



Colegio de Estudios
Superiores de Administración

**EVALUACIÓN DE UN MECANISMO CONTINGENTE DE LIQUIDEZ COMO SOLUCIÓN
A LA VINCULACIÓN DE FUENTES INTERNACIONALES EN LA FINANCIACIÓN DE
PROYECTOS DE 4G.**

María Lucía Flórez Rey

Colegio de Estudios Superiores de Administración – CESA

Maestría Finanzas Corporativas

Bogotá D.C

2019

**EVALUACIÓN DE UN MECANISMO CONTINGENTE DE LIQUIDEZ COMO SOLUCIÓN
A LA VINCULACIÓN DE FUENTES INTERNACIONALES EN LA FINANCIACIÓN DE
PROYECTOS DE 4G.**

María Lucía Flórez Rey

Director:

Diego Fernando Romero A.

Colegio de Estudios Superiores de Administración – CESA

Maestría Finanzas Corporativas

Bogotá D.C

2019

Contenido

Introducción	8
Problema de Investigación	8
Alcance.....	19
Estado del Arte	20
Teoría de la Paridad de Poder Adquisitivo (PPA)	21
Teoría de la Paridad de las tasas de Interés	25
Exposición al Riesgo cambiario.....	26
Marco teórico	27
Metodología	31
Factores determinantes de la tasa de cambio en Colombia	31
Estructuras de cobertura cambiaria que se han desarrollado a lo largo del tiempo en proyecto de infraestructura	35
Coberturas naturales	36
Financiamiento en moneda local por parte de bancos internacionales (entidades multilaterales y bancos comerciales)	37
Coberturas cambiarias a través de derivados financieros	39
Tarifas indexadas en moneda extranjera	41
Facilidad de liquidez	42
Elaboración de un modelo financiero base con características de un proyecto 4G	44
Estructura General.....	45
Cronograma del proyecto.....	45
Variables de entrada.....	47
Variables de análisis	57
Variables de salida y resultados	62
Estructura general del mecanismo contingente de liquidez o Facilidad de Liquidez	62
Objetivo	62
Características de la FL	63
Uso permitido de la FL.....	63
Plazo de la FL	64
Cupos y Facilidad Rotativa de la FL.....	64

Condiciones de activación de desembolso de la FL: Sistema de bandas	65
Pagos de la Facilidad de Liquidez	69
Intereses	70
Comisiones.....	71
Implementación de la Facilidad de Liquidez en el modelo financiero base 4G	72
Definición de Escenarios: Tendencia devaluacionista y revaluacionista	75
Escenario Devaluacionista	76
Escenario Híbrido.....	77
Análisis de Resultados	79
Beneficios de la implementación de la FL dentro de la estructura de un proyecto 4G ...	79
Utilización de la FL bajo el escenario devaluacionista e híbrido	83
Resultados Escenarios devaluacionistas	83
Resultados Escenarios Híbridos.....	93
Posibles riesgos que debe asumir el acreedor de liquidez al otorgar la FL.....	99
Conclusiones	100
Bibliografía.....	103
Anexos	110

Índice de Gráficos

Gráfica 1 Inversión en infraestructura de transporte (% PIB). Elaboración propia. Fuente: DNP y ANI.....	9
Gráfica 2. Programa 4G de Infraestructura. Fuente: FDN	11
Gráfica 3. Participación de fuentes de financiamiento 1era, 2nda Ola e IP 4G. Elaboración propia. Fuente: FDN	12
Gráfica 4. Comportamiento del Indicador de Calidad por Riesgo (ICR) Obras Civiles. Elaboración propia. Fuente: Superintendencia Financiera de Colombia - SFC.....	13
Gráfica 5. Porción de las operaciones forward peso- dólar teniendo por plazo (días). Elaboración propia. Fuente: Banco de la República.....	17
Gráfica 6. Ejercicio tasa de interés bajo financiación USD + cobertura Vs. Financiación COP. Fuente: FDN.....	18
Gráfica 7. Tasa de cambio Vs. Precio petróleo Brent. Fuente: Bloomberg.....	32
Gráfica 8. Probabilidad de aumento de la tasa de interés de la FED Vs. Tasa de cambio. Fuente: Bloomberg.....	33
Gráfica 9. Etapas del Proyecto. Fuente: Elaboración propia.....	46
Gráfica 10. Distribución del CAPEX a lo largo del proyecto. Fuente: Elaboración propia....	51
Gráfica 11. Participación en el CAPEX por UF.....	51
Gráfica 12. Distribución del OPEX a lo largo de todo el proyecto. Fuente: Elaboración propia.	53
Gráfica 13. Ingresos del proyecto. Fuente: Elaboración propia.	54
Gráfica 14. Distribución del tráfico por categoría. Fuente: Elaboración propia.	55
Gráfica 15. Flujo de caja de la deuda del proyecto. Fuente: Elaboración propia	59
Gráfica 16. Ejemplo de un crédito rotativo. Elaboración propia.....	65
Gráfica 17. Funcionamiento del sistema de bandas de tasa de cambio. Elaboración propia	67
Gráfica 18. Escenario Devaluacionista: TRM Real y sistema de bandas.	76
Gráfica 19. Escenario Devaluacionista: IPC Sensibilizado	77
Gráfica 20. Escenario Revaluacionista: TRM Real y sistema de bandas.....	78
Gráfica 21. Escenario Revaluacionista: IPC Sensibilizado.....	78
Gráfica 22. Perfil de amortizaciones con FL y sin FL. Fuente: Elaboración propia.....	80
Gráfica 23. Escenario TRM: Flujo de la deuda con usos de la FL y Equity Contingente. Elaboración propia.....	86
Gráfica 24. Escenario devaluacionista: Flujo de caja accionista caso base Vs. Escenario TRM. Fuente: Elaboración propia	87
Gráfica 25. Escenario devaluacionista: Flujo de Caja del accionista 90/10 Vs. 80/20 Escenario TRM. Fuente: Elaboración propia.....	90
Gráfica 26. Escenario devaluacionista: Flujo de caja accionista Escenario TRM +IPC Vs. TRM. Fuente: Elaboración propia.	92
Gráfica 27. Escenario Híbrido: flujo de caja del accionista caso base Vs. Escenario TRM. Fuente: Elaboración propia.	95

Gráfica 28. Escenario Híbrido: flujo de caja del accionista Escenario TRM Vs. Escenario TRM+ IPC. Fuente: Elaboración propia. 98

Índice de Tablas

<i>Tabla 1. Calidad de la Infraestructura y Desempeño Logístico. Elaboración propia. Fuente: Global Competitiveness Index 2017 – 2018 Edition. 137 países e International LPI Global Ranking. 160 países.</i>	9
Tabla 2. Porcentaje de VF en dólares asignado a primera y segunda Ola de concesiones. Elaboración propia. Fuente: ANI	16
Tabla 3. Coeficiente pass - through por regiones. Fuente: Golfain y Werlang, 2000.	24
Tabla 4. Coeficiente pass - through por tipo de país Fuente: Golfain y Werlang, 2000.	24
Tabla 5. Resultados del modelo Fuente: Elaboración propia a partir de Eviews	34
<i>Tabla 6 Ejemplo de proyectos con tarifas indexadas. Fuente: (Matsukawa, Sheppard, & Wright, 2003)</i>	42
Tabla 7. Proyectos europeos que implementaron el PBCE. Fuente: EIB	44
Tabla 8. Fechas relevantes del cronograma del proyecto. Fuente: Proyecto modelo.....	46
Tabla 9. Inversión estimada del concesionario (CAPEX). Fuente: Proyecto modelo.	51
Tabla 10. Valor estimado por el concesionario para O&M. Fuente: Proyecto modelo	52
Tabla 11. Participación Vigencias Futuras por UF y fecha estimada inicio de retribución. Fuente: Proyecto Modelo	55
Tabla 12. Tarifas iniciales y con cambio de categoría en pesos constantes (no incluye FSV). Fuente: Proyecto modelo	56
Tabla 13. Participación peajes por UF y fecha estimada inicio de retribución. Fuente: Proyecto Modelo	56
Tabla 14. Diferencia de Recaudo año 8, 13, 18 y 25 en pesos constantes. Fuente: Proyecto modelo.....	57
Tabla 15. Tarifas Impuesto de Renta. Fuente: Elaboración propia.	58
Tabla 16. Condiciones generales y financieras de la deuda.	59
Tabla 17. Resultados modelo financiero base.....	62
Tabla 18. Rangos principales parámetros FL. Fuente: información de mercado.....	72
Tabla 19. Análisis de sensibilidad costos financieros (compromiso y disponibilidad). Fuente: modelo financiero base 4G.....	73
Tabla 20. Cálculo de la tasa de interés remuneratorio FL. Fuente: Elaboración propia.	74
Tabla 21. Máxima Volatilidad histórica mensual de la Tasa de Cambio (10 años). Fuente: Elaboración propia.....	75
Tabla 22. Ahorro en costos financieros Escenario 2 Vs. Escenario 1. Fuente: Elaboración propia.....	81
Tabla 23. Rentabilidad del accionista Escenario 2 Vs. Escenario 1	81
Tabla 24. Tabla de equivalencias Tasa Deuda COP y USD. Fuente: Elaboración propia.	82
Tabla 25. Ahorro en costos financieros Escenario 1 Vs. Escenario 2	82

Tabla 26. Escenario Devaluacionista: Resultados Escenario TRM. Fuente: Elaboración propia.....	84
Tabla 27. Escenario TRM: Desembolso FL y Equity contingente. Fuente: Elaboración propia	86
Tabla 28. Caso Base: Resultados variaciones % deuda en USD. Fuente: Elaboración propia	88
Tabla 29. Escenario TRM: Resultados variaciones % deuda en USD. Fuente: Elaboración propia.....	88
Tabla 30. Escenario Devaluacionista: Resultados Escenario TRM +IPC. Fuente: Elaboración propia.....	90
Tabla 31. Escenario TRM + IPC: Resultados variaciones % deuda en USD. Fuente: Elaboración propia.....	93
Tabla 32. Escenario Hibrido: Resultados Escenario TRM. Fuente: Elaboración propia.	94
Tabla 33. Escenario hibrido: Resultados variaciones % deuda en USD sobre Escenario TRM. Fuente: Elaboración propia.	96
Tabla 34. Escenario Hibrido: Resultados Escenario TRM + IPC. Fuente: Elaboración propia	97
Tabla 35. Escenario hibrido: Resultados variaciones % deuda en USD sobre Escenario TRM + IPC. Fuente: Elaboración propia.	98

Índice de Anexos

Anexo 1. Esquema de las fuentes y usos de un proyecto 4G.....	110
Anexo 2. Evolución de la asignación de riesgos a lo largo de las concesiones viales	110

Introducción

Problema de Investigación

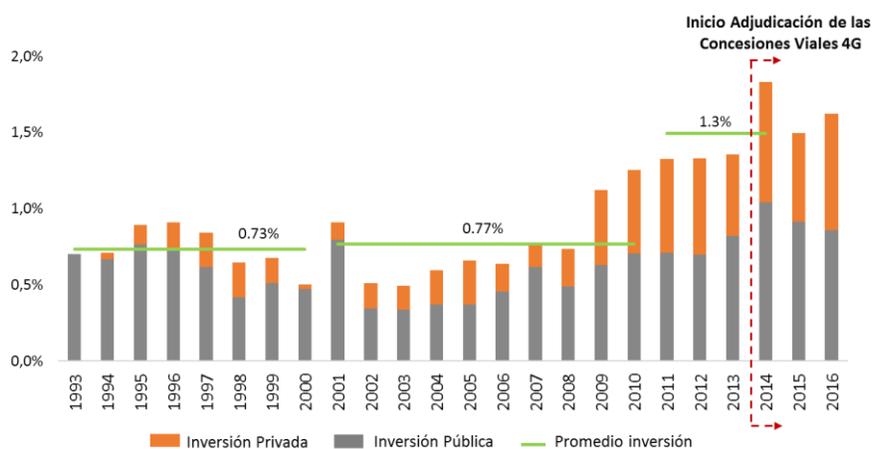
Desde hace quince años, la carencia de una infraestructura adecuada en Colombia se ha convertido en una preocupación creciente (Colprensa, 2014). El atraso e ineficiencia que enfrenta el país frente a la provisión de servicios adecuados de infraestructura para los sectores vial, aéreo, fluvial, marítimo y energético, así como para los sectores de educación y salud, ha ampliado la brecha a nivel de competitividad y desarrollo económico en relación con otros países de América Latina. Asimismo, la baja escala que registra el país en materia de calidad de infraestructura representa un gran obstáculo para el gobierno en su propósito de lograr acelerar el crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB) del país (Clavijo, Vera, & Vera, 2014) en un 4,0% en promedio, de acuerdo con lo establecido en el Marco Fiscal de Mediano Plazo del 2017 (Ministerio de Hacienda y Crédito Público, 2017).

De acuerdo con los estudios anuales realizados por el Foro Económico Mundial (WEF, por su sigla en inglés), Colombia se ha caracterizado por estar rezagada de sus competidores respecto a la calidad y cantidad de la infraestructura, altos costos logísticos y baja inversión, lo cual ha afectado notablemente la productividad y competitividad del país (Findeter, 2014). Lo anterior se evidencia en la medición del Índice de Competitividad Global, donde Colombia ocupa el puesto 109 entre 137 países en términos de calidad general de infraestructura, y el puesto 110 con relación a la calidad de la infraestructura vial (World Economic Forum, 2017). Paralelamente, más allá de los rezagos en infraestructura, el país todavía registra un bajo desempeño logístico ligado a la conectividad interna del territorio, costos de transporte terrestre elevados y acceso a vías que permitan la comunicación con otros países de la región y/o puertos de comercio (Tabla 1).

	México	Chile	Perú	Colombia
Infraestructura de Transporte	71	35	111	109
Carreteras	52	24	108	110
Vías férreas	65	74	87	96
Puertos	62	36	83	77
Aeropuertos	67	62	85	81
Desempeño Logístico	51	34	83	58

Tabla 1. Calidad de la Infraestructura y Desempeño Logístico. Elaboración propia. Fuente: Global Competitiveness Index 2017 – 2018 Edition. 137 países e International LPI Global Ranking. 160 países.

En consecuencia, el Gobierno Nacional ha aunado esfuerzos para hacer frente a las deficiencias anteriormente mencionadas a través de un mayor direccionamiento de recursos hacia el sector de la infraestructura (Consejo Privado de Competitividad, 2014). Es por lo anterior que, entre los años 1993 y 2013, la inversión en infraestructura de transporte logró incrementarse el doble, gracias al gran esfuerzo fiscal en inversiones públicas y el fortalecimiento de la participación de inversiones privadas. Por ejemplo, en el 2013 alcanzó una participación del 1,3% del PIB colombiano (Gráfica 1). No obstante, a pesar de las mayores inversiones realizadas y el desarrollo de tres generaciones de concesiones viales, el país continuaba siendo partícipe del atraso en la ejecución de proyectos de infraestructura.



Gráfica 1 Inversión en infraestructura de transporte (% PIB). Elaboración propia. Fuente: DNP y ANI

Con el ánimo de corregir las falencias más representativas de las primeras tres concesiones y promover la ejecución de proyectos que mejoraran la capacidad de la infraestructura vial y fortalecieran la competitividad del país (Departamento Nacional de Planeación, 2013), el Gobierno Nacional estructuró el Plan Nacional de Desarrollo 2010 – 2014: *“Prosperidad para todos”*. Este plan trajo consigo dos ajustes fundamentales: en el marco normativo, se incluyeron modificaciones relevantes, como lo fue la expedición de la Ley de Asociaciones Público–Privadas (APP) o Ley 1508 de 2012¹; y en el marco institucional, un fortalecimiento mediante la creación de la Agencia Nacional de Infraestructura (ANI), el Viceministerio de Infraestructura y la Financiera de Desarrollo Nacional (FDN) (Muñetón & Aponte, 2015). Estas modificaciones coadyuvaron al diseño de un programa de infraestructura vial que constituyera un ejemplo de buenas prácticas en cuanto a la estructura de los contratos, el proceso de adjudicación y supervisión y la financiación de los proyectos, conocido como las obras de la Cuarta Generación Vial (4G).

Cuarta Generación de Concesiones Viales – 4G

El programa 4G constituye el plan de infraestructura más ambicioso que ha puesto en marcha el país, convirtiéndose en el principal programa de concesiones de carreteras desarrollado en Latinoamérica (Gráfica 2). Bajo la modalidad APP, este programa tiene como principal característica que el privado financia la inversión que se realiza en la etapa construcción de la obra (gastos relacionados con la construcción, mejoramiento o rehabilitación de las obras). Una vez se lleva a cabo la entrega de la totalidad de la infraestructura o se van terminando cada una de las unidades funcionales, el privado recupera su inversión, al igual que el costo de Operación y Mantenimiento – O&M de la infraestructura concesionada, a través del ingreso por peajes, explotación comercial (arriendo de zonas comerciales, uso de parqueaderos y espacios para publicidad) y el dinero

¹ La ley introdujo los siguientes cambios: i) no existencia de anticipos, ii) los pagos se realizan de acuerdo con el cumplimiento del servicio o la terminación de las unidades funcionales, iii) los inversionistas vinculan su capital al inicio del proyecto, entre el 25% y el 30% del valor total del contrato, iv) se hace una eficiente asignación de los riesgos durante la estructuración de los proyectos y v) se generan incentivos para atraer inversionistas institucionales y financieros.

que el Gobierno Nacional gira por concepto de Vigencias Futuras – VF². Es importante resaltar que dicho pago depende de los tiempos y estándares de calidad establecidos en cada uno de los contratos administrados por la ANI (Parra D. , 2014) (Anexo 1).



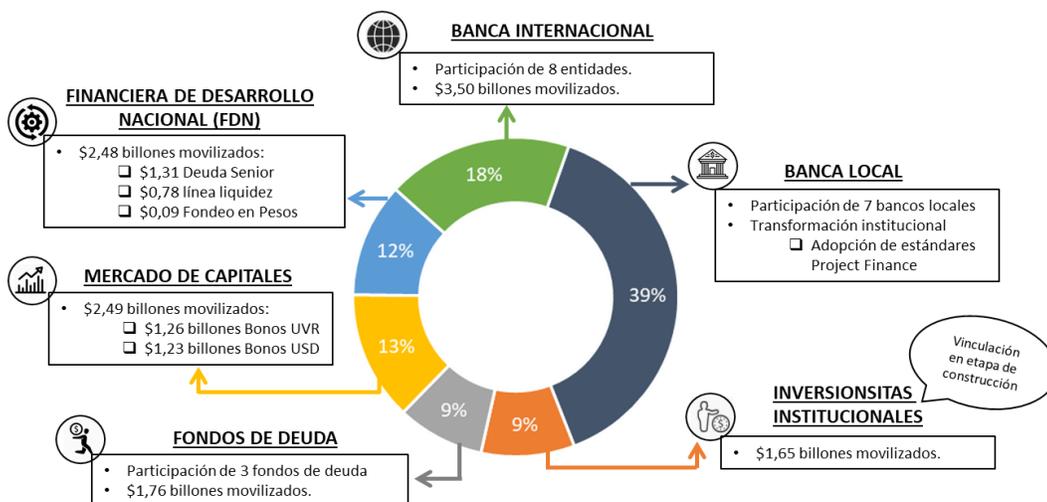
Gráfica 2. Programa 4G de Infraestructura. Fuente: FDN

El actual paquete de concesiones, que está dividido en tres Olas e Iniciativas Privadas – IP y contempla 31 proyectos aprobados que exigen una inversión aproximada de COP50 billones, cuenta con un sólido marco legal e institucional para el desarrollo de los proyectos dentro del que cabe resaltar: (i) el respaldo del Gobierno Nacional, a nivel presupuestal, a través de la aprobación de las VF, (ii) la expansión de cupos regulatorios de crédito para proyectos APP, (iii) los esquemas de solución de controversias y (iv) la correcta distribución y retribución de riesgos para que sean administrados por el ente público o privado que cuente con la mayor capacidad para estimar su probabilidad de ocurrencia y mitigar su materialización (Departamento Nacional de Planeación, 2013) (Anexo 2).

Es importante destacar que, hasta ahora, han sido varios los logros de la primera y segunda Ola de concesiones y el de las IP, las cuales en conjunto obtuvieron un cierre financiero

² Instrumentos de planificación presupuestal y financiera que garantizan la incorporación de los recursos para la ejecución de proyectos en los presupuestos de vigencias posteriores a la asunción del compromiso (MHCP, 2017).

definitivo de 13 proyectos y exigieron una inversión aproximada de \$19 Billones. Estos cierres se llevaron a cabo gracias a la participación mayoritaria de la banca local (39%) y la atracción de otras fuentes de financiación como inversionistas institucionales (emisión de bonos y participación de fondos de deuda), banca internacional y la FDN que ha apoyado a través de productos financieros como la Deuda Senior, Línea de Liquidez, Fondeo en Pesos, entre otros (Gráfica 3).



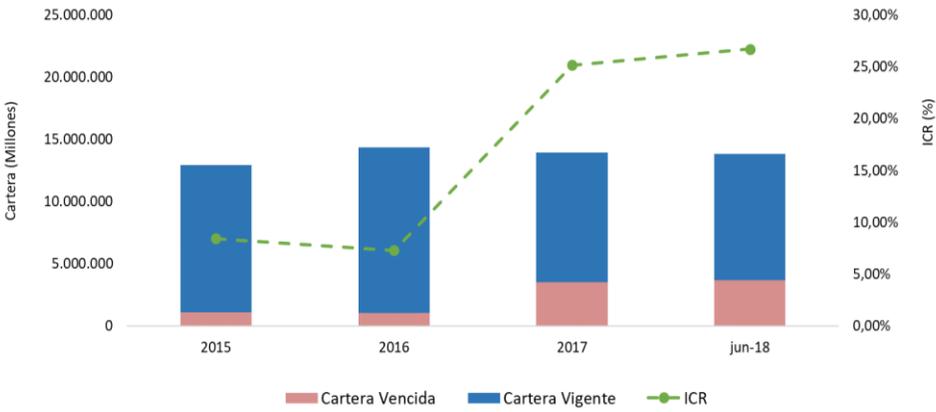
Gráfica 3. Participación de fuentes de financiamiento 1era, 2da Ola e IP 4G. Elaboración propia. Fuente: FDN

Sin embargo, a pesar de los anteriores avances, el programa 4G ha dejado al descubierto los cuellos de botella y las debilidades del marco APP que lo envuelven. Los inconvenientes abarcan factores relacionados con la compra y adquisición de predios, demoras en el trámite de las licencias ambientales (negociación de las consultas previas con comunidades) y la desconfianza del sector financiero frente al sector de infraestructura por los recientes escándalos de corrupción (Ahumada, 2017).

Durante el 2017, el ritmo creciente de los cierres financieros 4G presentó una gran desaceleración, siendo el principal escollo el efecto adverso generado por los problemas de corrupción de algunos concesionarios, especialmente el escándalo de la multinacional Odebrecht en el sector financiero. Lo anterior acrecentó la incertidumbre de los bancos comerciales, los cuales se mostraron renuentes a extender aún más sus créditos al percibir mayores riesgos de recuperación de cartera (Castellanos, 2018) por el no pronto pago de la

financiación de los proyectos Ruta del Sol II y Navegabilidad del Río Magdalena – Navelena, entre otros créditos corporativos (Electricaribe y Transporte masivo).

Centrándose en el sector de obras de ingeniería civil, el riesgo de recuperación de su cartera se puede evidenciar a través del Indicador de Calidad por Riesgo (ICR). Este indicador mide la relación entre el saldo de la cartera vencida asociada al sector (créditos calificados como B, C, D y E) y el total de la cartera comercial (Blanco, y otros, 2018). En la Gráfica 4 se observa que este indicador ha presentado un deterioro, producto del continuo crecimiento de la cartera vencida, lo que ha llevado a la banca comercial analizar con mayor detenimiento la aprobación de nuevos créditos en el sector de la construcción, alejándose parcialmente de la financiación de las 4G.



Gráfica 4. Comportamiento del Indicador de Calidad por Riesgo (ICR) Obras Civiles. Elaboración propia. Fuente: Superintendencia Financiera de Colombia - SFC

Siguiendo en línea con la decisión de participación de la banca comercial en la financiación de los proyectos de infraestructura, cabe resaltar que una posible limitante, unida al menoscabo de la calidad de la cartera comercial, está influenciada por la entrada en vigor de la adecuación y requerimientos mínimos de capital establecidos por *Basilea III*.

Las nuevas reglas de capital que se están implementando bajo estos estándares internacionales buscan fortalecer la calidad y cantidad de capital exigido a aquellas actividades bancarias que soportan un mayor nivel de riesgo, persiguiendo como fin último, que las entidades financieras dispongan de mayores recursos propios para hacer frente a

potenciales pérdidas y logren desincentivar la toma excesiva de riesgos (Gual, 2011). Para ello, la banca colombiana ha mancomunado esfuerzos con los entes regulatorios para adoptar los estándares del Comité de Basilea, realizando avances importantes en la definición de lo que constituye el capital y relación de solvencia básica (Cigüenza, 2017). No obstante, estos cambios traen consigo regulaciones más estrictas que ponen en vilo los incentivos de la banca comercial a prestar en proyectos de inversión de largo plazo.

Con base en todo lo anterior, es posible afirmar que la financiación restante del programa 4G, con una participación mayoritaria en manos de la banca local, es exigente. Por esta razón, se mantiene la necesidad de trabajar arduamente en estrategias de movilización de recursos y otras fuentes de financiación locales e internacionales -inversionistas institucionales, *Family Offices*, multilaterales-, a través del diseño de mecanismos y estructuras innovadoras de fondeo y/o liquidez con el objetivo de atender las limitaciones de la participación de fuentes externas de financiación.

Según Clemente del Valle -presidente de la FDN- la banca internacional cuenta con barreras regulatorias y cambiarias que limitan su participación en la financiación de los proyectos 4G (Revista Semana, 2016). A nivel normativo, como consecuencia de la entrada en vigor del Coeficiente de Financiación Estable Neta (NSFR, por sus siglas en inglés) introducido por *Basilea III*, los bancos son reacios a financiar proyectos con préstamos a largo plazo. El mercado para plazos superiores a 7 o 10 años es reducido y el apetito por préstamos mayores a 15 años es mínimo (Tianze, 2016). Esto representa una limitante para la entrada de nuevas fuentes de financiación internacionales, debido a que la financiación de los proyectos 4G se ha establecido alrededor de los 15 y 20 años. Empero, con el apoyo y creatividad de estructuradores e inversionistas, en Colombia se ha conseguido implementar dentro de la estructura financiera de los proyectos tranches de financiamiento a diferentes

plazos, al igual que diseñar y aprobar mecanismos de financiación como los créditos *mini-perm*³.

Por otra parte, a nivel cambiario, el panorama para los *sponsors* y la banca internacional no es muy alentador. Inicialmente, con el propósito de viabilizar la financiación del programa 4G y abrir puertas a la financiación internacional, el gobierno otorgó garantías a los ingresos de la concesión a través de la aprobación de cupos de VF en dólares. Esto, con el objetivo de mitigar el riesgo cambiario asociado al descalce proveniente del recaudo de peajes en pesos colombianos -COP- a través de la creación de coberturas naturales que aseguren el pago de una porción de financiamiento en dólares.

Ahora bien, para la primera Ola de concesiones viales 4G, según la Cámara Colombiana de la Infraestructura –CCI-, “el gobierno debió garantizar que los dólares comprometidos por vigencias futuras estuviesen disponibles” (Romero, 2017), acto que impactó y sigue impactando negativamente las arcas públicas por el proceso de devaluación que ha tenido el país. No obstante, para asegurar la sostenibilidad fiscal y evitar el riesgo cambiario para el Estado, el CONPES 3760 de 2013 realizó un cambio en la asignación del riesgo para la segunda Ola, dejando el riesgo cambiario en manos del concesionario. Sin perjuicio de lo anterior, en consideración de la viabilidad financiera de algunos proyectos, la ANI ha considerado necesario compartir dicho riesgo con el concesionario bajo la aprobación de VF en dólares como se aprecia en la Tabla 2. Es importante anotar que, dadas las restricciones presupuestales con las que cuenta actualmente el gobierno, éste ha dejado de emitir dichas garantías en moneda extranjera.

