



---

**Comisión de Regulación  
de Energía y Gas**

**METODOLOGÍA DE CÁLCULO DE TASA DE  
DESCUENTO QUE SE APLICARÁ A LAS  
ACTIVIDADES DE LA CADENA DE DISTRIBUCIÓN  
DE COMBUSTIBLES LÍQUIDOS Y AL  
TRANSPORTE DE GLP POR DUCTOS**

**ANÁLISIS COMENTARIOS RESOLUCIÓN CREG  
158 DE 2017**

**DOCUMENTO CREG-025  
12-02-2018**

**MIEMBROS DE LA COMISIÓN DE  
REGULACIÓN DE ENERGÍA Y  
GAS.**

## CONTENIDO

- 1. ANTECEDENTES**
- 2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA**
- 3. OBJETIVOS**
  - 3.1 Objetivo general**
  - 3.2 Objetivos específicos**
- 4. PROPUESTA DE LA RESOLUCIÓN DE CONSULTA**
- 5. CONSULTA PÚBLICA**
  - 5.1 Comentarios radicados en la Comisión**
  - 5.2 Comentarios enviados por GASNOVA**
  - 5.3 Comentarios enviados por ACP**
- 6. INDICADORES DE SEGUIMIENTO**
- 7. PROPUESTA**
  - 6.1 Fundamentos y consideraciones**
  - 6.2 Conclusiones**
- 8. ANEXOS**

Proceso	<b>REGULACIÓN</b>	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	<b>025 de 2018</b>	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 31

NADY

JARM  
Oney

## **METODOLOGÍA DE CÁLCULO DE TASA DE DESCUENTO QUE SE APLICARÁ A LAS ACTIVIDADES DE LA CADENA DE DISTRIBUCIÓN DE COMBUSTIBLES LÍQUIDOS Y AL TRANSPORTE DE GLP POR DUCTOS**

### **1. ANTECEDENTES**

En la regulación por incentivos, el regulador entre otros aspectos, necesita construir una tasa de descuento para remunerar las inversiones eficientes que en la respectiva metodología general se defina.

Mediante la Resolución CREG 095 de 2015, la Comisión definió la metodología para el cálculo de la tasa de descuento de las actividades de transmisión y distribución de energía eléctrica, transporte y distribución de gas natural, transporte de GLP por ductos y generación y distribución en zonas no interconectadas. Sin embargo, no se incluyó las actividades de la cadena de distribución de combustibles líquidos.

Por lo anterior, la CREG realizó análisis internos que permitieron la elaboración y expedición de la Resolución CREG 158 de 2017 junto con el documento soporte D-093-17, por la cual se sometió a consulta un proyecto de regulación para tener una metodología de construcción de la tasa de descuento que se aplicaría a las actividades de la cadena distribución de combustibles líquidos y al transporte de GLP por ductos.

Se otorgó un plazo de treinta (30) días siguientes a la publicación para que los agentes y demás interesados remitieran a la Comisión los comentarios sobre la propuesta descrita en la Resolución CREG 158 de 2017. Durante este periodo se recibieron un total de tres (3) comentarios.

Los comentarios recibidos a la propuesta contenida en la resolución de consulta fueron analizados por la Comisión y son respondidos en el presente documento soporte que acompaña la resolución de carácter definitivo que define la metodología de construcción de la tasa de descuento aplicable a la cadena de distribución de combustibles líquidos y transporte de GLP por ductos.

### **2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA**

El Ministerio de Minas y Energía reasignó a la Comisión de Regulación de Energía y Gas la regulación de la cadena de combustibles líquidos. Con base en las nuevas funciones, la Comisión inició el desarrollo de la regulación en las actividades en dicha cadena.

La remuneración de la actividad de transporte de combustibles líquidos por poliducto se priorizó dentro de la Agenda Regulatoria. Esta actividad no es exclusiva al sector de combustibles líquidos, toda vez que incluye el transporte de GLP por ducto.

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	025 de 2018	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 32

102

JAMM  
KAY

Durante el análisis de las alternativas de regulación para la construcción de la metodología que remunera esta actividad se identificó la necesidad de contar con una tasa de descuento, por tratarse de un monopolio natural.

Se identificó, además, la existencia de una metodología para el cálculo de la tasa de descuento de GLP por ducto, cuyo alcance no incluye el sector de combustibles líquidos, es decir, no aplica para la actividad de transporte de combustibles líquidos por ducto. Esta metodología (contenida en la Resolución CREG 095 de 2015) incluyó dentro de su objeto las actividades de transporte de gas natural, distribución de gas combustible, transmisión y distribución de energía eléctrica en el Sistema Interconectado Natural, generación y distribución de energía eléctrica en Zonas No Interconectadas y el transporte de GLP por ducto.

Teniendo en cuenta que el objeto de la metodología de remuneración es determinar el ingreso de la actividad de transporte de combustibles líquidos y GLP por ducto, es necesario contar con una tasa de descuento que aplique para ambos productos.

De manera general, aunque la CREG no haya expedido otras metodologías tarifarias que empleen tasas de descuento para el sector de combustibles líquidos, resulta pertinente que la metodología de la tasa de descuento quede definida.

### 3. OBJETIVOS

#### 3.1 Objetivo General:

Definir una única metodología para construir la tasa de descuento que se pueda aplicar a la actividad del transporte de GLP por ductos y en general a la cadena distribución de combustibles líquidos, conforme el alcance de las funciones asignadas a la CREG.

#### 3.2. Objetivos específicos

- Establecer una metodología transversal para las actividades de combustibles líquidos que lo requieran.
- Armonizar disposiciones previas expedidas por la CREG con respecto a la forma de calcular la tasa de descuento de las actividades reguladas que la requieran.

