



**Comisión de Regulación
de Energía y Gas**

**COSTO DE CAPITAL PARA REMUNERAR LA
ACTIVIDAD DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA
ELÉCTRICA**

DOCUMENTO CREG-061
25 de julio de 2008

**CIRCULACIÓN:
MIEMBROS DE LA COMISIÓN
DE REGULACIÓN DE ENERGÍA Y GAS**

TABLA DE CONTENIDO

1.	ANTECEDENTES	38
2.	COSTO DE CAPITAL	39
3.	METODOLOGÍA DE CÁLCULO	39
3.1	Estructura de Capital y Costo de la Deuda.....	39
3.2	Costo del Capital Propio (equity) re.....	40
3.2.1	Tasa Libre de Riesgo	40
3.2.2	Prima por Riesgo del Negocio.....	41
3.2.3	Prima Riesgo País.....	42
3.3	Cálculo del costo de Capital.....	42
3.4	Series de Tiempo	43
4.	RESULTADOS.....	43
4.1	Ajuste del Factor Beta	43
4.2	Cálculo	44
5.	PROPUESTA.....	44
ANEXO 1. ANÁLISIS DE COMENTARIOS		45
1.	Costo de Deuda	45
2.	Tasa Libre de Riesgo	48
3.	Factor Beta.....	48
ANEXO 2. COSTO DE DEUDA		51
1.	Tasas de Interés	51
2.	Tasas de interés de emisiones de bonos.....	53
3.	Comparación con otras variables.....	53
PROYECTO DE RESOLUCIÓN.....		54



COSTO DE CAPITAL PARA REMUNERAR LA ACTIVIDAD DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA

1. ANTECEDENTES

Con la expedición de la Resolución CREG 007 de 2005 se puso en conocimiento de las entidades prestadoras del servicio de electricidad, los usuarios y demás interesados, las bases sobre las cuales se efectuaría el estudio para determinar las fórmulas para la remuneración de la actividad de transmisión de energía eléctrica, en el siguiente periodo tarifario, en cumplimiento de lo previsto en los artículos 126 y 127 de la Ley 142 de 1994 y 11 del Decreto 2696 de 2004.

En el numeral 4.4. del Anexo General de dicha resolución, entre las mencionadas bases se previó que se utilizaría una metodología para estimar el Costo Promedio Ponderado de Capital (WACC, por las iniciales en inglés de *Weighted Average Cost of Capital*) para la actividad de transmisión, similar a la que se utiliza para las actividades de distribución de energía eléctrica y de gas combustible teniendo en cuenta que, de acuerdo con la metodología propuesta para remunerar la transmisión, no se debía considerar ningún riesgo de demanda. La propuesta sobre metodología para determinar la tasa de retorno con la cual se remuneraría la actividad de transmisión de energía eléctrica se dio a conocer mediante la Resolución CREG 098 de 2007.

Durante el año 2007 en la CREG se recibieron los siguientes estudios contratados por la industria sobre la determinación de la tasa de retorno para remunerar las actividades de transmisión y distribución: "Asesoría en el Cálculo y Soporte de la Tasa de Remuneración para el Negocio de la Transmisión de la Energía Eléctrica en Colombia", elaborado por el profesor Julio Villarreal para Andesco; "Metodología y Estimación del Costo Promedio Ponderado de Capital (WACC), para Empresas de Distribución de Energía Eléctrica" elaborado por la Universidad de los Andes para Asocodis; y "Estimación de la Tasa de Costo de Capital" elaborado por Maqueira y Asociados Ltda. para Codensa, los cuales fueron divulgados y publicados en diferentes eventos realizados por la industria y en la página de Internet de la CREG.

Adicionalmente, los siguientes agentes entregaron comentarios a la Resolución CREG 098 de 2007: Andesco, radicado CREG E-2008-005938, que incluye el "Informe Final de la Asesoría para la Revisión de las Propuestas Regulatorias para la Determinación de la Tasa de Remuneración de la Transmisión Eléctrica en Colombia" elaborado por el profesor Julio Villarreal; EPM, radicado CREG E-2008-005954; e ISA, radicado CREG E-2008-005966. El análisis de los comentarios recibidos se muestra en el ANEXO 1 de este documento.

Con base en los comentarios recibidos en las consultas públicas y a través de los documentos escritos se hicieron nuevos análisis en la Comisión y se llegó a la propuesta que se recoge en este documento.



2. COSTO DE CAPITAL

El capital invertido en una empresa proviene de dos fuentes principales: capital de terceros, con condiciones de tasas de interés y plazos de pago acordados con las entidades financieras que lo prestan, y capital propio de la compañía aportado por los socios o propietarios. Normalmente, según las normas que rigen en materia societaria, el pago del servicio de la deuda tiene prioridad sobre el pago de los rendimientos a los accionistas, por lo tanto hay mayor riesgo para estos últimos y el costo del capital propio es superior al costo de la deuda.

La tasa de retorno adecuada para retribuir una inversión riesgosa debe corresponder con el costo de oportunidad del capital, es decir el retorno que se obtendría sobre el capital invertido en una actividad alternativa de riesgo similar.

En este documento se propone reconocer, para la actividad de transmisión, una tasa de retorno promedio sobre el capital invertido de acuerdo con el riesgo de esta actividad y no una rentabilidad fija para cada empresa particular, la cual depende del desempeño de la empresa, la estructura de capital, los distintos esquemas tributarios y el tratamiento contable aplicable.

Con el propósito de no incursionar en los sistemas contables de cada una de las empresas de transmisión, la tasa de retorno se calcula antes de impuestos.

3. METODOLOGÍA DE CÁLCULO

Para el cálculo de la tasa de retorno se utiliza el modelo denominado *Weighted Average Cost of Capital (WACC)* o Costo Promedio Ponderado del Capital (CPPC), definido como:

$$WACC_{a.i.} = w_d r_d * (1 - \tau) + w_e r_e$$

donde: w denota el peso de cada componente,
 r_d el costo de la deuda,
 r_e el costo del capital propio (*equity*) y
 τ la tasa de impuesto.