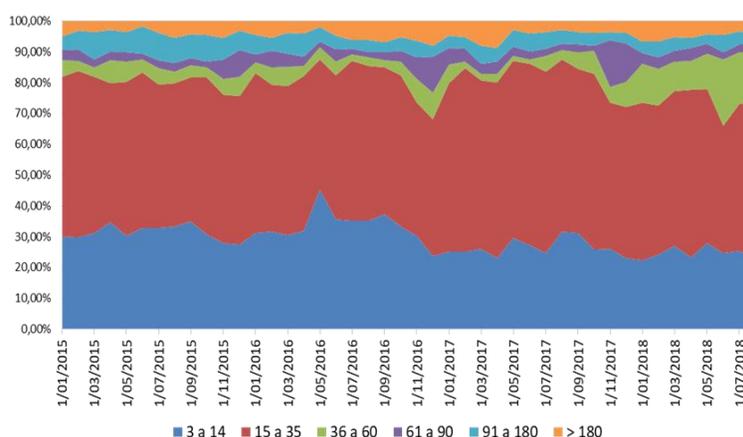
³ buscan cubrir el periodo de construcción e inicio de operación del proyecto, para luego ser refinanciado con una deuda de más largo plazo

	Proyecto	% Máx VF dólares ANI	VF Total (COP Billones)		VF Dólares (COP Billones)	
			ANI	Concesionario	ANI	Concesionario
Primera Ola	Girardot - Pto Salgar	34%	0,56	0,56	0,19	0,19
	Pacífico 3	49%	0,89	0,78	0,44	0,38
	Cartagena Barranquilla	32%	0,92	0,80	0,29	0,26
	Pacífico 1	27%	1,20	1,04	0,32	0,28
	Mulaló -Loboguerrero	31%	1,11	0,95	0,34	0,29
	Pacífico 2	50%	0,50	0,50	0,25	0,25
	Perimetral de oriente	32%	1,06	0,86	0,34	0,27
	Rio Magdalena 2	24%	1,07	0,95	0,26	0,23
	Conexión Norte	37%	0,88	0,87	0,32	0,32
	Total Primera Ola			8,18	7,29	2,76
Porcentaje VF dólares Solicitadas		34%				
Segunda Ola	Puerta del Hierro - Cruz del Viso	0%	0,34	0,28	-	-
	Transversal del Sisga	0%	0,54	0,41	-	-
	Villavicencio - Yopal	54%	1,29	1,07	0,70	0,58
	Santana - Mocoa - Neiva	58%	1,00	0,98	0,58	0,57
	Santander de Quilichao - Popayán	51%	1,07	0,93	0,54	0,47
	Autopista Mar 1	39%	1,47	1,20	0,57	0,47
	Bucaramanga - Barrancabermeja - Yondó	51%	0,00	0,82	0,00	0,42
	Rumichaca - Pasto	46%	1,52	1,20	0,70	0,55
	Autopista Mar 2	42%	1,55	1,31	0,65	0,55
	Total Segunda Ola			8,78	8,20	3,74
Porcentaje VF dólares Solicitadas		44%				

Tabla 2. Porcentaje de VF en dólares asignado a primera y segunda Ola de concesiones. Elaboración propia. Fuente: ANI

Como consecuencia de esta decisión y en aras de un óptimo cubrimiento del riesgo cambiario, los *sponsors* inicialmente contemplaron dentro de sus alternativas de estructuración financiera establecer posiciones de cobertura cambiaria a través de derivados de tasa de cambio como *forward* peso – dólar y *cross-currency swaps*. Sin embargo, al evaluar las características propias de estos instrumentos en el mercado de derivados colombiano, encontraron que éstas no logran ajustarse, en su totalidad, a los requerimientos y características estructurales de los proyectos 4G. Este descalce se centra especialmente en: (i) la liquidez de estos derivados en los plazos requeridos para la financiación de los proyectos, (ii) los costos de ruptura de los contratos ante cambios en el esquema de pago de la financiación y (iii) los costos asociados al riesgo de contraparte (*Credit Charge*).

En el mercado OTC⁴, el instrumento más transado es el *forward* peso-dólar. Éste se concentra principalmente en plazos inferiores a 35 días (Gráfica 5), siendo esto obstáculo para cubrir los plazos de financiación de los proyectos 4G que se mantienen alrededor de los 15 y 20 años. Empero, existen operaciones que se han pactado a plazos superiores (5 años), lo cual puede contemplarse como una oportunidad para hacer uso de estos instrumentos financieros en la etapa de construcción de los proyectos 4G (oscila entre 3 y 5 años). Durante este periodo, con el fin de gestionar los riesgos cambiarios, sería necesaria la negociación de una sucesión de *forwards* o *swaps* para cubrir desembolsos y el pago de los intereses asociados a la deuda.



Gráfica 5. Porción de las operaciones forward peso- dólar teniendo por plazo (días). Elaboración propia. Fuente: Banco de la República

Por otra parte, las negociaciones de *cross-currency swaps* han llegado en el mercado OTC a un plazo de hasta 15 años, concentrando su liquidez en un mediano plazo (curva líquida hasta el plazo de 7 años).

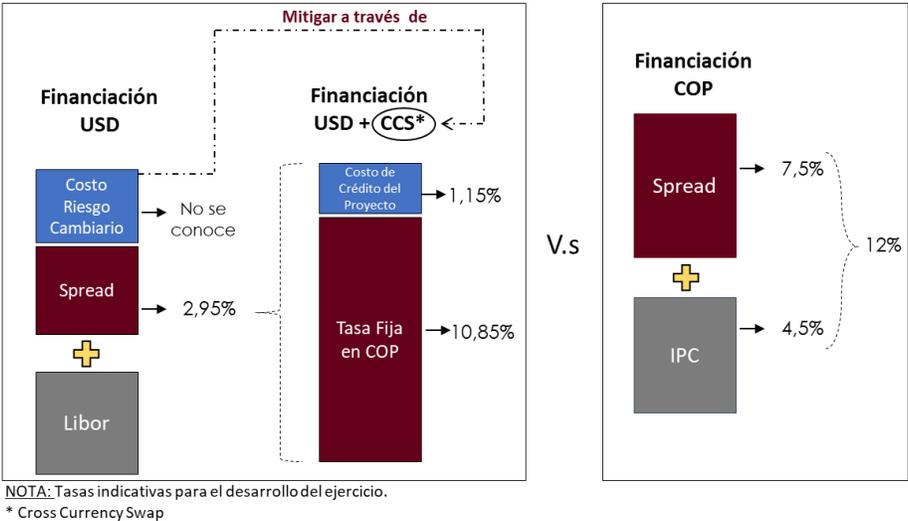
Siguiendo en línea con los eventos que limitan el uso de estos derivados en los proyectos 4G, es conveniente hacer hincapié en el hecho de que el *swap* de divisa otorga a cada una de las partes el derecho a intercambiar sus principales (igual cuantía y denominados monedas diferentes) y responder al pago recíproco de los intereses correspondientes a los

⁴ Mercado extrabursátil o Over The Counter (OTC)

mismos, durante un plazo de tiempo determinado (López , 2006). Estas fechas de vencimiento fijas, pactadas desde el inicio de la operación, no permiten que estos derivados OTC se acoplen fácilmente a los recurrentes movimientos de los esquemas de pago de los proyectos. Flexibilidades bajo los Contratos de Crédito como los barridos de caja -Cash Sweep-, pagos anticipados voluntarios, amortizaciones flexibles entre otros, pueden llevar a una costosa cancelación del derivado o *unwind* dependiendo de su valor de mercado al momento de la ruptura. Un claro ejemplo de lo anterior se presenta en el caso de una Terminación Anticipada del contrato de concesión de un proyecto 4G.

Ahora bien, dentro de las limitaciones asociadas a los costos de los swaps, también se encuentra el riesgo crediticio. Éste se presenta cuando una de las contrapartes incumple sus obligaciones de pago en las fechas de vencimiento y tiende a incrementarse cuando el intercambio de dichas obligaciones se lleva a cabo en diferentes monedas. En los proyectos 4G, el costo correspondiente a este riesgo de crédito se ve materializado vía tasa de interés, como una prima de riesgo en función de la calidad crediticia de la contraparte, que debe asumir el beneficiario final de la cobertura (Concesionario o SPV) (

Gráfica 6). Es importante anotar que estos costos suelen ser elevados dependiendo del perfil de riesgo asumido por el proveedor de la cobertura.



Gráfica 6. Ejercicio tasa de interés bajo financiación USD + cobertura Vs. Financiación COP. Fuente: FDN

Considerando las razones anteriormente mencionadas, la banca internacional ha visto estas limitantes como un impedimento para hacer uso extenso de posiciones de cobertura cambiaria a través de derivados en el mercado OTC colombiano.

Alcance

Partiendo de la falta de profundidad en el desarrollo de derivados cambiarios en Colombia y los problemas asociados a su aplicabilidad en los proyectos de infraestructura vial, surge la presente propuesta de investigación que plantea incorporar, dentro de la estructuración financiera de un proyecto 4G, un mecanismo contingente de liquidez para cubrir faltantes de caja por movimientos en la tasa de cambio, para el servicio de la deuda senior del proyecto. Con este mecanismo, se lograría catalizar mayores recursos en moneda extranjera hacia la financiación de los proyectos y brindar seguridad a los prestamistas senior al asegurar el pago del servicio de la deuda del monto comprometido.

Para el desarrollo y justificación de la anterior hipótesis, se abordará la barrera cambiaria de las fuentes de financiación externa de los proyectos 4G desde varios objetivos secundarios, los cuales se encuentran alineados con un objetivo principal como se muestra a continuación:

Objetivo General Validar la viabilidad de la implementación de un mecanismo contingente de liquidez en el mercado colombiano que permita estabilizar los flujos de caja del proyecto para el pago del servicio de la deuda senior y, de esta forma, atraer la participación de fuentes de financiación externas al programa de concesiones 4G.

Objetivos Específicos

- ✓ Identificar las variables que impactan el riesgo cambiario en los proyectos de infraestructura en Colombia, específicamente los proyectos viales tipo 4G.

- ✓ Identificar experiencias internacionales del manejo del riesgo cambiario en la financiación de los proyectos de infraestructura.
- ✓ Definir las condiciones mínimas requeridas de un producto que permita mitigar el riesgo cambiario en proyectos de infraestructura vial
- ✓ Analizar los resultados obtenidos con la implementación del producto para establecer planes de mejora a proyectos de infraestructura.

Estado del Arte

A raíz de la progresiva apertura de las economías nacionales después de la Segunda Guerra Mundial, un gran número de compañías iniciaron la exploración de oportunidades de negocio en países extranjeros como parte de su estrategia de expansión. Como consecuencia, éstas se enfrentaron a un riesgo cambiario menor con el que no contaban cuando las operaciones se realizaban dentro del mercado doméstico. No obstante, la magnitud de este riesgo incrementó significativamente a partir de la ruptura del sistema de paridad fija de Bretton Woods⁵ a inicios de los años setenta (Papaioannou, 2001) y con la adopción de regímenes cambiarios flexibles. Lo anterior trajo consigo periodos de extrema volatilidad de los tipos de cambio, fluctuaciones en las tasas de interés y constantes desequilibrios internacionales (Sosvilla, 2011) que han despertado en académicos y profesionales el interés en la exposición y gestión del riesgo asociado a los movimientos de la tasa de cambio.

A partir de 1970, con la variación a tipo de cambio flexible, se asume que la tasa de cambio debía ajustarse rápidamente a la variación en los niveles de precios relativos (Lan, 2001). Sin embargo, los movimientos de esta variable macroeconómica dependen directamente del comportamiento y la relación que ésta tiene con otras variables como las tasas de interés, la inflación y el precio de algunos *commodities*. Por tal motivo, es importante

⁵ Acuerdo firmado después de la Segunda Guerra Mundial donde el dólar se encontraba atado al precio del oro y las demás monedas atadas o vinculadas al dólar.

entender los principales lineamientos y conocer cómo se han abordado las teorías determinantes de la tasa de cambio.

Teoría de la Paridad de Poder Adquisitivo (PPA)

La Paridad de Poder Adquisitivo-PPA-, impulsada por los trabajos realizados por el economista sueco Gustav Cassel, afirma que “el tipo de cambio entre las monedas de dos países es igual a la relación entre los niveles de precios de esos dos países” (Krugman & Obstfeld, 2006, pág. 429).

En este sentido, basada en la *Ley del Precio único*, la teoría sostiene que en mercados competitivos donde no existen barreras artificiales al comercio y los costos de transporte son irrelevantes, el precio de un bien idéntico, tranzado internacionalmente, deberá ser el mismo siempre y cuando se exprese en una moneda en común (Taylor & Taylor, 2004).

La anterior definición, conocida como la versión “fuerte” o absoluta de la PPA, es restrictiva. Esto, en la medida en que para que esta versión tenga sentido, los precios de ambos países deben ser medidos por una canasta de bienes igual o similar. De lo contrario, la PPA absoluta no podría aplicarse adecuadamente (Muñoz, 2011). Dado lo anterior, los trabajos de investigación han centrado su atención, en mayor proporción, en una versión “débil” o relativa de la PPA que muestra la relación existente entre las tasas de inflación y tasas de cambio. Bajo este planteamiento, el tipo de cambio varía para compensar las diferencias en inflación de dos países (Eiteman, Moffett, & Stonehill, 2007).

La construcción de modelos económicos, a partir de esta versión teórica, permite su aplicación ante políticas económicas de carácter monetario analizando el efecto directo que tiene la teoría sobre el comportamiento de los ingresos al interior de un país (Muñoz, 2011). Esto no sólo representa una contribución en materia investigativa, sino la forma en la que las economías evidencian, según (Cheung, 2009), la relación existente entre los niveles de

precios locales y las tasas de cambio (reflejada en una depreciación y revaluación de las monedas).

Ahora bien, la evidencia empírica revela que la tasa de cambio nominal presenta grandes fluctuaciones en un periodo de corto plazo. Para ello, se introduce el concepto de tasa de cambio real, que mide los cambios en la competitividad de los productos de un país de acuerdo con la evolución de los precios y tasa de cambio externa e interna. Según lo plantea Benamar, AIT ZIANE, AMINI, & Benbouziane (2009) varios estudios se enfocan en analizar directamente el comportamiento de esta variable, y en concreto, validar que ésta tiende a volver a un nivel de equilibrio en el tiempo (Pinto, 2015). Asimismo, otros investigadores buscan contrastar la hipótesis que la tasa de cambio real sigue un proceso de paseo aleatorio, o simplemente que la PPA predomina en el largo plazo.

Los trabajos de Roll (1979) y Adler & Lehmann (1983) concluyen que los choques que afectaban la tasa de cambio real no revierten y son impredecibles. Por su parte, Froot & Rogoff (1994) explican que empíricamente no es fácil distinguir una tasa de cambio real aleatoria y una estacionaria que revierte lentamente. Este problema se presenta, particularmente, cuando existen tasas de cambio flotantes altamente volátiles, donde el ruido puede enmascarar fácilmente la lenta convergencia hacia el equilibrio a largo plazo.

Por otro lado, con el fin de evaluar si los precios relativos y las tasas de cambio nominales se mueven conjuntamente en el largo plazo, Ardeni & Lubian (1991) y Tronzano (1992) desarrollan métodos de cointegración para determinar, con mayor precisión, relaciones de equilibrio a largo plazo entre las variables. Es importante anotar que estas no cuentan con un mecanismo de ajuste especificado (Lorduy, 2015).

En el caso colombiano, Steiner & Wüllner (1994), bajo la publicación del trabajo de investigación “índices de Precios y Deflatores de la Tasa de Cambio”, demuestran la existencia de una relación de corto plazo entre la inflación y la tasa de cambio real. Sin

embargo, estos autores no encuentran evidencia de la existencia de una relación a largo plazo entre las variables anteriormente mencionadas. Análogamente, ese mismo año, el trabajo presentado por Meisel (1994) analiza el cumplimiento de la PPA en el largo plazo utilizando una serie de datos del índice de la Tasa de Cambio Real (ITCR) para los años 1924-1993. En su trabajo, el autor encuentra que no es posible rechazar la hipótesis de no estacionalidad. Para validar lo anterior, estima pruebas de cointegración en busca de relaciones de largo plazo entre la tasa de cambio nominal y los índices de precios internos y externos. Los resultados de estas pruebas arrojan las mismas conclusiones presentadas por Steiner & Wüllner: la PPA no se cumple en el largo plazo.

En cuanto a la estimación y determinación de la tasa de cambio real de equilibrio, se pueden encontrar trabajos de investigación planteados por autores colombianos como Oliveros & Huertas (2003) y Echavarría, López, & Misas (2007).

Pass-Through: efecto de transmisión a largo plazo

En la literatura económica, el efecto que tiene una variación en la tasa de cambio sobre los precios domésticos se conoce como *pass-through* o coeficiente de traspaso de la tasa de cambio a los precios (Parra J. C., 2008). De acuerdo con la PPA y bajo el cumplimiento de *la ley de un solo precio*, el coeficiente debería ser uno a uno. No obstante, la evidencia empírica ha mostrado a lo largo del tiempo que este coeficiente es menor, lo que sugiere que la tasa de cambio no afecta de manera sustancial la inflación doméstica del país.

El reducido traspaso de la tasa de cambio ha sido motivo de estudio por parte de investigadores económicos durante las dos últimas décadas. Los numerosos trabajos realizados a nivel internacional han demostrado que el coeficiente de *pass-through* difiere considerablemente entre los países (desarrollados y en desarrollo). Asimismo, han dejado al descubierto que no existe un acuerdo entre los investigadores sobre los determinantes relevantes del comportamiento del coeficiente. A nivel macroeconómico, se han señalado

variables como la inflación y la volatilidad de la tasa de cambio; y a nivel microeconómico, han tenido en cuenta la participación de las importaciones.

Goldfajn & da.C Werlang (2000), en su estudio de panel 1980 – 1998, encuentran evidencia que el *pass-through* se presenta en mayor proporción en países en desarrollo con relación a los países desarrollados (Tabla 4). Como se puede apreciar en la Tabla 3, las regiones que cuentan con un coeficiente más bajo son las de Europa, Asia y Oceanía.

Tiempo (meses)	Coeficiente pass- through por regiones (1980-1998)					
	Total	Europa	África	América	Oceanía	Asia
1	0,01	0,02	0,02	0,01	0,02	0,09
3	0,17	0,12	0,16	0,20	0,05	0,17
6	0,43	0,21	0,34	0,54	0,09	0,37
12	0,73	0,36	0,64	0,69	0,16	0,71
18	0,70	0,46	0,52	1,24	0,19	0,84

Tabla 3. Coeficiente pass - through por regiones. Fuente: Golfain y Werlang, 2000.

Tiempo (meses)	Coeficiente pass- through por tipo de país (1980-1998)				
	Países desarrollados	Países mercados	Otros países en desarrollo	Países OECD	Países fuera de OECD
1	0,25	0,39	0,34	0,11	0,47
3	0,61	0,91	0,51	0,19	0,75

Tabla 4. Coeficiente pass - through por tipo de país Fuente: Golfain y Werlang, 2000.

Mientras León, Murcia y Ramos (2001) se centran en estimar el coeficiente de traspaso en países emergentes como Costa Rica, Hübner & Schröder (2002) lo hacen en la zona del Euro (Alemania, Francia, Italia, Holanda y España). A pesar de lo anterior, estos autores llegan a la misma conclusión: todos los países evaluados presentan un *pass-through* incompleto.

Con respecto a los determinantes macroeconómicos del coeficiente, no existe un consenso que determine cuál tiene mayor relevancia. Choudhri & Hakura (2001) prueban que el *pass-through* es endógeno al proceso de inflación y tiende a ser menor cuando esta variable macroeconómica también lo es. Por el contrario, Gagnon & Ihrig (2001) no encuentran evidencia sobre la relación entre el coeficiente de traspaso y el proceso inflacionario, sino más bien la asocian con la volatilidad de la inflación. Ahora, con respecto a los

determinantes microeconómicos, Campa & Goldberg (2001) observan que la participación de las importaciones juega un papel preponderante en la determinación del coeficiente con relación a las variables macroeconómicas.

Para culminar con esta revisión documental, en Colombia el análisis del *pass-through* ha venido tomando fuerza ante el interés de académicos e investigadores por entender la insensibilidad de la inflación ante los movimientos de la tasa de cambio (Parra J. C., 2008). En primer lugar, Rincón (2000) presenta un análisis de los efectos de transmisión de las variaciones de la tasa de cambio nominal sobre los precios agregados de las exportaciones e importaciones y el nivel agregado de precios de la economía. Para este análisis, utiliza un modelo de cointegración uniecuacional que le permite concluir que los efectos de transmisión de largo plazo son incompletos. El efecto de las importaciones y exportaciones con respecto a la devaluación nominal es de 0.84 y 0.61, mientras el asociado al nivel general de precios se ubica en 0.48.

En el 2005, Rincón, Caicedo y Rodríguez buscan estimar, en el corto y largo plazo, el *pass-through* de la tasa de cambio al precio de las importaciones de bienes manufacturados. Los resultados obtenidos reflejan que el efecto *pass-through* de largo plazo para la industria manufacturera oscila entre 0,1 y 0,8 y en el corto plazo entre 0,1 y 0,7.

Teoría de la Paridad de las tasas de Interés

Esta teoría, inicialmente desarrollada por Keynes, establece que el diferencial de las tasas de interés entre dos países debe ser igual a la diferencia entre el tipo de cambio actual (spot) y el tipo de cambio esperado (forward) para las monedas de los dos países (Dixon, 1992). Asimismo, establece que la rentabilidad de dos activos con riesgo, plazo y liquidez similar debe ser igual independientemente del lugar donde se encuentre depositado el activo.

El estudio del modelo de la Paridad de interés se ha convertido en un tema de estudio de gran interés para los economistas, destacándose dentro de los mismos los trabajos investigativos de Fama (1984), Froot & Thaler (1990), Lewis (1995), los cuales plantean diferentes deficiencias del modelo asociadas a problemas con la moneda doméstica, cambios en el régimen, diferencia de riesgo entre las inversiones entre otros Dowd & Enríquez (2008). Por otra parte, los de Lyons & Rose (1995) y Chaboud & Wright (2003) examinaron el modelo de Paridad de interés en periodos de tiempo muy cortos demostrando que la hipótesis se rechaza particularmente en el corto y mediano plazo.

Exposición al Riesgo cambiario

Las variaciones en el tipo de cambio tienen un impacto tanto en las compañías domésticas como en las internacionales que puede definirse como la “exposición” de las mismas a las fluctuaciones de las tasas de cambio Prasad & Suprabha (2015). Dentro de la literatura existente, Shapiro & DeMaskey (1996) y Madura (1989) categorizan la exposición del riesgo cambiario en tres tipos: por translación (contable), económica (operacional) y transaccional. Esta última, usualmente se manifiesta como un “impacto en (i) el valor de los activos monetarios netos con pagos nominales fijos y (ii) el valor de los activos con los que cuenta la compañía” (Jorion, 1990). En otras palabras, tiene en consideración un impacto de las variaciones cambiarias sobre el valor de la compañía, producto de la sensibilidad de los flujos de caja futuros a choques positivos y negativos sobre el tipo de cambio (Martínez & Martínez, 2002).

Esta exposición transaccional, que afecta directamente los flujos de caja de la firma, está soportada por varios estudios empíricos que han examinado la relación entre la exposición cambiaria y el valor de la firma. Por un lado, de acuerdo con Don Jong (2006), estudios como los de Jorion (1990) y Bartov & Bodnar (1994) no pudieron encontrar una asociación fuerte entre los rendimientos de la compañía y las fluctuaciones de la tasa de cambio, sino más bien una insensibilidad ante estas variaciones cambiarias. No obstante, Choi & Prasad (1995) en estudios más recientes, estimaron un modelo de exposición al riesgo cambiario y

valor individual de la compañía, tomando como base los datos de los ingresos generados por un número determinado de empresas multinacionales de EE.UU. en un horizonte de tiempo dado. En esta investigación, se analizó el efecto de la tasa de cambio real y nominal en el valor de la compañía. Bajo la misma línea, Gao (2000) llevó a cabo un estudio similar al de Choi & Prasad manteniendo como enfoque principal compañías multinacionales de la industria manufacturera. Estos investigadores, al igual que Booth & Rotenberg (1990), Bodnar & Gentry (1993) y He & Ng (1998) concluyeron dentro de sus análisis, un alto impacto de las variaciones cambiarias en los flujos de caja de las firmas.

Esta exposición transaccional puede ser minimizada con estructuras de cobertura. Existen diferentes herramientas financieras como las opciones y futuros de divisas, cross currency swaps, por otro lado, técnicas no financieras como las coberturas naturales.

Marco teórico

La teoría relacionada con el problema de investigación inicia en la literatura que explora la metodología de *Project Finance*. A pesar de que no existe una única definición acordada entre los autores que la han estudiado, gran parte de la doctrina está de acuerdo con definirla como un financiamiento que, de prioridad, no depende de la solidez y solvencia de los sponsors Gatti (2012). Finnerty (1996), por su parte, define *Project finance* como la captación de los fondos para financiar un proyecto de inversión de capital económicamente separable, en el que los proveedores los fondos consideran el flujo de caja del proyecto como la fuente principal para cumplir con sus compromisos financieros y, proporcionar una rentabilidad sobre el capital invertido. Bajo esta misma línea, Nevitt & Fabozzi (2000) mantienen la confianza de pago de la financiación en los flujos de efectivo futuros y, adicionalmente, tienen en cuenta los activos del proyecto como garantía de pago. Esto último lo retoma Esty (2004) en su definición, haciendo referencia al Project Finance como una “financiación sin recurso”.

Ahora bien, centrándose en gran medida en los flujos de caja proyectados y en la característica de financiación sin recursos al *sponsor*, las definiciones de los autores no incorporan en su totalidad la visión de los proveedores de capital. Lo anterior, dado que dejan a un lado la mitigación del riesgo para los sponsors y prestamistas y su correcta asignación Garcia-Bernabeu, Mayor-Vitoria, & Mas- Verdú (2015). Referente a esta asignación de riesgos, Beenhakker (1997) propone que estos deberían ser asignados a cada una de las partes. No obstante, Beidleman, Fletcher, & Vesbosky (1990), Brealey (1996) y Miller & Lessard (2001) argumentan que ciertos riesgos deben ser compartidos y otros asignados, en la medida en que la asignación eficiente de los mismos se presenta cuando estos son asumidos por la parte que está mejor capacitada para administrarlos, es decir, la que tiene el poder de controlarlos o cubrirlos. Es importante resaltar que un mal manejo y asignación de los riesgos puede traer consigo altos costos de financiación y de tarifas (Mattar, 1998).

Dado lo anterior, los prestamistas siempre se encuentran preocupados por los riesgos asociados al proyecto. Estos riesgos pueden organizarse en tres categorías generales: políticos, de rendimiento/evaluación y financieros. Estos últimos, son de gran relevancia porque permiten definir las posibles pérdidas directas o indirectas en un proyecto ante, variaciones en los flujos de caja futuros por factores financieros como el riesgo cambiario y de tasa de interés. Es claro anotar que, en la literatura existente, las definiciones de riesgo cambiario han estado enfocadas principalmente a nivel corporativo más que de proyecto. Jacques (1981) lo define como el riesgo en el que una compañía incurre por tener que pagar más (o menos) y recibir más (o menos) de lo esperado como resultado de las variaciones de la moneda local respecto a la extranjera.

Asimismo, Saunders & Millon, (2003) incorporando el término de volatilidad de la tasa de cambio a la definición, logran explicar que entre mayor sea el nivel de exposición de una compañía en moneda extranjera y mayor sea esta volatilidad, mayor será la pérdida o ganancia potencial de las utilidades de la empresa. Por lo tanto, con el fin de gestionar el

riesgo cambiario inherente a las operaciones de la compañía, es necesario determinar el tipo específico de exposición al riesgo, la estrategia de cobertura y los instrumentos disponibles para hacer frente a este riesgo cambiario (Papaioannou, 2006).

Según Shapiro & DeMaskey (1996) y Madura (1989), generalmente las compañías se encuentran expuestas a tres tipos de riesgo de cambio: transaccional (contratos), contable (conversión) y económico (operacional). En la práctica, el que más se asocia a explicar la exposición de riesgo cambiario que tienen los prestamistas y sponsors bajo un proyecto *Project Finance*, es el económico. Esta exposición, como lo señalan Martínez & Martínez (2002), tiene en consideración el impacto de las variaciones cambiarias sobre el valor de la compañía, producto de la sensibilidad de los flujos de caja futuros a choques positivos y negativos sobre el tipo de cambio. Es preciso señalar que, para comprender los movimientos en las tasas de cambio, es necesario realizar una revisión a detalle sobre las teorías económicas de tipo cambiario que incluyen la Paridad de Poder Adquisitivo -PPP-, Paridad de Tasas de Interés -IPR- y la Teoría del efecto Fisher – IFE- (Taylor & Taylor, 2004) (Madura, 2007).

Seguido de la identificación de los tipos de riesgo cambiario junto con la exposición al riesgo de la compañía, es necesario el desarrollo de una estrategia de gestión de riesgo donde se especifique los objetivos de cobertura (cobrimiento total o parcial de las exposiciones monetarias). Estos objetivos, según lo planteado por Al Janabi (2006), deben estar enfocados principalmente en proteger los ingresos de la firma ante el impacto negativo de las fluctuaciones del tipo de cambio. Asimismo, Fatemi & Glaum (2000) descubrieron que la cobertura cobra relevancia en la medida en que, ésta logre incrementar el valor de mercado de la firma y, por ende, logre mejorar su rentabilidad y disminuir la volatilidad de sus flujos de caja (relación entre cobertura y valor de la firma). Esta afirmación, respecto al incremento del valor de la compañía, puede ser refutada desde la teoría de las finanzas básicas de acuerdo con lo expuesto por Modigliani & Miller (1958) en su teoría de irrelevancia a la estructura de capital. “La razón de esto es que los accionistas podrían

alcanzar el mismo nivel de reducción de riesgo en el mercado cambiario” (Mattar, 1998). No obstante, esto sólo se materializa bajo mercados perfectos libres de asimetrías de información y costos de agencia.

