones. Oportunidades y retos en Colombia", *Revista perspectivas económicas*. Bogotá.

Parra, D. (2014). "Recuadros del Informe sobre Inflación", Editorial, Banco de la República.

Pening, J. (2012). *Asociaciones Público Privadas –APP- Herramienta para el desarrollo regional*. Departamento de Planeación Nacional.

Sergio, G. (2016). Director, de la Asociación Nacional de Instituciones Financieras (ANIF), ¿cuál será el impacto de las 4G sobre el PIB-real?.

Suárez, J. (2009). *Mentiras y verdades sobre las concesiones en Colombia*, Cámara Colombiana de la Infraestructura.

Vassallo, J. (2010). *“Infraestructura pública y participación privada: conceptos y experiencias en América y España”*. Corporación Andina de Fomento.

Vives, A. Paris, A. y Benavides, J. (2007). - Price Water House Coopers., *“Estructuración Financiera de Proyectos de Infraestructura en Asociaciones Público-Privadas: Una Aplicación a Proyectos de Agua y Saneamiento”*-BID Washington, D.C.

Wooldridge, J. (2010) *“Introducción a la Econometría: Un enfoque moderno”*. CENGAGE Learning

## **Cibergrafía**

Ley 1450 de 2011, por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014, *“Prosperidad para Todos”*, en [www.dnp.gov.co](http://www.dnp.gov.co)

Ley 1508 de 2012 *“Por la cual se establece el régimen jurídico de las Asociaciones Público Privadas, dictan normas orgánicas de presupuesto y se dictan otras disposiciones”*, en [www.http://wsp.presidencia.gov.co/Normativa/Leyes/Documents/Ley150810012012.pdf](http://www.http://wsp.presidencia.gov.co/Normativa/Leyes/Documents/Ley150810012012.pdf).

Ley 1753 de 2015, por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018, *“Todos por un nuevo país”*, en [www.dnp.gov.co](http://www.dnp.gov.co).

Las APP encarecen los proyectos, Diario Uno-10/07/2015, en [www.diariouno.pe](http://www.diariouno.pe)

Romero, M. Una evaluación crítica de las Asociaciones Público Privadas y su impacto en el desarrollo sostenible, en [www.eurodad.org](http://www.eurodad.org).

Proyecto de ley 160 de 2011 Senado (Gaceta del Congreso 823 del 3 de noviembre de 2011 y Gaceta del Congreso 931 del 5 de diciembre de 2011). – Por la cual se establece el Régimen Jurídico de las Asociaciones Público Privadas, se dictan normas orgánicas de presupuesto y se dictan otras disposiciones en [www.congresovisible.org](http://www.congresovisible.org).

Documentos Conpes  
<https://www.dnp.gov.co/CONPES/Paginas/conpes.aspx>

Contratos de 4G y documentos previos en <https://www.contratos.gov.co/puc/buscador.html>.

Presupuesto en <http://www.minhacienda.gov.co/HomeMinhacienda/>

[www.dnp.gov.co](http://www.dnp.gov.co).

[www.dane.gov.co](http://www.dane.gov.co).



## APÉNDICE A: Estadísticas descriptivas

### A.1. Concesiones otorgadas en el sector Infraestructura del Transporte en Colombia 1993-2016

Año	# de concesiones otorgadas	%	Frecuencia acumulada
1993	3	2,65	2,65
1994	10	8,85	11,50
1995	3	2,65	14,16
1996	4	3,54	17,70
1997	4	3,54	21,24
1998	1	0,88	22,12
1999	2	1,77	23,89
2000	1	0,88	24,78
2002	1	0,88	25,66
2003	1	0,88	26,55
2004	3	2,65	29,20
2005	3	2,65	31,86
2006	2	1,77	33,63
2007	11	9,73	43,36
2008	4	3,54	46,90
2009	1	0,88	47,79
2010	11	9,73	57,52
2011	4	3,54	61,06
2012	1	0,88	61,95
2013	5	4,42	66,37
2014	12	10,62	76,99
2015	22	19,47	96,46
2016	4	3,54	100,00
<b>Total</b>	<b>113</b>	<b>100</b>	