En la anterior ecuación se tiene en cuenta el beneficio de impuestos que tiene la deuda contratada por la empresa ya que los pagos de intereses son deducibles de la base gravable. Una tasa de retorno antes de impuestos se obtiene dividiendo la anterior fórmula por $(1-\tau)$, resultando en:

$$WACC_{a.i.} = w_d r_d + w_e r_e / (1 - \tau)$$

3.1 Estructura de Capital y Costo de la Deuda

De los Estados Financieros de las empresas de transmisión de energía eléctrica reportados en el Sistema Único de Información para los años 2001 a 2007 se observa que las empresas tienen niveles de endeudamiento que están entre el 10% y el 52%. Con base en lo anterior se asume una estructura deuda/capital propio (D/E) para esta actividad en promedio de 4/6, es decir $w_d = 0.4$ y $w_e = 0.6$.

El costo de la deuda (r_d) se refiere a la tasa de crédito promedio de las empresas, la cual depende de la valoración particular de la solvencia del tomador del crédito y del riesgo de su flujo de ingresos. Para estimar este costo de deuda se propone utilizar las tasas de interés reportadas por los establecimientos bancarios a la Superintendencia Financiera y las tasas de las emisiones de bonos realizadas por las empresas del sector eléctrico. Los valores y las fuentes se muestran en el ANEXO 2.

Aunque las empresas de transmisión tienen la posibilidad de salir a emitir bonos, también recurren a los intermediarios financieros para obtener financiación, con lo cual se considera que su costo de deuda está en un valor intermedio entre los dos obtenidos: 5.31% 6.07%. Por lo tanto, se propone tomar como costo de deuda el promedio de estos dos valores, es decir 5.69% en términos reales.

3.2 Costo del Capital Propio (equity) re

El modelo *Capital Asset Pricing Model (CAPM)* es el utilizado con mayor frecuencia para calcular el costo de capital propio (r_e) y viene dado por la siguiente expresión:

$$r_e = r_f + \beta(r_m - r_f) \quad \text{donde: } r_f \text{ representa la tasa libre de riesgo y } \beta(r_m - r_f) \text{ la prima por riesgo del negocio.}$$

La prima por riesgo del negocio mide el retorno, por encima de la tasa libre de riesgo, requerido para compensar el riesgo de invertir en un negocio determinado. Se obtiene al multiplicar la prima por riesgo del mercado, por el factor beta que compara el riesgo de un negocio particular frente al mercado.

Los riesgos incluidos dentro de los parámetros del modelo CAPM son los no diversificables, los demás se asume que se encuentran evaluados y cubiertos dentro del diseño del portafolio eficiente de cada inversionista. Para los países en desarrollo, además de los factores de riesgo relevantes del negocio se considera un riesgo adicional: el riesgo país; y por tanto el costo de capital propio se calcula con:

$$r_e = r_f + \beta(r_m - r_f) + r_p \quad \text{donde: } r_p \text{ es la prima por riesgo país}$$

3.2.1 Tasa Libre de Riesgo

Como tasa libre de riesgo (r_f) se escoge una referencia para la cual los inversionistas en general consideran que no existe riesgo o es casi nulo. Comúnmente se toman las tasas ofrecidas por los bonos emitidos por el gobierno de los Estados Unidos y de los bonos con un plazo similar al de la duración del negocio a evaluar.

Como referencia se propone utilizar el rendimiento de los bonos los Estados Unidos con duración de 20 años o de 30 años. Dado que para estos últimos hay periodos recientes de varios años sin datos, se utilizan los de 20 años. El promedio de este valor entre julio de 2003 y junio de 2008 es de 4.88%, expresado en dólares.

3.2.2 Prima por Riesgo del Negocio

Considera una porción del rendimiento que el mercado tiene por encima de la tasa libre de riesgo. La porción de ese rendimiento se representa con el factor beta (β) que mide la sensibilidad del negocio relativa a los movimientos del mercado. En el mercado colombiano no existen mediciones de este factor y por tanto es necesario recurrir a fuentes externas, por lo general de los Estados Unidos. Diferentes firmas ofrecen sus servicios en cuanto al cálculo de este parámetro para cada industria, clasificada de acuerdo con el *Standard Industrial Classification (SIC)*, dentro de dichas firmas se pueden citar: *Value Line*, *Morningstar (Ibbotson)*, *Bloomberg* y *Compustat*, entre otras.

Los valores del factor beta dependen del grado de apalancamiento de las compañías incluidas en su cálculo; por esta razón, de ser necesario, se debe hacer una transformación sobre dicho factor: primero para quitarle el efecto del apalancamiento de las empresas usadas para su cálculo y, segundo, para tener en cuenta el nivel de endeudamiento de las empresas de transmisión. Se obtiene entonces un factor beta al cual se le ha quitado el efecto de la composición deuda/capital de cada empresa, denominado beta desapalancado (β_u); el cual se ajusta por la composición deuda/capital a utilizar y el resultado, denominado beta apalancado (β_l), es el que se utiliza en el cálculo de la prima por riesgo del negocio. Para el ajuste del beta se utiliza la siguiente fórmula:

$$\beta_l = \beta_u * \left(1 + \frac{W_d}{W_e} * (1 - \tau) \right)$$

La CREG ha utilizado en varias ocasiones como fuente de información la suministrada por Morningstar, anteriormente Ibbotson, tomando el último valor reportado y para el grupo de las empresas de menor tamaño. Revisando los datos desde 2001 y las empresas que conforman este grupo, se observa que no siempre se están considerando las mismas para los cálculos lo que puede dar origen a variaciones en el beta calculado para este grupo. Se propone entonces, tomar el resultado obtenido para todas las empresas del código "SIC 4911 Electric Services", valor denominado "SIC Composite" por Morningstar, y no tomar solamente el último trimestre, sino la mediana de los cuatro últimos.