Por otra parte, tres teorías proponen que el uso de coberturas beneficia la reducción del costo de endeudamiento Chen & Tao-Hsien (2014). Dentro de estas teorías cabe mencionar:

- Reducción de los costos de Quiebra: La probabilidad de incurrir en una quiebra o en problemas financieros es mayor cuando los flujos de caja son muy volátiles. Smith y Smith & Stulz (1985) concluyen que es posible reducir los costos esperados de los problemas financieros dado que, la cobertura permite reducir la volatilidad de los flujos de caja.
- Menores costos de agencia de la deuda: La literatura existente soportada en la teoría de estructura de capital Myers (1977); Jensen & Meckling (1986) y transferencia continua de control de riesgo Campbell & Kracaw (1990), plantea que la cobertura puede disminuir los costos de agencia en la medida en que logre mitigar los problemas de infra inversión⁶ y transferencia de riesgos.
- Reducción de la asimetría de información: La asimetría de información entre los gerentes de las compañías y los inversionistas se da principalmente por la disparidad de la información con la que cuenta cada uno. Esto, según Easley & O'Hara (2004) trae consigo que los inversionistas demanden un mayor rendimiento sobre las acciones cuando la información no es pública. Sin embargo, dado que la cobertura reduce la volatilidad de los flujos de caja, se espera que los inversionistas tengan mayor certeza sobre los mismos y, por lo tanto, logren establecer tasa de retorno más bajas.

Los beneficios en función del valor de la firma y el costo de endeudamiento, mencionados anteriormente, permiten que se implementen, como lo expone la literatura existente, técnicas de coberturas internas y externas (instrumentos financieros). Por su parte Mattar

⁶ Volumen de inversión insuficiente para el desarrollo de un proyecto.

(1998) propone que se haga uso inicialmente de las técnicas internas, dados sus bajos costos y facilidades de implementación y, posteriormente, se cubra la exposición restante con instrumentos financieros como forwards, opciones, swaps o instrumentos financieros híbridos.

Metodología

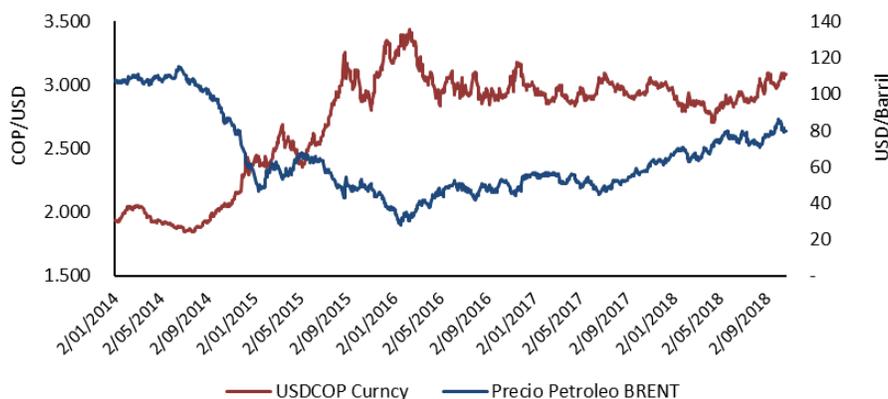
Factores determinantes de la tasa de cambio en Colombia

La teoría económica tradicional ha identificado algunos determinantes del tipo de cambio dentro de los que cabe resaltar la posición externa internacional de los países, el diferencial de las tasas de interés (tasa de interés interna vs. tasa de interés externa) y los términos de intercambio (ej. el precio del petróleo) (Murcia & Rojas, 2013). Existe una amplia literatura que augura que estas variables definen la dinámica de la tasa de cambio en un sistema económico de libre flotación, en el cual el tipo de cambio es determinado por el mercado a través del juego de oferta y demanda.

Para el contexto colombiano, García (2017) enfatiza las variables que considera son determinantes de la variación de la tasa de cambio. Entre ellas se encuentran las decisiones de la Reserva Federal de los Estados Unidos -FED-, el precio del petróleo, el calendario tributario, la inversión extranjera y de portafolio y la cuenta corriente del país. Al respecto, este trabajo presenta evidencia empírica que respalda los factores que pudieron incidir en mayor magnitud en el comportamiento de la tasa de cambio durante el periodo 2009 – 2018. Estos factores corresponden a: (i) la variación del precio del petróleo Brent y, (ii) el diferencial entre la tasa de interés de la FED y la tasa intervención establecida por el Banco de la República.

Uno de los principales hechos estilizados sobre el comportamiento de la tasa de cambio en Colombia, consiste en la alta correlación existente entre los precios del petróleo y la tasa de cambio (BBVA Research, 2015). Esta relación, está soportada en la importancia que tiene

la actividad petrolera para la economía colombiana. Por ejemplo, al cierre del 2017, la Inversión Extranjera Directa – IED- en el sector petrolero representó el 23% de la inversión total, mientras que las ventas externas de petróleo y sus derivados constituyeron aproximadamente el 54% de las exportaciones de bienes realizadas.



Gráfica 7. Tasa de cambio Vs. Precio petróleo Brent. Fuente: Bloomberg

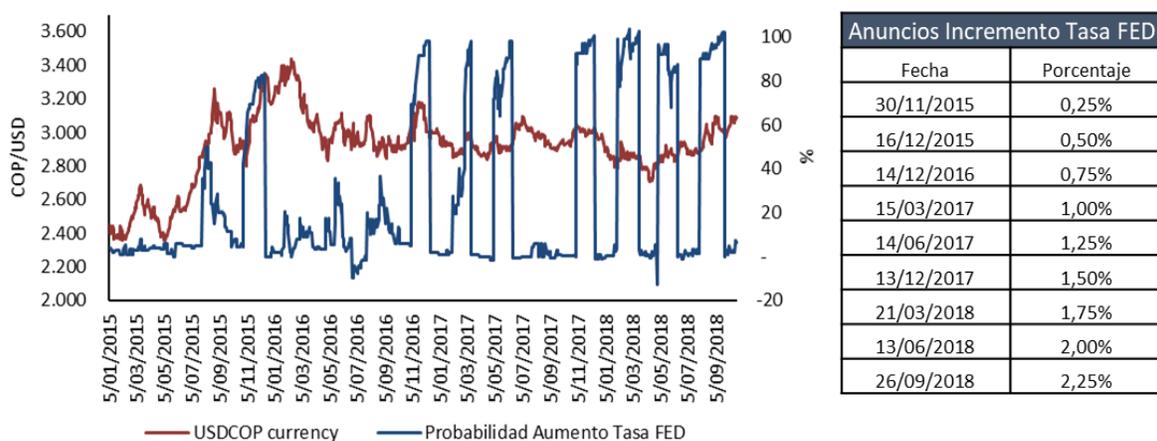
Como se puede apreciar en la Gráfica 7, la correlación observada entre los precios del petróleo y la tasa de cambio se ha mantenido en niveles altos. El evento coyuntural del significativo declive del precio del petróleo, originado a mediados del 2014, fue un factor que influyó en la importante depreciación del peso colombiano. Según Moreno & Rojas (2015) este evento se explica, en gran medida, por un incremento en la oferta mundial del crudo, producto del aumento en la producción de yacimientos no convencionales y las decisiones de no reducción de cuotas por parte de la Organización de Países Exportadores de Petróleo- OPEP-. Si bien esta alta correlación negativa se ha mantenido, vale la pena resaltar que con la recuperación del precio del petróleo en lo corrido del 2018 (incremento del 20%)⁷, la tasa de cambio promedio solo se apreció 5%. Lo anterior, es un indicio de que el petróleo no es la única variable determinante de la tasa de cambio.

En este sentido, cabe analizar los potenciales aumentos de la tasa de interés por parte de la FED, los cuales también puede tener injerencia en la depreciación del peso colombiano.

⁷ El periodo de cálculo va de enero a noviembre de 2018.

Según García (2017), un incremento significativo en esta tasa respecto a la tasa de interés interna promueve la fuga de capitales hacia mercados que aseguran retornos atractivos y un menor riesgo a los inversionistas. Por consiguiente, un alza en la tasa de la FED trae consigo un incremento en la tasa de cambio, dada una menor oferta de dólares en el país.

Ahora bien, la Probabilidad de Tipos de Interés mundial⁸ calculada por *Bloomberg*, basada en los precios de los futuros sobre fondos de la Reserva Federal, presenta las expectativas del mercado frente a una elevación de la tasa de interés previa las decisiones del Comité Federal de Mercado Abierto⁹. Como se puede observar en la Gráfica 8, estos incrementos en probabilidad de un aumento de tasas de la FED están relacionados con los incrementos del tipo de cambio. Un claro ejemplo de ello se presentó a finales del 2015 donde, con una probabilidad de aproximadamente el 90%, la Reserva Federal aumentó el interés por primera vez en casi 10 años dejándolo en un intervalo entre 0,25% y 0,50%. Este cambio de tasa influyó directamente en la tasa de cambio, generando el fortalecimiento del dólar. No obstante, es importante resaltar que los movimientos en la tasa de la FED impactan otras variables como el petróleo, que inciden al mismo tiempo en la volatilidad de la tasa de cambio.



Gráfica 8. Probabilidad de aumento de la tasa de interés de la FED Vs. Tasa de cambio. Fuente: Bloomberg.

⁸ WIRP, por sus siglas en inglés.

⁹ FOMC, por sus siglas en inglés.

Al margen de lo anterior, se planteó un modelo ARIMAX que busca corroborar si el precio del petróleo y el diferencial de tasas de interés afectan de manera significativa la tasa de cambio en Colombia para el periodo 2009-2018. Este modelo econométrico permite obtener pronósticos con base en datos históricos y enriquecerlos con la adición de variables que, se presume, son explicativas del modelo.

Para la construcción inicial del modelo se tomó como variable dependiente la apreciación o depreciación mensual promedio del peso colombiano y como variables exógenas o independientes la variación mensual del precio del petróleo Brent y el diferencial mensual de tasas de interés. Asimismo, después de observar las gráficas de la función de autocorrelación (ACF) y autocorrelación parcial (PACF) de la variable dependiente, se identificó la estructura AR (7) y MA (1). Dado lo anterior, el modelo a estimar tiene la siguiente forma:

$$Var_TRM_t = \beta_1 Var_TRM_{t-1} + \beta_2 e_{t-1} + \beta_3 Var_BRENT_t + \beta_4 DIF_{INT_{t-1}} + e_t$$

VAR_TRM	VAR_BRENT	DIF_INT (-1)	AR(7)	MA(1)
Coef,	-0,227296	0,112946	-0,255399	0,296651
t	-7,594418	1,832467	-2,568798	3,151216
P>t	0,0000	0,0696	0,0115	0,0021

Tabla 5. Resultados del modelo Fuente: Elaboración propia a partir de Eviews

Los resultados presentados en la Tabla 5 permiten afirmar que el comportamiento de la tasa de cambio en Colombia, teniendo en cuenta las variables exógenas analizadas, puede ser estimado mediante la implementación de un modelo ARIMAX (7,1,0). Asimismo, el modelo tiene las variables con su valor p significativo a un nivel de confianza de 5% para la variación mensual del petróleo Brent y un 10% para el diferencial mensual de las tasas de interés.

Las apreciaciones o depreciaciones mensuales de la tasa de cambio promedio se ven afectadas inmediatamente (periodo t) por las variaciones mensuales del precio del

petróleo. Teniendo en cuenta la información presentada, por cada punto porcentual que se incrementa la variación del precio del petróleo Brent en el instante t , se espera que la tasa de cambio promedio se aprecie en 0,23%.

Por otra parte, el rezago 1 del diferencial mensual de las tasas de interés afecta positivamente la variable dependiente del modelo. Un cambio en 1% en el diferencial de tasas de interés del mes anterior, impacta la variación de la tasa de cambio promedio en el mes actual con un incremento de 0,11%.

Estructuras de cobertura cambiaria que se han desarrollado a lo largo del tiempo en proyecto de infraestructura

El impacto y mitigación del riesgo cambiario en los proyectos de infraestructura, bajo la metodología de *Project Finance*, ha sido objeto de investigación desde mediados del siglo XX principalmente en países emergentes de Asia, África y la región de América Latina y el Caribe.

Las dificultades que han tenido que afrontar estos países para financiar sus programas de infraestructura en moneda local, como consecuencia del limitado tamaño de la banca comercial, el mercado de capitales y la dificultad del gobierno para internacionalizar la moneda local Garcia-Kilroy & Rudolph (2017), trajeron consigo la necesidad de buscar nuevas fuentes de financiación internacional. No obstante, dado que los ingresos de los proyectos se encuentran atados a la moneda propia del país, un financiamiento externo crea un descalce monetario entre el ingreso obtenido de la provisión de infraestructura y el pago de obligaciones de deuda (moneda extranjera). Lo anterior se conoce como riesgo cambiario.

Para manejar este riesgo, los estructuradores e inversionistas han implementado, dentro de las estructuras financieras de sus proyectos, mecanismos financieros y/o estrategias de mitigación que han estado soportadas por organismos oficiales (bilaterales y entidades

multilaterales) y el gobierno de cada país. Estos mecanismos y estrategias pueden clasificarse en: (i) Coberturas naturales, (ii) Financiamiento en moneda local, (iii) coberturas cambiarias a través de derivados financieros, (iv) tarifas indexadas en moneda extranjera y (v) facilidad de liquidez.

Coberturas naturales

Las coberturas naturales se generan cuando parte de los ingresos y los egresos de un proyecto se encuentran determinados en la misma moneda y por el mismo monto.

Para reducir los descalces entre los activos y pasivos, que se presentan cuando se utiliza un financiamiento en moneda extranjera para la prestación de un servicio local, los *sponsors* pueden optar por vender la totalidad o parte de la producción del proyecto a un país con la misma moneda de sus pasivos. Un ejemplo de lo anterior es el proyecto hidroeléctrico Nam Theun 2 (NT2) en la República de Laos. En este, se logró mitigar el riesgo cambiario a través de una cobertura parcial natural frente a la estructura de tarifas, gracias a la estructuración del tipo de moneda utilizada para la financiación del proyecto, que tenía como fin hacer que esta última coincidiera con los costos iniciales y los ingresos del mismo. Para ello, el proyecto fue parcialmente financiado por bancos tailandeses a través de préstamos en su moneda extranjera (Baht tailandés) y exportaba una porción significativa de energía a Tailandia. Como resultado, la financiación denominada en Baht no estaba expuesta a riesgo cambiario (Multilateral Investment Guarantee Agency, 2006).

Por otra parte, una estructura similar fue adoptada por proyectos hidroeléctricos en Bhután. Estos exportaban mínimo 5,000 MW de energía eléctrica a India, donde tanto la deuda como el contrato de compra de energía¹⁰ estaban denominados en Rupia india (Energy Sector Management Assistance Program, 2007).

¹⁰ PPA, por sus siglas en inglés

En América Latina, es menester destacar el mecanismo presupuestal diseñado por el gobierno colombiano conocido como vigencias futuras. Este permite planificar, financiar y ejecutar proyectos en el mediano y largo plazo, de tal forma que se supere la anualidad del presupuesto público. El Consejo Nacional de Política Económica y Social (CONPES), con el ánimo de disminuir el riesgo cambiario para los inversionistas privados y garantizar el desarrollo del programa de infraestructura vial 4G, autorizó la distribución proporcional de un componente en dólares de 44% (11,3 billones de pesos colombianos constantes) del monto total del cupo de vigencias futuras que están aprobadas para los proyectos de segunda Ola (Departamento Nacional de Planeación, 2015). Lo anterior hace posible la financiación de la inversión en dólares teniendo una cobertura natural.

Asimismo, es conveniente hacer hincapié en el estudio realizado por Curci & Cardona (2009) sobre las estrategias de internacionalización y prácticas de gestión financiera de siete empresas españolas con mayor volumen de inversión en América Latina. Dentro de las entrevistas realizadas, los bancos españoles indicaron que, para proyectos del sector energético, el 90% de las veces cubrieron posiciones a través de coberturas naturales. En esta industria, estas compañías equilibran los activos y pasivos en moneda extranjera para mitigar el impacto de las volatilidades de la tasa de cambio.

Estas coberturas naturales también se pueden observar en proyectos de aeropuertos y puertos, los cuales obtienen sus ingresos en dólares dado que sus tarifas se encuentran indexadas en esta moneda extranjera.

Financiamiento en moneda local por parte de bancos internacionales (entidades multilaterales y bancos comerciales)

El financiamiento en moneda local de proyectos de infraestructura es atractivo, ya que es la mejor estrategia con la que cuenta el mercado para eliminar los potenciales descalces monetarios entre los ingresos del proyecto y el servicio de la deuda.

En este sentido y con el fin de promover el desarrollo socioeconómico, el Grupo Banco Mundial a través de la creación de un Servicio de Financiamiento para el Sector Privado de IFC y MIGA, implementó el Mecanismo de Financiamiento en Moneda Nacional. Este mecanismo permite, por intermedio de IFC, otorgar préstamos a largo plazo en moneda local a países que no cuentan con mercados de capitales desarrollados. Asimismo, ofrecer préstamos a clientes del sector privado que operan en mercados donde la capacidad de cobertura contra el riesgo cambiario es limitada (Asociación Internacional de Fomento, 2018). En el 2008, IFC comprometió sus primeros créditos en Argentina, Ghana y Zambia y, se ha mantenido particularmente activo en la financiación de proyectos en Brasil y Sudáfrica.

Otro mecanismo que busca cubrir financiación en moneda local es el TCX – The currency Exchange Fund. Este fondo, conformado por más de 20 bancos de desarrollo e instituciones de microfinanciación, pretende proporcionar préstamos a mediano o largo plazo para proyectos del sector privado en países de África, el Caribe y el Pacífico – ACP- (Banco Europeo de Inversiones, 2015). El objetivo principal de este fondo es cubrir los riesgos por desajustes de cambio y tasas de interés que pueden presentarse a lo largo de la financiación.

Por otro lado, proyectos de infraestructura en África, principalmente en el sector de telecomunicaciones, se han beneficiado del mercado para obtener financiamiento de largo plazo en moneda local. No obstante, al igual que los prestamistas extranjeros, los proveedores de esta financiación han requerido con frecuencia mitigar los riesgos a través de organismos oficiales. Teniendo esto en cuenta, se mencionan algunas transacciones que se llevaron a cabo en proyectos de telecomunicaciones en África (Sheppard, Von Klaudy, & Kumar, 2006):

- ✓ Kenya, Safaricom (2001): Bonos a 5 años, tasa variable, garantizados por la Agencia de Crédito a la Exportación del gobierno belga.

- ✓ Uganda, MTM (2001): Bonos a 8 años garantizados por la Agencia Sueca de Cooperación para el Desarrollo Internacional.
- ✓ Orange Camerún (2002): Préstamo bancario con garantía parcial de la Corporación Financiera Internacional -CFI- y Proparco.
- ✓ Nigeria, MTM (2003): Préstamos bancarios incluidos los préstamos cubiertos por la Agencia de Crédito a la Exportación de Sudáfrica, la Compañía de Financiación para el Desarrollo de los países bajos, la Sociedad Alemana de Inversión y Desarrollo y IFC.

Siguiendo en línea con ejemplos a nivel internacional de esta estrategia de cobertura cambiaria, BID Invest financió en Brasil la mayor planta termoeléctrica de América Latina y el Caribe. Este préstamo, otorgado en moneda local por BID Invest, constituyó la primera vez en que la institución otorgó un crédito en reales a una tasa de interés atada al índice de inflación de Brasil-IPCA- (Banco Interamericano de Desarrollo, 2018).

En el caso colombiano, la FDN lanzó al mercado la línea de fondeo en pesos, la cual busca movilizar financiadores internacionales, hacia proyectos de infraestructura, ofreciendo fondeo en pesos colombianos a bancos internacionales y entidades multilaterales. Esto, permite que estas entidades puedan financiar proyectos en pesos en Colombia, lo cual anteriormente no era permitido bajo la regulación cambiaria del Banco de la República. Un ejemplo de los proyectos 4G que recientemente se han visto beneficiados por este producto son Bucaramanga- Barrancabermeja – Yondó “Ruta del Cacao” y Transversal del Sisga.

Coberturas cambiarias a través de derivados financieros

Según la teoría, los proyectos de infraestructura pueden eliminar el riesgo cambiario a partir de instrumentos financieros como los *forwards*, *swaps* y opciones. No obstante, los mercados de *forward* y de *swap*, en algunos países, no son lo suficientemente líquidos para ejecutar las operaciones en los montos requeridos a largo plazo. En América Latina y el Caribe, el mercado de capitales todavía no es muy profundo y las oportunidades de

cobertura no suelen estar disponibles en su totalidad. Según lo indicado en el informe *Doing Business* del Banco Mundial, el mercado de capitales de las regiones del sur de Asia, Norte de África y América Latina se sigue considerando frágil y subdesarrollado por parte de los inversionistas (Rojas, 2015). Esto se debe a que estas regiones todavía no cuentan con una estabilidad macroeconómica sostenida, sistemas bancarios sólidos y un marco institucional robusto.

Para hacer frente a las necesidades financieras de los proyectos, IFC no sólo se ha centrado en los mercados de derivados existentes, sino ha venido trabajando con intermediarios financieros (*swap dealers*) para extender los vencimientos de los mercados de capitales de países emergentes. Un ejemplo de ello es la Compañía Energética de Maranhao – CEMAR- en Brasil. Ésta, en búsqueda de financiamiento a largo plazo en reales brasileños, encontró que el mercado de bonos y los bancos comerciales en Brasil no ofrecían créditos a los plazos requeridos. No fue sino a través del uso de derivados, que IFC pudo proporcionar un préstamo en moneda local a largo plazo con las características requeridas por la compañía (International Finance Corporation, 2008).

En el caso chileno, al dejar de funcionar la emisión de bonos como mecanismo de financiamiento de nuevos proyectos de infraestructura, el país diseñó una opción financiera tipo *collar* como mecanismo de cobertura cambiaria para hacer frente a la financiación extranjera (Serebrisky, Pastor, Suárez, Alberti, & González, 2017). Este mecanismo de seguro de tipo de cambio, en términos simples, operaba compensado al concesionario variaciones adversas al tipo de cambio. Cuando la tasa de cambio caía por debajo del 10%, el gobierno debía participar con la diferencia. Esto último se hacía con el fin de que el concesionario pudiera cumplir con el servicio de la deuda en moneda extranjera. Por otra parte, si el tipo de cambio se encontraba por encima del 10%, el concesionario debía pagar al gobierno por los beneficios adicionales obtenidos Cepeda (2009). Es importante anotar que, esta estructura facilitó la financiación de seis proyectos de APP. Sin embargo, el

concesionario se retiró de este mecanismo cambiario en el 2005, dado que contaba con la posibilidad de refinanciar sus proyectos en moneda local (Garcia-Kilroy & Rudolph, 2017).

En proyectos de energía eléctrica, los instrumentos derivados comúnmente utilizados para manejar descalces producto de la volatilidad de la tasa de cambio son: los contratos a plazo o *forward*, futuros, opciones y swaps.

Por otro lado, en proyectos portuarios como es el caso del Puerto de Valparaíso en Chile, se utilizan operaciones *forward*, en modalidad de compensación, para cubrir el riesgo cambiario de los ingresos asociados a canon de concesiones.

Tarifas indexadas en moneda extranjera

En el caso peruano, para proyectos de concesiones viales se diseñó un mecanismo parcial de ajuste tarifario. En este sentido, todos los peajes debían ser reajustados al año siguiente de haber completado las inversiones. Las tarifas se ajustan, cada 12 meses, en un $\alpha\%$ después de la variación de la tasa de cambio y en un $(1-\alpha\%)$ tomando en cuenta la variación de la inflación interna con relación a la inflación externa (International Bank for Reconstruction and Development, 2012).

En proyectos de energía renovable, el gobierno podría ayudar a los estructuradores a manejar el riesgo cambiario mediante la vinculación del precio de compra de energía a los movimientos de la tasa de cambio. Así, el monto de la tarifa que necesita estar atado en dólares depende de la porción de financiamiento que tiene el proyecto en moneda extranjera. En el pasado, el mecanismo de indexación de tarifas en moneda extranjera se utilizaba en países desarrollados, como México e Indonesia, para la estructuración y desarrollo de proyectos de energía y agua. De hecho, India también experimentó el uso de este mecanismo en una planta de gas de ciclo combinado en 1997. A pesar de estas buenas experiencias, en Argentina dicho mecanismo no funcionó bajo condiciones de extremas de

estrés, ya que el gobierno nacional se negó a incrementar las tarifas para igualar la depreciación de la moneda frente al dólar (Shrimali, Konda, & Srinivasan, 2014).

Por otra parte, es importante destacar los siguientes proyectos que optaron por protegerse ante la volatilidad de la tasa de cambio a partir de ajustes tarifarios:

País	Nombre del Proyecto	Implementación
Honduras	Productor de energía independiente ELCOSA	Los componentes fijos financieros y operación y mantenimiento de la tarifa fueron indexados al dólar
México	Productor de energía independiente Samalayuca	Los pagos están denominados y pagados en dólares
Filipinas	Productor de energía independiente Sual	La tarifa está denominada y es pagada en dólares.
India	Productor de energía independiente Jegurupadu	Componente de la tarifa, correspondiente a los costos en moneda extranjera, está indexados a la tasa de cambio
Argentina	Concesión de Agua y Alacantarillado	Tarifas denominadas en dólares e indexadas a la tasa de inflación de Estados Unidos.

Tabla 6 Ejemplo de proyectos con tarifas indexadas. Fuente: (Matsukawa, Sheppard, & Wright, 2003)

Facilidad de liquidez

La Facilidad de liquidez está diseñada para cubrir los faltantes de caja que se generan en el proyecto como resultado de los movimientos adversos de la tasa de cambio. Este mecanismo se basa en la idea en que la teoría económica de Paridad de Poder Adquisitivo -PPA- es razonablemente exacta si se toma, en promedio, en el mediano y largo plazo. Lo anterior implica que la tasa de cambio real presenta una volatilidad menor con relación a la tasa de cambio nominal. Es preciso señalar, que la aplicación de esta estructura requiere que los ingresos del proyecto estén indexados a la inflación del país de origen.

Los riesgos del proyecto asociados a la tasa de cambio se pueden cuantificar en función de (i) la volatilidad histórica de la tasa de cambio real del país de origen y (ii) el índice de cobertura del servicio de la deuda (calculado con base en el supuesto que el PPA se mantiene a lo largo de toda la vida de la deuda del proyecto). La volatilidad de la tasa de cambio permite determinar la activación de la Facilidad de liquidez. Por ejemplo, cuando la

moneda local se devalúa con respecto a la extranjera y esta devaluación es superior a la esperada, la facilidad se activa dado que el proyecto no cuenta con los recursos suficientes para hacer frente al servicio de la deuda. Por otro lado, si se presenta una revaluación de la moneda local, el proyecto obtiene beneficios adicionales (excedentes de efectivo), ya que el valor del servicio de la deuda atada a la moneda extranjera se reduce. Cabe señalar, que este pago se realiza cada vez que el proyecto cuenta con caja disponible después de cubrir los gastos operacionales y el servicio de la deuda.

Un ejemplo de lo anterior es el proyecto hidroeléctrico AES Tiete en Brasil, cuyo valor fue de USD 300 millones. La financiación de su construcción se obtuvo a través de bonos en dólares con vencimiento a 2015. Esta emisión, se benefició de la cobertura proporcionada por la Corporación para Inversiones Privadas en el Extranjero¹¹, la cual ofreció protección a los inversionistas internacionales contra una devaluación del Real brasileño (Kaul & Conceicao, 2006).

La cobertura de la devaluación se llevó a cabo mediante una facilidad rotativa contingente que garantizaba una cantidad fija de dólares para respaldar la obligación de servicio de la deuda en periodos de depreciación. El uso de la línea estaba limitada sólo al cubrimiento de los faltantes de caja producto de las fluctuaciones en la tasa de cambio con una cobertura de hasta USD 30 millones.

Por otra parte, a pesar de no ser una estructura diseñada para cubrir el riesgo cambiario, es menester resaltar el Project Bond *Credit Enhancement* Facility presentado por el Banco Europeo de inversión- EIB- dadas las características de su funcionamiento, subordinación y operatividad. Este banco, junto con la Comisión Europea, busca ayudar a los proyectos APP a atraer nuevas fuentes de financiación, a través de un *credit enhancement* a una emisión del mercado de capitales. Para el cumplimiento de este objetivo, el EIB plantea una facilidad rotativa contingente subordinada que mantiene su característica revolvente durante toda

¹¹ OPIC, por sus siglas en inglés

la vida de la deuda senior. Asimismo, cuenta con usos definidos y su repago se realiza por medio de barridos de caja después de los pagos programados de los bonos y la cuenta de reserva para el servicio de la deuda. Por otro lado, es preciso señalar que la facilidad se otorga directamente al proyecto por un monto máximo de € 200 millones o el 20% del nominal de la emisión de bonos (European Investment Bank, 2012) .