### A.2. Concesiones otorgadas sector Infraestructura Vial años 1993-2016

Año	# de concesiones otorgadas	%	Frecuencia acumulada
-----	----------------------------	---	----------------------

<b>Año</b>	<b># de concesiones otorgadas</b>	<b>%</b>	<b>Frecuencia acumulada</b>
1994	6	11,54	11,54
1995	2	3,85	15,38
1996	1	1,92	17,31
1997	1	1,92	19,23
1999	1	1,92	21,15
2002	1	1,92	23,08
2004	1	1,92	25,00
2007	4	7,69	32,69
2010	4	7,69	40,38
2013	2	3,85	44,23
2014	8	15,38	59,62
2015	17	32,69	92,31
2016	4	7,69	100,00
<b>Total</b>	<b>52</b>	<b>100,00</b>	

#### **A.3. Concesiones otorgadas sector Infraestructura Aeroportuaria años 1993-2016**

<b>Año</b>	<b># de concesiones otorgadas</b>	<b>%</b>	<b>Frecuencia acumulada</b>
1995	1	12,50	12,50
1996	1	12,50	25,00
2000	1	12,50	37,50
2006	1	12,50	50,00
2007	1	12,50	62,50
2008	1	12,50	75,00
2010	1	12,50	87,50
2015	1	12,50	100,00
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>100,00</b>	

#### **A.4. Concesiones otorgadas sector Infraestructura portuaria años 1993-2016**

<b>Año</b>	<b># de concesiones otorgadas</b>	<b>%</b>	<b>Frecuencia acumulada</b>
1993	3	5,66	5,66
1994	4	7,55	13,21
1996	2	3,77	16,98
1997	3	5,66	22,64
1998	1	1,89	24,53
1999	1	1,89	26,42
2003	1	1,89	28,30
2004	2	3,77	32,08

<b>Año</b>	<b># de concesiones otorgadas</b>	<b>%</b>	<b>Frecuencia acumulada</b>
2005	3	5,66	37,74
2006	1	1,89	39,62
2007	6	11,32	50,94
2008	3	5,66	56,60
2009	1	1,89	58,49
2010	6	11,32	69,81
2011	4	7,55	77,36
2012	1	1,89	79,25
2013	3	5,66	84,91
2014	4	7,55	92,45
2015	4	7,55	100,00
<b>Total</b>	<b>53</b>	<b>100,00</b>	

**A.5. Concesiones otorgadas por año según tipo de proceso de selección contractual en el sector Infraestructura del Transporte en Colombia años 1993-2016**

<b>Año</b>	<b># de concesiones otorgadas</b>	<b>Licitación Pública</b>	<b>Contratación Directa</b>	<b>APP</b>
1993	3	0	3	0
1994	10	3	7	0
1995	3	3	0	0
1996	4	1	3	0
1997	4	1	3	0
1998	1	0	1	0
1999	2	1	1	0
2000	1	1	0	0
2002	1	1	0	0
2003	1	0	1	0
2004	3	1	2	0
2005	3	0	3	0
2006	2	1	1	0
2007	11	4	6	1
2008	4	1	3	0
2009	1	0	1	0
2010	11	5	6	0
2011	4	0	4	0
2012	1	0	1	0
2013	5	0	3	2
2014	12	1	4	7
2015	22	4	10	8

<b>Año</b>	<b># de concesiones otorgadas</b>	<b>Licitación Pública</b>	<b>Contratación Directa</b>	<b>APP</b>
2016	4	1	2	1
<b>Total</b>	<b>113</b>	<b>29</b>	<b>65</b>	<b>19</b>

**A.6. Concesiones renegociadas según tipo de proceso de selección contractual en el sector Infraestructura del Transporte en Colombia años 1993-2016 (contratos renegociados)**