El beta desapalancado obtenido de la forma explicada es de 0.44 y, con la composición deuda/capital propuesta en el numeral 3.1 y la fórmula para el ajuste, se obtiene un beta apalancado de 0.64.

Como aproximación de la tasa de retorno del mercado, generalmente se toma el índice accionario S&P 500 o el *New York Stock Exchange Index* para un periodo suficientemente largo que incluya varios de los ciclos económicos que se han generado en la historia. Las firmas especializadas consideran que a partir de 1926 se tienen datos financieros de calidad y por lo tanto se utilizarán los datos disponibles desde esa fecha.

Para el cálculo de la prima de mercado se utiliza la siguiente fórmula:

$$(r_m - r_f) = \frac{1}{a} * \sum_{i=1}^a (r_{m,i} - r_{f,i}) \quad \text{Siendo: } a = \text{\#años desde 1926 hasta hoy}$$

Multiplicando la prima de mercado, calculada con la fórmula anterior en 7.05%, por el beta se obtiene una prima por riesgo del negocio de 4.49%, expresada en dólares.

3.2.3 Prima Riesgo País

La prima por riesgo país (r_f) se puede estimar a partir de los *spreads* de los bonos de deuda soberana colombiana respecto a los del tesoro americano. Para definir este valor se tienen los Spread de cada uno de los bonos emitidos por el estado colombiano y también se cuenta con un índice calculado por el J.P. Morgan para los bonos de los países con mercados emergentes, dentro de los cuales se incluye a Colombia.

Para estimar el riesgo país se propone utilizar los valores del índice denominado *Emerging Markets Bond Index Plus (EMBI Plus)* calculado por el J.P. Morgan a partir de los bonos emitidos. El promedio de este valor entre julio de 2003 y junio de 2008 es de 2.85%, expresado en dólares.

3.3 Cálculo del costo de Capital

Reemplazando los valores de las primas en la fórmula del cálculo del costo de capital propio (*equity*) se obtiene un valor de 12.22%, expresado en dólares:

$$r_e = 4.88\% + 4.49\% + 2.85\% = 12.22\%$$

Para estimaciones en negocios que permanecen y cuando es necesario utilizar diferentes monedas se puede asumir que en el largo plazo no hay devaluación real entre ellas, lo que a su vez conduce a que las tasas de interés expresadas en términos constantes sean iguales. Con esto para convertir tasas de interés de una moneda a otra, se convierte la tasa nominal de la moneda 1 a tasa en constantes utilizando la inflación del país 1 y luego esta tasa constante se convierte a tasa nominal de la moneda 2 utilizando la inflación del país 2, es decir la tasa en constantes es la misma en las dos monedas:

$$1 + tasa_{ctes} = \frac{1 + tasa1_{nom}}{1 + Inf1} = \frac{1 + tasa2_{nom}}{1 + Inf2}$$

Con el anterior supuesto, el costo de deuda obtenido en términos reales se puede convertir a una tasa en dólares utilizando una tasa de inflación de los Estados Unidos proyectada para los siguientes diez años: 2.5%¹, obteniéndose un costo de deuda de 8.33%, expresado en dólares.

Con lo anterior, el costo ponderado de capital antes de impuestos resulta en:

$$WACC_{a.i.} = 40\% * 8.33\% + 60\% * \frac{12.22\%}{1 - 33\%} = 14.27\%$$

Para convertir esta tasa nominal, expresada en dólares, en una tasa de retorno real se hace el ajuste con la inflación de los Estados Unidos, con lo que se obtiene en definitiva una tasa de retorno en constantes de 11.49%.

¹ "The Livingston Survey" Federal Reserve Bank of Philadelphia, Estados Unidos, junio de 2008

3.4 Series de Tiempo

En general, para las variables mencionadas se utiliza el promedio de los datos mensuales durante un periodo de los últimos 60 meses, con excepción de las series requeridas para la estimación de la prima riesgo de mercado, para las cuales se utilizarán los datos anuales desde 1926.

4. RESULTADOS

La Tabla 1 muestra un resumen de las fuentes consultadas para definir los valores de cada una de las variables utilizadas en el cálculo del costo promedio ponderado de capital:

Tabla 1. Fuentes Consultadas para las Variables del Cálculo

Variable	Descripción	Fuente	Periodo
$w_d + w_e = 1$	Composición Deuda / Capital	Práctica financiera, otras regulaciones, estados financieros	2001 – 2007
r_d	Costo de Deuda	Superintendencia Financiera. (Promedio de la tasas de Crédito Preferencial de los establecimientos bancarios) Banco de la República. (Tasas de Crédito Preferencial, agrupadas en plazos) Bolsa de Valores de Colombia y estudio entregado por Asocodis. (Tasas de los bonos emitidos por empresas del sector eléctrico)	60 meses
r_f	Tasa Libre de Riesgo	Reserva Federal de Estados Unidos. Bonos 20 años.	60 meses
β beta :	Coefficiente para Riesgo del Negocio	Morningstar (Ibbotson) (Mediana de cuatro últimos trimestres para SIC 4911)	jun-07 a mar-08
$r_m - r_f$	Prima de riesgo de Mercado	Morningstar (Ibbotson), Reserva Federal de Estados Unidos y cálculos CREG	Desde 1926
r_p	Riesgo País	J.P. Morgan EMBI Plus Colombia.	60 meses

4.1 Ajuste del Factor Beta

Como ya se mencionó, los valores de Beta a utilizar son tomados de información proveniente principalmente de empresas de los Estados Unidos, por lo general reguladas mediante tasa de retorno. Por lo tanto, para su utilización en Colombia se propone hacer una revisión de los riesgos que deberían asumir los agentes, adicionales a los asociados a una remuneración por tasa de retorno.