Fecha	Proyecto	País	Monto (millones)	Vencimiento	Coupon	Calidad crediticia
mar-14	Via A11 NV	Bélgica	€ 558	31 años	4,49%	A3
dic-13	Aeropori Roma S.P.A	Italia	€ 600	8 años	3,25%	Baa3, BBB+, BBB+
nov-13	Greater Gabbard OFTO	UK	€ 305	19 años	4,14%	A3
nov-13	R1 Highway	Eslovaquia	€ 1.200	26 años	4,78%	BBB+ (S&P)
nov-13	Birmingham Airport	UK	£38 £38	10 años 15 años	No revelado	BBB+
nov-13	Fourth Ports	UK	\$160 £60 £35 £80	10 años 10 años 18 años 18 años	No revelado	BBB
oct-13	L2 Bypass	Francia	€ 78,8 € 85,7	28 años 30 años	No revelado	Baa3
oct-13	Heathrow Funding	UK	£750	33 años	4,63%	A- (Fitch)
sep-13	Zaanstad Prison	Holanda	€ 165 € 35	27,5 años 8 años	No revelado	NR
sep-13	FHW Dalmore Salford	UK	£71,7	29 años	5,41%	NR

Tabla 7. Proyectos europeos que implementaron el PBCE. Fuente: EIB

Esta facilidad, ha sido incorporada en diferentes proyectos de infraestructura con emisiones de bonos, específicamente en los sectores de transporte, aeroportuario y energía, entre otros como se puede apreciar en la tabla anterior.

Elaboración de un modelo financiero base con características de un proyecto 4G

Previo a la implementación y análisis de un mecanismo contingente de liquidez en los proyectos de infraestructura vial, se desarrolló un modelo económico financiero base, bajo la metodología de *Project Finance*, teniendo en cuenta las características financieras, técnicas y de dimensionamiento propias de un proyecto 4G. El objetivo principal del modelo es ilustrar los posibles flujos de efectivo generados por el proyecto, durante el término del Contrato de Concesión, y que estarán disponibles para pagar la deuda proyectada por parte del concesionario. Lo anterior conlleva a un análisis detallado de los costos, gastos e ingresos que pueden generarse a lo largo de su ejecución, las posibles fuentes de

financiación entre otras variables relevantes que garantizan la viabilidad financiera del proyecto.

Es importante hacer hincapié que este modelo tiene como fin último la implementación del mecanismo contingente de liquidez, objeto último del presente trabajo de investigación.

Estructura General

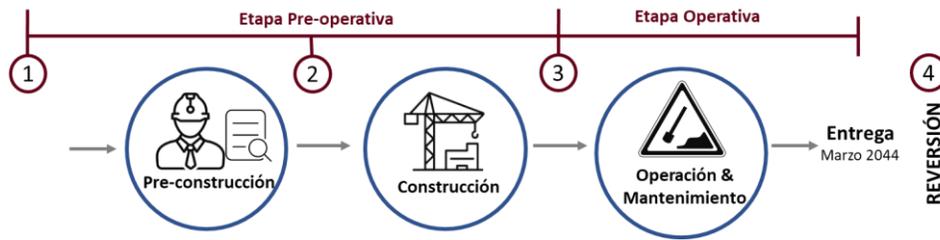
El modelo financiero contempla un esquema modular que facilita la organización y presentación de resultados, así como el análisis del comportamiento técnico y financiero del proyecto. Los módulos se encuentran divididos en tres grandes grupos denominados variables de entrada, de análisis y salida, los cuales se describen con mayor detalle en los siguientes numerales del presente capítulo. La estructura del modelo se plantea con una temporalidad mensual para el plazo total del proyecto, la cual se consolida posteriormente de forma anual en las variables de análisis.

Es importante resaltar que el proyecto modelo 4G, sobre el cual se desarrolló el modelo financiero, se divide en cuatro secciones denominadas “Unidades funcionales” –UF-, cuenta con una estación de peaje (existente) y un plazo máximo de concesión de 29 años.

Cronograma del proyecto

Como inicio para la construcción de los principales flujos del proyecto, se establecen las fechas relevantes del mismo. Éstas permiten determinar la fecha de inicio y fin del proyecto, así como la de cada una de las etapas que lo componen. En este sentido, los flujos del proyecto y las actividades a desarrollar se encuentran enmarcadas y modeladas dentro de cada uno de los plazos del respectivo cronograma.

A continuación, se muestran las principales fases del modelo financiero desarrollado para objeto de este trabajo de investigación.



Gráfica 9. Etapas del Proyecto. Fuente: Elaboración propia

Fechas relevantes	Fecha inicio - final	Duración (meses)
Acta de inicio del proyecto	Marzo 2015	
Etapa de Preconstrucción	Marzo 2015 - Marzo 2016	12
Etapa de Construcción	UF1	Abril 2016 - Abril 2021
	UF2	Abril 2016 - Abril 2021
	UF3	Abril 2016 - Agosto 2020
	UF4	Abril 2016 - Abril 2019
Etapa de O&M	Abril 2021 - Marzo 2044	275
Fin Concesión	Marzo 2044	

Tabla 8. Fechas relevantes del cronograma del proyecto. Fuente: Proyecto modelo.

Fase 1: Pre-construcción: Tiene una duración de 12 meses. Se llevan a cabo los estudios de trazado y diseño, al igual que las gestiones socio ambientales correspondientes para la correcta implementación del proyecto durante la etapa de construcción.

Fase 2: Construcción: Se realizan las inversiones de capital en activos fijos y las obras comprendidas en el alcance técnico del proyecto. Como se puede apreciar en la Tabla 8, las fechas de terminación de la construcción difieren de acuerdo con las UF. Esto, se debe principalmente a que algunas de ellas contemplan dentro de su alcance sólo actividades de rehabilitación y mejoramiento que requieren de un menor tiempo e intervención.

Fase 3: Operación & Mantenimiento: Inicia con la suscripción de la última Acta de Terminación de las UF. Se realizan actividades propias de operación y mantenimiento de la vía dentro de las que cabe resaltar servicio gratuito de ambulancia, grúa, asistencia mecánica e inspección durante 24 horas del corredor vial.

Fase 4: Reversión: Inicia una vez concluya la fase de Operación & Mantenimiento. En esta etapa de reversión, las obras que conforman el proyecto, incluyendo la estación de peaje y

la totalidad de los bienes muebles e inmuebles que por destinación o adhesión se encuentran en las mismas, pasan hacer parte de la ANI.

Variables de entrada

En este apartado se explican, de manera desagregada, las cuatro variables principales que conforman los inputs del modelo financiero: supuestos macroeconómicos, CAPEX, OPEX e ingresos.

Supuestos macroeconómicos

Para el desarrollo del modelo financiero, se tuvo en cuenta el histórico y la proyección de los principales indicadores económicos que representan movimientos del mercado y de la economía en general. Estos indicadores se encuentran sustentados en estudios realizados por entidades oficiales y se presentan con periodicidad anual y mensual.

Índice de Precios al Consumidor (IPC): Es el indicador con el cual se ajustan todas las cifras del modelo en pesos corrientes, actualizándolas según la inflación de cada periodo. Paralelamente, se emplea para plantear algunas condiciones de deuda y de ingresos financieros del proyecto. Durante el año 2015, el IPC alcanzó un nivel de 6,77%, ubicándose por encima del rango meta definido por el Banco de la República (2% - 4%). Lo anterior, siguió ocurriendo en los siguientes dos años, donde se evidenciaron variaciones del 5,75% para el año 2016 y de 4,09% para el 2017. No obstante, al cierre del 2018 el IPC registró una cifra inferior ubicándose en 3,18%.

Teniendo en cuenta lo anterior, así como las proyecciones del Ministerio de Hacienda y Crédito Público, se incluyó como supuesto dentro del modelo financiero un crecimiento anual de los precios de 3% constante para los siguientes años de la concesión manteniendo el rango medio de la política monetaria del Banco de la Republica. Por otro lado, el IPC

histórico se obtiene a partir de los datos publicados mensualmente por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística – DANE-.

Índice de Precios al Consumidor de Estados Unidos (CPI): Este indicador se utiliza, junto con el IPC colombiano, para el cálculo de las devaluaciones mensuales respectivas, valor que es posteriormente empleado para realizar las proyecciones de la tasa de cambio (fin de periodo). Durante los últimos tres años, la Reserva Federal- FED- se ha encontrado inmersa en un gradual ajuste monetario y ha subido las tasas de interés con el fin de regular la inflación y lograr que ésta se estabilice entorno al objetivo del 2%. Dado la notable inclinación que tiene la FED en alcanzar la meta fijada, para efectos del modelo financiero, se incluyó como supuesto que el CPI en los próximos años se mantendrá constante en 2%.

Por otra parte, los datos históricos de este índice se adquirieron a partir de las tablas históricas del CPI para el promedio de las ciudades de los Estados Unidos, reportadas mensualmente por la Oficina de Estadísticas Laborales.

Tasa de Cambio (USD/COP): Esta tasa se utiliza a lo largo del modelo financiero para la conversión a pesos colombianos de la deuda en dólares adquirida por el concesionario y para definir el funcionamiento del mecanismo contingente de liquidez, del cual se habla en posteriores apartados. Su cálculo se realiza, por parte de la Superintendencia Financiera de Colombia, con base en las operaciones de compra y venta de divisas entre intermediarios financieros que transan en el mercado cambiario colombiano (Banco de la República I Colombia, 2013).

A modo de contexto, el comportamiento ligeramente descendente de la tasa de cambio peso-dólar durante los últimos dos años se explica por los flujos de capital hacia países emergentes, el incremento en los precios del petróleo y el efecto positivo de la reforma tributaria con relación al riesgo país. El dólar que durante el primer trimestre del 2016 alcanzó a cotizarse en \$3.435, disminuyó a finales del año hasta un valor de \$3.002.

Asimismo, la tasa siguió bajando, estableciéndose en \$2.984 al cierre del 2017. Pese a esta tendencia bajista, a lo largo del 2018 el dólar en el mercado colombiano volvió a tener un movimiento al alza fijándose en \$3.289 al final del periodo.

Partiendo de los datos anteriores y los históricos mensuales publicados por el Banco de la República, la proyección de esta variable se calculó tomando como base la tasa de cambio del mes anterior, la cual se afecta positiva o negativamente con la devaluación propia del mes de cálculo. Dentro del modelo financiero, esta variable juega el papel de Tasa de cambio base – TRM Base- con la cual se desarrolló la modelación financiera y sirve como input para el sistema de bandas del mecanismo contingente de liquidez que se expone más adelante.

Es importante resaltar que, dentro de los supuestos macroeconómicos se contempla otra variable de tasa de cambio llamada real o de sensibilidad, pieza clave para la implementación del mecanismo contingente de liquidez.

Tasas de interés: LIBOR e IBR: Estas tasas son utilizadas en el planteamiento de las condiciones de deuda, específicamente para el cálculo de la tasa aplicable de la deuda senior en dólares y del mecanismo contingente de liquidez.

El Indicador Bancario de Referencia -IBR- es una tasa de interés de corto plazo, denominada en pesos colombianos, que refleja el precio al que los bancos están dispuestos a ofrecer o captar recursos en el mercado monetario (Banco de la República | Colombia, 2013). Esta tasa se calcula para plazos de 1 día (*overnight*), 1 mes, 3 meses y 6 meses.

Para el cálculo de la tasa de interés aplicable al mecanismo de liquidez, se tomó la tasa IBR publicada mensualmente por el Banco de la República para un plazo de 3 meses. Ésta se proyecta haciendo uso de la curva cero cupón IBR publicada por Precia.

Ahora bien, la tasa LIBOR refleja la tasa de interés que los bancos, que participan del mercado de Londres, se ofrecen entre ellos para depósitos a corto plazo. Ésta, al igual que la IBR, es publicada por el Banco de la República para un plazo de 3 meses. No obstante, los formatos de las dos tasas difieren en la medida que la LIBOR se toma como el promedio mensual. La proyección de esta tasa de interés se realiza a partir de la construcción de FRAs de 180 días sobre la curva *swap* libor de 6 meses publicada por Bloomberg.

Capex

El CAPEX hace referencia a la suma de los montos invertidos en la adquisición o mejora de los activos productivos del concesionario. Estos montos incluyen las inversiones en desarrollo y construcción del proyecto, al igual que aquellas inversiones relacionadas con la adquisición o mejora de maquinaria, equipos, inmuebles e instalaciones.

Estos gastos de capital se llevan a cabo por UF, durante la etapa Preoperativa, tomando como referencia las proyecciones o plan de inversión estimado presentado por el equipo técnico del concesionario en Pesos constantes del mes de referencia¹². En el modelo financiero la entrada del CAPEX se realiza de manera mensual partiendo de inputs en Pesos constantes que, posteriormente, se llevan a Pesos corrientes teniendo en cuenta el efecto de la inflación en esa fecha.

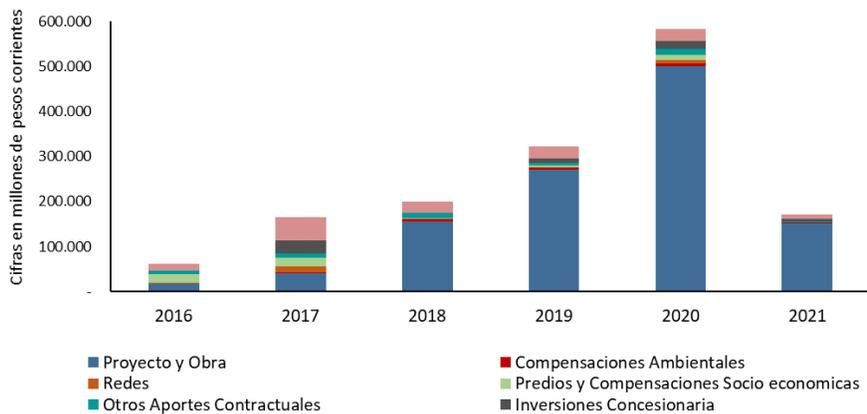
La inversión estimada del concesionario asciende a COP 1.502.927 millones en precios corrientes. Esta inversión está compuesta por los costos estimados de diseño y construcción, adquisición predial, compensaciones económicas, licencias y permisos ambientales, otros aportes contractuales y gastos e inversiones del concesionario (Tabla 9).

¹² El mes de referencia para el proyecto base es diciembre de 2012.

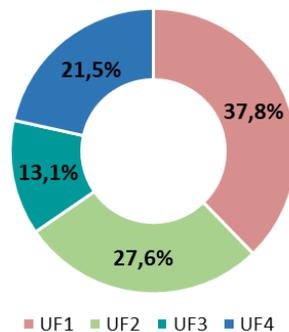
Descripción	Total COP millones
Proyecto y Obra	1.137.166
Compensaciones Ambientales	19.875
Redes	21.173
Predios y Compensaciones Socio-Económicas	58.820
Otros Aportes Contractuales	50.064
Inversiones Concesionaria	58.960
Gastos de concesionaria	156.869
Total corrientes	1.502.927

Tabla 9. Inversión estimada del concesionario (CAPEX). Fuente: Proyecto modelo.

El modelo financiero tiene previsto que las inversiones se extienden hasta el 2021, dado que los estudios técnicos presentados por el concesionario presumen que la construcción de las obras se realiza paulatinamente conforme su complejidad (Gráfica 10). Asimismo, como se observa en la Gráfica 11, las UF 1 y 2 con su principal componente de construcción de vía nueva corresponden al 65,4% de la inversión total en obras.



Gráfica 10. Distribución del CAPEX a lo largo del proyecto. Fuente: Elaboración propia



Gráfica 11. Participación en el CAPEX por UF

Opex

El OPEX hace referencia a los costos y gastos en los que incurre el concesionario con relación a la administración, operación y mantenimiento del proyecto. Estos incluyen, sin limitarse, (i) los mantenimientos rutinarios y periódicos de los pavimentos, (ii) mantenimiento de la vía, obras hidráulicas, señalización e infraestructura de operación (peaje, áreas de servicio), (iii) atención a emergencias y auxilio mecánico básico, (iv) operación de la estación de peaje y del centro de control y (v) gastos operativos y de administración, entre otras actividades.

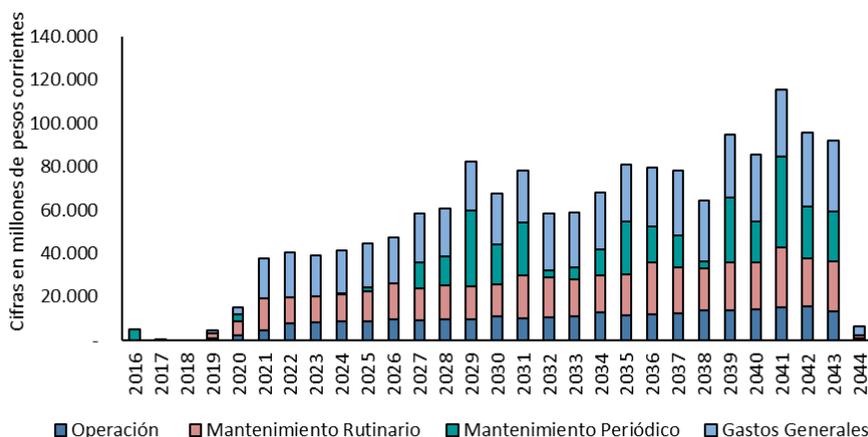
Estos costos funcionan de manera similar al CAPEX en la medida en que se encuentran definidos por UF y están respaldados por los estudios técnicos realizados por el concesionario. Bajo esta misma línea, el presupuesto total de los costos de O&M construido para la etapa Preoperativa¹³ y la fase de Operación & Mantenimiento, también se incluye en el modelo financiero de manera mensual en Pesos constantes y se ajusta posteriormente con la inflación.

El valor estimado por el concesionario para cumplir con las obligaciones impartidas por la ANI en materia de operación y mantenimiento asciende a COP 1.603.206 millones. Estos costos se agrupan en cuatro rubros como se describen en la Tabla 10 y se ilustran para todo el periodo de concesión en la Gráfica 12.

Descripción	Total COP millones
Operación	255.907
Mantenimiento Rutinario	424.463
Mantenimiento Periódico	332.503
Gastos Generales /operativos	590.333
Total Corrientes	1.603.206

Tabla 10. Valor estimado por el concesionario para O&M. Fuente: Proyecto modelo

¹³ El presupuesto de la etapa Preoperativa del concesionario incluye 1) costos de O&M de Pre-construcción, 2) costos de operación durante construcción y 3) costos de O&M de las UF que se vayan entrando en servicio durante la fase de construcción.



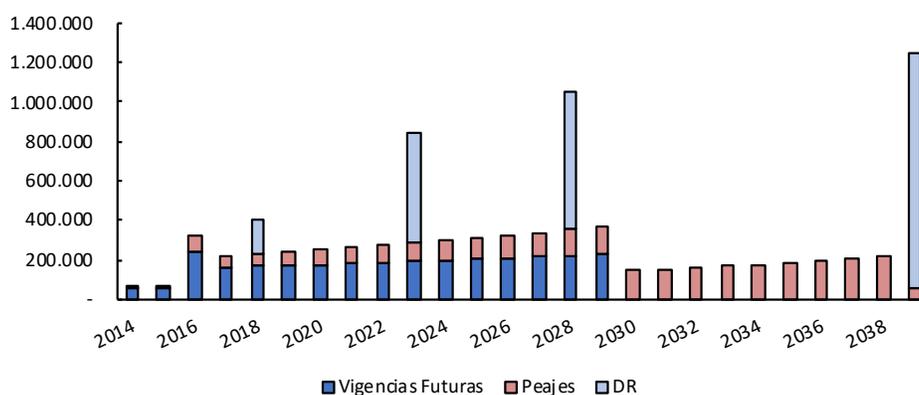
Gráfica 12. Distribución del OPEX a lo largo de todo el proyecto. Fuente: Elaboración propia.

A diferencia de los costos de inversión que se realizan una sola vez a lo largo del proyecto (salvo los costos de reposición), los costos operativos son en su mayoría rutinarios. Su frecuencia es relativamente alta¹⁴ dada su finalidad de preservación y conservación del corredor vial después del proceso constructivo o de rehabilitación. Por otra parte, con una frecuencia superior a un año, los mantenimientos periódicos buscan prevenir o corregir la aparición de defectos mayores y preservar las características superficiales de la vía. Es por lo anterior que, en el modelo financiero estos mantenimientos comienzan a ser más relevantes a partir de la mitad de la fase de Operación & Mantenimiento.

Ingresos del proyecto

De acuerdo con el Contrato de Concesión, la retribución al concesionario está compuesta por tres fuentes de ingreso: (i) Aportes ANI o vigencias futuras, (ii) Recaudo de Peajes y (iii) los ingresos por explotación comercial.

¹⁴ La frecuencia puede ser diaria, semanal, quincenal o mensual.



Gráfica 13. Ingresos del proyecto. Fuente: Elaboración propia.

Aportes ANI: corresponden a las contribuciones estatales que respaldan los diferentes contratos de concesión vial. Estos, se encuentran definidos por el perfil de aportes anuales solicitados por el concesionario en su oferta económica, expresados en Pesos constantes del mes de referencia, con respecto a los recursos del Presupuesto General de la Nación. (Agencia Nacional de Infraestructura, s.f.).

Estos montos, coloquialmente llamados vigencias futuras, pueden solicitarse en dólares hasta un porcentaje máximo¹⁵ definido por el Consejo Nacional de Política Fiscal -CONFIS-. No obstante, para efectos del modelo financiero, se asume que el concesionario no utiliza este cupo de vigencias futuras en dólares y recibe la totalidad de los aportes en pesos colombianos.

Asimismo, en la estructuración del modelo se considera que el derecho a la retribución de estas vigencias futuras depende de su distribución y está condicionada a la puesta en servicio de cada una de las UF. Esta retribución se muestra de forma mensual en Pesos constantes y corrientes.

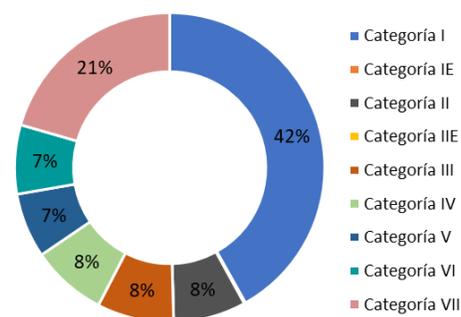
¹⁵ El porcentaje máximo de vigencias futuras para el Proyecto modelo es del 41%.

Unidad Funcional	Participación			Fecha estimada inicio retribución
	2018	2019	2020- 2034	
UF1	0,0%	0,0%	39,2%	Abril 2021
UF2	0,0%	0,0%	39,9%	Abril 2021
UF3	41,2%	41,2%	8,6%	Agosto 2020
UF4	58,8%	58,8%	12,3%	Abril 2019

Tabla 11. Participación Vigencias Futuras por UF y fecha estimada inicio de retribución. Fuente: Proyecto Modelo

Recaudo por peajes: corresponde al resultado de multiplicar el tráfico efectivo de la estación de peaje por la tarifa de cada categoría vehicular para un periodo determinado. Estas tarifas no contemplan el impuesto al valor agregado, los valores por la contribución del Fondo de seguridad vial- FSV- ni sobretasas que tengan destinación diferente al proyecto.

El input del Tráfico Promedio Diario (TPD) por categoría que se utiliza para el cálculo del recaudo, está soportado en el análisis que lleva a cabo el asesor de tráfico en su debida diligencia. Este consultor realiza sus proyecciones mensuales utilizando modelos de asignación, calibración y crecimiento, basados en la serie histórica del tráfico y el comportamiento de variables macroeconómicas que juegan un papel explicativo e independiente. A continuación, se puede apreciar la distribución del tráfico por categoría.



Gráfica 14. Distribución del tráfico por categoría. Fuente: Elaboración propia.

Ahora bien, las tarifas por categoría utilizadas en el modelo se encuentran determinadas por la Resolución 1547 de 2014, expedida por el Ministerio de Transporte de Colombia. La actualización de las tarifas se realiza los primeros días de enero de cada año con el IPC proyectado hasta que culminen las obras previstas en la UF3 (agosto de 2020), tramo donde

se encuentra ubicada la estación de peaje. Una vez llegue esta fecha y se cuente con el Acta de Terminación de la UF, se lleva a cabo un incremento en dichas tarifas como consecuencia de la intervención realizada sobre la vía. Es importante resaltar que, la nueva tarifa también se ajusta con la inflación.

	Peaje Existente	
	A partir de 2013	Culminación obras UF3
Categoría I	6.700	8.700
Categoría IE	1.600	8.700
Categoría II	7.200	10.900
Categoría IIE	1.800	10.900
Categoría III	7.200	10.900
Categoría IV	7.200	10.900
Categoría V	15.200	26.200
Categoría VI	19.300	32.900
Categoría VII	21.700	38.000

Tabla 12. Tarifas iniciales y con cambio de categoría en pesos constantes (no incluye FSV). Fuente: Proyecto modelo

Por otra parte, estos ingresos por peaje funcionan de manera similar a los Aportes ANI en la medida que su retribución depende de su distribución y está limitada a la entrada en operación de cada una de las UF. Como supuesto de modelación, la estación de peaje hace parte integral del concesionario desde el inicio del proyecto, es decir, marzo del 2015. Empero, como estaba comprendida dentro del Contrato 250/11 celebrado entre el INVIAS y ODINSA, el ingreso que percibía la concesión durante la vigencia de ese contrato eran los recaudos que se encontraban a favor del INVIAS. Estos recaudos estaban definidos como el 15,8% para el 2015 y 5,8% para el 2016.

	Participación	Fecha estimada inicio retribución
UF1	37,1%	Abril 2021
UF2	35,5%	Abril 2021
UF3	14,4%	Agosto 2020
UF4	12,9%	Abril 2019

Tabla 13. Participación peajes por UF y fecha estimada inicio de retribución. Fuente: Proyecto Modelo

Ingresos por explotación comercial: Hace referencia a los ingresos brutos que se obtienen como consecuencia de servicios de publicidad que se realicen en la zona del proyecto, venta de bienes y servicios a los usuarios del corredor vial. Estos, no solo contemplan los ingresos que reciba directamente el concesionario, sino también cualquier otra persona que

comparta los resultados de su actividad económica. Se tiene como fuente de pago de la retribución total al concesionario el 97,8% de estos ingresos.

Sin embargo, dado que no se tiene certeza del monto total de los mismos, el modelo financiero desarrollado no los considera dentro del total de los ingresos operacionales. Estos ingresos, en caso de recibirse, serán un *upside* para el proyecto.

Diferencia de Recaudo: hace referencia a las compensaciones parciales establecidas por la ANI, para la asunción del riesgo comercial por la no obtención de los ingresos esperados por concepto de peajes. En los años 8, 13, 18 y 25 de la concesión, se realiza una comparación entre el valor presente del recaudo real de peajes acumulado hasta cada una de estas fechas y el valor presente del recaudo de peaje ofrecido por la ANI en el proceso de selección-VPIP-.

El modelo financiero contempla el siguiente cálculo de las compensaciones que debe realizar la ANI al concesionario en pesos constantes, para cada uno de los años de referencia.

	VPIP ANI (COP millones)	VP Ingresos peaje acumulados (COP millones)	Diferencia Recaudo
Año 8	125.052	67.349	57.703
Año 13	347.061	230.793	116.268
Año 18	527.014	436.769	90.245
Año 25	722.549	669.520	53.029

Tabla 14. Diferencia de Recaudo año 8, 13, 18 y 25 en pesos constantes. Fuente: Proyecto modelo

Variables de análisis

En este acápite, se explican los supuestos que se establecieron para la modelación de los impuestos, las depreciaciones y amortizaciones, la estructura de financiación del proyecto y las cuentas de reserva asociadas al servicio de la deuda, mantenimientos mayores y gastos de operación y mantenimiento.

Impuesto, depreciación & amortización

Siendo el objetivo principal del presente trabajo de investigación evaluar la viabilidad de implementar un mecanismo contingente de liquidez para el manejo del riesgo cambiario, la elaboración del modelo financiero se centró en los rubros que tienen mayor incidencia en el flujo de caja de los proyectos. Por consiguiente, para el módulo de impuestos se incluyó únicamente el impuesto de renta.

De acuerdo con la Reforma Tributaria Estructural contenida en la Ley 1819 de 2016, a partir del 2019 solo existirá el impuesto de renta con una tarifa única del 33%. Se eliminó el CREE, la sobretasa al CREE y el impuesto a la riqueza. De igual manera, la ley estableció que para el 2017 la tarifa de renta era del 34% más el 6% de sobretasa, y para el 2018 del 33% más un 4% de sobretasa. Es necesario hacer la salvedad que, la sobretasa solo aplica para las compañías que tienen utilidades superiores a los COP 800 millones.

Año	Tarifa Renta	Sobretasa Renta
2017	34%	6%
2018	33%	4%
2019 en adelante	33%	No aplica

Tabla 15. Tarifas Impuesto de Renta. Fuente: Elaboración propia.

Por otra parte, el módulo de depreciaciones y amortizaciones se ajustó de acuerdo con lo establecido en el Decreto 2235 de diciembre de 2017. Con base en este reglamento, la amortización de la inversión sólo puede realizarse en línea recta por el periodo de la concesión una vez haya culminado la fase de construcción y el proyecto inicie operación y mantenimiento.