<b>Año</b>	<b>Licitación Pública</b>	<b># contratos renegociados</b>	<b>Contratación Directa</b>	<b># contratos renegociados</b>	<b>APP</b>	<b># contratos renegociados</b>
1993	-	-	3	3	-	-
1994	3	3	7	3	-	-
1995	3	3	-	-	-	-
1996	1	1	3	3	-	-
1997	1	1	3	2	-	-
1998	-	-	1	0	-	-
1999	1	1	1	1	-	-
2000	1	1	-	-	-	-
2002	1	1	-	-	-	-
2003	-	-	1	0	-	-
2004	1	0	2	2	-	-
2005	-	-	3	0	-	-
2006	1	1	1	0	-	-
2007	4	3	6	2	1	0
2008	1	1	3	0	-	-
2009	-	-	1	0	-	-
2010	5	4	6	2	-	-
2011	0	0	4	2	-	-
2012	0	0	1	0	-	-
2013	0	0	3	0	2	0
2014	1	0	4	1	7	0
2015	4	0	10	0	8	0
2016	1	0	2	0	1	0
<b>Total</b>	<b>29</b>	<b>20</b>	<b>65</b>	<b>21</b>	<b>19</b>	<b>0</b>

**A.7. Numero de oferentes en las Concesiones renegociadas durante los años 1993-2016 procesos de Licitación Pública y APP sector Infraestructura del Transporte**

<b>Año</b>	<b>Licitación Pública</b>	<b># Oferentes</b>	<b>APP</b>	<b># Oferentes</b>
1994	3	5	-	-
1995	3	17	-	-
1996	1	1	-	-
1997	1	1	-	-
1999	1	3	-	-
2000	1	3	-	-

<b>Año</b>	<b>Licitación Publica</b>	<b># Oferentes</b>	<b>APP</b>	<b># Oferentes</b>
2002	1	1	-	-
2004	1	6	-	-
2006	1	5	-	-
2007	4	21	1	2
2008	1	6	-	-
2010	5	20	-	-
2013	0	-	2	13
2014	1	2	7	24
2015	4	34	8	24
2016	1	4	1	2
<b>Total</b>	<b>29</b>	<b>129</b>	<b>19</b>	<b>65</b>

**A.8. Porcentaje de concesiones renegociadas según tipo de selección contractual años 1993-2016 sector Infraestructura del Transporte**

<b>LP</b>	<b>CD</b>	<b>APP</b>
69%	32%	0%

**A.9. Porcentaje de concesiones renegociadas según tipo de selección contractual años 1993-2012 sector Infraestructura del Transporte**

<b>LP</b>	<b>CD</b>	<b>APP</b>
87%	43%	0%

**A.10. Numero de renegociaciones por contratos de concesión sector Infraestructura del Transporte 1993-2016**

<b># de renegociaciones</b>	<b># contratos</b>	<b>%</b>
1	25	61%
2	6	15%
3	3	7%
4	4	10%
6	1	2%
15	1	2%
17	1	2%
<b>Total</b>	<b>41</b>	<b>100%</b>

**A.11. Numero de Tribunales de Arbitramento por contrato renegociado sector Infraestructura del Transporte años 1993-2016**