### 4. PROPUESTA DE LA RESOLUCIÓN DE CONSULTA

La propuesta consignada en la Resolución CREG 158 de 2017 y su documento soporte D-93-2017, propuso definir la metodología única para el cálculo de la tasa de descuento que se aplicaría a las actividades de la cadena de distribución de combustibles líquidos y al transporte de GLP por ductos, considerando los siguientes aspectos:

- El desarrollo de las funciones asignadas a la Comisión, para el sector de combustibles líquidos, genera escenarios en donde es necesario analizar pronunciamientos regulatorios previos en los sectores de energía eléctrica y gas combustible con el objetivo de determinar si le son aplicables o pueden servir como referentes.

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	025 de 2018	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 33

MZ

JAMM  
JG

- Teniendo en cuenta que la tasa de descuento puede ser uno de los factores de la metodología general de remuneración de la actividad de transporte por políductos, es importante para claridad de los agentes, describir en una única resolución los elementos considerados para su cálculo.
- El expedir en una resolución que contiene una única metodología para los productos que se transportan a través del Sistema Nacional de Políductos –SNP-, (GLP y combustibles líquidos) y la cadena de distribución de combustibles líquidos, se modifica el alcance de la Resolución 095 de 2015 en lo referente al transporte de GLP por ductos.
- Al modificarse el alcance la Resolución 095 de 2015 seguiría rigiendo para las demás actividades, es decir, transporte de gas natural, distribución de gas combustible, transmisión y distribución de energía eléctrica en el sistema interconectado nacional, y generación y distribución de energía eléctrica en zonas no interconectadas.

## 5. CONSULTA PÚBLICA

### 5.1 Comentarios radicados en la Comisión

La consulta pública incluyó la publicación en la página web de la Comisión desde el día 3 de noviembre de 2017 hasta el 11 de diciembre de 2017 y dentro de dicho plazo se recibieron comentarios de los siguientes agentes o entidades:

E-2017-011499	Unión de empresas colombianas de gas propano – GASNOVA -
E-2017-011524	Asociación Colombiana de Petróleo – ACP -
E-2017-011572	Cenit – Transporte y logística de hidrocarburos

A continuación, se relacionan los comentarios recibidos y se abordan conforme a los principales temas planteados por los agentes o entidades, dando respuesta a cada uno de ellos.

### 5.2 Comentarios enviados por GASNOVA

#### a. Tasas de WACC altas

“(…)

El WACC que actualmente se aplica para remunerar la actividad de transporte de GLP por ductos es considerablemente mayor que el que se usa para remunerar el transporte de otros combustibles por los mismos ductos. Dado que el WACC es la base para determinar la tarifa de transporte por ductos, ésta se ha incrementado de tal manera para el GLP, que ha originado una situación que no se corresponde con la lógica económica, como es que en la mayoría de los casos resulte más económico transportar GLP por carretera, que por ductos existentes y disponibles. (...)”

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	025 de 2018	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 34

NODAL

JAMM

"(...) es para nosotros de especial interés minimizar hasta donde sea económicamente factible, las tarifas de transporte de GLP por ductos (...)"

**Respuesta:** En la metodología de cálculo de las tasas de descuento o de remuneración que se utilizan en los cargos tarifarios la CREG busca construir las tasas con un procedimiento consistente y acorde con los riesgos que enfrentan las firmas en el sector que se regula.

Es claro que en el cálculo de los cargos la tasa de descuento es una variable decisiva en el aumento o disminución del nivel de los cargos. Sin embargo, la preocupación del regulador se centra en la construcción de una tasa que responda correctamente al costo de oportunidad que demanda un inversionista para remunerar el capital en el sector regulado.

Finalmente, es importante aclarar que la CREG, mediante el acto administrativo que se está adoptando, está definiendo cómo construir la tasa descuento. Ahora bien, en la metodología general que aplique a la actividad la CREG deberá definir cómo se utiliza la tasa de descuento.

**b. Variables del cálculo de la tasa de descuento**

"(...) no tenemos comentarios específicos con respecto a las ecuaciones propuestas en la resolución que nos ocupa, pero solicitamos muy especialmente que la Comisión ponga a consideración del sector los parámetros que considere usar en las ecuaciones aquí mencionadas para poder comentarlos (...)"

**Respuesta:** De acuerdo con el proyecto contenido en la Resolución CREG 158 de 2017, con excepción de la prima por riesgo regulatorio, todos los parámetros de cálculo de la tasa de descuento son replicables por cualquier agente<sup>1</sup>.

En el caso de la construcción de la prima de riesgo regulatorio es pertinente exponer que esa variable se hace necesaria porque en la metodología propuesta los valores del Beta,  $\beta$ , se toman de otro mercado y es necesario comparar si el ambiente regulatorio de las firmas que se toman como referencia para el cálculo del  $\beta$  enfrentan riesgos similares.

Cuando la CREG emita las metodologías de consulta en cada actividad los agentes podrán ver el cálculo con todas las variables de la tasa de descuento.

No sobra indicar que de acuerdo con la metodología de tasa de descuento que se está adoptando para construir la tasa de descuento, cuando la CREG, en la metodología de consulta de la actividad (e.g. de transporte de combustibles líquidos), haga público el valor de la tasa de descuento, el único parámetro que será sujeto de observaciones, preguntas y/o comentarios es la prima de riesgo regulatorio.

---

<sup>1</sup> Por supuesto, de acuerdo con la metodología propuesta, resulta necesario tener acceso a la información que provee Bloomberg.

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	025 de 2018	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 35

NMZ

JAN

### 5.3 Comentarios enviados por ACP

#### a. Prima de riesgo regulatorio

"(...) Valoramos la inclusión de esta prima en la metodología dado que las empresas de la cadena de distribución de combustibles líquidos en Colombia difieren sustancialmente de las del mercado de referencia (Estados Unidos)

Las diferencias radican en: esquema regulatorio, organización industrial, y particularidades idiosincráticas tales como la fragilidad en el abastecimiento y el contrabando, que les expone a riesgos que deben ser identificados y valorados.