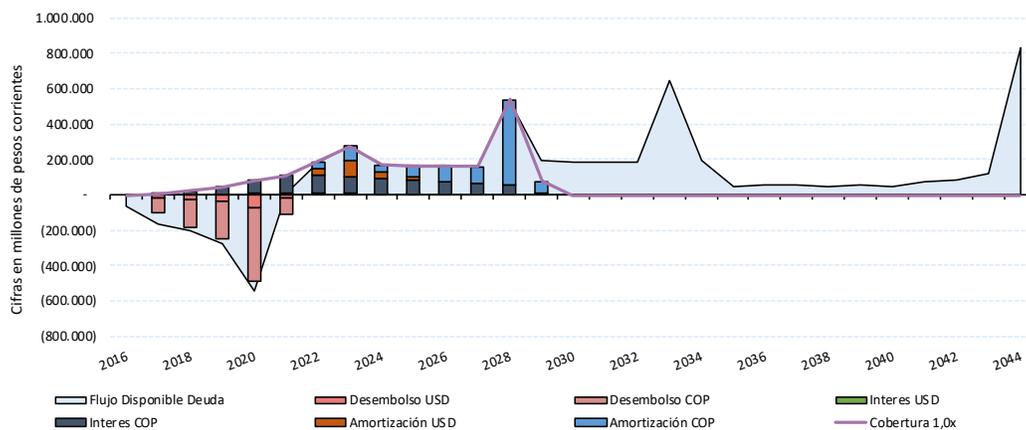
Estructuración de la deuda

Partiendo de las necesidades de inversión del proyecto y teniendo en cuenta el esquema de giros y montos de los aportes mínimos de capital que debe realizar el concesionario según el Contrato de Concesión, se planteó una financiación con una razón Deuda Capital global de 70:30 durante la fase de construcción.

La estructura de deuda contempla un tramo en pesos (COP) y uno en dólares (USD). Para el caso base, se asumió que la deuda en pesos representa el 85% del total de la deuda requerida, mientras que el porcentaje restante es financiado en dólares. Las condiciones generales y financieras con las que fueron modelados estos tramos se resumen en la Tabla 16.

		Deuda COP	Deuda USD
Fecha inicio Desembolso	Abril 2017	85%	15%
Fecha máxima Desembolso	Abril 2021	IPC	LIBOR
Fecha estimada fin financiación	Abril 2035	7,50	3,00
Fecha fin Gracia	Abril 2022	13 años	9 años
Plazo gracia	5 años	DSCR Global 1,00x	
		Pago principal Anual	
		Pago Intereses Semestral	
		Comisión participación 2,0%	
		Comisión disponibilidad 1,5%	

Tabla 16. Condiciones generales y financieras de la deuda.



Gráfica 15. Flujo de caja de la deuda del proyecto. Fuente: Elaboración propia

La disponibilidad de la deuda inicia en el 2017, específicamente en el mes de abril. Esta fecha de inicio está soportada en la experiencia de los acreedores en los proyectos 4G, los cuales consideran que el concesionario requiere mínimo un año para alcanzar el cierre financiero. Durante este periodo, se tiene contemplada la gestión y debida diligencia que realizan los acreedores sobre los riesgos que perciben del proyecto.

Una vez inician los desembolsos de la deuda, paralelamente, comienza el periodo de gracia, durante el cual el concesionario sólo tiene la obligación de pagar los intereses sobre el monto ya desembolsado. El tiempo estimado para que el concesionario reciba este beneficio es de 5 años. Teniendo en cuenta este periodo dentro del plazo total de la financiación, se prevé que la deuda COP se repague en su totalidad en un máximo de 13 años y la USD en 9 años.

Es menester resaltar que, el plazo total de la deuda se encuentra atado al esquema de pagos del principal. La estructuración de este esquema se realizó bajo un método tipo *sculpted* que, como su nombre lo indica, buscar “esculpir” el perfil de pago de la deuda al flujo que se tiene disponible para cubrir estas obligaciones. Para lo anterior, se tomó como referencia un Ratio de Cobertura sobre el Servicio de la Deuda – RCSD- equivalente a 1,0x.

Normalmente en los proyectos 4G, dada la naturaleza de sus riesgos, los estructuradores dimensionan un RCSD mayor, con el fin de contar con excedentes de caja suficientes en caso de presentarse periodos de iliquidez. No obstante, dado que se busca implementar un mecanismo contingente de liquidez para hacer frente a los déficits de caja por movimientos de la tasa de cambio, mantener una reserva líquida adicional en el modelo financiero no sería eficiente y no permitiría la activación de este mecanismo. Es importante anotar que, variables como el tráfico, OPEX y CAPEX que afectan el flujo de caja del proyecto no se sensibilizan en el presente trabajo de investigación.

Ahora bien, con relación a los supuestos financieros definidos para cada uno de los tramos, estos difieren en términos de tasa y margen aplicable. La tasa de interés de la deuda en COP se encuentra indexada al IPC, mientras la tasa en dólares se calcula utilizando la LIBOR, tasas propias para cada una de estas monedas. Por otro lado, respecto al margen aplicable o *spread*, estos valores se encuentran dentro de los que enmarca el mercado.

Cuentas de Reserva

Aun cuando los proyectos 4G mantienen una solidez financiera a largo plazo, es posible que se lleguen a presentar periodos de iliquidez. Para prever esta situación, es necesario constituir cuentas de reserva líquidas o en efectivo que permitan hacer frente a eventuales faltantes de caja. Lo anterior, con el fin de evitar incurrir en incumplimientos del servicio de la deuda. Normalmente estas reservas se crean a partir de los ingresos que obtiene el proyecto a lo largo del tiempo y/o con el financiamiento requerido por el mismo.

A continuación, se explican las principales cuentas de reservas utilizadas en los proyectos 4G.

Cuenta de Reserva para el Servicio de la Deuda (CRSD): corresponde a un depósito retenido que debe tener el concesionario en su balance, definido como un porcentaje del servicio de la deuda (principal e intereses) dentro de un periodo de meses establecido.

Dentro del modelo financiero se estructuró que, como condición para la fecha de terminación de la construcción y hasta que se haya pagado la totalidad de las obligaciones de la deuda, la CRSD debe mantener un monto equivalente al 50% del valor del principal de los siguientes 12 meses y el 100% del valor de los intereses de los siguientes 6 meses.

Cuenta de Reserva de Operación y Mantenimiento: busca dejar reservada una cantidad determinada de dinero para cubrir los pagos de operación y mantenimiento, de tal forma que el proyecto no se vea afectado en los periodos de iliquidez. Esta cuenta, de acuerdo con los supuestos planteados al interior del modelo, debe mantener fondeado durante el mismo periodo de la CRSD, el monto equivalente al 100% del presupuesto de operación y mantenimiento de los siguientes 6 meses.

Cuenta de Reserva de Mantenimiento Mayor: dado que el monto asociado a los mantenimientos mayores es elevado y usualmente no puede financiarse con el flujo de caja de un periodo determinado, es indispensable crear una cuenta que reserve en cada periodo

una porción del monto estimado del mantenimiento. Esto, con el fin de contar con los recursos necesarios para una inversión futura.

De acuerdo con las características del proyecto modelo, esta cuenta de reserva se diseñó para acumular el 100% del valor de los mantenimientos periódicos de los siguientes 12 meses y el 50% de los siguientes 24 meses, partiendo de un mes en particular. Este fondeo debe realizarse dentro del periodo comprendido entre la fecha de terminación de la construcción y la fecha en la que el proyecto haya cumplido con el pago total de las obligaciones del crédito.

Variables de salida y resultados

Haciendo uso de las variables de entrada y de análisis definidas con anterioridad, se prepararon los estados financieros del proyecto. A partir de ellos, se calculó la rentabilidad del inversionista aplicando la fórmula de la Tasa Interna de Retorno- TIR- sobre el flujo de caja del inversionista.

Un resumen de los principales resultados del modelo se muestra a continuación:

Monto Deuda	1.131.787
Monto Equity	476.137
Rentabilidad del Inversionista	11,14%

Tabla 17. Resultados modelo financiero base.

Estructura general del mecanismo contingente de liquidez o Facilidad de Liquidez

Objetivo

El mecanismo contingente de liquidez o Facilidad de Liquidez – FL- tiene como objetivo mitigar la volatilidad de los flujos de caja de los proyectos 4G por movimientos en la tasa de cambio y brindar seguridad a los prestamistas senior al asegurar el pago del servicio de la deuda asociado al monto comprometido.

Características de la FL

Dentro de las características principales de la FL se encuentran:

- ✓ Es una línea de crédito rotativo con cupo fijo, definido por un sistema de bandas atado a la volatilidad histórica mensual de la tasa de cambio. Su cupo máximo está sujeto a un porcentaje sobre el saldo de la deuda USD.
- ✓ No cuenta con un esquema de desembolsos fijos. Estos se encuentran atados al uso de la FL, es decir, sólo se presentan cuando existen faltantes de caja por movimientos en la tasa de cambio.
- ✓ No cuenta con un esquema de amortizaciones fijas. Éstas se realizan por medio de barridos de caja (*Cash Sweep*) teniendo en cuenta el orden y prelación de pagos previstos en la cascada de pagos. En todo caso, la FL es subordinada a la deuda senior pero con prioridad sobre el equity, de tal forma que no se podrá realizar ninguna distribución de dividendos mientras existan saldos pendientes en la FL.
- ✓ Contempla intereses remuneratorios pagaderos periodo vencido. Es preciso resaltar que, en caso de existir montos adeudados en periodos de repago en los que no se cuente con flujo de caja disponible para la FL, los intereses se difieren hasta la próxima fecha de pago y así sucesivamente hasta que el proyecto cuente con recursos para su pago, de ahí que no se genere *default* ante esta clase de eventos.

Uso permitido de la FL

La FL, como su nombre lo indica, funcionará como una fuente contingente de liquidez para el proyecto. Los recursos que sean desembolsados bajo este producto podrán ser destinados exclusivamente para cubrir los déficits de caja, generados a partir de los movimientos en la tasa de cambio, que no le permitan al proyecto cumplir con las obligaciones de pago programadas del servicio de la deuda senior.

Para efectos de este trabajo de investigación, el uso de la FL se limitará al periodo de O&M. En etapa de construcción, dado su plazo de ejecución (5 años), es viable contar con Non Delivery Forwards – NDF para cubrir los movimientos de tasa la cambio.

Plazo de la FL

El plazo total de la FL se divide en tres periodos: periodo de compromiso, periodo de disponibilidad y periodo para el pago del crédito.

Periodo de compromiso: Es el periodo en el cual el acreedor de liquidez se compromete a otorgar la FL en una fecha posterior, sin que esto signifique que el concesionario cuenta con la disponibilidad de los recursos comprometidos. Dado que el uso de la FL va a quedar limitado a O&M, el periodo de compromiso iniciará a partir de la fecha de firma del contrato y culminará con el inicio del periodo de disponibilidad de la FL.

Periodo de disponibilidad: Es el periodo en cual el concesionario puede hacer uso de los recursos comprometidos. Este se dará desde el inicio de la etapa de O&M o desde una fecha determinada, dependiendo de las necesidades del proyecto. Por otra parte, la fecha de su terminación no podrá exceder la fecha de vencimiento de la deuda senior.

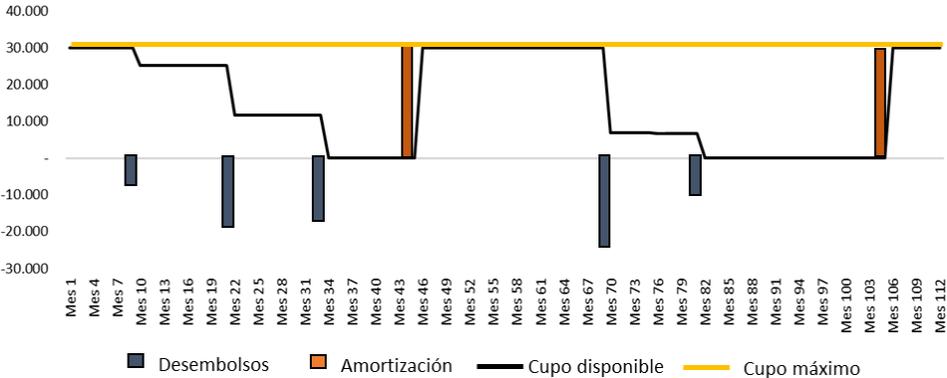
Periodo para el pago de la Facilidad de Liquidez: El plazo total para el pago de las obligaciones causadas y debidas de la FL permanecerá vigente hasta lo primero que ocurra entre (i) la fecha que se realice la totalidad de los pagos adeudados bajo la FL; (ii) se cumplan 12 meses contados a partir de la fecha de vencimiento de la deuda senior del proyecto, o (iii) se presente la cancelación de la FL por parte del concesionario.

Cupos y Facilidad Rotativa de la FL

La FL contará con un cupo máximo, un cupo fijo y un cupo disponible durante el periodo de disponibilidad. El cupo máximo será aquel que establezca el acreedor de liquidez al momento de otorgar la FL, teniendo en cuenta sus políticas internas de crédito y riesgo, y

estará sujeto al saldo de la deuda USD. Por otra parte, el cupo fijo será definido por un sistema de bandas acotado por la TRM Base y la máxima volatilidad histórica mensual de la tasa de cambio. El cupo disponible será equivalente al cupo máximo menos el saldo adeudado o monto desembolsado de la FL en una fecha específica. Cabe señalar que el monto adeudado no podrá sobrepasar el cupo disponible, al igual que, éste último no podrá superar en ningún momento el cupo máximo.

Ahora bien, la FL tendrá el carácter de un crédito rotativo, el cual tiene como característica principal la posibilidad de renovación de su cupo máximo a medida que se vayan efectuando los pagos del capital adeudado. Los montos que durante el periodo de disponibilidad sean repagados por el concesionario podrán ser nuevamente utilizados, siempre y cuando, la suma del capital adeudado más el monto de una nueva solicitud de desembolso no supere el cupo máximo de la FL. Lo anterior se puede apreciar, a modo de ejemplo, en la Gráfica 16.



Gráfica 16. Ejemplo de un crédito rotativo. Elaboración propia

Condiciones de activación de desembolso de la FL: Sistema de bandas

El acreedor de liquidez, en aras de controlar su exposición ilimitada al proyecto¹⁶ y evitarle a éste una sobre cobertura que lo hiciera ineficiente en término de costos, utilizará un

¹⁶ asociada al cubrimiento total de los déficits de caja generados por movimientos en la tasa de cambio

sistema de bandas para la tasa de cambio que le permitirá (i) en periodos de devaluación de la moneda local, compartir el riesgo de crédito con el concesionario al establecer una cobertura fija de la FL y (ii) en periodos de revaluación, crear reservas para cubrir faltantes de caja en caso de futuras devaluaciones y/o distribuir dividendos a los accionistas de la concesión.

Este sistema, consiste en la construcción de un Límite Superior y un Límite Inferior de la tasa de cambio. Para su cálculo, se tomará como base la tasa de cambio del mes de referencia expresada en pesos colombianos, y la máxima volatilidad histórica¹⁷ reportada por esta variable. El Límite Superior corresponde a la tasa fija o tasa techo que el acreedor de liquidez estará dispuesto a cubrir con la FL y se calculará mediante la siguiente ecuación:

$$\text{Límite Superior}_m = TRM \text{ Base}_m * [1 + \max(\sigma_{TRM})] \quad [1]$$

Donde,

$TRM \text{ Base}_m$: Tasa de cambio base consignada en el modelo financiero para el mes de referencia m.

σ_{TRM} : Volatilidad histórica mensual de la tasa de cambio de los últimos 10 años.

El Límite Inferior de la banda corresponde a la tasa mínima o tasa piso que el concesionario utilizará respecto a la TRM Base, para el fondeo de una cuenta de reserva que le permitirá atender futuros faltantes de caja del proyecto.

$$\text{Límite Inferior}_m = TRM \text{ Base}_m * [1 - \max(\sigma_{TRM})] \quad [2]$$

Donde,

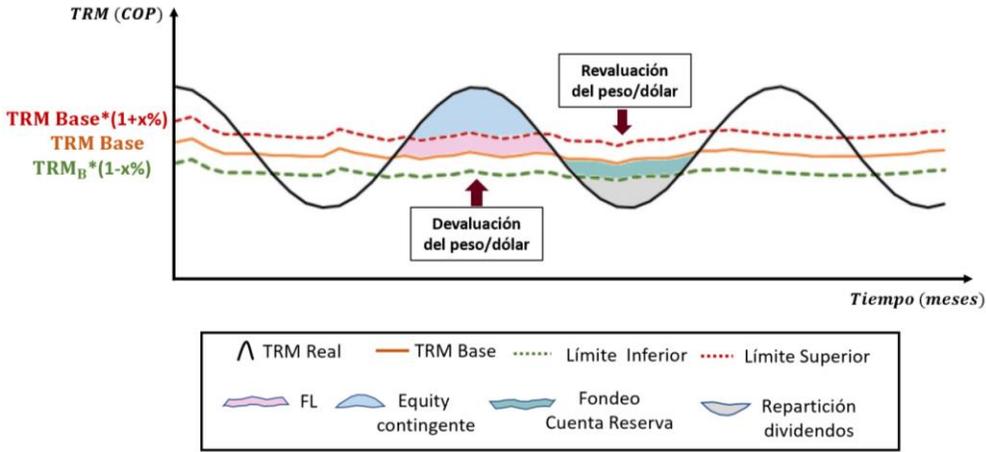
$TRM \text{ Base}_m$: Tasa de cambio base consignada en el modelo financiero para el mes de referencia m

σ_{TRM} : Volatilidad histórica mensual de la tasa de cambio de los últimos 10 años.

Funcionamiento del Sistema de Bandas

¹⁷ Serie histórica mensual de la tasa de cambio en Colombia de los últimos 10 años a partir de la fecha de cierre del modelo financiero presentado por el concesionario.

Una vez definidos los límites del sistema de bandas, es importante explicar cómo funcionaría este sistema ante los movimientos de la tasa de cambio. Como es conocido, el pago del servicio de la deuda en dólares se ve afectado por procesos de devaluación y revaluación de la moneda local. Por ejemplo, cuando la moneda local se devalúa, es necesario adquirir mayores recursos en moneda local para cumplir con los pagos programados del servicio de la deuda en dólares. Estos faltantes de caja en el proyecto podrán cubrirse en una proporción por la FL y en otra por el concesionario. Esta proporción estará definida por el diferencial entre la tasa de cambio real del mes de referencia m , expresada en pesos colombianos, y el Límite Superior en el sistema de bandas.



Gráfica 17. Funcionamiento del sistema de bandas de tasa de cambio. Elaboración propia

Tomando como referencia la Gráfica 17, para el caso en que la tasa de cambio real se ubique por encima del Límite Superior de la banda, el concesionario deberá asumir a través de Equity contingente (aportes de capital adicional) el valor de la diferencia entre el Límite Superior y esta tasa [3]; y el acreedor de liquidez, la diferencia del mínimo entre la TRM Real y el Límite Superior y la TRM Base [4]. Ahora bien, si la TRM Real se encuentra entre la TRM Base y el Límite Superior de la banda, el acreedor de liquidez deberá cubrir la totalidad del faltante [5].

$$(TRM Real_m - Límite Superior_m) \quad [3]$$

Donde,

$TRM Real_m$: Tasa de cambio reportada por el Banco de la República al final del mes de referencia m .

$$\text{mín}(TRM Real_m; \text{Límite Superior}_m) - TRM Base_m \quad [4]$$

Donde,

$TRM Base_m$: Tasa de cambio base consignada en el modelo financiero para el mes de referencia m.

$TRM Real_m$: Tasa de cambio reportada por el Banco de la República al final del mes de referencia m.

$$(TRM Real_m - TRM Base_m) \quad [5]$$

Donde,

$TRM Base_m$: Tasa de cambio base consignada en el modelo financiero para el mes de referencia m.

$TRM Real_m$: Tasa de cambio reportada por el Banco de la República al final del mes de referencia m.

Ante un proceso de revaluación de la moneda local, el proyecto refleja excedentes de caja dado que los recursos en moneda local necesarios para cubrir el servicio de la deuda en dólares son menores con relación a los inicialmente contemplados. Estos excedentes de caja podrán ser utilizados en una proporción por el concesionario para fondar la cuenta de reserva, repagar la FL y en otra para repartir dividendos a los accionistas de la concesión. Esta proporción estará definida por el diferencial entre la TRM Real y el límite inferior del sistema de bandas como se explica a continuación.

Cuando la TRM Real se ubique por debajo del Límite Inferior, el concesionario deberá guardar en una cuenta de reserva el valor de la diferencia entre la TRM Base y el máximo entre la TRM Real y el Límite Inferior [6]; y podrá repartir el valor sobrante como dividendos a los accionistas [7].

$$TRM Base_m - \max(TRM Real_m; \text{Límite Inferior}_m) \quad [6]$$

Donde,

$TRM Base_m$: Tasa de cambio base consignada en el modelo financiero para el mes de referencia m.

$TRM Real_m$: Tasa de cambio reportada por el Banco de la República al final del mes de referencia m.

$$(\text{Límite Inferior}_m - TRM Real_m) \quad [7]$$

Donde,

$TRM Real_m$: Tasa de cambio reportada por el Banco de la República al final del mes de referencia m.

Finalmente, una vez calculados los diferenciales entre las tasas para los escenarios expuestos anteriormente, se calculará el monto de los intereses y amortizaciones programados bajo la deuda en dólares en pesos colombianos a ser incluidos dentro del modelo financiero. Este cálculo resulta del producto entre las ecuaciones [1], [2], [3], [4], [5], [6] o [7] y los intereses más las amortizaciones denominadas en dólares para el mes de referencia m.

Pagos de la Facilidad de Liquidez

El repago del saldo adeudado de la FL, por concepto de capital e intereses, deberá ser pagado en todo o en partes antes de que termine el periodo para el pago de la FL. Lo anterior, siempre y cuando, exista flujo de caja disponible para la FL. De lo contrario, el pago será diferido hasta la próxima fecha de pago o finalmente, hasta que el proyecto cuente con caja suficiente para hacer frente al pago de las obligaciones de su servicio de deuda.

Es menester resaltar que la FL, es senior con respecto a los pagos restringidos del proyecto (pagos a los créditos subordinados a los sponsors o repartición de dividendos) y subordinada en pago a la deuda senior. En otras palabras, por la subordinación en la caja se entiende que antes de hacer cualquier repago de la FL, todos los pagos programados de la deuda senior deberán haber sido efectuados con el flujo de caja disponible. Ahora bien, frente a los pagos restringidos, si existen saldos adeudados de la FL, no podrá realizarse ningún pago a intereses/capital de créditos subordinados de los sponsors o dividendos a los accionistas del proyecto.

Por otra parte, el pago de la comisión de estructuración y de disponibilidad de la FL deberá tener prelación sobre el pago del servicio de deuda senior. Esto, en la medida en que son

estos pagos los que garantizan la disponibilidad de la FL en la estructura de capital del proyecto.

En este orden de ideas, un proyecto que cuente con la FL deberá tener una cascada de pagos de acuerdo con las siguientes jerarquías:

- (-) Impuestos
- (-) OPEX
- (-) CAPEX
- (-) Comisiones de la FL (Estructuración, compromiso y de disponibilidad)
- (-) Servicio de la deuda senior
- (-) Fondeo de las cuentas de reserva (dependen de cada proyecto)
- (-) Intereses de la FL
- (-) Pago de capital de la FL
- (-) Pagos créditos subordinados a los sponsors o dividendos

A nivel de pagos de la FL y teniendo en cuenta la opción de realizar un diferimiento de los pagos dentro de su estructura, es importante aclarar que si en cualquier momento durante el periodo para el pago del crédito, el acreedor de liquidez recibe fondos para el pago de las obligaciones debidas, dichos fondos serán utilizados de la siguiente manera:

1. Pago de cualquier gasto, comisión o demás sumas que estén vencidas o que por dicho concepto hayan sido diferidas en fechas de pagos anteriores.
2. Pago de intereses moratorios vencidos.
3. Pago de intereses remuneratorios.
4. Pago del monto de capital pendiente de pago (incluyendo los montos diferidos).

Intereses

Intereses Remuneratorios: Sobre el monto desembolsado y pendiente de pago, se causarán diariamente intereses remuneratorios a una tasa variable efectiva anual. Esta tasa,

dependiendo de los costos de fondeo y de las características proyectadas del repago, estará indexada a un índice estándar IPC y tendrá un spread de porcentaje [%], definido por el acreedor de liquidez.

Los intereses remuneratorios serán pagaderos por periodos vencidos en las mismas fechas de repago del capital adeudado, siempre y cuando el flujo de caja disponible para pagar la FL sea suficiente para remunerar en todo o en parte dicho pago. Ahora bien, en caso de que este flujo no sea suficiente, el pago se postergará hasta la siguiente fecha de pago en la que exista flujo de caja disponible para cubrir la obligación.

Intereses moratorios: los intereses de mora se causarán sobre las cuotas de capital y de intereses o cualquier monto vencido y pendiente de pago de la FL a la tasa máxima legal permitida por las normas vigentes en Colombia. Es preciso aclarar que, estos intereses sólo se generarán cuando al finalizar el plazo de pago de la FL no se hayan pagado la totalidad de las obligaciones bajo la FL.

Comisiones

La FL contemplará dentro de su estructura tres comisiones, a saber:

Comisión de Participación (up-front): Por las labores de estructuración y por una sola vez, se generará a favor del acreedor de liquidez una comisión de participación que corresponderá a un porcentaje [%] sobre el cupo máximo de la FL más IVA.

Comisión de compromiso: Esta comisión será pagadera, al acreedor de liquidez, de forma periódica (mensual, trimestral, semestral etc.) durante el periodo de compromiso. Ésta se calculará como un porcentaje [%] sobre el cupo máximo de la FL más IVA.

Comisión de disponibilidad (Commitment): Esta comisión será pagadera, al acreedor de liquidez, de forma periódica (mensual, trimestral, semestral etc.) durante el periodo de

disponibilidad. Ésta se calculará como un porcentaje [%] sobre la porción del cupo máximo de la FL no desembolsado más IVA-

Implementación de la Facilidad de Liquidez en el modelo financiero base 4G

Conforme a la estructura general de la FL, para la implementación de este mecanismo dentro del modelo financiero base 4G, se establecieron supuestos sobre los principales parámetros del producto tales como comisiones financieras, tasa de interés remuneratorio y los porcentajes que definen su cupo máximo y fijo. Estos supuestos se encuentran sustentados en información de mercado, un análisis de sensibilidad de los costos financieros y en datos históricos presentados por entidades oficiales.

Comisiones Financieras e interés remuneratorio

Es preciso señalar que estas comisiones financieras generan un mayor impacto en costos en estos mecanismos contingentes, a diferencia de una deuda senior o una emisión de bonos, por la incertidumbre de su utilización y su característica de subordinación¹⁸. Para estimar los valores de estas comisiones, se toma como referencia la información de mercado sobre los rangos en los que varían estos parámetros (Tabla 18).

Supuesto	Rango
Comisión Participación	[1,0% - 2,0%]
Comisión Compromiso	[0,5% - 1,0%]
Comisión Disponibilidad	[2,0% - 3,25%]
Interés Remuneratorio	[8,0% - 9,0%]

Tabla 18. Rangos principales parámetros FL. Fuente: información de mercado.

Para la comisión de compromiso, dado que mantener comprometida la FL genera un consumo de capital para las entidades financieras, es necesario que estas cuenten con un ingreso que logre compensar la disminución de su capacidad para adquirir nuevos compromisos. De acuerdo con la establecido en el capítulo XIII – 14 de la Circular Única Contable y Financiera (Circular Externa 100 de 1995), la ponderación de capital de este

¹⁸ fechas de desembolsos, pagos de capital e intereses fijas

contingente implícitamente presenta diferencias con relación a la disponibilidad de los recursos. Cuando la FL se encuentra comprometida pero no disponible, la ponderación regulatoria en los Activos Ponderados por Nivel de Riesgo – APNR- es de 20%. Por el contrario, en el momento en que la FL se encuentra disponible, esta ponderación aumenta a 100% dada la probabilidad de una solicitud de desembolso. Teniendo en cuenta que el impacto sobre la ponderación en APNR de la entidad financiera es menor en el periodo de no disponibilidad, se propone un valor medio de 0,75% que consiga remunerar el costo de oportunidad de la entidad.

Ahora bien, como soporte para estimar el valor de la comisión de disponibilidad, se realiza un análisis de sensibilidad de los costos asociados a comisiones en un caso base a través de variaciones simultáneas de 25 pbs sobre esta comisión y la de compromiso. Como se puede apreciar en la

Tabla 19, una variación en la comisión de disponibilidad genera un mayor impacto en los costos con relación a los efectos de una variación en la comisión de compromiso. Lo anterior se encuentra soportado en que este mecanismo, al ser una fuente contingente y tener su cupo disponible sin mayor utilización durante gran parte de la vida del proyecto, consigue ingresos constantes asociados a la disponibilidad del monto de la FL durante el periodo en que ésta se encuentre disponible.