# de Tribunales	# contratos	%
0	19	46%
1	15	37%
2	3	7%
3	2	5%
7	1	2%
8	1	2%
<b>Total</b>	<b>41</b>	<b>100%</b>

**A.11. Numero de prorrogas por contrato renegociado sector Infraestructura del Transporte años 1993-2016**

# de prorrogas	# contratos	%
0	22	54%
1	15	37%
2	1	2%
4	1	2%
6	1	2%
10	1	2%
<b>Total</b>	<b>41</b>	<b>100%</b>

## APÉNDICE B: Estimaciones econométricas

### *B.1. Estadísticas descriptivas de las variables implementadas en el análisis Econométrico*

<b>Variable</b>	<b>Mean</b>	<b>Std. Dev.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
moncontr	1,12E+08	2,53E+08	12846	1,41E+09
naccontr	0,9315068	0,2543383	0	1
durcontcon	22,33082	8,564869	3	50
procselecc	0,3424658	0,4778185	0	1
critadj	0,3150685	0,467758	0	1
criregul	0,2739726	0,4490816	0	1
marregpe	0,6712329	0,4730162	0	1
nofer	2,041096	1,939633	0	7
nrengcon	1,342466	2,779984	0	17
tribarbit	0,7123288	1,428669	0	8
fuenfi	0,8767123	0,3310424	0	1
regtir	0,6438356	0,4821786	0	1
garimin	0,2191781	0,4165525	0	1
nprorrog	0,6027397	1,543262	0	10
tporrog	4,28	8,859446	0	40
tcpib	4,531219	2,138927	-4,204015	6,900628
tcamrez	0,04	0,1	-0,12	0,25
elecruz	0,2191781	0,4165525	0	1
incorr	33,73973	4,419111	22	40
Yconreng	0,5205479	0,5030349	0	1

**B.2. Matriz de correlación de las variables**

Variable	moncontr	nacontr	durcontcon	procselecc	critadj	criregul	marregpe	nofer	nrengcon	tribarbit	fuenfi	regtir	garimin	nprorrog	tporrog	tcpib
moncontr	1															
nacontr	0,0862	1														
durcontcon	-0,0822	-0,1361	1													
procselecc	0,5206	0,0814	-0,3033	1												
critadj	0,5186	0,0672	-0,2521	0,8776	1											
criregul	0,302	0,045	-0,3393	0,7217	0,6413	1										
marregpe	-0,4485	-0,1898	-0,0179	-0,4781	-0,4669	-0,3547	1									
nofer	0,3408	-0,0224	-0,3602	0,7639	0,6132	0,5609	-0,3181	1								
nrengcon	0,1898	0,0926	0,0417	0,3915	0,3965	0,3243	-0,1772	0,2034	1							
tribarbit	0,2151	0,1361	-0,0506	0,3701	0,3246	0,4709	-0,2036	0,3	0,2525	1						
fuenfi	-0,331	-0,1017	0,1446	-0,4318	-0,2838	-0,4236	0,2697	-0,2516	-0,2402	-0,3697	1					
regtir	-0,4765	-0,0884	0,1436	-0,6689	-0,604	-0,3769	0,7583	-0,5633	-0,2082	-0,1105	0,2432	1				
garimin	0,1467	0,1437	-0,0266	0,5248	0,496	0,714	-0,3341	0,2809	0,45	0,5975	-0,4056	-0,1591	1			
nprorrog	0,1372	0,0713	0,065	0,2059	0,195	0,2193	-0,1433	-0,0965	0,1519	0,4136	-0,1516	-0,0435	0,3966	1		
tporrog	0,1005	-0,053	0,3617	0,0915	0,1154	-0,07	-0,2229	-0,0313	0,1067	0,1167	-0,0075	-0,2021	0,0461	0,4487	1	
tcpib	-0,1002	0,0097	-0,0827	0,0113	0,0187	0,0849	0,2297	0,1219	-0,2816	0,0914	0,1665	0,2353	0,0163	-0,1162	-0,1045	1
tcamrez	0,0207	-0,0769	0,0924	0,0545	0,0368	0,1183	-0,1819	-0,1099	0,1957	0,1835	-0,1639	-0,1292	0,295	0,1633	0,1216	-0,4669
elecrez	-0,0771	-0,3807	0,0066	-0,173	-0,1455	-0,1027	0,0888	-0,0973	-0,1737	-0,2193	0,1987	-0,0208	-0,2007	-0,1003	0,0396	-0,1799
incorr	-0,0664	-0,0284	-0,105	0,0296	0,0201	0,0014	0,1379	0,1471	-0,0899	-0,0054	-0,0222	0,0993	-0,1044	-0,1498	-0,0209	0,501
Yconreneg	0,2194	0,0654	0,3792	0,3459	0,3558	0,1592	-0,2047	0,1913	0,4369	0,2692	-0,1097	-0,1985	0,3759	0,2164	0,3099	-0,1425
	tcamrez	elecrez	incorr	Yconreneg												
tcamrez	1															
elecrez	0,275	1														
incorr	-0,6779	-0,0742	1													
Yconreneg	0,187	-0,1544	-0,2256	1												



