

“ESTIMACIÓN DEL COSTO DEL CAPITAL
PARA EMPRESAS REGULADAS EN MERCADOS
EMERGENTES: EL CASO DEL SECTOR DE
DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN
ARGENTINA”

NICOLÁS MESA

RESUMEN

El sector de distribución de energía eléctrica argentino se encuentra regulado y sus tarifas deben ser aprobadas por diversos organismos de control en el ámbito nacional o provincial según corresponda. El sistema de regulación a través de su marco normativo, establece los parámetros de sustentabilidad del servicio necesarios para garantizar que las empresas se puedan desarrollar dentro del sector.

El presente trabajo analizará cómo influye el modelo regulatorio argentino y las características propias del sector eléctrico en un entorno de mercado emergente, en el costo del capital de una empresa distribuidora en particular, a partir de la caída de la convertibilidad. El estudio se estructura a partir de la identificación de los riesgos inherentes al sector para luego adentrarse en las variantes del cálculo del costo del capital propio a partir del modelo del CAPM.

En la combinación de un sector regulado con un mercado de características emergentes, surge la necesidad de adecuar la metodología utilizada través de modificaciones en los inputs del modelo. El mercado argentino requiere un abordaje y alcance distinto al de un mercado más desarrollado, motivo por el cual, se profundiza en el análisis de variables claves, que puedan representar de forma más objetiva, el sector y su contexto.

Este trabajo no pretende evaluar el impacto de la privatización del servicio de distribución eléctrica pero simplemente hacer un aporte a la integración de diversas variables encuadradas en el modelo del CAPM, el cual contribuirá para la evaluación de proyectos dentro del sector de distribución eléctrica argentino.

INTRODUCCIÓN

SECCION I: CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA.

1.1 La reforma en el sistema de distribución eléctrica argentina.

1.1.a La situación previa a la reforma.

1.1.b La nueva organización institucional emergente de la reforma.

1.1.c Participantes del Mercado Eléctrico Mayorista.

1.2 Regulación de los Servicios Públicos.

1.2.a Modelos Regulatorios en monopolios naturales.

1.2.b Modelos regulatorios en el sector de distribución de energía eléctrica en Argentina.

1.3 Riesgos del sector.

1.3.a Riesgos Políticos.

1.3.b Riesgo Regulatorio del Sistema Tarifario

SECCION II: INPUTS PARA LA ELABORACIÓN DEL COSTO DEL CAPITAL PROPIO EN MERCADOS EMERGENTES Y EMPRESAS REGULADAS.

2.1 Tasa Libre de Riesgo.

2.2 Prima de Riesgo País.

2.3 Prima por riesgo adicional de tamaño.

2.4 Prima de Mercado Global.

2.5 Coeficiente Beta.

2.5.a Valor de Mercado.

2.5.b Beta Comparable.

2.5.c Apalancamiento Operativo.

2.5.d Apalancamiento Financiero.

2.5.e Beta de la Deuda.

SECCIÓN III: CAPITAL ASSET PRICING MODEL

3.1 Descripción del CAPM

3.2 Problemas Conceptuales del CAPM

3.3 Problemas Analíticos del CAPM para la aplicación en Mercados Emergentes.

3.4 Adaptaciones del CAPM para su Aplicación a Mercados Emergentes

3.4.a CAPM Global

3.4.b CAPM Local

3.4.c CAPM Local Ajustado

3.4.d CAPM Híbrido Ajustado

3.4.e Comparación de los distintos métodos.

3.4.f Costo del Capital Propio para el sector de distribución eléctrica en Argentina.

SECCION IV: Costo promedio ponderado del capital en empresas reguladas (CPPC).

4.1 Descripción del CPPC.

4.2 Costo del Endeudamiento.

4.3 Ponderaciones.

4.4 Costo promedio ponderado del capital en empresas reguladas.

SECCIÓN V: RIESGO REGULATORIO EN ARGENTINA Y EN OTROS PAÍSES

5.1 Literatura Económica Regulatoria.

5.2 Prima de Riesgo Regulatorio para el sector eléctrico.

5.3 Comparables Riesgo Regulatorio.

5.4 Prima por Riesgo Regulatorio Empresas de Distribución Eléctrica en Argentina.

5.5 Efecto del Marco Regulatorio en el costo del Capital.

SECCIÓN VI: Conclusión

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

Anexo 1: Obtención Tasa Libre de Riesgo.