En el caso particular de la actividad de transmisión, remunerada mediante una metodología de ingreso regulado: i) los agentes no ven afectados sus ingresos por las pérdidas de energía que se puedan presentar en su sistema, ii) los ingresos son recaudados y repartidos entre los agentes de dicha actividad en proporción a la propiedad de sus activos, iii) para garantizar el pago de dichos ingresos, quienes hacen uso del Sistema de Transmisión

Nacional deben entregar los instrumentos exigidos en la regulación, y iv) la expansión del sistema tiene otro esquema de remuneración.

Se considera por tanto que el único riesgo que podrían tener estos agentes es el relacionado con la posible modificación de los gastos de operación y mantenimiento. Como en la remuneración de la parte correspondiente a administración, operación y mantenimiento se va a considerar un posible ajuste dependiendo del nivel de gastos en que incurra el agente, se concluye entonces que no es necesario incluir algún ajuste adicional en el Beta obtenido para esta actividad.

4.2 Cálculo

La Tabla 2 muestra el resultado de aplicar la metodología propuesta con base en la información disponible a junio de 2008.

Tabla 2. Costo Promedio Ponderado de Capital

Inflación USD =	2.50%
Tasa de Impuestos =	33.0%
ESTRUCTURA DE CAPITAL	
Deuda =	40.0%
Capital Propio =	60.0%
COSTO DE LA DEUDA	
Costo Real =	5.69%
Costo Nominal =	8.33%
COSTO DEL CAPITAL PROPIO	
Tasa libre de riesgo =	4.88%
Beta (SIC 4911) =	0.44
Prima riesgo mercado =	7.05%
Prima riesgo país =	2.85%
Beta desapalancado =	0.44
Beta apalancado =	0.64
Prima riesgo negocio =	4.49%
	12.22%
COSTO PROMEDIO PONDERADO	
WACC USD antes imp. =	14.27%
WACC real antes imp. =	11.5%

5. PROPUESTA

Aprobar la metodología descrita en este documento y recogida en el proyecto de resolución adjunto para calcular la tasa de remuneración de la actividad de transmisión y fijarla en 11.50%, expresada en constantes y antes de impuestos.

ANEXO 1. ANÁLISIS DE COMENTARIOS

1. Costo de Deuda

No.	Remitente	Comentario	Respuesta
1.	Andesco	<p>... aunque la tasa se convierta a dólares, no resulta apropiado usar tasas de referencia local cuando se está determinando la tasa a partir de parámetros internacionales y, además, se está determinando una tasa de retorno mínimo esperado por cualquier inversionista y no únicamente un inversionista local.</p> <p>La tasa conceptualmente correcta se debería estimar a partir de una referencia internacional (tasa base de referencia internacional + costo de intermediación + riesgo país) sin necesidad de realizar ningún tipo de conversión de tasas.</p>	<p>Para el cálculo del costo de la deuda se cuenta con información nacional: historia de emisiones de las empresas del sector y referentes del costo de deuda cuando éstas acuden al sistema financiero.</p>
2.	Andesco	<p>Las grandes empresas en Colombia obtienen sus recursos de deuda vía emisiones de bonos corporativos, ya que con estas se logra generalmente un costo de deuda más favorable respecto a las tasas de interés de los intermediarios financieros. Estas emisiones pueden ser para obtención de recursos de corto plazo (capital de trabajo) o por el contrario para la financiación de largo plazo. Cabe mencionar que las tasas de corte para este tipo de emisiones se establecen en función del IPC + <i>spread</i> o la tasa DTF + <i>spread</i>; en general, las emisiones a largo plazo a tasa variable están indexadas al IPC mientras que las emisiones de corto plazo a la tasa DTF.</p>	<p>Para estimar el costo de la deuda de los Transmisores se tienen en cuenta las tasas con las cuales se emitieron los bonos de las empresas del sector eléctrico.</p> <p>De las cifras mostradas en el estudio se observa que los <i>spread</i> para empresas de otros sectores son mayores a los de las empresas del sector eléctrico.</p>
3.	Andesco	<p>Si se analiza la definición de créditos comerciales, estos son fundamentalmente créditos de corto plazo y aunque los créditos preferenciales deben tener un plazo mayor a 30 días estos generalmente son créditos de corto plazo. En el mercado los créditos de largo plazo normalmente están indexados a la tasa de referencia DTF, parámetro usado por el regulador en el periodo regulatorio anterior. Por esta razón el cambio del parámetro de referencia a la tasa de los créditos preferenciales puede subestimar el costo de endeudamiento ya que en condiciones normales las tasas de corto plazo son menores que las tasas de largo plazo.</p>	<p>La mayor parte de los créditos con tasa preferencial tienen plazos menores a un año; por esta razón se propone incluir un ajuste correspondiente a la diferencia obtenida para las tasas de los créditos preferenciales con plazos mayores a cinco años.</p>