Así, por ejemplo, el mercado de distribución de combustibles líquidos en Estados Unidos está liberado y predominan empresas integradas verticalmente desde la actividad de refinación, mientras en Colombia las empresas distribuidoras no tienen este tipo de integración y su esquema de remuneración actual es regulación por precios máximos. Esto las hace menos flexibles al momento de mitigar vía precio cambios repentinos de demanda y costos de inversión y AOM (...)

Por lo anterior, solicitamos a la Comisión, que antes de emitir el valor definitivo de tasa de descuento, se dé el espacio oportuno para discutir conjuntamente con los agentes los riesgos y la forma de valorarlos para la determinación del Rr".

**Respuesta:** Cuando la CREG emita la respectiva metodología general, por ejemplo, la de transporte por ductos de combustibles líquidos y GLP, deberá exponer cómo se propone construir la prima de riesgo regulatorio con los respectivos valores.

Los agentes y terceras partes interesadas podrán ver el detalle de cálculo de la prima de riesgo regulatorio y hacer sus comentarios dentro del término previsto de consulta de la metodología general de la actividad. Luego, cuando se emita la metodología general, la CREG presentará los análisis a cada comentario y el cálculo detallado de la prima de riesgo regulatorio que regirá para la actividad por el periodo regulatorio.

En el caso de la metodología de la actividad de transporte por ductos de combustibles líquidos y GLP, es preciso mencionar que, de acuerdo con la información recogida por la CREG en los Estados Unidos, a nivel federal el tipo de regulación que se utiliza es de *costo del servicio*.

En general, con respecto a la prima de riesgo, el primer análisis consiste en examinar si el cálculo de esa prima resulta procedente. Por ejemplo, si en el caso de Colombia también se escogiera un tipo de regulación de *coste del servicio* no debería haber espacio para la construcción de la prima.

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	025 de 2018	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 36

## 6. INDICADORES DE SEGUIMIENTO

En la metodología general de cada actividad, la CREG definirá los indicadores pertinentes que deberán calcularse y revisarse de manera periódica, con el fin de examinar el impacto de las disposiciones generales que se adopten.

## 7. PROPUESTA

### 7.1. Fundamentos y consideraciones

En el artículo 68 de la Ley 142 de 1994, el Presidente de la República delega en las Comisiones de Regulación, las políticas generales de administración y control de eficiencia de los servicios públicos domiciliarios, que le encomienda el artículo 370 de la Constitución Política.

Las Leyes 142 y 143 de 1994 en sus artículos 69, 73, 74 y 20 y 23 respectivamente, le asignaron a la Comisión de Regulación de Energía y Gas –CREG-, la función de regular el ejercicio de las actividades en los servicios públicos domiciliarios de energía eléctrica y gas combustible.

Posteriormente, el Decreto Ley 4130 de 2011, organizando el funcionamiento de las entidades que conforman el sector de minas y energía, reasignó funciones del Ministerio de Minas y Energía –MME- a distintas entidades. Para la Comisión de Regulación de Energía y Gas –CREG- dispuso, entre otras, la función de regular las actividades de refinación, importación, almacenamiento, distribución y transporte de los combustibles líquidos. De manera que, además de las funciones que tenía a cargo desde el año 1994 le fueron asignadas las relacionadas con el sector de combustibles líquidos.

En el marco de las nuevas competencias, el Decreto 1260 de 2013 modificó la estructura de la Comisión de Regulación de Energía y Gas –CREG- y enumeró las funciones especiales en los sectores de energía eléctrica, gas combustible y combustibles líquidos.

En el año 2015, la Comisión de Regulación de Energía y Gas, definió la metodología para el cálculo de la tasa de descuento que se aplicaría en las actividades de transporte de gas natural, distribución de gas combustible, transporte de GLP por ductos, transmisión y distribución de energía eléctrica en el sistema interconectado nacional, y generación y distribución de energía eléctrica en zonas no interconectadas (Resolución CREG 095 de 2015). En este análisis no se incluyó lo relacionado con las actividades de la cadena de distribución de combustibles líquidos conforme el alcance de las funciones asignadas.

### 7.2. CONCLUSIONES

Se propone a los miembros de la Comisión aprobar el texto de la propuesta regulatoria “Por la cual se define la metodología de cálculo de tasa de descuento que se aplicará a las actividades de la cadena de distribución de combustibles líquidos y al transporte de GLP por ductos”.

Presentadas las anteriores conclusiones, por considerarse relevante, en el Anexo 1 de este documento se describe la metodología aplicable a la tasa de descuento aplicable a la cadena de combustibles líquidos y GLP por ductos.

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	025 de 2018	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 37

WPT

JMM  
Dany

## 8. ANEXO - SIC

De acuerdo con el análisis de competencia sobre la decisión que se propone, en el Anexo 2 de este documento se presenta el diligenciamiento del cuestionario de la Superintendencia de Industria y Comercio.

La conclusión del diligenciamiento del mencionado cuestionario es que la propuesta metodológica no afecta la competencia y en consecuencia no se requiere del concepto de la SIC.