Anexo 2: Obtención Riesgo País

Anexo 3: Prima de Mercado Global

Anexo 4: Beta Comparable

Anexo 5: Obtención del Costo de la deuda

Anexo 6: Prima de Mercado local.

Anexo 7: Obtención de la Prima Regulatoria.

Anexo 8: Contrato de Concesión.

INTRODUCCIÓN

El concepto de riesgo es primordial en el análisis del costo del capital, pues cuanto más riesgoso es el rendimiento esperado por un inversor, mayor será el rendimiento requerido para compensar esa incertidumbre. Una visión repetida en los procesos de revisiones tarifarias es aquella en la que se plantea que las industrias reguladas, como la de distribución de energía eléctrica, enfrentan menores riesgos que el promedio de la economía. Esa visión en general se apoya en la existencia de las garantías provistas a las compañías reguladas en los marcos regulatorios y en la naturaleza subyacente de sus negocios.

Los riesgos subyacentes en la distribución de energía eléctrica están determinados por la naturaleza del negocio. El marco regulatorio y la gestión del regulador tienen un rol importante en la asignación de los riesgos operativos básicos del negocio entre los usuarios y los accionistas de la empresa.

Es común creer que la industria de distribución de energía eléctrica enfrenta menores riesgos que el resto de la economía, al vender un bien cuya demanda es más inelástica. Si bien esos aspectos de la industria pueden presentar características menos riesgosas que la de los mercados en que operan otras compañías, un flujo de ingresos relativamente estable no garantiza una tasa de rendimiento relativamente estable. Desde el punto de vista de los inversores, el riesgo relevante es la volatilidad de los flujos de fondos netos, es decir, de la diferencia entre los ingresos y los costos de operación y gastos de capital. Es por ello necesario prestar atención en cómo pueden cambiar a lo largo del tiempo los riesgos relacionados con los ingresos como así también a los mayores riesgos que enfrenta la industria en virtud de su particular estructura de costos operativos y los programas de inversión que debe cumplir.

El flujo de ingresos de las compañías de distribución de energía es relativamente estable, en especial porque una porción importante de los ingresos se obtiene de ventas en el mercado residencial, cuya demanda en el corto plazo es relativamente inelástica a

cambios en los precios y los ingresos. Pero el efecto positivo de esa estabilidad sobre la varianza de los rendimientos de la industria es más que contrarrestado por la estructura de costos de la industria. La alta duración de los activos y la intensidad en el uso del capital implican que una alta proporción de los costos estén fijos en el corto y mediano plazo. A partir de esto, los flujos netos de fondos en son muy sensibles ante variaciones en el nivel de producción y/o en los precios relativos entre la producción y los insumos.

La distribución de energía eléctrica también se encuentra en una posición de riesgo inusual porque debe enfrentar gastos de inversión en renovación y modernización de activos cuya escala implica a las compañías enfrentar significativos riesgos financieros.

Este es un riesgo normal del negocio por el cual los accionistas no deberían ser protegidos, pero que debe estar adecuadamente reflejado en el costo del capital. La escala de los programas de gastos de capital aumenta el impacto sobre las finanzas de la compañía en una actividad que de por sí presenta un elevado grado de incertidumbre. El riesgo de que los costos efectivos de las inversiones de capital diverjan de los esperados probablemente tenga un componente significativo de riesgo sistemático, incrementando los parámetros que lo capturan para la industria. Más aún, es probable que el riesgo sistemático se incremente a lo largo del tiempo a medida que la escala de esos programas de inversiones crezca y el riesgo total proveniente de esta fuente aumente.

La discusión sobre riesgos asimétricos y simétricos relacionada con el entorno político y la instrumentación de los regímenes regulatorios ha tenido efecto sobre el uso del costo del capital. Si tales riesgos fueran a ser simétricos en su posible impacto sobre la tasa de rendimiento del negocio, y tuvieran las propiedades de los riesgos específicos, entonces podrían ser ignorados dado que no afectarían el rendimiento esperado. Si fueran simétricos y tuvieran las propiedades de riesgo sistémico, y ocurrieran frecuentemente, entonces estarían incorporados en la medida del parámetro beta y de nuevo podrían ser ignorados. Sin embargo, si esos riesgos satisfacen las dos propiedades anteriores, pero ocurrieran muy poco frecuentemente, entonces es probable que la beta no capture el verdadero riesgo y el riesgo adicional deberá ser tomado en cuenta de manera separada, canalizados a través de variantes en el modelo del CAPM.

1. CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN ARGENTINA.

1. 1 La reforma en el sistema de distribución eléctrica argentina.

1.1.a La situación previa a la reforma.

Al ponerse en marcha la reforma, en el período 1992 -1993, el sistema eléctrico argentino se caracterizaba por el predominio casi exclusivo de empresas públicas de jurisdicción federal (nacional y binacional) o provincial. Las empresas de jurisdicción federal centralizaban el manejo de las grandes centrales de generación, los grandes usuarios en todo el territorio nacional, la mayor parte del transporte en alta tensión y la distribución en el ámbito del Gran Buenos Aires, incluyendo también la ciudad de La Plata y sus alrededores. La empresa SEGBA realizaba la distribución en esa área y controlaba las grandes centrales térmicas ubicadas en la ciudad de Buenos Aires.

1.1.b La nueva organización institucional emergente de la reforma.

La reforma eléctrica fue impulsada desde la esfera federal alcanzando en forma inmediata a todas las actividades que se encontraban en este ámbito. Los objetivos de esta reestructuración fueron mejorar la eficiencia productiva, a través de la introducción de competencia, promover la participación del capital privado y proteger los intereses de los usuarios, regulando los mercados que tuvieran las características de monopolios naturales. Al igual que en el caso de las demás industrias energéticas, la reforma implicó un drástico cambio en la organización productiva e institucional.

A partir de la nueva organización institucional, las grandes centrales en manos de las ex empresas HIDONOR, Agua y Energía Eléctrica Sociedad Estado (A y E) y SEGBA, se crearon unidades productivas jurídicamente independientes que luego fueron privatizadas separadamente. La distribución eléctrica en el área metropolitana, que estaba en manos de SEGBA fue dividida en tres áreas de concesión, dando lugar a la creación de EDENOR S.A., EDESUR S.A. y EDELAP S.A., empresas que fueron entregadas a consorcios privados por licitación.

1.1.c Participantes del Mercado Eléctrico Mayorista.¹

Generación	Distribución
<ul style="list-style-type: none">• 91 Generadores• 23 Autogeneradores• 31.056 MW Capacidad instalada• Termal: 61%• Hidro: 36%• Nuclear: 3%	<ul style="list-style-type: none">• 28 compañías• 131.944 Gwh.(Demanda del Mercado Eléctrico Mayorista durante 2012)• 70% Privatizada
Transmisión	Consumo
<ul style="list-style-type: none">• 1 Transmisor de alto voltaje (500/220 kV)• 6 Transmisores regionales (220/132 kV)• 9.663 km de líneas• 16.000 torres• 29 subestaciones	<ul style="list-style-type: none">• Industrial: 30%• Residencial: 39%• Comercial: 17%• Otros: 15%

1.2 Regulación de los servicios públicos.

1.2.a Modelos Regulatorios en monopolios naturales.

Básicamente la regulación estatal a través de los mecanismos regulatorios, puede ser agrupada en **Regulación por Costos** y **Regulación por Incentivos**. Los primeros, son métodos basados en los costos, ya que le permiten a la empresa recuperar sus costos, sea cual sea su desempeño (eficiente o deficiente), mientras que los métodos de regulación por incentivos le permiten aprovechar cualquier mejora en eficiencia que ella logre.

¹ CAMMESA, 2012.

Por un lado, el mecanismo de *Regulación por Costos* comprende lo que se conoce como *Regulación de la Tasa de Retorno* (Rate of Regulation o Cost plus). Este mecanismo, consiste en un método de regulación tarifaria que determina las tarifas del servicio regulado basándose en los costos de la empresa regulada, considerando dentro de los mismos al costo de capital de la empresa. Para ello el regulador aprueba las tarifas o la tarifa promedio de los distintos esquemas tarifarios, de manera que dichas tarifas le permita cubrir los gastos operativos como los gastos de capital, con un nivel de demanda dada. Así, la tasa de costo de capital, representa el promedio ponderado del costo de oportunidad del accionista (capital propio) y del costo de endeudamiento (capital de terceros) de la empresa. La regulación de la tasa de retorno, se concreta o se hace operativa mediante el aseguramiento de un nivel de ingresos que cubra los gastos del operador. A lo largo de la historia de la regulación de servicios públicos, este método, ha sido el más utilizado. La ventaja indiscutible de este método está vinculada con el riesgo de mercado. La revisión anual de las tarifas, permite ajustar la evolución de los parámetros que forman parte del esquema tarifaria ante cualquier ajuste o shock, pudiendo ser considerados para la próxima revisión tarifaria. Esto significa un menor riesgo para la empresa regulada, traducido en una menor prima de riesgo de la industria y por lo tanto en un menor costo del capital. No obstante, este mecanismo, también se traduce en una deficiencia en cuanto al empleo de más capital que bajo una situación de no regulación, generando una razón de capital/trabajo ineficientemente más alta que lo que correspondería para un determinado nivel de producto.