No.	Remitente	Comentario	Respuesta
4.	Andesco	Estos pasos intermedios de partir de tasas nominales históricas en pesos, convertirlas a tasas reales con inflación histórica y luego a dólares corrientes o nominales con inflaciones proyectadas lo que está haciendo es llegar a un costo de deuda antes de impuestos que no es coherente con las tasas de endeudamiento que se encuentran en el mercado. En resumen, no sería necesaria ninguna conversión si el supuesto de paridad cambiaria es asumido en sentido estricto y simplemente se debería tomar el promedio de las tasas de referencia y no realizar ningún tipo de conversión ...	Para la estimación del costo de deuda no se asume paridad cambiaria entre el dólar y el peso. Lo que se asume es que en el largo plazo no hay depreciación real entre estas monedas. La depreciación real igual a cero es un supuesto bastante usado en proyecciones a largo plazo.
5.	Andesco	Estimar un costo de deuda igual a la tasa libre de riesgo es un supuesto muy grueso, bajo ninguna circunstancia las tasas de interés en la economía colombiana se han comportado igual que la tasa libre de riesgo, por esta razón la estimación del costo de la deuda propuesto por la CREG resulta inconsistente con la realidad. Para tener otro parámetro de referencia, a continuación se presenta la tasa nominal promedio de corte de las emisiones de largo plazo (mayores a 1 año) de los títulos de tesorería TES clase B en pesos desde el año 2003; el promedio de estas es superior al costo de la deuda antes y después de impuestos calculado a partir de la metodología propuesta por la CREG, resultado que no tiene sentido conceptual ya que indicaría que las compañías privadas se podrían endeudar a una tasa menor a la del Gobierno colombiano. El resultado del costo de la deuda antes de impuestos debe ser coherente con el costo actual al que las compañías eléctricas pueden endeudarse para obtener financiación de largo plazo, incluso no es conceptualmente posible que una compañía o la industria se endeude sistemáticamente a un costo menor al del Estado (TES).	Como se muestra en el numeral 3 del ANEXO 2, la tasa propuesta es superior a los promedios de la DTF y de las tasas de los TES subastados. Utilizando los datos de tasas de colocación de TES suministrados en el estudio se obtiene que el promedio estas tasas, expresado en términos reales, es del 3.80%. La propuesta es reconocer 5.69% como costo de deuda.
6.	Andesco	Si se usa una tasa de referencia local se debe tener en cuenta una que refleje el costo de deuda de largo plazo. La tasa de créditos preferenciales es fundamentalmente de corto plazo. Aquí se propone usar DTF + Spread (4% o 5%).	Se tienen en cuenta las tasas de los bonos emitidos y las del crédito preferencial a cuyo promedio se le adiciona un margen para créditos mayores a cinco años
7.	Andesco	En caso de mantener las múltiples conversiones de tasas, se debe usar la devaluación histórica. En consecuencia, la tasa de deuda sería del 12.01% para preferencial ó de 12.20% para DTF+4% (Ver tablas 8 y 9).	Ver respuesta al final de esta tabla
8.	ISA	... la recomendación es estimar la tasa a partir de una referencia internacional, sin necesidad de realizar una conversión de tasas. En caso de usar una tasa de referencia local, se debe considerar aquella que refleje el costo de deuda de largo plazo; es necesario tener en cuenta que la tasa de créditos preferenciales es fundamentalmente de corto plazo.	Ver respuesta a comentarios 1 y 6.

No.	Remitente	Comentario	Respuesta
9.	ISA	... no se requiere ninguna conversión al costo de la deuda de referencia si se usa el supuesto de paridad cambiaria. Además, el supuesto de que la devaluación está determinada únicamente por la diferencia de inflaciones es una simplificación extrema de las complejas relaciones macroeconómicas; aunque se mantengan las múltiples conversiones de tasas, si se conoce la devaluación histórica, este es el parámetro que debe usarse.	Ver respuesta a comentario 4.
10.	ISA	... se concluye del estudio realizado que el resultado del costo de la deuda antes de impuestos debe ser coherente con el costo actual al cual las compañías de transmisión pueden endeudarse para obtener financiación de largo plazo.	Ver respuesta a comentario 5.

Respuesta al Comentario 7. En la Tabla 8 del estudio entregado por Andesco se muestran los promedios de los "Kd con Crédito Preferencial", calculados para el periodo comprendido entre febrero de 2003 y enero de 2008, así:

- "Tasa en USD usando dif inflaciones = $(1+Treal)(1+InfUSA)-1$ ": 5.59% (similar a la propuesta CREG)
- "Tasa en USD usando dev = $(1+Tnominal)/(1+dev)-1$ ": 12.01% (propuesta del estudio)

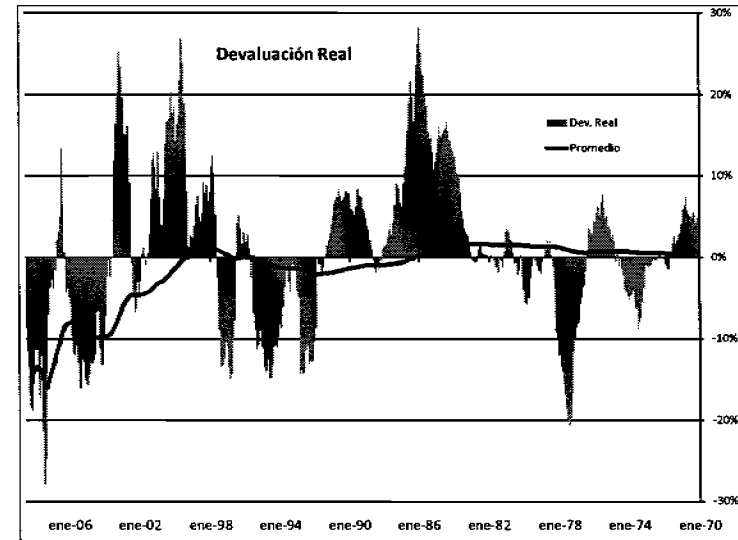
Repitiendo el ejercicio con los valores de tasas de interés preferencial mostrados en la Tabla 3 del ANEXO 2 de este documento para el mismo periodo, pero tomando valores **anuales** para las tasas de inflación de Estados Unidos y para la tasa de devaluación del peso frente al dólar, dado que las tasas de interés también tienen valores anuales (efectivo anual), se obtienen resultados de 8.4% y 17.2% respectivamente para las dos propuestas, lo que muestra una diferencia de 9.8% entre ellos.

De acuerdo con la propuesta del estudio, 17.2% debería ser el valor a tomar como tasa de interés preferencial convertida a dólares. Sin embargo, el resultado de la propuesta del estudio es superior porque se está considerando un periodo en el que la mayor parte del tiempo se ha presentado revaluación del peso; por el contrario, si se utilizara un periodo de devaluación la diferencia entre las dos propuestas podría tener valores negativos. Como un ejemplo, al tomar los primeros cinco años para los cuales se tienen datos de la tasa de crédito preferencial, la diferencia entre las dos formas de cálculo se reduce a 2.7%.