### ANÁLISIS COMENTARIOS RESOLUCIÓN CREG 158 DE 2017

38

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	025 de 2018	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 38

not

Juan  
Perez

## ANEXO 1

Fórmula general para la determinación de la tasa de descuento en pesos

El cálculo de la tasa de descuento en pesos se lleva a cabo mediante la siguiente fórmula:

$$TD_{cop} = \frac{(WACC_{cop} - \pi_{cop})}{(1 + \pi_{cop})} \quad (1)$$

Se tiene además que:

$$WACC_{cop} = W_d * Kd_{cop} + \frac{W_e * Ke_{cop}}{1 + Tx} \quad (2)$$

Remplazando (2) en (1) se tiene la siguiente fórmula:

$$TD_{cop} = \frac{\left( W_d * Kd_{cop} + \frac{W_e * Ke_{cop}}{1 + Tx} - \pi_{cop} \right)}{(1 + \pi_{cop})} \quad (3)$$

Donde,

- $TD_{cop}$  : Tasa de descuento antes de impuestos y en pesos constantes. Esta es la tasa utilizada en la determinación de cargos tarifarios.
- $WACC_{cop}$  : Costo promedio ponderado de capital en pesos corrientes y antes de impuestos.
- $W_d$  : Ponderador para el costo de la deuda.
- $W_e$  : Ponderador para el costo del capital propio.
- $Tx$  : Tasa de impuesto de renta aplicable en Colombia.
- $\pi_{cop}$  : Expectativa de inflación.
- $Kd_{cop}$  : Costo de la deuda en pesos corrientes.
- $Ke_{cop}$  : Costo del capital propio en pesos. Este costo es equivalente, utilizando el cálculo descrito más adelante, al costo del capital propio en dólares.

### Determinación de la estructura de capital

Para el desarrollo metodológico se asume una estructura deuda / capital propio igual a la utilizada hasta ahora en las actividades de transmisión y distribución de energía eléctrica y transporte y distribución de gas. En el caso de esas actividades se estableció una participación del 40% de la deuda en la estructura de capital.

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	025 de 2018	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 39

MOX

JARM  
Opus

En las resoluciones de la CREG, posteriores al año 2002, relacionadas con la aprobación de tasas de descuento, se mantiene esta misma estructura. Los valores de los parámetros son:

$$W_d = 40\%$$

$$W_e = 1 - W_d = 60\%$$

#### Tasa de impuesto

El valor correspondiente a la tasa de impuesto Tx corresponde a la suma de los tributos sobre la renta que aplicaren a las personas jurídicas, establecidos en el Estatuto Tributario vigente a la fecha de cálculo.

De acuerdo con lo anterior, si el cálculo se hiciera al momento de la emisión de este documento, el valor de Tx correspondería a la suma de: (i) La tarifa general del impuesto de renta aplicable a las sociedades nacionales y sus assimiladas, los establecimientos permanentes de entidades del exterior y las personas jurídicas extranjeras o sin residencia obligadas a presentar la declaración anual de impuesto sobre la renta y complementarios, y (ii) el valor correspondiente a la sobretasa al impuesto de renta y complementarios de acuerdo con los elementos que de dicho tributo establece la Ley 1819 de 2016 y sus decretos reglamentarios, que se encuentren vigentes en Colombia para la fecha de cálculo.

Considerando los anteriores elementos, la siguiente tabla ilustra los valores que se tendrían en cuenta:

Año	Tx
2018	37%
2019 en adelante	33%

#### Expectativa de inflación

La estimación de la expectativa de inflación en pesos se lleva a cabo a partir de las curvas cero cupón, que son obtenidas de las negociaciones de los bonos del gobierno nacional, específicamente de los TES denominados en pesos y de los TES denominados en UVR. La tasa que se obtiene de la estimación corresponde a la inflación promedio implícita que se requeriría para que un inversionista fuera indiferente entre efectuar una inversión en el título denominado en pesos y una inversión en el título denominado en UVR.

La estimación de la expectativa de inflación resulta del promedio simple de todas las observaciones que se tienen del periodo de 12 meses previo a la fecha de cálculo. Cada observación se calcula mediante la siguiente fórmula:

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	025 de 2018	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 40

10/11/2018

JM  
JG

$$\pi_{cop,i} = \frac{1 + \text{Tasa TES COP}_i}{1 + \text{Tasa TES UVR}_i} - 1 \quad (4)$$

Donde,

- $i$  : Cada una de las fechas para las que existe información.
- $\text{Tasa TES COP}$  : Tasa del plazo de 3650 días, de la curva cero cupón de los títulos de tesorería TES B en pesos.
- $\text{Tasa TES UVR}$  : Tasa del plazo de 3650 días, de la curva cero cupón de los títulos de tesorería TES B en UVR.

La información que es publicada, corresponde a los parámetros mediante los cuales se calcula la tasa para cualquier plazo de la curva. Para obtener la tasa para cada uno de los días del periodo considerado para la estimación, primero se aplica la siguiente fórmula:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 * \left( \frac{1 - e^{m/\tau}}{m/\tau} \right) + \beta_2 * \left( \frac{1 - e^{m/\tau}}{m/\tau} - e^{m/\tau} \right) \quad (5)$$

En donde  $\beta_0$ ,  $\beta_1$ ,  $\beta_2$  y  $\tau$ , son los parámetros que definen la curva y  $m$  = días/365. El plazo para cual se requiere la tasa es el de 3,650 días o 10 años.

Una vez se tiene el resultado de (5), se aplica la siguiente fórmula, que permite tener la tasa en términos porcentuales y discretos. A manera de ejemplo, la fórmula para el cálculo de cada una de las tasas de los títulos denominados en pesos sería el siguiente:

$$\text{Tasa TES COP}_i = e^{(Y/100)} - 1 \quad (6)$$

De otro lado, la estimación de la expectativa de inflación en dólares se hace a partir de las tasas de negociación de los bonos del gobierno de Estados Unidos. Específicamente de los bonos del tesoro a 10 años, y de los títulos con capital indexado a inflación, *Treasury Inflation Protected Securities*, TIPS por sus siglas en inglés, también con plazo de emisión de 10 años.