Por otro lado, la *Regulación por Incentivos* comprende, entre otros casos, la *Regulación por Precios Tope (Price Cap)* o *RPI-X*. Este mecanismo, consiste en fijar un precio máximo para los servicios que brinda la empresa, incentivándola a incrementar su tasa de ganancia, a través de la reducción de costos. La rentabilidad de la empresa, está directamente vinculada, con la capacidad para disminuir costos, incentivando la eficiencia productiva a través de la minimización de costos. El principal problema, de esta forma de regulación está asociada, a la mayor exposición al riesgo, ya que ante aumentos imprevistos en los costos o disminuciones de la demanda, pueden afectar seriamente a la empresa, contrastando con el mecanismo anteriormente mencionado. El RPI (Retail Price Index) es

un índice general de precios utilizados en el diseño de las tarifas y X , es el indicador de desempeño o eficiencia (Variable de ajuste) de la empresa. La ecuación $RPI - X$, claramente, separa la evolución de los precios de la evolución de los costos, ya que la empresa no tendrá posibilidad de trasladar a los consumidores sus cambios en los costos, producto de deficiencias, de forma que si no se ajusta a la medición de eficiencia de la industria, y no reduce sus costos, se enfrentará a s beneficios reducidos.

1.2.b. Modelo regulatorios en el sector de distribución de energía eléctrica en Argentina.

De acuerdo a lo establecido en el Contrato de Concesión, Subanexo I, Régimen Tarifario, Normas de Aplicación del Cuadro Tarifario, anexo 8, el mecanismo empleado, se asemeja al Método de Regulación del Precio Tope, aunque más que definir un precio máximo, se intenta buscar un esquema de ajuste de tarifas, dadas las tarifas preliminares.

1.3 Riesgos del Sector.

Existen ciertas características propias de los riesgos que enfrentan las compañías reguladas que son diferentes de los que enfrentan las compañías tradicionales. Esos riesgos consisten en diferentes formas de riesgo regulatorio. El riesgo político surge porque los rendimientos de los activos en cualquier período no están determinados solamente por los eventos aleatorios comunes que enfrentan todas las compañías, sino que están también influidos por el comportamiento del regulador. Dado que el regulador puede elegir relacionar su comportamiento a cualquier evento particular en cualquier parte de la economía, o a cualquier evento pasado, el perfil de rendimientos de la compañía regulada puede diferir del de una compañía no regulada. De manera similar, el temor de intervenciones políticas directas o indirectas y de presiones sobre la dirección de las empresas es mayor en el caso de compañías privatizadas. Esto genera riesgo político.

La característica principal de estos riesgos es que su impacto en los rendimientos de la compañía no es simétrico. El riesgo y la magnitud de las pérdidas potenciales para los accionistas más que compensan cualquier ganancia potencial. En presencia de riesgos asimétricos los accionistas requieren una prima por sobre la tasa de rendimiento predicha por la aplicación directa del CAPM como compensación por el riesgo de una pérdida futura

de gran magnitud. Este mayor rendimiento más también es independiente de los riesgos sistemáticos capturados por el parámetro beta.

La existencia de riesgos asimétricos significa que los accionistas insistirán en una tasa de rendimiento que, para la mayor parte de los años, sea superior al costo del capital que surge de la aplicación del CAPM.

Pero como los inversores concentran su atención en la tasa de rendimiento requerida para compensar el riesgo de grandes pérdidas en la industria, es apropiado que reconocer ese riesgo en el marco del costo del capital. Sería importante diferenciar esos riesgos entre los políticos y los regulatorios del sistema tarifario.