Al hacer un ejercicio similar con los datos de Tasa de Interés de los Certificados de Depósito a Término a 90 días -DTF- promedio para cada mes, tomados de la página de Internet del Banco de la República, resultan valores de 4.7% (propuesta CREG) y 13.2% (propuesta del estudio) para el mismo periodo de cinco años (inferiores en casi 4% a los calculados para la tasa de crédito preferencial), obteniéndose una diferencia entre los dos valores de 8.5%. Si se considera otro periodo de cinco años como por ejemplo: jul-98 a jun-03, los resultados son 7.8% y -1.2%, respectivamente; en este caso el resultado de la propuesta del estudio muestra un valor negativo porque este quinquenio incluye un periodo donde la mayor parte del tiempo se presentó devaluación del peso.

En la gráfica que muestra la devaluación real del peso frente al dólar se observan periodos con valores negativos (revaluación real), como en los últimos cinco años, y periodos donde se presentó devaluación real. El promedio de estos datos es cero tomando los nueve años anteriores a junio de 2008 y si se toman más años el promedio pasa varias veces por cero.

Lo anterior ratifica la propuesta de asumir que la devaluación real tiende a cero en el largo plazo y con base en ello se propone utilizar tasas de interés, expresadas en términos constantes, iguales para las dos monedas dado que se consideran para un negocio de largo plazo. De acuerdo con esto, su valor nominal se calcula multiplicando la tasa en constantes por la respectiva tasa anual de inflación.



2. Tasa Libre de Riesgo

No.	Remitente	Comentario	Respuesta
11.	Andesco	... podría ser más apropiado usar la tasa de los bonos del tesoro a 30 años, ya que esto estaría en línea con la propuesta regulatoria de extender la vida útil de los activos de transmisión; esto implicaría un costo de deuda ligeramente superior ya que la curva de rendimiento de los bonos en condiciones normales es mayor para vencimientos de largo plazo.	Generalmente se han usado como referencia los bonos de 20 años ya que han tenido más permanencia en el mercado. Los de 30 años fueron discontinuados entre febrero de 2002 y febrero de 2006. Adicionalmente, el promedio de los datos que se tienen después de febrero de 2006 muestran un promedio mayor para los bonos de 20 años en 8 pb.

3. Factor Beta

No.	Remitente	Comentario	Respuesta
12.	Andesco	No se considera ningún ajuste para el caso de transmisión por corresponder a un esquema <i>Revenue Cap</i> que no enfrenta riesgos de demanda. El consultor no está de acuerdo con este último argumento ya que el esquema de regulación <i>Revenue Cap</i> es más cercano a la regulación <i>Price Cap</i>	La metodología de ingreso regulado no tiene algunos riesgos que se asumen en la metodología de Precio Máximo.

No.	Remitente	Comentario	Respuesta
13.	Andesco	... la regulación colombiana difiere de las reglas que rigen la regulación de tipo <i>Rate of Return</i> ; por lo tanto es inapropiado calcular el Beta para la transmisión en Colombia a partir de este último esquema. Además, cabe anotar que aunque la regulación reconozca que la actividad de transmisión eléctrica enfrenta riesgo de demanda, riesgo de cartera y los costos por AOM, esto no implica que la regulación sea del tipo <i>Rate of Return</i> , ya que como se observa en el anterior paralelo las diferencias entre los dos ambientes regulatorios no se limitan exclusivamente a estos tres aspectos. Así, dado que los riesgos que debe asumir el transportador en Colombia son mayores, esto se debería reflejar en un mayor valor del Beta, respecto al de Estados Unidos. Por lo anterior, es conceptualmente adecuado considerar un ajuste del Beta para la Transmisión dado el ambiente regulatorio de <i>Revenue Cap</i>	La propuesta consiste en identificar los riesgos adicionales que deben asumir los transmisores por ser remunerados con la metodología de ingreso máximo. El principal riesgo es el relacionado con la posible modificación de los costos de Operación y Mantenimiento en que incurre, dado que no tiene los relacionados con cartera, ni pérdidas, ni está incluida la expansión del sistema dentro de la remuneración.
14.	Andesco	... durante el tercer trimestre de 2007 el Beta de Ibbotson presenta una volatilidad que no se justifica claramente. En consecuencia, se recomienda revisar el Beta propuesto por Ibbotson para entender sus diferencias y volatilidad.	En la propuesta actual, con el propósito de minimizar los efectos de parámetros alejados de la tendencia de los demás, se propone utilizar la mediana.
15.	EPM	... no compartimos el planteamiento de la Comisión al estimar el Beta asociado con la actividad de transmisión en Colombia, de equiparar el esquema de "Tasa de Retomó", aplicado con empresas de los Estados Unidos de América y que es reconocido como de mínimo riesgo, con el de "Revenue Cap", que es el que aplica a la actividad de transmisión en Colombia y que es de mayores riesgos. En un esquema de "Tasa de Retorno", además de que se reconocen las inversiones y los costos en los que incurren las empresas, se garantiza una rentabilidad sobre las inversiones efectuadas, condiciones que no se cumplen con el esquema que aplica a esta actividad en nuestro país;	Ver respuesta al comentario 13.
16.	EPM	... con la nueva metodología propuesta por el regulador aparecen nuevas reglas para el desarrollo de esta actividad, como por ejemplo, mayores exigencias en el cálculo de los índices de calidad del servicio y el establecimiento de compensaciones por energía no suministrada, que hacen que los agentes deban asumir mayores riesgos.	El riesgo de los Transmisores en la prestación del servicio no se cambia porque ahora se incluyan compensaciones a los usuarios cuando no se cumplen las exigencias de calidad del servicio prestado.