La estimación de la expectativa de inflación resulta del promedio simple de todas las observaciones que se tienen del periodo de 12 meses previo a la fecha de cálculo. Cada observación se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$\pi_{usd,i} = \frac{1 + \text{USGG10YR Index}_i}{1 + \text{GTII10 Govt}_i} - 1 \quad (7)$$

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	025 de 2018	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 41

NMPX

JAMM  
Oney

Donde,

- $i$  : Cada una de las fechas para las que existe información.  
 $USGG10YR\ Index$  : Tasa del bono de los Estados Unidos de América a 10 años.  
 $GTII10\ Govt_i$  : Tasa del TIPS con plazo de emisión de 10 años.

### Determinación del costo de la deuda

El costo de la deuda en pesos,  $kd_{cop}$ , se determina mediante el cálculo del promedio ponderado, por monto de colocación, de las tasas de colocación de créditos comerciales (preferencial o corporativo), a más de 1.825 días, del total de establecimientos (no incluye las tasas de las entidades financieras especiales excepto el Fondo Nacional del Ahorro). La información para efectuar el cálculo es publicada por el Banco de la República con base en la información del formato 088 de la Superintendencia Financiera de Colombia.

A diferencia del promedio simple, que es calculado para los demás parámetros, en este promedio se considera el tamaño del desembolso asociado a cada una de las tasas, para darle un peso relativo dentro del promedio total. Adicionalmente, la información se encuentra disponible con una periodicidad semanal. La siguiente es la fórmula con la que se obtiene el promedio ponderado:

$$kd_{cop} = \frac{\sum_{i=j}^t Tasa_i * Desembolso_i}{\sum_{i=j}^t Desembolso_i} \quad (8)$$

Donde,

- $Tasa_i$  : Tasa de desembolso de la semana  $i$ .  
 $Desembolso_i$  : Monto del desembolso de la semana  $i$ .  
 $t$  : Semana en la que se encuentra el último día del mes anterior a la fecha de cálculo.  
 $j$  : Semana en la que se encuentra la fecha que corresponde a  $t$  menos 12 meses.  
 $i$  : Cada una de las semanas para las que existe información, desde  $j$  hasta  $t$ .

La actual dirección mediante la cual se puede obtener el archivo en el que se publica la información es la siguiente:

[http://obieebr.banrep.gov.co/analytics/saw.dll?Download&Format=excel2007&Extension=.xlsx&BypassCache=true&path=%2Fshared%2fSeries%20Estad%C3%ADsticas\\_T%2F1.%20Tasas%20de%20Colocaci%C3%B3n%2F1.2%20Por%20modalidad%20de%20c](http://obieebr.banrep.gov.co/analytics/saw.dll?Download&Format=excel2007&Extension=.xlsx&BypassCache=true&path=%2Fshared%2fSeries%20Estad%C3%ADsticas_T%2F1.%20Tasas%20de%20Colocaci%C3%B3n%2F1.2%20Por%20modalidad%20de%20c)

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	025 de 2018	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 42

NOTA  
JAN  
OCT

JAN  
OCT

[r%C3%A9dito%2F1.2.2.TCO\\_Hist%C3%B3rico%20para%20un%20tipo%20de%20cuenta%20IQY&lang=es&NQUser=publico&NQPassword=publico&SyncOperation=1](#)

Para hacer el cálculo del costo de la deuda en dólares, que es equivalente al costo de la deuda pesos se utiliza la siguiente fórmula:

$$kd_{usd} = \left[ \frac{(1 + kd_{cop})^n * (1 + swap_{usd})^n}{(1 + swap_{cop})^n} \right]^{1/n} - 1 \quad (9)$$

Donde,

- $kd_{cop}$  : Costo de la deuda en pesos.
- $swap_{usd}$  : Promedio simple de la tasa de la curva swap libor al plazo n, que en este caso es de 10 años, de todas las observaciones que se tienen del periodo de 12 meses previo a la fecha de cálculo. (Ticker Bloomberg: USSWAP10 Curncy)
- $swap_{cop}$  : Promedio simple de la tasa de la curva swap libor peso al plazo n, que en este caso es de 10 años, de todas las observaciones que se tienen del periodo de 12 meses previo a la fecha de cálculo. (Ticker Bloomberg: CLSWU10 Curncy)
- $n$  : Plazo en años. El valor a aplicar para efectos de cálculo es de 10 años.

#### Determinación del costo de capital

El costo del capital propio se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$Ke_{usd} = R_f + (\beta_L * R_m) + R_p + R_r \quad (10)$$

Donde,

- $ke_{usd}$  : Costo del capital propio en dólares, equivalente al costo del capital propio en pesos.
- $R_f$  : Tasa libre de riesgo.
- $\beta_L$  : Beta de energía apalancado.
- $R_m$  : Prima de mercado.
- $R_p$  : Prima por riesgo país.
- $R_r$  : Prima por esquema de remuneración.

Dado que las variables con las que se calcula el costo del capital propio corresponden a tasas de un mercado en dólares, el costo del capital propio haría referencia a un mercado en dólares. Para expresar el costo de capital en dólares en términos de su tasa equivalente en pesos, se debe utilizar la siguiente fórmula:

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	025 de 2018	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 43

most

JAM  
Jenny

$$ke_{cop} = \left[ \frac{(1 + ke_{usd})^n * (1 + Swap_{cop})^n}{(1 + Swap_{usd})^n} \right]^{1/n} - 1 \quad (11)$$

Donde,

- $ke_{cop}$  : Costo del capital propio en pesos, equivalente al costo del capital propio en dólares.
- $swap_{cop}$  : Promedio simple de la tasa de la curva swap libor peso al plazo n, que en este caso es de 10 años, de todas las observaciones que se tienen del periodo de 12 meses previo a la fecha de cálculo. (Ticker Bloomberg: CLSWU10 Curncy)
- $swap_{usd}$  : Promedio simple de la tasa de la curva swap libor al plazo n, que en este caso es de 10 años, de todas las observaciones que se tienen del periodo de 12 meses previo a la fecha de cálculo. (Ticker Bloomberg: USSWAP10 Curncy)
- $n$  : Plazo en años. El valor a aplicar para efectos de cálculo es de 10 años.