El hecho de que las compañías no puedan asegurarse contra esos riesgos no significa que deban ser ignorados. Esos riesgos deben ser tomados en cuenta a fin de definir una tasa de rendimiento razonable. La sección III presenta los cálculos para implementar el CAPM contemplando estos riesgos.

1.3.a. El Riesgo Político

El riesgo político podría ser considerado de manera simple dentro del marco convencional del CAPM si se originara en intervenciones que pudieran ocasionar un simple shock simétrico sobre los rendimientos esperados. Así, si la probabilidad de intervención política es independiente del rendimiento del mercado, el riesgo político podría ser considerado como cualquier otro riesgo específico. En ese caso, los inversores en compañías reguladas no requerirán ninguna compensación adicional por la presencia de riesgo político. Sin embargo, si la probabilidad de interferencia política estuviera correlacionada con el mercado, la tasa de rendimiento requerida dependería entonces del grado de esa correlación, capturada por el parámetro beta. La mayor parte del riesgo político en general se asocia a un conjunto de eventos conducentes a resultados perjudiciales para los accionistas. El más destacable es aquél que surge cuando un nuevo gobierno modifica la estructura de control de la industria de manera contraria a los intereses de los accionistas de la empresa. El riesgo más extremo, es la reversión de la privatización de una compañía. La dificultad que enfrentan los reguladores y/o los partidos políticos

para comprometerse ex ante a no modificar la estructura de control o de propiedad de la industria ha provocado que el análisis del impacto de cambios en el nivel de riesgo político sobre el rendimiento requerido por los accionistas sea identificado a través del comportamiento de los mercados.

Los riesgos políticos podrían ser ignorados en el cálculo del costo de capital si sus impactos sobre la tasa de rendimiento del negocio fueran simétricos, tuvieran las propiedades de riesgo sistémico y ocurrieran frecuentemente, ya que en ese caso serían parte de las estimaciones de beta. Sin embargo, en el caso que los riesgos políticos sean simétricos y sistémicos, pero ocurrieran muy poco frecuentemente, las estimaciones de beta no capturarían el verdadero riesgo político en su valor. En ese caso el riesgo adicional deberá ser tomado en cuenta de manera separada.

1.3.b. Riesgo Regulatorio del Sistema Tarifario

El riesgo regulatorio del sistema tarifario surge de la dificultad que enfrentan los entes reguladores por comprometerse anticipadamente a mantener el régimen regulatorio intacto entre una y otra negociación de tarifas. Existen varias razones por las cuales los inversores pueden percibir que ese riesgo regulatorio es significativo. En industrias reguladas por un sistema de precios máximos, es posible que los reguladores intenten renegociar las tarifas en casos donde los cambios en los parámetros exógenos tuvieren un marcado efecto positivo para la compañía. El temor del mercado por cambios regulatorios se incrementa cuando en casos como estos los reguladores no pueden comprometerse a no reabrir las negociaciones.

Las tarifas por distribución incluyen un margen regulado que tiene por objeto cubrir el costo de distribución y proporcionar un retorno adecuado sobre la base de activos de la distribuidora. Bajo el Régimen de Convertibilidad, las tarifas por distribución eran calculadas en dólares estadounidenses y los márgenes de distribución se ajustaban periódicamente para reflejar las variaciones en los índices de inflación de los Estados Unidos. De conformidad con la Ley de Emergencia Pública, en enero de 2002, el Gobierno Nacional congeló todos los márgenes de distribución, revocó todas las disposiciones en

materia de ajustes del margen incluidas en las concesiones de distribución y convirtió las tarifas por distribución a pesos a un tipo de cambio de Ps. 1 por dólar estadounidense.

Estas medidas, asociadas con el efecto de un alto índice de inflación y la devaluación del peso condujeron a una reducción de los ingresos por distribución en términos reales y a un aumento de los costos de distribución en términos reales, los cuales ya no pueden recuperarse mediante ajustes al margen de distribución. Si bien el Gobierno Nacional ha otorgado una asistencia temporaria y parcial a algunas de las empresas distribuidoras, incluyendo un aumento limitado en los márgenes de distribución y un mecanismo de ajuste de costos temporario que no fue íntegramente implementado y la capacidad de aplicar ciertos cargos adicionales, en la actualidad las empresas distribuidoras están manteniendo conversaciones con las autoridades regulatorias y gubernamentales respecto de la adopción de las medidas adicionales permanentes que resulten necesarias para adaptar el actual esquema tarifario a la situación en este sector después de la crisis.