No.	Remitente	Comentario	Respuesta
17.	ISA	En relación con la estimación del riesgo sistemático (Beta), es claro que el ambiente regulatorio de <i>Revenue Cap</i> está más cerca del <i>Price Cap</i> que del <i>Rate of Return</i> (RoR), y que las diferencias entre estos dos ambientes regulatorios (RoR y <i>Revenue Cap</i>) no se limitan exclusivamente al riesgo de demanda, riesgo de cartera y AOM. En esta medida, es evidente que para el caso de la Transmisión se requiere un ajuste de riesgo sistemático como consecuencia del ambiente regulatorio.	Ver respuesta al comentario 13
18.	ISA	... el análisis de diversas aproximaciones utilizando la misma canasta de empresas y fuentes de información (ampliamente utilizadas), no permite reproducir el Beta de Ibbotson propuesto por la CREG, aun con la corrección que se requiere en el valor del Beta para el tercer trimestre de 2007 (Q3 2007), el cual presenta una volatilidad que no está claramente justificada. Como recomendación del estudio realizado, se sugiere revisar el Beta propuesto por Ibbotson.	Ver respuesta al comentario 14

ANEXO 2. COSTO DE DEUDA

Como se menciona en el numeral 3.1 del documento el costo de la deuda de las empresas que desarrollan la actividad de transmisión de energía eléctrica se obtiene a partir de las tasas de colocación reportadas periódicamente por los establecimientos bancarios y de las tasas de las emisiones de bonos realizadas por las empresas del sector eléctrico.

1. Tasas de Interés

La Superintendencia Financiera de Colombia cuenta con la información reportada por los establecimientos de crédito relacionada con las tasas de interés de los préstamos que ellos otorgan, clasificados en cuatro modalidades de crédito: de consumo, ordinario, microcrédito y preferencial. Se asume que las empresas que desarrollan la actividad de transmisión de energía eléctrica pueden negociar con los bancos las condiciones de su crédito y por lo tanto se puede concluir que la tasa de interés obtenida por estas empresas es similar a la tasa para créditos preferenciales reportada por los establecimientos de crédito.

Para estimar dicha tasa se utilizaron los datos mensuales de tasas de colocación de los establecimientos bancarios, obtenidos a través de la página de Internet de la Superintendencia Financiera², para los 60 meses comprendidos entre junio de 2003 y mayo de 2008 (último mes disponible), considerando únicamente los bancos que reportaron datos durante más del 50% del periodo. El listado de estos bancos incluidos en el promedio se muestra en la Tabla 4; aunque algunos de ellos ya no existen se incluyen por cumplir con la condición del número de datos reportados durante el periodo de análisis.

Los datos corresponden a las tasas de interés reportados para todos los créditos otorgados por cada banco, sin desagregarlos por el plazo, es decir se incluyen créditos con plazos desde 30 días hasta los superiores a cinco años. Considerando que los créditos de las empresas

Tabla 3. Tasas de Crédito Preferencial

mes	TP	INFc	TP _R
jun-03	11.82	7.21	4.30
jul-03	11.70	7.04	4.35
ago-03	12.10	7.26	4.51
sep-03	11.31	7.11	3.92
oct-03	11.59	6.58	4.70
nov-03	11.86	6.13	5.40
dic-03	11.85	6.49	5.04
ene-04	11.65	6.19	5.14
feb-04	11.38	6.28	4.80
mar-04	11.36	6.21	4.85
abr-04	11.45	5.49	5.65
may-04	11.47	5.37	5.79
jun-04	11.34	6.07	4.96
jul-04	11.39	6.19	4.90
ago-04	11.62	5.89	5.41
sep-04	11.05	5.97	4.79
oct-04	11.41	5.90	5.20
nov-04	11.20	5.82	5.09
dic-04	11.46	5.50	5.65
ene-05	11.26	5.43	5.53
feb-05	11.12	5.25	5.58
mar-05	11.39	5.03	6.06
abr-05	10.70	5.01	5.42
may-05	10.92	5.04	5.60
jun-05	10.85	4.83	5.74
jul-05	10.80	4.91	5.42
ago-05	10.66	4.88	5.51
sep-05	10.49	5.02	5.21
oct-05	9.93	5.27	4.42
nov-05	9.88	5.10	4.55
dic-05	9.68	4.85	4.60
ene-06	9.81	4.56	5.02
feb-06	9.55	4.19	5.14
mar-06	9.44	4.11	5.12
abr-06	9.13	4.12	4.81
may-06	9.14	4.04	4.90
jun-06	9.33	3.94	5.19
jul-06	9.53	4.32	5.00
ago-06	9.78	4.72	4.83
sep-06	9.94	4.58	5.12
oct-06	9.75	4.19	5.34
nov-06	10.26	4.31	5.70
dic-06	10.39	4.48	5.65
ene-07	10.61	4.71	5.63
feb-07	10.80	5.25	5.27
mar-07	11.59	5.78	5.50
abr-07	11.57	6.26	4.99
may-07	11.90	6.23	5.33
jun-07	12.47	6.03	6.07
jul-07	13.19	5.77	7.01
ago-07	13.37	5.22	7.74
sep-07	13.66	5.01	8.14
oct-07	13.40	5.16	7.84
nov-07	13.55	5.41	7.72
dic-07	13.70	5.69	7.58
ene-08	13.79	6.00	7.35
feb-08	13.98	6.35	7.18
mar-08	14.54	5.93	8.13
abr-08	14.51	5.73	8.30
may-08	14.04	6.39	7.19
		promedio:	5.61

Fuentes: Superintendencia Financiera, DANÉ

² Superintendencia Financiera. <http://www.superfinanciera.gov.co/>, "Establecimientos de Crédito", "Cifras Económicas y Financieras", "Información Periódica", "Tasas de Interés por Modalidad de Crédito"

de transmisión tienen plazos relativamente largos, se propone hacer un ajuste a la tasa obtenida a partir de los datos de la Superintendencia Financiera teniendo en cuenta el spread que tienen los créditos a más largo plazo. Con este propósito se tomó la información reportada en la página de Internet del Banco de la República³, donde para cada semana se muestran las tasas de interés de los créditos preferenciales clasificados en los siguientes plazos:

- Entre 31 y 365 días
- Entre 366 y 1095 días
- Entre 1096 y 1825 días
- A más de 1825 días

A partir de los datos de 208 semanas desde el 5 de julio de 2004 (primera semana disponible) hasta el 30 de mayo de 2008 se observa que el promedio de las tasas de interés para los créditos con plazos superiores a cinco años (más de 1825 días) es mayor que el promedio de las tasas de interés sin desagregarlas en plazos. Esta diferencia en términos reales corresponde al spread para los créditos de más de cinco años de plazo.