El cálculo de cada uno de los parámetros que hacen parte del costo del capital propio se describe en los numerales siguientes.

#### Determinación de la tasa libre de riesgo

La tasa libre de riesgo corresponde al retorno de un activo que en teoría paga intereses y capital con absoluta certeza. En la práctica, a pesar de que cuenta con riesgo de crédito, se considera como activo libre de riesgo.

Para la metodología propuesta se toma como referente del activo libre de riesgo el bono, con plazo de 10 años al vencimiento, emitido por el gobierno de los Estados Unidos. Los criterios que fundamentan esta selección son la calidad crediticia del país, la liquidez del activo de referencia y la disponibilidad de la información de precios sobre el activo.

La estimación de la tasa libre de riesgo se hace mediante el cálculo del promedio simple del *yield* del bono de los Estados Unidos de América a 10 años, de todas las observaciones que se tienen del periodo de 12 meses previo a la fecha de cálculo.

#### Determinación de la prima de mercado

La estimación de la prima de mercado se hace mediante el cálculo del promedio simple de las diferencias entre la rentabilidad anual de una inversión en el mercado, en este caso representado por el *Standard & Poor's 500* y una inversión en el activo libre de riesgo, en este caso representado por el bono con plazo de emisión de 10 años de los Estados Unidos de América.

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	025 de 2018	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 44

Mox

JAM  
Sax

La estimación de las diferencias, así como de la prima de mercado, para el periodo que se considera en esta metodología, que es desde 1928 hasta el año anterior a la fecha de cálculo, corresponde a la publicada en la siguiente dirección:

<http://www.stern.nyu.edu/~adamodar/pc/datasets/histretSP.xls>.

### Determinación del beta

La fórmula mediante la que se determina el beta apalancado de energía es la siguiente:

$$\beta_L = \beta_U * \left( 1 + (1 - T_x) \frac{W_d}{W_e} \right) \quad (11)$$

El valor de los parámetros de la fórmula anterior ya fueron descritos exceptos por  $\beta_U$ , que corresponde al beta de energía desapalancado. La fórmula mediante la cual se estima  $\beta_U$  es la siguiente:

$$\beta_U = \frac{\frac{\sum_{i=1}^{NE} \beta_i * Mkt\_Cap_i}{Mkt\_Cap\_Total}}{\left( 1 + (1 - Corp\_Tax) \frac{Debt\_Total}{Mkt\_Cap\_Total} \right)} \quad (12)$$

Donde,

- $\beta_i$  : Beta apalancado de cada una de las empresas seleccionadas para efectuar el cálculo del  $\beta_U$ . Se calcula a partir de los retornos diarios de los últimos 60 meses, contados a partir del último día del mes anterior a la fecha de cálculo.
- $Mkt\_Cap_i$  : Corresponde a la suma del reporte mensual de capitalización bursátil de la empresa  $i$ . Se calcula con información mensual de los últimos 60 meses, contados a partir del último día del mes anterior a la fecha de cálculo.
- $Mkt\_Cap\_Total$  : Corresponde a la suma de todos los  $Mkt\_Cap_i$ .
- $Debt\_Total$  : Corresponde a la suma del reporte mensual de deuda financiera de corto y largo plazo de todas las empresas consideradas para el cálculo del  $\beta_U$ . Se calcula con información mensual de los últimos 60 meses, contados a partir del último día del mes anterior a la fecha de cálculo.

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	025 de 2018	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 45

MAX

JANIA  
pug

<i>Corp_Tax</i>	: Corresponde al impuesto corporativo a la renta, aplicable en los Estados Unidos de América y que esté vigente en el momento del cálculo de la tasa de descuento <sup>2</sup> .
<i>NE</i>	: Número de empresas consideradas en el cálculo del $\beta_U$ .

Para facilidad del procedimiento se divide el proceso de cálculo en tres partes. Primero, se debe obtener el conjunto de empresas que serán consideradas en el cálculo. Segundo, el numerador, en donde se estima un beta promedio, que resulta del promedio ponderado, por capitalización bursátil, de los betas calculados para todas las empresas que se consideran en el cálculo. Tercero, el denominador, en donde se recoge el efecto del riesgo financiero por apalancar una actividad, el cual se calcula considerando impuestos, en este caso el aplicable en Estados Unidos, y la estructura de capital, que para la estimación es la estructura de apalancamiento promedio de las empresas consideradas en el cálculo durante los últimos 60 meses.

### **Selección de empresas**

La selección del conjunto de empresas se lleva a cabo mediante la utilización de una herramienta del servicio de información con el que cuenta la Comisión. El servicio de información es Bloomberg y la herramienta es la función EQS (equity search). Mediante la aplicación de filtros es posible pasar del universo de activos sobre los que el sistema tiene información a un conjunto de empresas que cumplan con las características específicas que se están buscando.

A continuación se describen los criterios que se deben usar para la selección de las empresas:

Empresas que se estén negociando en el momento de cálculo. El criterio para dicho filtro es Trading Status = Active.

Empresas que sean las principales, si es que hacen parte de un conglomerado de empresas. El criterio para dicho filtro es Security Atributes = Show Primary Security of company only.

Empresas con domicilio en Estados Unidos. El criterio para dicho filtro es Country of Domicile = United States.