		Comisión de Compromiso		
		0,50%	0,75%	1,00%
Comisión de Disponibilidad	Costos (COP Millones)			
	2,00%	2.210	2.503	2.796
	2,25%	2.413	2.706	2.999
	2,50%	2.617	2.910	3.202
	2,75%	2.820	3.113	3.406
	3,00%	3.023	3.316	3.609
3,25%	3.226	3.519	3.812	

Tabla 19. Análisis de sensibilidad costos financieros (compromiso y disponibilidad). Fuente: modelo financiero base 4G

Considerando el valor definido previamente para la comisión de compromiso y los resultados del análisis, se fija un valor de 3,0% para la comisión de disponibilidad que va en línea con la información que se obtiene de mercado.

En lo que concierne a la comisión de participación, se propone un valor medio de 1,5% del rango estipulado por el mercado. Esta comisión al cobrarse una sola vez impacta en menor proporción los costos financieros (excluyendo intereses) que debe asumir el proyecto por la FL, representando tan solo un 11% de los mismos.

Por otra parte, para estimar la tasa de interés remuneratorio se utilizaron las tasas de colocación a clientes preferenciales o corporativos, para un plazo mayor a 5 años, de las principales entidades financieras que han participado en la financiación de las concesiones 4G. Para esto, se realizó un promedio ponderado de las tasas de los últimos 6 meses reportadas por la Superintendencia Financiera de Colombia, obteniendo como resultado una tasa promedio de 8,6% E.A.

Dada la expectativa de que la FL se desembolse y repague en cuestión de meses o máximo un año, se sugiere que el índice al cual se causen los intereses remuneratorios sea un índice de corto plazo como lo es el IBR. Asimismo, considerando la subordinación del mecanismo, es necesario contemplar una prima de riesgo adicional que recoja el riesgo asociado a estas características. Sumado a lo anterior, las entidades financieras consideran dentro de la tasa final un margen comercial que se fija a su discreción. En este orden de ideas, la tasa de interés final¹⁹ se calculó de la siguiente manera:

Tasa promedio (E.A)	8,6%
Tasa Equivalente en IBR	IBR + 4,1%
(+) Prima de Riesgo Adicional y Margen Comercial estimado	1,5%
Tasa Final	IBR + 5,5%

Tabla 20. Cálculo de la tasa de interés remuneratorio FL. Fuente: Elaboración propia.

Porcentajes que definen su cupo fijo y máximo

¹⁹ Para el cálculo de la tasa equivalente en IBR se utilizó una tasa IBR (3 meses) de 4,27% del 22 de febrero de 2019, reportada por el Banco de la República.

Para la construcción del sistema de bandas propuesto, fue necesario calcular el porcentaje que afecta directamente la TRM Base consignada en el modelo financiero para un mes de referencia. Este porcentaje, definido como la máxima volatilidad histórica mensual de la tasa de cambio, se calculó con base en las variaciones de esta tasa reportada por el Banco de la República para un periodo de 10 años, manteniendo una ventana de tiempo de 1 año.

Como resultado de este cálculo, el valor que se obtuvo fue de 6,6%. No obstante, se definió este porcentaje como dos veces la máxima volatilidad histórica mensual, con el fin de cubrir en mayor proporción las diferencias de la tasa de cambio y mejorar la efectividad de la FL.

Máx. Volatilidad (σ)	6,6%
2σ	13,1%

Tabla 21. Máxima Volatilidad histórica mensual de la Tasa de Cambio (10 años). Fuente: Elaboración propia

Considerando este valor en conjunto con la TRM Base, las amortizaciones e intereses de la deuda USD y el monto total de la deuda USD en COP, se determinó el porcentaje asociado al cupo máximo de la FL como se puede apreciar en la ecuación [8].

$$\frac{\sum_{i=1}^m (TRM Base_m * 2\sigma * SD_m)}{Monto Deuda USD} \quad [8]$$

Donde,

$TRM Base_m$: Tasa de cambio base consignada en el modelo financiero para el mes de referencia m.

SD_m : Servicio de la deuda (Amortizaciones + intereses) de la deuda USD para el mes de referencia m.

$Monto Deuda USD$: Monto total de la deuda USD expresada en COP.

Al realizar el cálculo del porcentaje con la ecuación planteada, el resultado fue de 16,3%. Este valor, multiplicado por el saldo de la deuda USD para cada mes de referencia, permite establecer el cupo máximo de la FL en cada periodo.

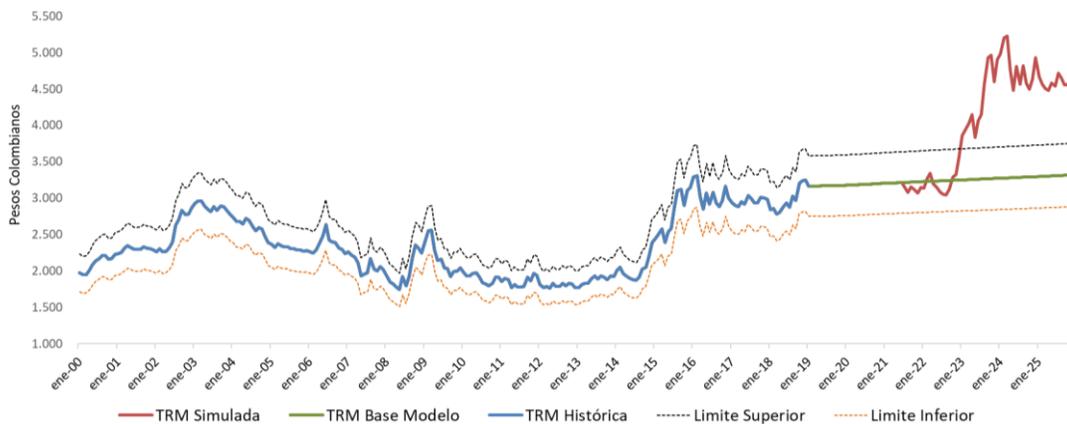
Definición de Escenarios: Tendencia devaluacionista y revaluacionista

Una vez definidos los principales parámetros de la FL, para analizar la implementación de este mecanismo en un proyecto 4G, identificar sus utilidades y posibles puntos críticos,

se consideró un escenario con tendencia devaluacionista y otro híbrido que recoge periodos de depreciación y apreciación del peso colombiano. Es menester resaltar que el modelo financiero cuenta con la variable TRM Real, la cual en conjunto con el IPC, son las únicas variables que varían dependiendo de estos dos escenarios de sensibilidad con respecto al caso base.

Escenario Devaluacionista

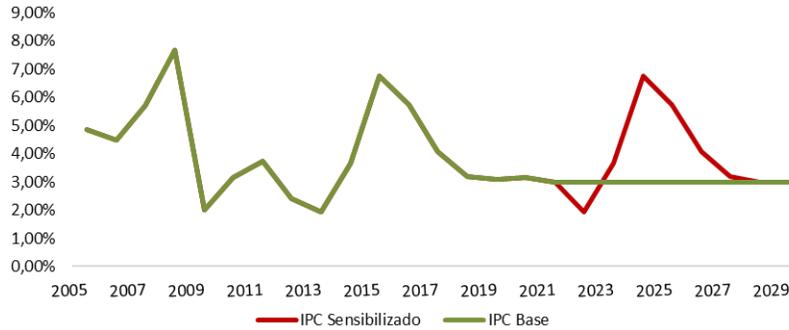
Este escenario contempla incrementos de la tasa de cambio durante el periodo de disponibilidad de la FL, los cuales se reflejan en la TRM Real. Para la construcción de esta variable de TRM se replicaron, en el periodo mencionado, las variaciones históricas mensuales de la tasa de cambio de los últimos 5 años (2013- 2018) que recogen fuertes devaluaciones del peso colombiano, al igual que su máximo precio histórico en los últimos 20 años. Es importante mencionar que, para el periodo de construcción, se mantienen los valores definidos para la TRM Base en el modelo financiero. Asimismo, como se puede apreciar en la Gráfica 18, este escenario considera la activación del sistema de bandas que define la utilización de la FL.



Gráfica 18. Escenario Devaluacionista: TRM Real y sistema de bandas.

Por otra parte, dado que la FL se basa en la idea que el efecto que tiene una variación de la tasa de cambio sobre el IPC a largo plazo es razonablemente exacto, es necesario realizar un ajuste sobre este supuesto macroeconómico que recoja dichas variaciones. No obstante,

como se menciona en apartados anteriores la existencia de evidencia empírica en Colombia que ha mostrado que este coeficiente de traspaso es menor que uno, y más aún, es considerablemente bajo, se realiza el ajuste con el traspaso que efectivamente se presentó en el país. Para lo anterior, se replicaron las variaciones históricas del IPC de los últimos 5 años (2013-2018) en el mismo periodo en que se efectuaron cambios en la TRM Real.



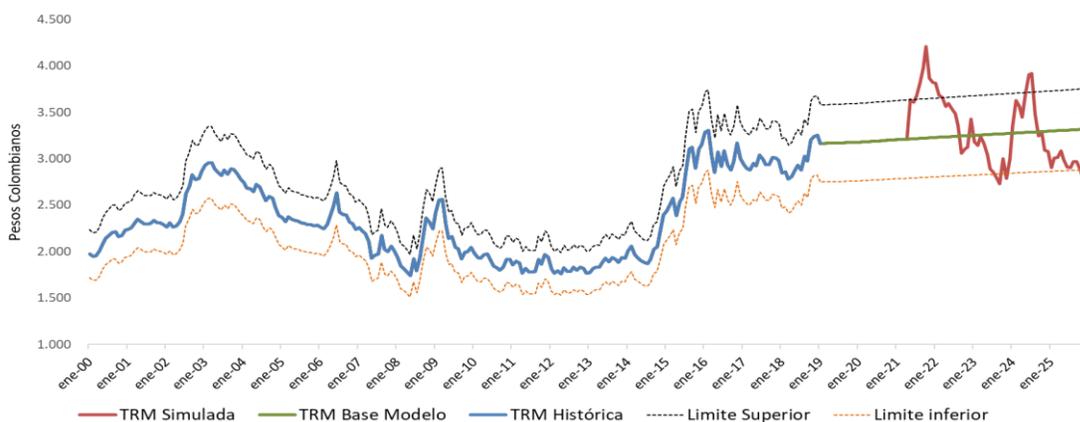
	2013	2014	2015	2016	2017	2018
IPC Histórica	1,94%	3,66%	6,77%	5,75%	4,09%	3,18%

Gráfica 19. Escenario Devaluacionista: IPC Sensibilizado

Escenario Híbrido

Este escenario considera dentro de la construcción de la TRM Real incrementos y disminuciones de la tasa de cambio en el periodo de disponibilidad de la FL, siendo estas últimas las más relevantes. La proyección de estas apreciaciones del peso colombiano se realizó con base en las variaciones históricas mensuales de la tasa de cambio entre 2006-2010, teniendo en cuenta que durante este periodo se presentó la revaluación más pronunciada de los últimos 20 años.

En lo que atañe al periodo de construcción y los años restantes de vida del proyecto, al igual que el escenario devaluacionista, este escenario replica los valores de la TRM Base. Por otro lado, contempla la activación del sistema de bandas que, dada la prevalencia de periodos de revaluación, define la creación de reservas para cubrir faltantes de caja en caso de futuras devaluaciones y/o distribución de dividendos (Gráfica 20).



Gráfica 20. Escenario Revaluacionista: TRM Real y sistema de bandas.

Para ser congruentes con lo establecido en el escenario devaluacionista respecto al coeficiente de traspaso de la tasa de cambio al IPC, se realizan los ajustes respectivos sobre este supuesto macroeconómico. Estos ajustes recogen las variaciones históricas del IPC entre 2006 y 2013, excluyendo las variaciones registradas para los años 2007 y 2008 consideradas atípicas a la tendencia bajista que mantenía el IPC. Lo anterior, está soportado en los reportes de inflación 2007 -2008 del Banco de la República, los cuales mencionan que la aceleración de este índice durante estos años se atribuye a una menor oferta de alimentos por el fuerte fenómeno climático de La Niña, el raudo aumento de la demanda de Venezuela por los alimentos colombianos y los altos precios internacionales de algunos *commodities* (Junta Directiva Banco de la República, 2007).



	2006	2009	2010	2011	2012	2013
IPC Histórica	4,48%	2,00%	3,17%	3,73%	2,40%	1,94%

Gráfica 21. Escenario Revaluacionista: IPC Sensibilizado

Análisis de Resultados

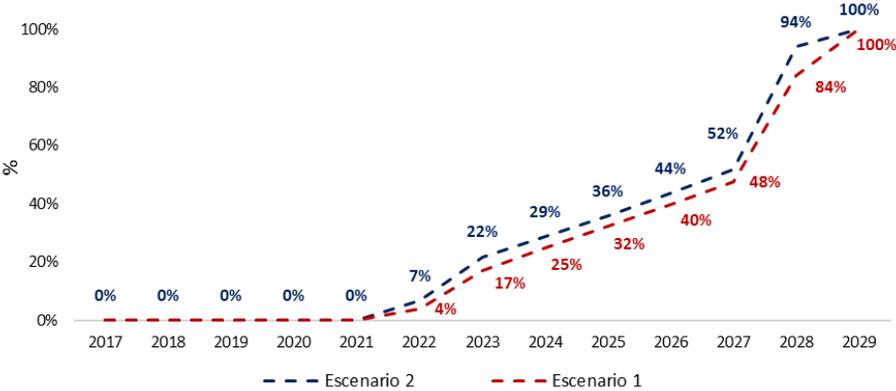
Beneficios de la implementación de la FL dentro de la estructura de un proyecto 4G

Con el fin de dar a conocer los beneficios de la FL dentro de la estructura de un proyecto 4G, se realiza un análisis comparativo de un caso base con la implementación del mecanismo de liquidez y uno sin él. Los resultados de creación de valor para los accionistas del proyecto se presentan en términos de rentabilidad y costos.

Normalmente en los proyectos 4G que no cuentan con este tipo de mecanismos, los estructuradores dimensionan un RCSD mayor a uno, con el fin de contar con excedentes de caja suficientes en caso de presentarse periodos de iliquidez. Sin embargo, cuando no existe una materialización de los riesgos que se buscan cubrir con esta mayor cobertura, se mantiene durante la etapa de financiación una reserva líquida que le resta eficiencia al proyecto en el uso de los recursos disponibles para el pago del servicio de deuda, e impacta la rentabilidad de los accionistas. En aras de cuantificar lo anterior y teniendo en cuenta que se buscan cubrir déficits de caja por movimientos de la tasa de cambio, el caso base que no contempla la FL ("Escenario 1") se estructuró con un RCSD de 1,2x. Por el contrario, como se explica en el apartado de elaboración del modelo financiero, el caso base con FL ("Escenario 2") toma como referencia un RCSD equivalente a 1,0x.

Con base en la definición de estos escenarios, se realiza el análisis partiendo del perfil de amortizaciones de la deuda de cada uno de ellos. Como se puede observar en la Gráfica 22, el Escenario 2 presenta un mejor perfil de repago con relación al Escenario 1 aun cuando se mantiene el mismo plazo, dado que logra amortizar una mayor proporción de la deuda en cada periodo. Lo anterior se sustenta en que el Escenario 2 al no tener que dejar un 0,2 del servicio de la deuda como garantía, utiliza la totalidad de los recursos disponibles para el pago de la deuda.

En lo que concierne al plazo, este se mantiene para los dos escenarios debido a que no se presentan cambios en el flujo operativo del proyecto y existe una alta disponibilidad de recursos en el último año de amortización (entrada de una importante vigencia futura), que permite realizar el pago total del monto adeudado. De acuerdo con los datos que arroja el modelo financiero, los ingresos en el 2029 son lo suficientemente altos que permiten amortizar la totalidad de la deuda e inclusive iniciar la repartición de dividendos a los accionistas.



Gráfica 22. Perfil de amortizaciones con FL y sin FL. Fuente: Elaboración propia

En consecuencia con el perfil de amortización, conseguir un repago mayor de la deuda en cada periodo trae consigo un beneficio de ahorro de intereses. Estos, al ser calculados sobre el saldo inicial de la deuda disminuyen en la medida en que la deuda financiera vigente es menor. Por tal motivo, comparando los escenarios en términos de costos financieros, el ahorro acumulado que se obtiene a lo largo del proyecto entre el Escenario 2 y el 1 es de COP 34.283 millones.

Cabe señalar que, la implementación de la FL le implica al proyecto un costo adicional por comisiones financieras. Por consiguiente, el Escenario 2 asume un gasto mayor acumulado de COP 3.746 millones atribuible a estas comisiones. No obstante, teniendo esto en consideración, el ahorro que consigue el proyecto permanece, disminuyendo tan solo un 11% como se puede apreciar en la Tabla 22.

Costos Financieros (COP Millones)	Intereses Deuda Senior Escenario 1	Intereses Deuda Senior Escenario 2	Intereses Deuda Senior + comisiones FL Escenario 2'
2017	6.837	6.877	7.469
2018	20.541	20.597	20.812
2019	42.814	42.891	43.107
2020	83.234	83.335	83.550
2021	109.934	110.051	110.692
2022	110.002	110.120	110.978
2023	106.412	104.185	104.865
2024	94.541	90.524	90.786
2025	87.456	84.263	84.333
2026	80.669	76.505	76.505
2027	71.733	67.220	67.220
2028	62.293	57.454	57.454
2029	19.069	7.231	7.231
Total	895.537	861.254	865.000

Tabla 22. Ahorro en costos financieros Escenario 2 Vs. Escenario 1. Fuente: Elaboración propia

Ahora bien, todo este análisis genera un impacto en los flujos del accionista y, por ende, en la rentabilidad que este obtiene. En un caso base con FL, donde existe un esquema de amortización más eficiente que trae consigo ahorros en costos financieros para el proyecto, se logra una TIR para el accionista de 11,14%. Como se puede observar en la Tabla 23, el incremento que se percibe en valor es de 11 pbs en comparación con el Escenario 1. Por otra parte, si se trae a valor presente los flujos del accionista del Escenario 2 con la TIR del Escenario 1, se consigue maximizar en COP 6.416 millones el valor para los accionistas.

	TIR (%)
Escenario 1	11,03%
Escenario 2	11,14%

Tabla 23. Rentabilidad del accionista Escenario 2 Vs. Escenario 1

Siguiendo en línea con los beneficios que genera la implementación de la FL, es importante mencionar que este mecanismo sirve como soporte para que fuentes de financiación externas mantengan la confianza de entrar en proyectos 4G, dada la estabilidad que este brinda en los flujos de caja para el servicio de deuda. La potencial entrada de estos acreedores internacionales ofrece una reducción en los costos de financiación del proyecto

a causa de un mejoramiento de la estructura de la deuda. Para comprobar lo anterior, se realiza una comparación entre el Escenario 1 cambiando su porción de deuda a 100% en COP (“Escenario 1’”) y el Escenario 2 que mantiene la proporción de un 15% de la deuda total en dólares y la implementación de la FL.

Considerando que los escenarios incorporan dentro de su estructura tranches de deuda en diferente moneda, el análisis inicia con el ahorro en costos financieros que puede generar las diferencias en las tasas aplicables de cada deuda senior. Como se puede apreciar en la Tabla 24²⁰, una deuda en USD, en términos efectivos, es más económica con relación a la deuda en COP. Por tal motivo, el beneficio en tasa que percibe el Escenario 2 en su tramo en dólares es de 3,58% E.A.

Tasa de interés	Indexada	Efectiva
Deuda COP	IPC + 7,5%	10,73%
Deuda USD	LIBOR +3,0%	7,25%

Δ = 3,58% E.A

Tabla 24. Tabla de equivalencias Tasa Deuda COP y USD. Fuente: Elaboración propia.

En virtud de lo expuesto, el ahorro acumulado en intereses entre el Escenario 2 y el 1 es de COP 109.101 millones. Es preciso resaltar que, para este análisis también es necesario sumar en los costos financieros del Escenario 2 los COP 3.746 millones correspondientes a las comisiones de la FL. Este ajuste disminuye el ahorro en un 3,4% como se muestra a continuación.

Costos Financieros (COP Millones)	Escenario 1'	Escenario 2
Deuda COP	970.355	817.845
Deuda USD	-	43.409
Total	970.355	861.254

↑ Δ = COP 109.101 Millones ↑

Costos Financieros (COP Millones)	Escenario 1'	Escenario 2
Deuda COP	970.355	817.845
Deuda USD	-	43.409
Comisiones FL	-	3.746
Total	970.355	865.000

↑ Δ = COP 105.355 Millones ↑

Tabla 25. Ahorro en costos financieros Escenario 1 Vs. Escenario 2

²⁰Para el cálculo de las tasas efectivas se tomó un IPC de 3% y una LIBOR de 4,25%.

Tomando como referencia el impacto que genera mantener un RCSD de 1,2x en la rentabilidad del inversionista y, adicionando el cambio a una financiación total en pesos colombianos, la TIR del inversionista en el Escenario 1' se reduce en 6 pbs con relación al 11,03% que se consiguió inicialmente con una proporción deuda COP/USD de 85/15. Lo anterior se fundamenta en los mayores costos que debe asumir el proyecto bajo una estructura de financiación 100% en COP.

En conclusión con los análisis realizados, se puede afirmar que en un caso base donde se considera la implementación de la FL sin su activación, este mecanismo genera beneficios para el proyecto en términos de uso eficiente de los recursos disponibles para el pago de la deuda, reducción en los costos de financiación del proyecto y aumento en la rentabilidad del accionista. Por otro lado, este permite estabilizar los flujos de caja del proyecto cuando se presentan variaciones sustanciales en la tasa de cambio. Este beneficio se explicará con mayor detalle en el siguiente apartado que se centra en la utilización de la FL.

Utilización de la FL bajo el escenario devaluacionista e híbrido

El objetivo principal de esta sección es mostrar la activación de la FL y del sistema de bandas, al igual que el impacto en costos y en rentabilidad que trae consigo cambios en la porción de la deuda en dólares dentro de la estructura de financiación, bajo un escenario devaluacionista y uno híbrido.

Resultados Escenarios devaluacionistas

Considerando el modelo financiero con lo establecido en la sección 0 y 0, se realizan dos escenarios de sensibilidad teniendo en cuenta el escenario devaluacionista definido en la sección 0. El primer escenario ("Escenario TRM") tiene como fin analizar únicamente el impacto que generan las devaluaciones del peso colombiano sobre un caso base de un proyecto 4G. Para ello, se ajusta el escenario devaluacionista eliminando el incremento en el IPC. Por otro lado, el segundo escenario ("Escenario TRM + IPC") pretende mostrar el impacto que tienen los incrementos en la tasa de cambio y, al mismo tiempo, los aumentos

en el IPC que se originan de acuerdo con la hipótesis que plantea la teoría económica de la PPA.

Es importante mencionar que estos escenarios de sensibilidad mantienen la estructura financiera del caso base. Por tal motivo, en el Escenario TRM, la única variable que presenta cambios es la deuda en dólares expresada en COP. Por otra parte, El Escenario TRM + IPC adiciona cambios en los ingresos y costos del proyecto atados al IPC, al igual que los intereses de la deuda en COP, cuya tasa se encuentran indexada a esta variable macroeconómica.

Como punto de partida para este análisis, se presentan los resultados que arroja el modelo financiero para el Escenario TRM, los cuales se explican en mayor detalle a lo largo de este capítulo.

		85/15	
		Caso Base	Escenario TRM
Deuda Senior	Costos Financieros	861.254	865.731
	Deuda COP	817.845	817.845
	Deuda USD	43.409	47.888
	Amortizaciones	1.139.525	1.211.651
	Deuda COP	962.019	962.019
	Deuda USD	177.506	249.632
Facilidad de Liquidez	Utilización	-	15.828
	Intereses	-	4.714
	Amortizaciones	-	15.828
	Comisiones Financieras	3.746	3.295
	Equity contingente	-	59.488
	TIR	11,14%	10,55%

Tabla 26. Escenario Devaluacionista: Resultados Escenario TRM. Fuente: Elaboración propia.

En consecuencia con el escenario devaluacionista, las depreciaciones del peso colombiano generan un incremento en las amortizaciones e intereses de la deuda USD denominada en COP. Estos valores, al depender su cálculo de la tasa de cambio, aumentan en la medida en que este variable macroeconómica es mayor. Comparando este escenario respecto al caso base en términos de servicio de la deuda, el aumento acumulado que se percibe a lo largo del proyecto es de COP 76.603 millones.

Este incremento en las obligaciones financieras conlleva al proyecto a requerir una mayor cantidad de recursos disponibles para su pago. Sin embargo, como la estructura financiera se mantiene constante y el esquema de amortizaciones se define en función de la capacidad de generación de fondos del proyecto, se presentan periodos en los que el flujo disponible no es suficiente para cubrir el impacto de las variaciones de la tasa de cambio sobre el servicio de la deuda.

Por lo tanto, con el fin de proveer la estabilización del flujo de caja del proyecto para el servicio de deuda, se activa el mecanismo de liquidez y, por ende, el sistema de bandas que regula su utilización. En lo que se refiere al funcionamiento de las bandas, dado que este escenario devaluacionista se caracteriza por las pronunciadas depreciaciones del peso colombiano, es evidente encontrar en el Escenario TRM que los sponsors deben asumir una mayor porción en Equity Contingente (COP 59.488 millones) con respecto a la utilización de la FL (COP 15.828 millones). Por el contrario, el caso base no requiere de equity adicional ni el uso de este mecanismo, debido a que sus flujos se mantienen inalterables a las variaciones en la tasa de cambio.

Siguiendo en línea con el sistema de bandas, como se puede observar en la Tabla 27, esta mayor proporción de Equity contingente se encuentra principalmente soportada en que la TRM Real se ubica por encima del límite superior de las bandas. Otra de las razones, como se presenta en diciembre de 2024, es que no se logra cubrir una fracción del déficit del flujo de caja con el mecanismo de liquidez, por lo que es necesario recurrir al Equity contingente en su totalidad. Lo anterior se debe a que el monto desembolsado por la FL a esta fecha (COP 15.827), sobrepasa el cupo máximo del periodo (COP 8.897 millones).

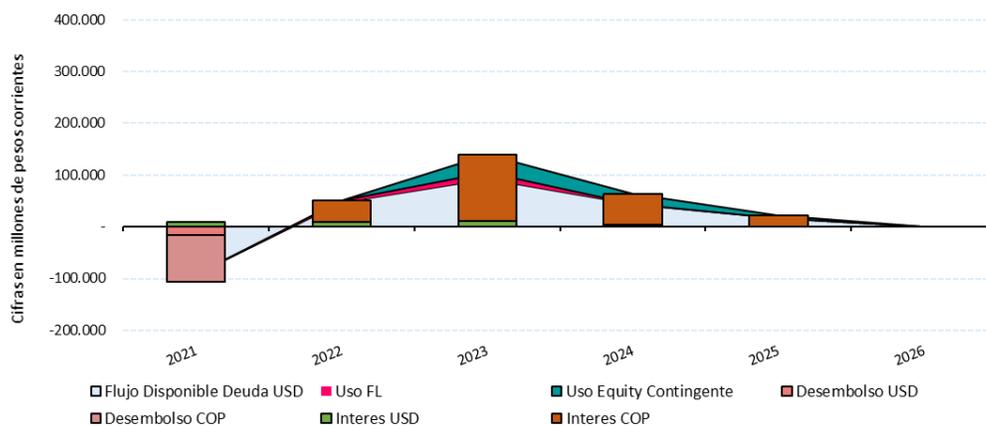
COP	Dic/22	Dic/23	Dic/24
TRM Base	3.249	3.272	3.295
TRM Real	3.569	4.908	4.928
Límite superior	3.675	3.701	3.727

COP Millones	Dic/22	Dic/23	Dic/24	
Máximo FL	28.767	22.846	8.897	
Disponible FL	28.767	18.823	-	
Uso FL	4.023	11.804	-	15.827
Uso Equity Cont.	1.191	34.769	19.271	59.439

Tabla 27. Escenario TRM: Desembolso FL y Equity contingente. Fuente: Elaboración propia

Es preciso señalar que, el sistema de bandas es favorable para el acreedor de liquidez porque permite controlar su exposición ilimitada al proyecto. Sin embargo, este sistema puede reducir la efectividad de la FL y aumentar los recursos adicionales que debe asumir el accionista. Esta afirmación se centra en que, en algunos casos, la definición de un límite superior no permite que se utilice el mínimo entre lo que se requiere por las variaciones en tasa de cambio y el cupo disponible que se tiene del mecanismo en cada periodo.

A modo de ejemplo, tomando como referencia el escenario TRM en diciembre de 2023, los faltantes de caja a causa de las variaciones en el tipo de cambio son aproximadamente COP 45.000 millones. Considerando el límite superior, la FL solo puede cubrir un máximo de COP 11.804 millones dejando de utilizar COP 7.019 millones de su cupo disponible. En consecuencia, para mantener la estabilidad de los flujos de caja, los accionistas deben apropiarse de estos recursos adicionales por medio de Equity contingente como se puede apreciar en la Gráfica 23.