Tabla 4. Bancos

Código	Nombre
1	BOGOTA
2	POPULAR
6	SANTANDER
7	BANCOLOMBIA
8	ABN AMRO BANK
9	CITIBANK
10	HSBC
13	BBVA COLOMBIA
14	DE CREDITO
22	UNION COLOMBIANO
23	DE OCCIDENTE
39	DAVIVIENDA
42	RED MULTIBANCA COLPATRIA
44	MEGABANCO
45	GRANAHORRAR
49	AV VILLAS
50	GRANBANCO

En definitiva, se propone estimar una tasa real de interés preferencial con el promedio los datos mensuales y adicionarle el margen obtenido para los créditos a más de cinco años, con base en las siguientes fórmulas:

$$r_{CP} = \frac{1}{60} \sum_{i=1}^{60} \frac{\text{tasa preferencial}_i - Inf_{C,i}}{1 + Inf_{C,i}} + \text{margen}_{>5a}$$

Donde:

- r_{CP} : Costo promedio del crédito preferencial, en términos reales
- $\text{tasapreferencial}_i$: Promedio en el mes i de las tasas de crédito preferencial reportadas por los bancos, sin clasificación por plazos
- $Inf_{C,i}$: Inflación en Colombia⁴, para los 12 meses que terminan en el mes i
- $\text{margen}_{>5a}$: Diferencia del promedio de las tasas de los créditos preferenciales a más de cinco años, con respecto al promedio de las tasas de los mismos créditos para todos los plazos, expresados en términos reales.

$$\text{margen}_{>5a} = \text{promedio}_{>5a} - \text{promedio}_{\text{todos}}$$

$$\text{margen}_{>5a} = 6.63\% - 6.17\% = 0.46\%$$

Con este resultado y el mostrado en la Tabla 3 se obtiene:

$$r_{CP} = 5.61\% + 0.46\% = 6.07\%$$

³ Banco de la República. http://www.banrep.gov.co/series-estadisticas/see_tas_inter5.htm

⁴ Departamento Nacional de Estadística. http://systema39.dane.gov.co:7778/pls/lpc/lpc_web_pagina_principal1

2. Tasas de interés de emisiones de bonos

La Tabla 5 muestra la información de las tasas con las que fueron emitidos bonos de empresas del sector eléctrico durante los últimos cinco años. Los datos desde julio de 2003 hasta diciembre de 2005 se toman de la información incluida en el estudio elaborado por la Universidad de los Andes⁵, y para las emisiones desde enero de 2006 hasta junio de 2008 se toma la información de la Bolsa de Valores de Colombia⁶. Como las tasas de los bonos emitidos a partir de septiembre de 2007 están referenciadas al DTF y con márgenes para trimestre anticipado, se hacen las conversiones requeridas para estimar un costo promedio en términos reales de estos créditos hasta mayo de 2008.

El promedio de las tasas de los bonos emitidos por las empresas del sector resulta en 5.31%, expresado en términos reales.

Tabla 5. Emisiones de Bonos

Fecha	Agente	Plazo (años)	Margen sobre:	
			DTF	IPC
19-feb-04	ISA	7.0		6.26%
19-feb-04	ISA	12.0		7.20%
11-mar-04	Codensa	5.0		4.90%
11-mar-04	Codensa	7.0		6.14%
11-mar-04	Codensa	10.0		6.34%
20-oct-04	Transelca	7.0		6.14%
20-oct-04	Transelca	12.0		6.95%
10-nov-04	Betania	7.0		6.29%
7-dic-04	ISA	15.0		7.19%
23-feb-05	Emgesa	10.0		5.04%
15-feb-06	Betania	5.0		1.80%
23-feb-06	Emgesa	10.0		2.40%
7-abr-06	ISA	20.0		4.58%
21-sep-06	ISA	7.0		4.84%
20-feb-07	Emgesa	10.0		5.15%
14-mar-07	Codensa	3.0		4.60%
14-mar-07	Codensa	10.0		5.30%
20-jun-07	Codensa	3.0		4.80%
20-jun-07	Codensa	10.0		5.60%
25-sep-07	EPM	1.0	1.69%	5.05%
6-dic-07	Codensa	3.0	2.09%	5.42%
6-dic-07	Codensa	5.0	2.40%	5.76%
29-ene-08	EPSA	0.5	1.48%	4.78%
29-ene-08	EPSA	0.8	1.59%	4.90%
			promedio:	5.31%

Fuentes: Bolsa de Valores de Colombia, Universidad de los Andes

3. Comparación con otras variables

El promedio de los dos valores obtenidos en los numerales precedentes es de 5.69% expresado en términos reales, el cual se propone como tasa para remunerar el costo de deuda de la actividad de transmisión.

Comparando este valor con otras referencias para el mismo periodo considerado, desde junio de 2003 a mayo de 2008, se obtiene que:

- Es superior en 3.73% al promedio de la DTF expresado en términos reales: 1.96%.
- Es superior en 1.08% al promedio de las tasas de los TES subastados, también expresado en términos reales: 4.61%.

⁵ "Metodología y Estimación del Costo Promedio Ponderado de Capital (WACC), para Empresas de Distribución de Energía Eléctrica", Universidad de los Andes, julio de 2007.

⁶ Bolsa de Valores de Colombia. <http://www.bvc.com.co/bvcweb/mostrarpagina.jsp> "Emisores", "Resultados Emisiones"