---

<sup>2</sup> En la metodología de cálculo de la tasa de descuento contenida en la Resolución CREG 095 de 2015 para este parámetro se utiliza un valor de 35%. No obstante, en consideración a que ese valor recientemente se redujo en los Estados Unidos, de los análisis se concluye que es necesario dejar variable el valor del impuesto corporativo, de manera que en el cálculo de la tasa de descuento se utilice el que en ese momento se encuentre vigente.

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	025 de 2018	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 46

*WAZK**JAMM*

Empresas en las actividades de transporte de combustibles líquidos por ductos. Se debe verificar que sea su actividad principal. Si alguna no cumple con este criterio, esa empresa debe ser eliminada de la muestra.

No debe haber empresas repetidas.

### **Cálculo del beta ponderado**

Para la construcción del beta ponderado, primero se debe obtener el beta para cada una de las empresas que conforma el conjunto definitivo de empresas.

A partir de la canasta creada mediante Bloomberg, se descarga la información de precios diarios de las acciones de cada una de las empresas que conforma la canasta y del índice S&P 500. Cabe anotar que al momento de realizar el ejercicio, se deben considerar solamente días de negociación. La ventana de tiempo definida para la estimación del beta es de sesenta (60) meses, cinco (5) años.

Se toman los retornos diarios del S&P 500 como variable independiente y los retornos diarios del precio de la acción de la empresa como variable dependiente. El  $\beta_i$  de cada empresa se estima mediante una regresión lineal que tiene la siguiente forma:

$$R_i = \alpha + \beta R_m + e \quad (13)$$

Donde,

$R_i$ : Retornos diarios del precio de la acción de la empresa  $i$ .

$R_m$ : Retornos diarios del mercado.

$\beta$ :  $\beta_i$  apalancado de la empresa  $i$ .

El  $\beta_i$  también se puede calcular como:

$$\beta_i = \frac{COV(R_i, R_m)}{VAR(R_m)} \quad (14)$$

Las formas de estimación de  $\beta_i$  presentadas en (13) y (14) son equivalentes. No obstante, para facilidad y trazabilidad del cálculo se optó por efectuar el cálculo a través de la función BETA del sistema de información Bloomberg, el cual debe ser parametrizado de conformidad con lo que se definió para la estimación de este parámetro. Se debe considerar un plazo correspondiente a los últimos 60 meses, contados a partir del último día del mes anterior a la fecha de cálculo. Así mismo, los retornos, o variaciones en el precio de la acción y del índice, deben ser diarios. Por último, se debe verificar que el índice de referencia que se toma para hacer la estimación es el S&P 500.

Una vez se cuenta con cada uno de los  $\beta_i$ , se deben obtener los valores  $Mkt\_Cap_i$  y  $Mkt\_Cap\_Total$ . El primero es la suma de los valores de capitalización bursátil para cada

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	025 de 2018	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 47

*WOST* *JANNI*

una de las empresas, por el periodo de los 60 meses sobre los que se hizo el cálculo del  $\beta_i$ . De esta forma, si una empresa tiene información para todo el periodo, tendrá la suma de 60 datos, suma que corresponderá a su  $Mkt\_Cap_i$ . Si una empresa presenta menos datos, se sumarán solamente los que estén disponibles. El  $Mkt\_Cap\_Total$  resulta de la suma de todos los  $Mkt\_Cap_i$  que se obtengan.

Hasta este punto, con la información que se tiene, es posible obtener el beta ponderado para las empresas en las actividades de transporte de combustibles líquidos por ductos, el cual se encuentra apalancado. Para proceder a desapalancarlo se debe construir la información que permita establecer la estructura promedio de apalancamiento de las empresas con las que se llevó a cabo la estimación.

### **Estructura promedio de apalancamiento**

Para completar la estructura de apalancamiento queda pendiente por definir el valor de deuda de las compañías que fueron seleccionadas para efectuar el cálculo. Dicha información corresponde a los saldos de deuda financiera de largo y corto plazo reportados por las compañías. Se toma el reporte mensual de dicha información, es decir que si una empresa reportó deuda durante todo el periodo que se considera para el cálculo, aportará 60 datos para la deuda total. La deuda total de las compañías,  $Debt\_Total$ , resulta de la suma del reporte mensual de deuda de todas las compañías.

#### Determinación de la prima por riesgo país

La prima por riesgo país se estima a partir de la diferencia entre el *credit default swap* para un bono del gobierno de Colombia, con plazo de emisión de 10 años, y el *credit default swap* para un bono del gobierno de Estados Unidos, con plazo de emisión de 10 años.

La fórmula para el cálculo de la prima por riesgo país es la siguiente:

$$R_p = CDS10_{col} - CDS10_{EEUU} \quad (15)$$

Donde,

- $R_p$  : Prima por riesgo país.
- $CDS10_{col}$  : Promedio simple del CDS de 10 años de Colombia, de todas las observaciones que se tienen del periodo de 12 meses previo a la fecha de cálculo. (Ticker Bloomberg: COLOM CDS USD SR 10Y CBIN CORP)
- $CDS10_{EEUU}$  : Promedio simple del CDS de 10 años de Estados Unidos, de todas las observaciones que se tienen del periodo de 12 meses previo a la fecha de cálculo. (Ticker Bloomberg: US CDS SR 10Y CORP)

#### Determinación de la prima por esquema de remuneración

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	025 de 2018	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 48

MAPZ

JMAZ  
JG

Corresponde a la prima por diferencias entre el esquema de remuneración del mercado de referencia, en este caso Estados Unidos de América, y el esquema de remuneración aplicado en Colombia para cada actividad (i.e. transporte de GLP por ductos y la cadena de distribución de combustibles líquidos).