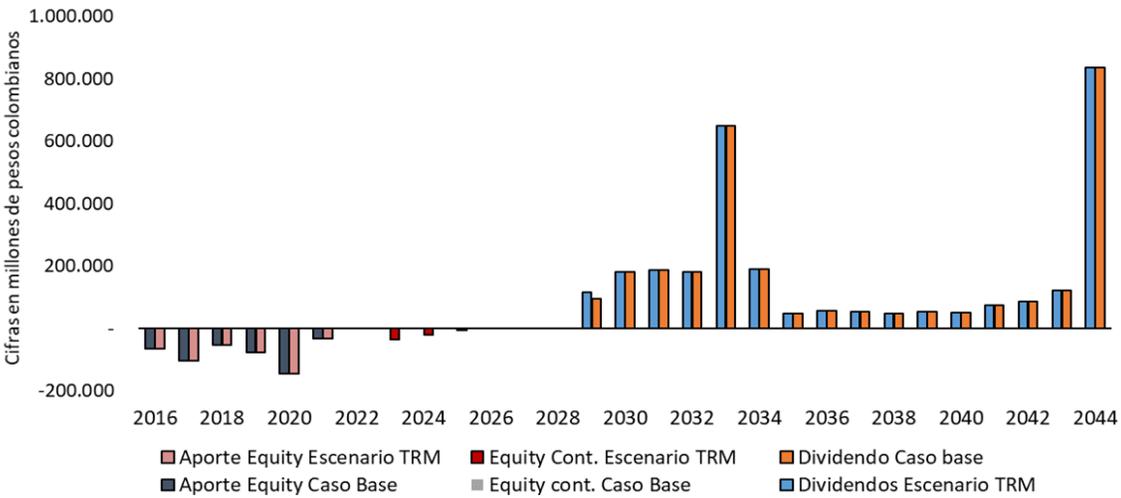


Gráfica 23. Escenario TRM: Flujo de la deuda con usos de la FL y Equity Contingente. Elaboración propia.

Ahora bien, la no utilización de los recursos disponibles bajo la FL tiene un efecto negativo sobre la comisión de disponibilidad, dado que esta se calcula como un porcentaje sobre el cupo máximo no desembolsado. Por consiguiente, si se dispone de un cupo mayor al que efectivamente se utiliza, el proyecto incurre en un gasto superior que le resta beneficio. Considerando el ejemplo anterior, el proyecto asume COP 17 millones adicionales por comisión de disponibilidad en diciembre de 2023.

En resumen, el incremento del servicio de la deuda USD denominada en COP, en conjunto con la no utilización del cupo disponible bajo la FL, conllevan a los accionistas a realizar aportes de equity contingente significativos. Este capital adicional sumado a los costos financieros asociados a la FL, inciden negativamente sobre el flujo del accionista y, por lo tanto, en la rentabilidad que este obtiene. En el caso base, donde los flujos no se ven alterados por variaciones en la tasa de cambio, la TIR esperada es de 11,14%. No obstante, en el Escenario TRM, la rentabilidad disminuye 59 pbs quedando en 10,55%.

A continuación se ilustra el flujo de caja de los accionistas para el caso base y el Escenario TRM, donde se evidencian las diferencias en aportes de equity contingente y reparto de dividendos. Cabe señalar que en el 2029, la diferencia en dividendos entre los dos escenarios se presenta a causa del repago total de la FL y el pago de sus intereses diferidos.



Gráfica 24. Escenario devaluacionista: Flujo de caja accionista caso base Vs. Escenario TRM. Fuente: Elaboración propia

Ahora, con el fin de evaluar el impacto en costos y rentabilidad que trae consigo cambios en la porción de la deuda en USD dentro de la estructura financiera del proyecto, se realizan variaciones de 10% sobre la porción de esta deuda en el caso base y el Escenario TRM. Las tablas Tabla 28 y la Tabla 29 presentan un resumen de los resultados que arroja el modelo financiero.

	Caso Base	90/10	80/20	70/30	60/40	50/50
Costos Financieros Deuda Senior	886.509	831.775	763.444	695.255	628.441	
Deuda COP	860.490	767.487	648.737	525.976	405.135	
Deuda USD	26.023	64.289	114.707	169.279	223.306	
Facilidad de Liquidez	Utilización	-	-	-	-	-
	Intereses	-	-	-	-	-
	Amortizaciones	-	-	-	-	-
	Comisiones Financieras	2.238	5.559	9.970	14.757	19.492
	Equity contingente	-	-	-	-	-
	TIR	11,05%	11,25%	11,48%	11,71%	11,93%

Tabla 28. Caso Base: Resultados variaciones % deuda en USD. Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar en la tabla anterior, un aumento en la porción de la deuda USD genera un ahorro en costos financieros de la deuda senior, debido a una menor tasa aplicable, en términos efectivos, del tramo en dólares con respecto al de COP. De igual forma, dado que el cupo máximo se encuentra atado al saldo de la deuda USD, un aumento en el valor de este cupo genera un incremento en las comisiones de la FL. Empero, como el impacto en las comisiones no es tan significativo en comparación con el beneficio en los intereses de la deuda en USD, la rentabilidad del accionista mejora a lo largo de los escenarios de sensibilidad.

	Escenario TRM	90/10	80/20	70/30	60/40	50/50
Costos Financieros Deuda Senior	888.176	840.492	781.756	723.060	665.604	
Deuda COP	860.490	767.487	648.737	525.976	405.135	
Deuda USD	27.686	73.005	133.019	197.084	260.504	
Facilidad de Liquidez	Utilización	13.647	17.549	28.176	37.619	45.757
	Intereses	1.153	5.180	5.963	7.370	8.863
	Amortizaciones	13.647	17.549	28.176	37.619	45.757
	Comisiones Financieras	2.129	4.478	7.359	10.646	14.205
	Equity contingente	33.835	86.394	99.879	105.133	111.845
	TIR	10,68%	10,46%	10,55%	10,70%	10,83%

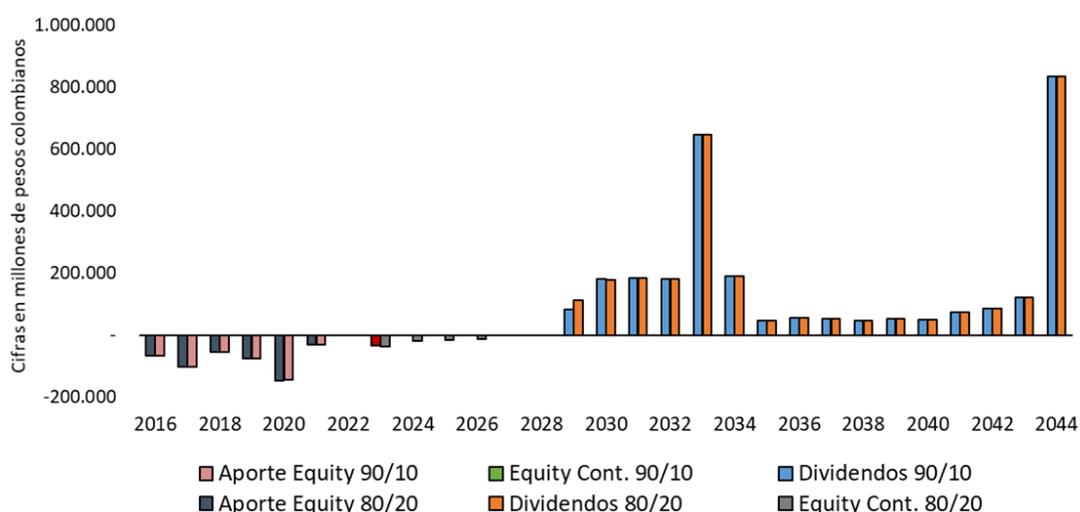
Tabla 29. Escenario TRM: Resultados variaciones % deuda en USD. Fuente: Elaboración propia.

Por otra parte, los resultados del Escenario TRM están directamente relacionados con la estructura de la deuda, la repartición de los recursos disponibles entre los tramos y la proyección de la TRM Real definida en el escenario devaluacionista. Al igual que en el caso base, se percibe un ahorro en los costos financieros de la deuda USD a pesar del aumento en los intereses por las depreciaciones del peso colombiano. Asimismo, las comisiones financieras y el equity contingente aumentan en función de la porción de la deuda en USD. Sin embargo, como entre los escenarios de sensibilidad el beneficio en los costos de la deuda es mayor en comparación con el incremento en los aportes de Equity contingente y los costos financieros asociados a la FL, la rentabilidad del accionista mejora.

Es importante resaltar que esta tendencia alcista no se presenta entre los escenarios 90/10 y 80/20. Su explicación está centrada en que el supuesto de la repartición de los recursos disponibles para ambos tramos es de 50-50²¹. En el primer escenario, donde la porción en USD es menor, el plazo de este tramo se reduce y solo alcanza a contemplar las primeras subidas de la tasa de cambio de la proyección de la TRM Real. Por tal motivo, la utilización de la FL y el aporte en equity contingente es menor. Por el contrario en el escenario 80/20, el plazo de la deuda en USD se alarga unos años, lo que le permite recoger los mayores incrementos en la tasa de cambio definidos en el escenario devaluacionista. Por esta razón, como el equity contingente que debe asumir el accionista es mayor, la rentabilidad se afecta negativamente.

Para mayor aclaración, en la Gráfica 25 se presentan los flujos del accionista bajo estos dos escenarios.

²¹ Este supuesto se definió para minimizar el riesgo de tasa de cambio para la deuda USD. Busca acelerar sus amortizaciones con el fin de acortar el plazo de la deuda en USD y mantener una estructura atractiva en plazos para los acreedores internacionales



Gráfica 25. Escenario devaluacionista: Flujo de Caja del accionista 90/10 Vs. 80/20 Escenario TRM. Fuente: Elaboración propia.

Ahora bien, siguiendo con el análisis de los escenarios planteados para el caso devaluacionista, los resultados que arroja el modelo financiero para el Escenario TRM + IPC se presentan a continuación.

		85/15	
		Escenario TRM	Escenario TRM + IPC
Deuda Senior	Costos Financieros	865.731	929.438
	Deuda COP	817.845	881.549
	Deuda USD	47.888	47.889
	Amortizaciones	1.211.651	1.211.651
	Deuda COP	962.019	962.019
	Deuda USD	249.632	249.632
Facilidad de Liquidez	Utilización	15.828	14.292
	Intereses	4.714	2.257
	Amortizaciones	15.828	14.292
	Comisiones Financieras	3.295	3.351
	Equity contingente	59.488	102.498
	TIR	10,55%	11,09%

Tabla 30. Escenario Devaluacionista: Resultados Escenario TRM +IPC. Fuente: Elaboración propia.

Este escenario, como se menciona al inicio del apartado, difiere con el Escenario TRM en que contempla el efecto de las variaciones de la tasa de cambio en conjunto con un ajuste positivo en el IPC. Estos incrementos en esta variable macroeconómica afectan directamente los ingresos, costos de venta y administración y los intereses de la deuda en COP.

Por consiguiente, dado que la tasa aplicable con la que se calculan los intereses de la deuda en COP se encuentra indexada al IPC, estos intereses aumentan en la medida en que esta variable es mayor. Comparando este escenario respecto al Escenario TRM y el caso base, con relación al servicio de la deuda, el aumento acumulado que se percibe a lo largo del proyecto es de COP 63.707 millones y COP 140.310 millones, respectivamente. Es preciso anotar que, este último valor contempla los incrementos en las amortizaciones e intereses de la deuda USD a causa de las devaluaciones del peso colombiano.

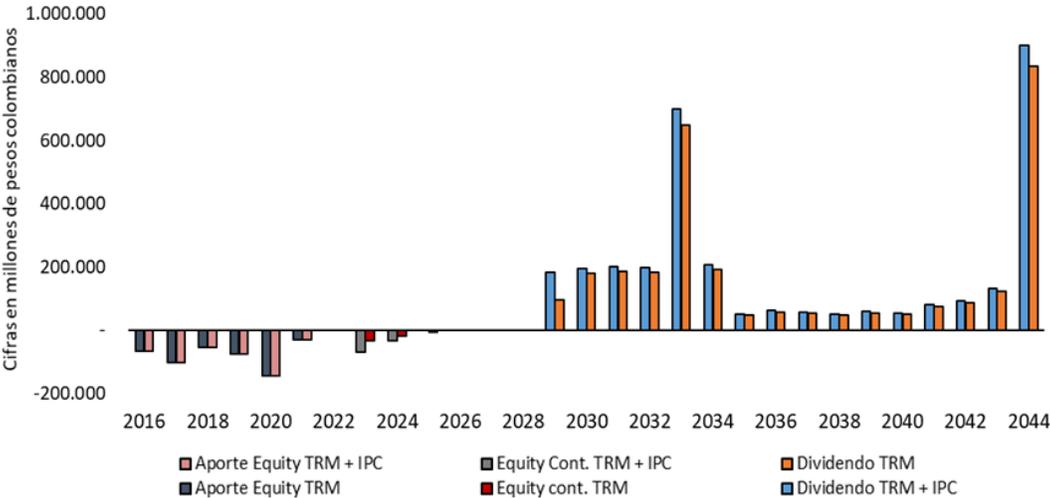
Teniendo en cuenta estas mayores obligaciones financieras, para hacer frente a los periodos en los que el flujo disponible no es suficiente para cubrir el impacto de las variaciones de la tasa de cambio y del IPC sobre el servicio de la deuda, el proyecto utiliza la FL y aportes de Equity contingente, de acuerdo con el sistema de bandas. De manera similar al Escenario TRM, bajo este escenario devaluacionista, los sponsors o accionistas deben asumir una mayor porción en Equity Contingente (COP 102.498 millones) con respecto a la utilización de la FL (COP 14.292 millones). Esto se explica por los significativos incrementos de la TRM Real respecto a la TRM Base y, el límite superior de las bandas que regula la utilización del mecanismo de liquidez.

Las diferencias que se presentan entre el Escenario TRM + IPC y el Escenario TRM, en términos de aportes de equity contingente, se atribuye a la necesidad de una mayor cantidad de recursos disponibles para el pago de los intereses de la deuda COP. Sin embargo los mayores ingresos que se perciben por aumentos en el IPC compensan, haciendo que las necesidades de caja en los periodos donde se debe realizar el pago del servicio de la deuda senior sea menor y, por lo tanto, el valor que se debe cubrir por variaciones en la tasa de cambio e IPC no sea tan alto.

En lo que concierne a rentabilidad del accionista, es importante resaltar que el aumento en pbs entre el Escenario TRM + IPC y el Escenario TRM se obtiene por el significativo impacto

que tiene un ajuste positivo en el IPC en el flujo operativo del proyecto con relación a los cambios que se generan en los intereses de la deuda en COP. Al hacer una comparación del flujo operativo entre estos dos escenarios, la diferencia acumulada es de COP 328.615 millones. Por otro lado, para los intereses de la deuda en COP la diferencia acumulada es tan solo de COP 63.707 millones. Dado estos valores, el impacto de estos mayores costos financieros representa un 19,4% del beneficio que se obtiene por los incrementos en el IPC.

A continuación se ilustra el flujo de caja de los accionistas para el Escenario TRM y el Escenario TRM+ IPC, donde se evidencian las diferencias en aportes de equity contingente y reparto de dividendos. Cabe añadir que estos flujos, contemplan implícitamente los pagos de los costos financieros de la FL y el repago total de este mecanismo.



Gráfica 26. Escenario devaluacionista: Flujo de caja accionista Escenario TRM +IPC Vs. TRM. Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con el objetivo planteado al inicio de la sección, para este escenario se expone en resumen las variaciones en costos financieros, aportes de equity contingente y rentabilidad del accionista, frente a cambios en la porción de la deuda en USD dentro de la estructura financiera del proyecto.

Escenario TRM + IPC		90/10	80/20	70/30	60/40	50/50
Costos Financieros Deuda Senior		955.812	899.513	831.335	763.312	696.658
Deuda COP		928.126	826.508	698.316	566.228	436.154
Deuda USD		27.686	73.005	133.019	197.084	260.504
Facilidad de Liquidez	Utilización	13.187	17.549	28.176	37.619	45.446
	Intereses	1.720	3.723	5.700	7.103	8.241
	Amortizaciones	13.187	17.549	28.176	37.619	45.446
	Comisiones Financieras	2.180	4.559	7.450	10.725	14.304
	Equity contingente	83.970	110.184	114.986	112.101	111.040
	TIR	11,17%	11,05%	11,21%	11,40%	11,59%

Tabla 31. Escenario TRM + IPC: Resultados variaciones % deuda en USD. Fuente: Elaboración propia.

Resultados Escenarios Híbridos

En este escenario, de manera similar al devaluacionista, se realizan dos sensibilidades teniendo en cuenta el escenario híbrido definido en la sección 0. La primera sensibilidad (“Escenario TRM”) busca analizar específicamente el impacto de las variaciones de la tasa de cambio sobre un caso base de un proyecto 4G. Por otra parte, la segunda sensibilidad (“Escenario TRM + IPC”) pretende mostrar el impacto que tienen conjuntamente las depreciaciones y apreciaciones del peso colombiano con los ajustes en IPC. Los resultados de este escenario se comparan directamente con los que arroja el modelo financiero para el Escenario TRM, con el fin de evaluar los efectos de las variaciones de esta variable macroeconómica en los costos financieros y la rentabilidad de los accionistas.

Es menester resaltar que, bajo este escenario cobran relevancia las fechas de pago del servicio de la deuda senior. Lo anterior se debe a que como en la proyección de la TRM Real se presentan subidas y bajadas en la tasa de cambio, el efecto sobre el servicio de la deuda USD, la utilización de la FL y los aportes de Equity contingente pueden variar con relación a estas fechas.

A continuación se presentan los resultados para el Escenario TRM, los cuales dadas las relevantes disminuciones de la tasa de cambio, permiten exponer el funcionamiento del sistema de bandas a partir de la definición de su límite inferior.

		85/15	
		Caso Base	Escenario TRM
Deuda Senior	Costos Financieros	861.254	862.725
	Deuda COP	817.845	817.845
	Deuda USD	43.409	44.880
	Amortizaciones	1.139.525	1.129.261
	Deuda COP	962.019	962.019
	Deuda USD	177.506	167.242
Facilidad de Liquidez	Utilización	-	2.298
	Intereses	-	109
	Amortizaciones	-	2.298
	Cuenta Reserva (liberación)	-	10.256
	Comisiones Financieras	3.746	3.677
	Equity contingente	-	1.781
	TIR	11,14%	11,17%

Tabla 32. Escenario Híbrido: Resultados Escenario TRM. Fuente: Elaboración propia.

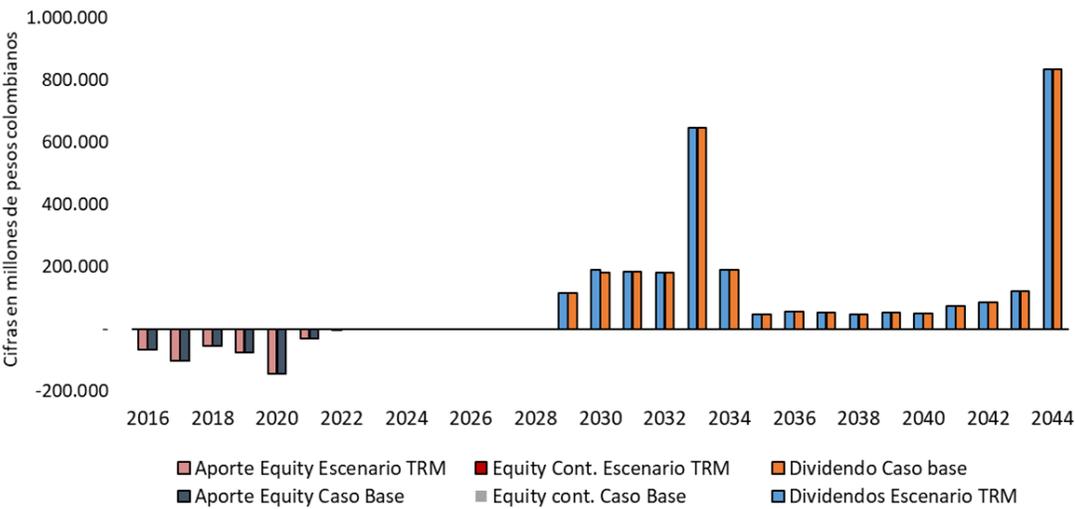
En consecuencia con el escenario híbrido, las depreciaciones y apreciaciones del peso colombiano afectan negativa y positivamente las amortizaciones e intereses de la deuda USD denominada en COP. Para este caso, debido a que un 53% del pago de los intereses de la deuda USD se realiza cuando se presentan incrementos en la tasa de cambio, el valor acumulado de los intereses aumenta COP 1.471 millones. Por el contrario, el monto acumulado de las amortizaciones del tramo en USD disminuye COP 10.264 millones, en la medida en que un 72% de estas se efectúa en un periodo revaluacionista. El cambio en el servicio de la deuda USD refleja una disminución neta de COP 8.793 millones con relación al caso base.

Este ahorro en las obligaciones financieras conlleva al proyecto a requerir una menor cantidad de recursos disponibles para su pago, lo que reduce el riesgo de presentarse periodos de iliquidez. Sin embargo en diciembre de 2022, al existir un incremento significativo de la TRM Real frente a la TRM Base, se activa la FL (COP 2.298 millones) y el Equity contingente (COP 1.781 millones), con el fin de proveer la estabilización del flujo de caja del proyecto para el servicio de la deuda.

En lo que atañe al funcionamiento de las bandas, dado que este escenario híbrido se caracteriza por las pronunciadas revaluaciones, es evidente encontrar en el Escenario TRM que se crea una reserva (COP 10.256 millones) principalmente para cubrir faltantes de caja

en caso de futuras devaluaciones. Empero, considerando que a partir del 2023 la proyección de la TRM Real en las fechas de pago del servicio de la deuda USD se ubica por debajo de las TRM Base, no se utiliza esta cuenta de reserva para este fin. Por consiguiente, una vez se terminen los pagos programados de la deuda senior a finales del 2029, los COP 10.256 millones entran al flujo de caja del proyecto, haciendo parte de los recursos que pueden ser destinados como dividendos a los accionistas.

En suma, la disminución del servicio de la deuda USD expresada en COP, en conjunto con la destinación de la totalidad de los recursos de la cuenta de reserva como dividendos, generan un efecto positivo de 3 pbs sobre la rentabilidad en comparación con el caso base. Es conveniente mencionar que este resultado tiene en cuenta el pago de los costos financieros de la FL y el equity contingente, los cuales afectan negativamente el flujo de caja del accionista y, por ende su rentabilidad.



Gráfica 27. Escenario Híbrido: flujo de caja del accionista caso base Vs. Escenario TRM. Fuente: Elaboración propia.

Ahora bien, al igual que el escenario devaluacionista, se muestran los resultados del impacto que tienen los cambios en la porción de la deuda USD para el Escenario TRM. Los resultados del caso base permanecen constantes con respecto a los presentados en el escenario devaluacionista.

Escenario TRM		90/10	80/20	70/30	60/40	50/50
Facilidad de Liquidez	Costos Financieros Deuda Senior	887.503	833.179	764.217	695.405	665.604
	Deuda COP	860.490	767.487	648.737	525.976	405.135
	Deuda USD	27.013	65.692	115.480	169.429	222.840
	Utilización	2.247	2.547	3.042	3.532	4.017
	Intereses	97	121	145	168	191
	Amortizaciones	2.247	2.547	3.042	3.532	4.017
	Cuenta Reserva (liberación)	5.694	18.010	23.245	25.879	28.484
	Comisiones Financieras	2.177	5.519	9.879	14.651	19.372
	Equity contingente	1.190	2.368	3.533	4.686	5.826
	TIR	11,07%	11,32%	11,57%	11,83%	12,08%

Tabla 33. Escenario híbrido: Resultados variaciones % deuda en USD sobre Escenario TRM. Fuente: Elaboración propia.

Como se puede apreciar en la Tabla 33, un aumento en la porción de la deuda USD genera un ahorro en costos financieros de la deuda senior. De igual forma, dado que el cálculo de la cuenta de reserva se encuentra atado al servicio de la deuda USD, un aumento en el valor de las amortizaciones e intereses de este tramo, tiene un efecto positivo sobre el valor consignado en esta cuenta. Específicamente para este escenario híbrido, a lo largo de los escenarios de sensibilidad, la reserva no se requiere para cubrir los faltantes de caja de futuras devaluaciones. Por lo tanto, se libera su totalidad al flujo de caja del proyecto una vez culminan las obligaciones financieras de la deuda senior

Es importante resaltar el significativo cambio de la cuenta de reserva y las comisiones financieras entre el escenario 90/10 y 80/20. Su explicación se encuentra soportada en el 50-50 de la repartición de los recursos disponibles para ambos tramos. En el primer escenario, donde la porción en USD es menor, el plazo de este tramo se reduce y permanece en mayor medida en periodos de tendencia devaluacionista. Por tal motivo, las comisiones financieras y la cuenta de reserva disminuyen, respectivamente. Por el contrario en el escenario 80/20, dado que el plazo de la deuda en USD se alarga unos años, este recoge los periodos de revaluación donde se fondea una mayor porción de la cuenta de reserva. Estos recursos al entrar en el flujo de caja de los accionistas, mejoran notablemente la rentabilidad que estos obtienen.

Siguiendo con el análisis de los escenarios planteados para el caso híbrido, los resultados que arroja el modelo financiero para el Escenario TRM + IPC se presentan a continuación.

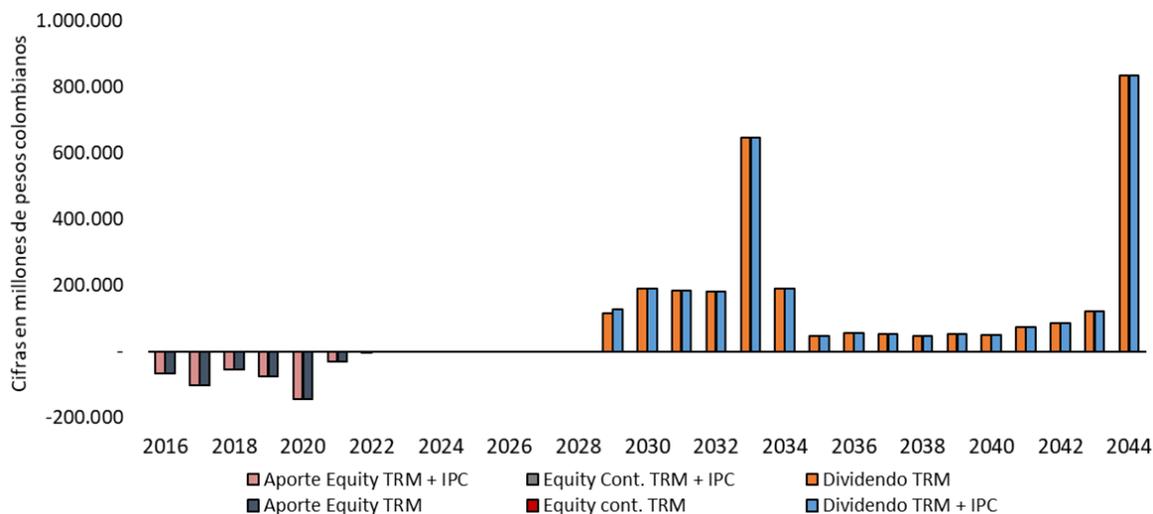
		85/15	
		Escenario TRM	Escenario TRM + IPC
Deuda Senior	Costos Financieros	862.725	847.861
	Deuda COP	817.845	802.981
	Deuda USD	44.880	44.880
	Amortizaciones	1.129.261	1.129.261
	Deuda COP	962.019	962.019
	Deuda USD	167.242	167.242
Facilidad de Liquidez	Utilización	2.298	-
	Intereses	109	-
	Amortizaciones	2.298	-
	Cuenta Reserva (liberación)	10.256	10.256
	Comisiones Financieras	3.677	3.677
	Equity contingente	1.781	-
	TIR	11,17%	11,22%

Tabla 34. Escenario Híbrido: Resultados Escenario TRM + IPC. Fuente: Elaboración propia

Como se menciona en el escenario devaluacionista, esta variable macroeconómica afecta directamente los ingresos, costos de venta y administración y los intereses de la deuda en COP. Estos últimos, al estar su tasa aplicable indexada al IPC y realizarse un 40% de sus pagos en presencia de relevantes disminuciones de este índice, su valor acumulado se reduce en COP 14.864 millones respecto al Escenario TRM.

Otra de las grandes diferencias entre el Escenario TRM + IPC y el Escenario TRM se encuentra en la utilización de la FL y el Equity contingente. El impacto del incremento significativo de la TRM Real frente a la TRM Base en diciembre de 2022, se compensa con los mayores ingresos que se perciben por aumentos en el IPC durante este periodo. Por esta razón, dado que el flujo de caja disponible para el servicio de la deuda senior es positivo, no se activa el mecanismo de liquidez ni es necesario aportes adicionales en Equity contingente por parte de los accionistas.

En lo que se refiere a la rentabilidad del accionista, el aumento en 5 pbs entre el Escenario TRM + IPC y el Escenario TRM se obtiene por el efecto positivo que genera el ajuste en el IPC en el flujo operativo del proyecto y los intereses de la deuda COP. Comparando los dos escenarios en términos de estas variables, el beneficio neto que se obtiene es de COP 22.531 millones. Otro hecho a considerar es el ahorro de COP 1.781 millones en Equity contingente que, permite que el flujo de caja del inversionista refleje un mayor beneficio.



Gráfica 28. Escenario Híbrido: flujo de caja del accionista Escenario TRM Vs. Escenario TRM+ IPC. Fuente: Elaboración propia.