**B3. Salida Stata 13 M1: Criterios de selección del contratista y estructuración del contrato**

(probit, Yconreneg, moncontr, naccontr, durcontcon, procselecc, critadj, nofer, fuenfi)						
Estimación Probit			Numero de observaciones = 73			
			LR chi2(7) = 34.42			
			Prob > chi2 = 0.0000			
Logaritmo de la función de verosimilitud = -33.325583			Pseudo R2 = 0.3406			
Yconreneg	Coeficiente	Desviación Estándar	z	P> z	[Intervalo de confianza 95%]	
moncontr	2,53E-10	1,23E-09	0,21	0,837	-2.16e-09	2.67e-09
naccontr	0,707328	0,9069525	0,78	0,435	-1.070266	2.484922
durcontcon	0,1100289	0,0265717	4,14	0,000	0.0579494	0.1621084
procselecc	1,226025	1,17686	1,04	0,298	-1.080579	3.532628
critadj	0,6491382	0,862215	0,75	0,452	-1.040772	2.339049
nofer	-0,012075	0,1810281	-0,07	0,947	-.3668835	.3427336
fuenfi	0,1113679	0,7890215	0,14	0,888	-1.435086	1.657822
_cons	-3,735648	1,382798	-2,70	0,007	-6.445883	-1.025412

**B4. Salida Stata 13 M1: Efectos marginales criterios de selección del contratista y estructuración del contrato**

(probit, Yconreneg, moncontr, naccontr, durcontcon, procselecc, critadj, nofer, fuenfi)							
y = Pr(Yconreneg) (predict)							
= .54217477							
Yconreneg	dF/dx	Desviación Estándar	z	P> z	[Intervalo de confianza 95%]		X
moncontr	1,00E-10	0,0000	0,21	0,837	-8.6e-10	1.1e-09	1,10E+08
naccontr*	0,2711945	0,3125	0,87	0,385	-.341221	.88361	0,931507
durcontcon	0,0436497	0,0105	4,14	0,000	0.022989	0.06431	22,3308
procselecc*	0,4423566	0,3552	1,25	0,213	-0.253849	1.13856	0,342466
critadj*	0,2482974	0,3107	0,80	0,424	-0.360703	0.857297	0,315068
nofer	-0,0047903	0,0718	-0,07	0,947	-0.145547	0.135966	2,0411
fuenfi*	0,0443158	0,3145	0,14	0,888	-0.572037	0.660669	0,876712

(\*) dy/dx is for discrete change of dummy variable from 0 to 1

**B5. Salida Stata 13 M2: Criterios de regulación contractual**

(probit, Yconreneg, criregul, marregpe, regtir, garimin)						
Estimación Probit			Numero de observaciones = 73			
			LR chi2(7) = 20.35			
			Prob > chi2 = 0.0004			
Logaritmo de la función de verosimilitud = -40.360996			Pseudo R2 = 0.2014			
Yconreneg	Coeficiente	Desviación Estándar	z	P>  z	[Intervalo de confianza 95%]	
criregul	-1,952495	0,8669214	-2,25	0,024	-3.65163	-0.2533603
marregpe	0,9345816	0,7333226	1,27	0,203	-.5027043	2.371867
regtir	-1,601506	0,7436511	-2,15	0,031	-3.059035	-0.1439767
garimin	3,299744	1,105807	2,98	0,003	1.132403	5.467085
_cons	0,3747859	0,3664484	1,02	0,306	-.3434398	1.093012