El valor para efectos de cálculo de cada actividad será publicado en resolución aparte y su estimación será descrita en el documento soporte que acompañe dicha resolución. De todas formas, la estimación de este parámetro considerará, en cada caso, la nueva metodología de remuneración que se encuentre en proceso de ser adoptada.

ANÁLISIS COMENTARIOS RESOLUCIÓN CREG 158 DE 2017

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	025 de 2018	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 49

max

JANIA  
Jung.

## ANEXO 2

### **DILIGENCIAMIENTO DEL CUESTIONARIO DE LA SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO EN EL MARCO DEL ARTÍCULO 7 DE LA LEY 1340 DE 2009**

En desarrollo de lo establecido en el artículo 7 de la Ley 1340 de 2009, el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo expidió el Decreto 2897 de fecha 5 de agosto de 2010, en el que determinó las autoridades que deben informar a la Superintendencia de Industria y Comercio sobre los proyectos de acto administrativo que se proponen expedir con fines de regulación, así como las reglas aplicables para la rendición por parte de esa Superintendencia del concepto previo a que hace referencia el artículo 7 de la Ley 1340 de 2009. En desarrollo de lo establecido por el artículo 5° del Decreto 2897 de 2010, la Superintendencia de Industria y Comercio adoptó mediante Resolución 44649 de 2010 el cuestionario para la evaluación de la incidencia sobre la libre competencia de los proyectos de actos administrativos expedidos con fines regulatorios a que hace referencia el citado artículo del Decreto 2897 de 2010.

La CREG efectuó el análisis correspondiente, encontrando que no se hace necesaria su remisión a la Superintendencia de Industria y Comercio para los fines antes anotados. Adicionalmente, se debe tener en cuenta que el acto administrativo que se describe en el presente documento corresponde a la metodología general que la CREG utilizará para la construcción de las tasas de descuento en las actividades de la cadena de prestación de combustibles líquidos y/o transporte de GLP por ductos.

A continuación se presenta el análisis efectuado por la CREG, con base en el cuestionario adoptado por la SIC:

**OBJETO PROYECTO DE REGULACIÓN:** “Por la cual se define la metodología para el cálculo de la tasa de descuento que se aplicará a las actividades de la cadena de distribución de combustibles líquidos y al transporte de GLP por ductos”

No.	Preguntas afectación a la competencia	Si	No	Explicación	Observaciones
1.	¿La regulación limita el número o la variedad de las empresas en uno o varios mercados relevantes relacionados? Es posible que esto suceda, entre otros eventos, cuando el proyecto de acto:		X		
1.1	Otorga derechos exclusivos a una empresa para prestar servicios o para ofrecer bienes.		X		
1.2	Establece licencias, permisos, autorizaciones para operar o cuotas de producción o de venta.		X		
1.3	Limita la capacidad de cierto tipo de empresas para ofrecer un bien o prestar un servicio.		X		

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	025 de 2018	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 50

NOM

JMTX  
Jas.

No.	Preguntas afectación a la competencia	Si	No	Explicación	Observaciones
1.4	Eleva de manera significativa los costos de entrada o salida del mercado para las empresas.		X		
1.5	Crea una barrera geográfica a la libre circulación de bienes o servicios o a la inversión.		X		
1.6	Incrementa de manera significativa los costos:		X		
1.6.1	Para nuevas empresas en relación con las empresas que ya operan en un mercado o mercados relevantes relacionados, o		X		
1.6.2	Para unas empresas en relación con otras cuando el conjunto ya opera en uno o varios mercados relevantes relacionados.		X		
2 <sup>a</sup> .	¿La regulación limita la capacidad de las empresas para competir en uno o varios mercados relevantes relacionados? Es posible que esto suceda, entre otros eventos, cuando el proyecto de acto:		X		
2.1	Controla o influye sustancialmente sobre los precios de los bienes o servicios o el nivel de producción.		X		
2.2	Limita a las empresas la posibilidad de distribuir o comercializar sus productos		X		
2.3	Limita la libertad de las empresas para promocionar sus productos.		X		
2.4	Exige características de calidad de los productos, en particular si resultan más ventajosas para algunas empresas que para otras.		X		
2.5	Otorga a los operadores actuales en el mercado un trato diferenciado con respecto a las empresas entrantes.		X		
2.6	Otorga trato diferenciado a unas empresas con respecto a otras.		X		
2.7	Limita la libertad de las empresas para elegir sus procesos de producción o su firma de organización industrial.		X		
2.8	Limita la innovación para ofrecer nuevos productos o productos existentes pero bajo nuevas formas-		X		
3 <sup>a</sup> .	¿La regulación implica reducir los incentivos de las empresas para competir en uno o varios mercados relevantes relacionados? Es posible que esto suceda, entre otros eventos, cuando el proyecto de acto:		X		
3.1	Genera un régimen de autorregulación o corregulación.		X		
3.2.	Exige o fomenta el intercambio de información entre competidores o la publicación de información sobre producción, precios, ventas o costos de las empresas.		X		

Proceso REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento 025 de 2018	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 51

No.	Preguntas afectación a la competencia	Si	No	Explicación	Observaciones
3.3.	Reduce la movilidad de los clientes o consumidores entre competidores mediante el incremento de los costos asociados con el cambio de proveedor o comprador.		X		
3.4	Carece de claridad suficiente para las empresas entrantes sobre las condiciones para entrar u operar.		X		
3.5	Exime una actividad económica o a unas empresas estar sometidas a la ley de competencia.		X		
4.0	<b>CONCLUSIÓN FINAL</b>		x	El acto administrativo que se describe en el presente documento corresponde a la metodología general que la CREG utilizará para la construcción de las tasas de descuento en las actividades de la cadena de distribución de combustibles líquidos y transporte de GLP por ductos.	

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	025 de 2018	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 52

*lison**JM*