En concordancia con los análisis anteriores, se presenta para el Escenario TRM + IPC una tabla resumen con los resultados de las variaciones en el porcentaje de la deuda USD sobre la deuda senior. Estos, en comparación con el Escenario TRM, presentan un mayor ahorro en costos financieros debido a que no se generan intereses asociados a la FL. Adicionalmente, la rentabilidad de los accionistas incrementa a lo largo de los escenarios, por el efecto positivo del ajuste en el IPC y al ahorro total que estos tienen en aporte de Equity contingente.

Escenario TRM + IPC		90/10	80/20	70/30	60/40	50/50
Costos Financieros Deuda Senior		872.308	819.175	752.486	685.923	620.718
Deuda COP		845.295	753.483	637.006	516.494	397.878
Deuda USD		27.013	65.692	115.480	169.429	222.840
Facilidad de Liquidez	Utilización	-	-	-	-	-
	Intereses	-	-	-	-	-
	Amortizaciones	-	-	-	-	-
	Cuenta Reserva (liberación)	5.694	18.010	23.245	25.879	28.484
	Comisiones Financieras	2.238	5.559	9.970	14.757	19.492
	Equity contingente	-	-	-	-	-
	TIR	11,11%	11,37%	11,61%	11,88%	12,13%

Tabla 35. Escenario híbrido: Resultados variaciones % deuda en USD sobre Escenario TRM + IPC. Fuente: Elaboración propia.

Ahora bien después del desarrollo de estos escenarios devaluacionistas e híbridos, donde fue posible evaluar la implementación de la FL, identificar sus utilidades, puntos críticos y confirmar sus beneficios para el proyecto, si bien no es el objetivo del trabajo de investigación, es importante analizar las razones por las cuales no se ofrece este tipo de mecanismo de liquidez en el mercado. El enfoque de este análisis se centra en explicar, a grandes rasgos, los posibles riesgos que debe asumir el acreedor de liquidez al otorgar la FL como se expone en la siguiente sección.

Posibles riesgos que debe asumir el acreedor de liquidez al otorgar la FL

Pese a que el acreedor de liquidez, por medio del sistema de bandas, limita su exposición total al proyecto y logra compartir parte del riesgo de crédito con el concesionario, este debe asumir la posible materialización de un riesgo de impago y liquidez al otorgar la FL.

Este riesgo de impago tiene alta probabilidad de ocurrencia cuando se presentan prolongados periodos de devaluación del peso colombiano. Durante estos periodos, dado que se requiere constantemente una mayor cantidad de recursos para el pago del servicio de la deuda senior, es probable que el proyecto, aun cuando esté disponible el mecanismo de liquidez, no tenga la capacidad de asumirlos y caiga en *default*. En los proyectos 4G cuando esto ocurre, se activa el pago por terminación anticipada que busca compensar a los financiadores repagando la deuda pendiente del proyecto. Ahora bien, como la FL es un mecanismo contingente que cubre un riesgo que asume directamente el accionista por mejorar la estructura de deuda del proyecto, su servicio de deuda es subordinado a la deuda senior dentro del pago. En otras palabras, solo se repaga una vez se cumplan las obligaciones financieras de la deuda senior, por lo que la probabilidad de pago a capital disminuye.

Otro evento, donde es evidente percibir este riesgo, se presenta cuando el plazo de la deuda senior es cercano al del Contrato de Concesión. Como el plazo total para el pago de las obligaciones causadas y debidas de la FL permanece vigente 12 meses adicionales a partir

de la fecha de vencimiento de la deuda senior, es probable que no quede una cola lo suficientemente larga para su pago. Dicho de otra manera, puede pasar que se repague la deuda senior y al poco tiempo se termine el proyecto, quedando el acreedor de liquidez sin la posibilidad de exigir el pago de las obligaciones financieras asociadas a la FL.

En lo referente al riesgo de liquidez, este se logra materializar cuando se presentan variaciones en la tasa de cambio. En vista de que todos los proyectos que pueden tener comprometida esta FL están expuestos a este riesgo de tipo cambiario, es factible que en presencia de significativas devaluaciones del peso colombiano todos estos la requieran al mismo tiempo. En consecuencia, la suma de todas las solicitudes de recursos, aunque sea de forma temporal, conllevan a afectar la capacidad que tiene el acreedor de liquidez para atender estos compromisos de pago, al no disponer de suficientes activos líquidos al momento de su llamado.

Conclusiones

Teniendo en cuenta los diferentes escenarios que se realizaron a lo largo del trabajo de investigación, se presentan las conclusiones que enmarcan el análisis de los resultados obtenidos desde el punto de vista de la implementación de la FL, los costos financieros que debe asumir el proyecto y la rentabilidad de los accionistas.

Bajo un escenario devaluacionista donde se presenta la activación de la FL, este mecanismo junto con el Equity contingente permiten estabilizar los flujos de caja del proyecto ante la presencia de incrementos significativos de la tasa de cambio. De esta manera, sirven como soporte para que fuentes de financiación externas mantengan la confianza de entrar en los proyectos 4G. En lo que se refiere al funcionamiento del sistema de bandas propuesto, éste a pesar de ser favorable para el acreedor de liquidez porque limita su exposición total al proyecto y permite compartir el riesgo de crédito con el concesionario, puede reducir la efectividad de la FL y aumentar los recursos que debe asumir el accionista con Equity contingente.

Este capital adicional (definido por el sistema de bandas) sumado a los costos asociados a la FL, inciden negativamente en el flujo de caja del accionista y, por ende en la disminución de su rentabilidad. Sin embargo, esto puede verse como un *trade-off* donde los accionistas deben sacrificar parte de su rentabilidad esperada por mejorar la estructura de deuda del proyecto y, lograr cubrir el riesgo de cambio que tienen como barrera las fuentes internacionales en la financiación de los proyectos 4G.

Cabe señalar que, todo lo anterior está centrado específicamente en el impacto que generan las depreciaciones del peso colombiano en el caso base de un proyecto 4G. No obstante, si se tiene en consideración la teoría de la PPA con los ajustes en IPC, estos traen consigo una mejora en la rentabilidad del accionista por un efecto positivo en el flujo operativo del proyecto que compensa el aumento en el servicio de deuda USD y en los intereses de la deuda COP.

Por otro lado es importante mencionar que, una mayor porción de dólares dentro de la estructura de deuda del proyecto permite un ahorro considerable en los costos financieros de la deuda senior, lo cual es beneficioso para el accionista.

Ahora bien, tomando en consideración un escenario donde prevalecen los periodos de apreciación del peso colombiano, el ahorro que se obtiene en las obligaciones financieras de la deuda USD conlleva al proyecto a requerir una menor cantidad de recursos disponibles para su pago, lo que reduce el riesgo de presentarse periodos de iliquidez. Dado lo anterior, la probabilidad de que se active la FL y el Equity contingente es baja. Empero, el proyecto debe asumir los costos financieros asociados a las comisiones del mecanismo de liquidez.

Cabe añadir que, a diferencia del escenario devaluacionista, bajo este escenario se crea una cuenta de reserva que tiene como fin cubrir futuras depreciaciones de la moneda local. En caso de que no sea necesaria su utilización, la liberación de la reserva al flujo de caja del proyecto se lleva a cabo una vez culminen los pagos programados de la deuda senior. Estos

mayores recursos que pueden distribuirse como dividendos a los accionistas, afectan positivamente el flujo de caja y la rentabilidad de los mismos.

En suma, la implementación de la FL dadas sus características y uso, trae consigo beneficios para el proyecto dentro de los que cabe resaltar: i) la estabilización del flujo de caja disponible para el servicio de la deuda senior, ii) la potencial reducción en los costos de financiación a causa de un mejoramiento en la estructura de la deuda por la posible entrada de acreedores internacionales y, iii) el uso eficiente de los recursos disponibles para el pago de la deuda senior.

Pese a lo anterior, no es fácil encontrar que se ofrezca esta FL en el mercado. Esto se debe a que los posibles acreedores de liquidez son más reacios a asumir los riesgos de impago y liquidez que probablemente se logran materializar ante la presencia extremas devaluaciones del peso colombiano.

Bibliografía

(s.f.).

Adler , M., & Lehmann , B. (1983). Deviations from purchasing parity in the long run. *Journal of Finance (Ohio State University Press) Vol. 38, N°4.*

Agencia Nacional de Infraestructura. (s.f.). *Aportes ANI.* Obtenido de <https://www.ani.gov.co/glosario/aportes-ani>

Ahumada, O. (17 de Agosto de 2017). Odebrecht es solo uno de los cinco escollos para las vías 4G. *El Tiempo*, pág. 1.

Al Janabi, M. A. (2006). Foreign- exchange trading risk management with value at risk: Case analysis of the Moroccan market. *The Journal of Risk Finance, VII(3), 273-291.*

Ardeni, P., & Lubian, D. (1991). Is there trend reversion in purchasing power parity? *Elsevier, XXXV, 1035-1055.*

Asociación Internacional de Fomento. (2018). *AIF - 18: Servicio de Financiamiento para el Sector Privado de IFC y MIGA.* Obtenido de <http://aif.bancomundial.org/financiamiento/aif-18-servicio-de-financiamiento-para-el-sector-privado-de-ifc-y-miga>

Banco de la República I Colombia. (2013). *Indicador Bancario de Referencia (IBR).* Obtenido de <http://www.banrep.gov.co/es/indicador-bancario-referencia-ibr>

Banco de la República I Colombia. (2013). *Tasa de cambio del peso colombiano (TRM).* Obtenido de <http://www.banrep.gov.co/es/tasa-cambio-del-peso-colombiano-trm>

Banco Europeo de Inversiones. (2015). *Financiación de impacto en los países de África, el Caribe y el Pacífico.* EIB Graphic Team.

Banco Interamericano de Desarrollo. (19 de Abril de 2018). *BID Invest financia en Brasil la mayor planta termoeléctrica de América Latina y el Caribe.* Obtenido de <https://www.iadb.org/es/noticias/bid-invest-financia-en-brasil-la-mayor-planta-termoelectrica-de-america-latina-y-el-caribe>

Bartov, E., & Bodnar, G. (Diciembre de 1994). Firm Valuation, Earnings Expectations and the Exchange-Rate Exposure Effect. *The Journal Finance, XLIX(5), 1755-1785.*

BBVA Research. (9 de Agosto de 2015). *Tasa de cambio: mayor depreciación y altos niveles de volatilidad.* Obtenido de <https://www.bbvaesearch.com/wp-content/uploads/2015/08/9-Tasa-de-cambio.pdf>

Beenhakker, H. (1997). *Risk Management in Project Finance and Implementation.* Quorum Books.

Beidleman, C., Fletcher, D., & Vesbosky, D. (1990). On allocating risk-the essence of project finance. *Sloan Manag Rev 31, 47-55.*

- Benamar, A., AIT ZIANE, K., AMINI, H., & Benbouziane, M. (2009). A FI-STAR Approach to the Purchasing Power Parity in the North African Countries. *International Business Research*, 136-147.
- Blanco, S., Cardozo, N., Gamba, S., Jaulín, O., Lizarazo, A., Parra, L., & Yanquen, E. (2018). *Riesgo de Crédito - Informe de especial de Estabilidad Financiera*. Bogotá: Banco de la República.
- Bodnar, G., & Gentry, W. (Febrero de 1993). Exchange rate exposure and industry characteristics: evidence from Canada, Japan and the USA. *Journal of International Money and Finance*, XII(1), 29-45.
- Booth, L., & Rotemberg, W. (1990). Exchange Rate Exposure of Canadian firms. *Journal of International Financial Management*, 1, 1-22.
- Brealey, R. (1996). Using Project Finance to Fund Infrastructure Investments. *Journal of Applied Corporate Finance*, 25-39.
- Campa, J., & Goldberg, L. (Junio de 2001). *Exchange Rate Pass - Through into Import Prices*. Obtenido de <https://www.newyorkfed.org/medialibrary/media/research/economists/goldberg/passthrough093004.pdf>
- Campbell, T., & Kracaw, W. (1990). Corporate Risk Management and incentive Effects of Debt. *The Journal of Finance*, XLV, 1676-1686.
- Castellanos, A. (2018). ¿Qué hay y qué hace falta en infraestructura vial? *Revista Semana*.
- Cepeda, J. (2009). *Experiencia chilena en concesiones y Asociaciones Público - Privadas para el desarrollo de infraestructura y la provisión de Servicios Públicos*. Santiago de Chile: Inter-American Development Bank.
- Chaboud, A., & Wright, J. (2003). Uncovered Interest Parity: It works, but not for long. *FRB International Finance Discussion Paper N° 752*.
- Chen, J., & Tao-Hsien, D. (Diciembre de 2014). Corporate hedging and the cost of debt. *Journal of Corporate Finance*, XXIX, 221-245.
- Cheung, Y.-W. (2009). Purchasing Power Parity . *The Princeton Encyclopedia of the World Economy*, 942-946.
- Choi, J., & Prasad, A. (1995). Exchange Risk Sensitivity and its Determinants: A Firm and Industry Analysis of U.S Multinationals. *Financial Management*, XXIV(3), 77-88. Obtenido de <https://www.jstor.org/stable/3665559>
- Choudhri, E., & Hakura, D. (2001). *Exchange Rate Pass - Through to Domestic Prices: Does the Inflationary Environment Matter?* IFM Working Paper.
- Cigüenza, N. (12 de Febrero de 2017). Basilea III es el mayor reto de la banca local. *La República*.
- Clavijo, S., Vera, A., & Vera, N. (2014). *Concesiones de Infraestructura de Cuarta Generación (4G): Requerimientos de Inversión y Financiamiento Público Privado*. Bogotá: ANIF.
- Colprensa. (25 de Marzo de 2014). Colombia tiene un atraso de 15 años en materia de infraestructura. *El País*.
- Consejo Privado de Competitividad. (2014). *Desempeño Logístico: Infraestructura, Transporte y Logística* . Bogotá.

- Curci, R., & Cardona, G. (2009). Spanish Foreign Direct Investments in Latin America: Internationalization Strategies and Financial Management Practices. *Journal of Comparative International Management*, XII, 29-46.
- Departamento Nacional de Planeación. (20 de Agosto de 2013). *CONPES 3760 2016*. Obtenido de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%3%B3micos/3760.pdf>
- Departamento Nacional de Planeación. (13 de Abril de 2015). *CONPES garantiza acceso a financiación en dólares para segunda ola de vías 4G*. Obtenido de <https://www.dnp.gov.co/Paginas/CONPES-garantiza-acceso-a-financiacion-en-d%C3%B3lares-para-segunda-ola-de-v%C3%ADas-4G.aspx>
- Dowd, J., & Enríquez, V. (26 de Abril de 2008). Modelo de paridad de interés al descubierto en la determinación de la tasa de cambio en Chile. *Ecos de Economía*, 7-40. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=329027262001>
- Easley, D., & O'Hara, M. (2004). Information and the Cost of Capital. *Journal Finance*, LIX(4), 1553-1583.
- Echavarría, J. J., López, E., & Misas, M. (2007). La Tasa de Cambio de Equilibrio en Colombia y sus Desalinamiento: Estimación a través de un modelo SVEC. *Borradores de Economía*(472).
- Eiteman, D., Moffett, M., & Stonehill, A. (2007). *Multinational Business Finance*. Boston, Mass: Pearson Education S.A.S.
- Energy Sector Management Assistance Program. (2007). *Bhutan Hydropower Sector Study: Opportunities and Strategic Options*. Washington DC: The World Bank Group.
- Esty, B. (2004). *Modern Project Finance: A Casebook*. Wiley & Son.
- European Investment Bank. (2012). *An outline guide to Project Bonds Credit Enhancement and the Project Bond Initiative*. Obtenido de http://www.eib.org/attachments/documents/project_bonds_guide_en.pdf
- Fama, E. (1984). Forward and Spot Exchange Rate. *Journal of Monetary Economics* N°14, 319-338.
- Fatemi, A., & Glaum, M. (2000). Risk Management practices of German Firms. *Managerial Finance*, XVI(3), 1-17. Obtenido de <https://doi.org/10.1108/03074350010766549>
- Finnerty, J. (1996). *Project Financing: Asset-Based Financial Engineering*. Wiley & Sons.
- Froot, K., & Rogoff, K. (Diciembre de 1994). National Bureau of Economic Research. *Perspectives on PPP and Long-Run Real Exchange Rates*. Cambridge.
- Froot, K., & Thaler, R. (1990). Anomalies: Foreign Exchange. *Journal Economics Perspectives*, IV, 179-192.
- Gagnon, J., & Ihrig, J. (2001). Monetary Policy and Exchange Rate Pass-Through. *FRB International Finance Discussion Paper*(704), 1-35.
- García, C. (28 de Septiembre de 2017). *¿Qué factores marcan el comportamiento del dólar?* Obtenido de <https://www.bbva.com/es/factores-marcan-comportamiento-dolar/>
- García-Bernabeu, A., Mayor-Vitoria, F., & Mas-Verdú, F. (Diciembre de 2015). Project Finance Recent Applications and Future Trends: The State of the Art. *International Journal of Business and Economics*, XIV(2), 159-178.

- Garcia-Kilroy, C., & Rudolph, H. (2017). *Private Financing of Public Infrastructure through PPPs in Latin America and the Caribbean*. Washington DC: International Bank of Reconstruction and Development/ The World Bank.
- Gatti, S. (2012). *Project Finance in Theory and Practice*. Academic Press.
- Goldfajn, I., & da.C Werlang, S. (2000). The Pass - Through from Depreciation to Inflation: A panel Study. *Banco Central de Brasil Working Paper*(5), 1-44.
- Gual, J. (2011). *Los requisitos de capital de Basilea III y su impacto en el sector bancario*. Barcelona: La Caixa.
- He, J., & Ng, L. (1998). The Foreign Exchange Exposure of Japanese Multinational Corporations. *The Journal of Finance*, LIII(2), 733-753.
- Hüfner, F., & Schröder, M. (Marzo de 2002). *Exchange Rate Pass - Through to Consumer Prices: A European Perspective*. Mannheim: ZEW Centre for European Economic Research. Obtenido de <ftp://ftp.zew.de/pub/zew-docs/dp/dp0220.pdf>
- International Bank for Reconstruction and Development. (2012). *Best Practices in Public-Private: Partnerships Financing in Latin America: thre role of guarantees*. Washington DC.
- International Finance Corporation. (2008). *IFC and local Currency Financing*. Washington DC: World Bank Group.
- Jensen, M., & Meckling, W. (1986). Agency Costs of Free Cash Flow, Corporate Finance and Takeovers. *Journal of Financials Economics*, LXXVI(2), 323-328.
- Jorion, P. (Junio de 1990). The Exchange-Rate Exposure of U.S Multinationals. *The JournalOf Business*, XLIII(3), 331-345. Obtenido de <http://www.jstor.org/stable/2353153>
- Junta Directiva Banco de la República. (2007). *Informe sobre inflación*. Bogotá D.C: Banco de la República.
- Kaul, I., & Conceicao, P. (2006). *The New Public Finance: Responding to Global Challenges*. Oxford University Press.
- Krugman, P., & Obstfeld, M. (2006). *Economía internacional - Teoría y Política* (Séptima ed.). Madrid: Pearson Educación, S.A.
- Lewis, K. (1995). Puzzles in International Financial Markets. *Handbook of International of Finance*, III.
- López, I. (2006). Instrumentos de cobertura de riesgos (IX): generalidades sobre swaps. *Manager Business Magazine*, 26-32.
- Lorduy, O. M. (2015). La Paridad del Poder Adquisitivo: nueva evidencia para Colombia y Latinoamérica. *Revista CIFE*, 123-152.
- Lyons, R., & Rose, A. (1995). Explaining Forward Exchange Bias. *Journal of Finance* N° 50, 1321-1329.
- Madura, J. (1989). *International Financial Management* (Segunda ed.). West Publishing Company.
- Madura, J. (2007). *International Financial Management: Abridged*.
- Martínez, P., & Martínez, M. I. (2002). Factores Determinantes de la cobertura del riesgo de cambio mediante instrumentos derivados. *Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa*, 785-193.

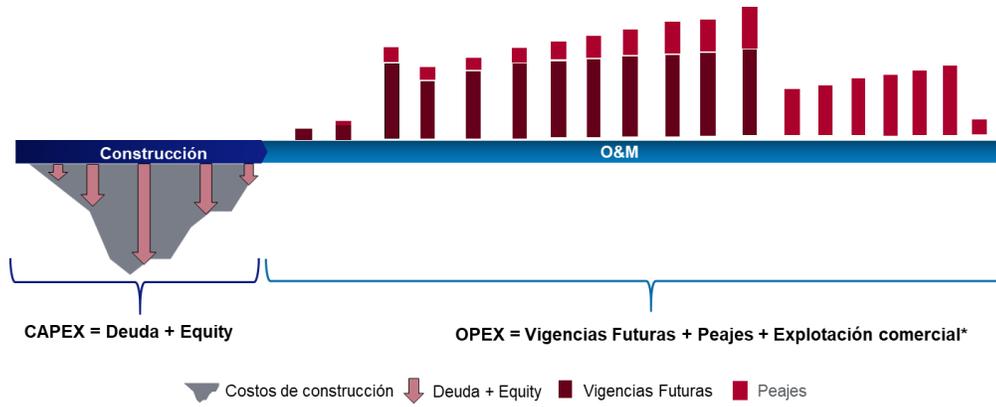
- Matsukawa, T., Sheppard, R., & Wright, J. (2003). Foreign Exchange Risk Mitigation for Power and Water Projects in Developing Countries. *Energy and Mining Sector Board Discussion Paper*(9), 1-36.
- Mattar, M. (1998). *Risk in Global Infrastructure Project Financing*. Obtenido de <https://dspace.mit.edu/bitstream/handle/1721.1/50062/42364074-MIT.pdf?sequence=2>.
- Miller, R., & Lessard, D. (2001). Understanding and managing risks in large engineering projects. *International Journal of Project Management*, 437-443.
- Ministerio de Hacienda y Crédito Público. (15 de Junio de 2017). Marco Fiscal de Mediano Plazo 2017. Bogotá, Colombia.
- Modigliani, F., & Miller, M. (1958). The cost of capital, corporation finance and the theory of investment. *The American Economic Review*, XLVIII, 261-297.
- Modigliani, F., & Miller, M. (1963). Corporate income taxes and the cost of capital: a correction. *The American Economic Review*, LIII, 433-443.
- Moreno, J. F., & Rojas, J. S. (20 de Marzo de 2015). *Recuadro1: Comportamiento reciente de la tasa de cambio en Colombia*. Obtenido de http://www.banrep.gov.co/docum/Lectura_finanzas/pdf/isi_mar_2015_recuadro1.pdf
- Multilateral Investment Guarantee Agency. (Junio de 2006). *Hydropower in Asia: The Nam Theun 2 Project*. Obtenido de <http://www.miga.org/sites/default/files/archive/Documents/NT206.pdf>
- Muñetón, E. R., & Aponte, A. F. (2015). *El Valor de la Flexibilidad: Aplicación de las Opciones Reales a Concesiones*. Obtenido de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3760.pdf>
- Muñoz, J. (2011). Paridad del Poder de Compra: Evidencia Empírica de Largo Plazo. *Theoria*, 33-41. Obtenido de Universidad de La Salle. Facultad de Ciencias Económicas y Sociales. Finanzas y Comercio Internacional: <http://hdl.handle.net/10185/18746>
- Murcia, A., & Rojas, D. (2013). Determinantes de la tasa de cambio en Colombia: un enfoque de microestructura de mercado. *Borradores de Economía*(789), 1-44. Obtenido de http://www.banrep.gov.co/sites/default/files/publicaciones/archivos/be_789.pdf
- Myers, S. (1977). Determinants of Corporate Borrowing. *Journal of Financial Economics*, V, 147-175.
- Nevitt, P., & Fabozzi, F. (2000). *Project Financing* (Séptima ed.). Euromoney Books.
- Oliveros, H., & Huertas, C. (2003). Desequilibrios nominales y reales del tipo de cambio en Colombia. *Revista ESPE- Ensayos sobre política económica*, 32-65.
- Papaioannou, M. (2001). Volatility and misalignments of EMS and other currencies during 1974 -1998. En J. Jay, *European Monetary Union and Capital Markets (International Finance Review)* (Vol. II, págs. 51-96). Emerald Group Publishing Limited.
- Papaioannou, M. (2006). Exchange Rate Risk Measurement and Management: Issues and approaches for firms. *South-Eastern Europe Journal of Economics*, IV(2), 129-146.
- Parra, D. (2014). *Recuadro 3: Las concesiones de cuarta generación (4G) y su impacto sobre el crecimiento económico*. Bogotá: Banco de la República.

- Parra, J. C. (2008). Sensibilidad del IPC a la Tasa de Cambio en Colombia: Una Medición de Largo Plazo. *Borradores de Economía*(542).
- Pinto, M. (2015). *PPA y tasa de cambio: Una evaluación para Colombia y Países de la región frente a las crisis financieras*. Obtenido de Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Económicas: <http://bdigital.unal.edu.co/51250/1/1026254591.2015%20%284%29.pdf>.
- Prasad, K., & Suprabha, K. (2015). Measurement of Exchange Rate Exposure: Capital Market Approach versus Cash Flow Approach. *Procedia Economics and Finance*, 394-399.
- Revista Semana. (2016). Financiación: La prueba de fuego de las 4G. *Revista Semana*.
- Rincón, H. (2000). Devaluación y precios agregados en Colombia 1980-1998. *Revista Desarrollo y Sociedad*.
- Rojas, L. (2015). Hacia mercados de capitales sólidos y estables en economías emergentes. *Revista estudios económicos*, XXIX, 9-16. Obtenido de <https://www.iadb.org/es/noticias/bid-invest-financia-en-brasil-la-mayor-planta-termoelectrica-de-america-latina-y-el-caribe>
- Roll, R. (1979). Violations of purchasing power parity and their implications for efficient international commodity markets. En *International Finance and Trade Vol.I*. Cambridge: Ballinger Publishing Company.
- Romero, D. (12 de Enero de 2017). Las Vías 4G le saldrán 40% más caras delo presupuestado al Gobierno Nacional. *La República*.
- Saunders, A., & Millon, M. (2003 |). *Financial Institutions Management A Risk Management Approach* (Sexta ed.). New York: McGraw-Hill.
- Serebrisky, T., Pastor, C., Suárez, A., Alberti, J., & González, A. (2017). *Financiamiento privado de la infraestructura en América Latina y el Caribe: Chile, Perú y Uruguay como casos de estudio*. Washington DC: Inter-American Development Bank.
- Shapiro, A., & DeMaskey, A. (1996). *Multinational Financial Management* (Quinta ed.). (J. Boyd, Ed.) Wiley.
- Sheppard, R., Von Klaudy, S., & Kumar, G. (2006). *Financing infrastructure in Africa: How the region can attract more project finance*. Washington DC: Public Private Infrastructure Advisory Facility.
- Shrimali, G., Konda, C., & Srinivasan, S. (2014). *Solving India's Renewable Energy Financing Challenge: Instruments to Provide Low-cost, Long-Term Debt*. Climate Policy Initiative.
- Smith, C., & Stulz, R. (Diciembre de 1985). The Determinants of Firms' Hedging Policies. *The Journal of Financial and Quantitative Analysis*, XX(4), 391-405.
- Sosvilla, S. (2011). Teorías del tipo de cambio. *Revista ICE*, 23-37.
- Steiner, R., & Wüllner, A. (Junio de 1994). índices de precios y deflatores de la tasa de cambio. *Coyuntura Económica*, XXIV(2), 111-124.
- Taylor, A., & Taylor, M. (Junio de 2004). National Bureau of Economic Research. *The Purchasing Power Parity Debate*. Cambridge.
- Tianze, M. (2016). Basel III and the Future of Project Finance Funding. *Michigan Business & Entrepreneurial Law Review*, 109-126.

Tronzano, M. (1992). Long - Run Purchasing Power Parity and Mean - Reversion in Real Exchange Rates: a Further Assesment. *Economia Internazionale*, XLV, 77-100.

World Economic Forum. (2017). *The Global Competitiveness Report*. Geneva.

Anexos



* Los ingresos por explotación comercial son pequeños respecto a la magnitud de los ingresos por peajes y vigencias futuras.

Anexo 1. Esquema de las fuentes y usos de un proyecto 4G

Riesgo	Primera Generación		Segunda Generación		Tercera Generación		Cuarta Generación		Iniciativas Privadas	
	Privado	Público	Privado	Público	Privado	Público	Privado	Público	Privado	Público
Constructivo	X	Parcial (riesgo de mayores cantidades de obras)	X		X		X		X	
O&M	X		X		X		X		X	
Predios		X		X	Gestión de permisos y licencias antes de iniciar	X	X	Expropiación y garantía de por sobrecostos	compartido	
Comercial		X	X			X		X	X	
Ambiental		X		X	Gestión de permisos y licencias antes de iniciar	X	X	Sobrecostos ambientales	compartido	
Tributario	X		X		X		X		X	
Cambiario	X		Parcial	X	X	Parcial	X	Parcial	X	
Fuerza Mayor Asegurable	X		X		X		X		X	
Financiación	X		X		X		X		X	

Anexo 2. Evolución de la asignación de riesgos a lo largo de las concesiones viales