**B6. Salida Stata 13 M2: Efectos marginales criterios de regulación contractual**

(probit, Yconreneg, criregul, marregpe, regtir, garimin)							
y = Pr(Yconreneg) (predict)							
= .56328474							
Yconreneg	dF/dx	Desviación Estándar	z	P>  z	[Intervalo de confianza 95%]		X
criregul*	-0,6520834	0,19328	-3,37	0,001	-1.03091	-0.273258	0,273973
marregpe*	0,3597081	0,26227	1,37	0,170	-0.154337	0.873753	0,671233
regtir*	-0,5425564	0,18564	-2,92	0,003	-0.906403	-0.17871	0,643836
garimin*	0,7104875	0,09277	7,66	0,000	0.528662	0.892313	0,219178

(\*) dy/dx is for discrete change of dummy variable from 0 to 1

**B7: Salida en Stata 13: Entorno macroeconómico, periodo electoral e índice de corrupción**

(probit Yconreneg tcpib tcamrez elecraz incorr)							
Estimación Probit			Numero de observaciones = 73				
			LR chi2(4) = 7.11				
			Prob > chi2 = 0.1304				
Logaritmo de la función de verosimilitud = -46.984942			Pseudo R2 = 0.0703				
Yconreneg	Coeficiente	Desviación Estándar	z	P>  z	[Intervalo de confianza 95%]		
tcpib	-0,0445637	0,0939152	-0,47	0,635	-0,2286341	0,1395067	
tcamrez	1,845717	2,261199	0,82	0,414	-2,586152	6,277586	
elecraz	-0,7009953	0,4053946	-1,73	0,084	-1,495554	0,0935635	
incorr	-0,034119	0,0507192	-0,67	0,501	-0,1335267	0,0652887	
_cons	1,48564	1,67464	0,89	0,375	-1,796594	4,767875	

**B8: Salida en Stata 13: Efectos marginales entorno macroeconómico, periodo electoral e índice de corrupción**

---

(probit Yconreneg tcpib tcamrez elecruz incorr)

---

y = Pr(Yconreneg) (predict)  
= 0.52042391

---

Yconreneg	dF/dx	Desviación Estándar	z	P> z	[Intervalo de confianza 95%]	X
tcpib	-0,017755	0,3741	-0,47	0,635	-0.091077 0.055567	4,53122
tcamrez	0,7353695	0,9008	0,82	0,414	-1.03017 2.50091	0,039179
elecruz*	-0,2712598	0,14634	-1,85	0,064	-0.558088 0.015569	0,219178
incorr	-0,01359387	0,02021	-0,67	0,501	-0.053209 0.026022	33,7397

(\*) dy/dx is for discrete change of dummy variable from 0 to 1

**B9: Salida en Stata 13: Proceso de selección vs índice de corrupción**

---

(probit, procselecc, incorr)

---

Estimación Probit	Numero de observaciones = 73					
	LR chi2(1) = 0.07					
	Prob > chi2 = 0.797					
	Pseudo R2 = 0.0007					
Logaritmo de la función de verosimilitud = -46.880924						
procselecc	Coeficiente	Desviación Estándar	z	P> z	[Intervalo de confianza 95%]	
incorr	0,0090171	0,0351518	0,26	0,798	-0,0598791 0,0779133	
_cons	-0,7103407	1,197795	-0,59	0,553	-3,057976 1,637295	

**B10: Salida en Stata 13: Efectos marginales Proceso de selección vs índice de corrupción**

---

(probit, procselecc, incorr)

---

y = Pr(Yconreneg) (predict)  
= 0.3423323

---

procselecc	dF/dx	Desviación Estándar	z	P> z	[Intervalo de confianza 95%]	X
incorr	0,0033126	0,01291	0,26	0,798	-0,021995 0,02862	33,7397

(\*) dy/dx is for discrete change of dummy variable from 0 to 1