La imposibilidad o demora en negociar mejoras adicionales en su estructura tarifaria, incluso aumentos en su margen de distribución, y/o de obtener el ajuste en las tarifas para reflejar sus aumentos de los costos de distribución oportunamente, o reflejarlos en algún momento, ha afectado la capacidad de las compañías de cumplir con sus obligaciones comerciales y podría tener también un efecto sustancial adverso en la capacidad de la Compañía de cumplir con sus obligaciones financieras.

Estas acciones sobre las empresas reguladas puede generar la necesidad de una prima por riesgo regulatorio. La experiencia para el régimen regulatorio sugiere que es más probable que los rendimientos anormalmente elevados sean vistos como una falla de la política regulatoria más que los anormalmente bajos. Las fallas percibidas en la política regulatoria probablemente serán seguidas por cambios que reduzcan los rendimientos. Esto, de nuevo, lleva a asimetrías en los rendimientos y a una prima por riesgo regulatorio.

El congelamiento de tarifas modifica la forma de abordar los cálculos referidos al costo del capital dentro de empresas reguladas. De acuerdo al trabajo realizado por Chisari, Rodríguez Pardina y Rossi², existen incentivos para modificar los niveles de

² Chisari, Rodríguez Pardina, Rossi (1999).

endeudamiento a partir de la proximidad de la recomposición tarifaria. De acuerdo a los autores, dentro del costo del capital, existen componentes controlables que pueden ser influenciados por un comportamiento estratégico por parte de la compañía y aquellos que no pueden ser controlados. Estos últimos incluyen el costo de oportunidad del capital mientras que el costo de la deuda y apalancamiento financiero responden al primer caso. No obstante, este criterio no aplica para la realidad de las empresas distribuidoras de distribución eléctrica dependientes de la órbita nacional ya que la recomposición tarifaria sigue pendiente de ser aplicada, motivo por el cual, el comportamiento estratégico sugerido por estos autores, no es aplicable a la realidad actual.

SECCIÓN II: INPUTS PARA LA ELABORACIÓN DEL COSTO DEL CAPITAL PROPIO EN EMPRESAS REGULADAS EN PAÍSES EMERGENTES.

El cálculo del costo del capital se hizo en base a los valores de mercado y contables presentados por Edenor S.A., Empresa Distribuidora y Comercializadora Norte S.A, al 31/12/2012, como la empresa distribuidora de electricidad más importante en Argentina y una de las más grandes en Latinoamérica en términos de cantidad de clientes y electricidad vendida (tanto en GWh como en pesos) en 2012.

Actualmente Edenor mantiene una concesión para distribuir electricidad sobre una base de exclusividad en el noroeste del Gran Buenos Aires y la zona norte de la Ciudad de Buenos Aires. Al 31 de diciembre de 2012, Edenor prestaba servicio a 2.726.422 clientes. Las compras de energía de la compañía, utilizadas para satisfacer la demanda de los clientes en su área de servicio, representaron aproximadamente el 17,7% de la demanda total de electricidad en el país durante 2012. Por ser la mayor distribuidora de electricidad de la Argentina en términos de volumen y clientes, la Compañía tiene un fuerte poder de negociación en lo que respecta a muchos de sus gastos operativos, incluso salarios, y se beneficia con economías de escala.³

³ Edenor (2012).

El análisis del trabajo se hizo a partir de estudios elaborados para distintas distribuidoras de energía eléctrica en nuestro país como Empresa Distribuidora de Energía Eléctrica de Jujuy (EJESA) elaborado por Casarín, García Sánchez, Preve, Sarria Allende (2006) y en Brasil a partir del documento elaborado por Camacho, Rocha y Fiuza (2006)⁴.

2.1 Tasa Libre de Riesgo.

Un bono cupón cero seguro (sin riesgo de impago) que venza en la fecha 'n' genera un rendimiento libre de riesgo durante el mismo período, por lo que la Ley del único precio garantiza que el tipo de interés libre de riesgo es igual al rendimiento al vencimiento de un bono de este tipo.

Para la obtención de la tasa libre de riesgo (r_{fg}) se tomó el promedio aritmético de los rendimientos anuales de los bonos del Tesoro de los Estados Unidos de América (T-Bonds) a 10 años para el período 1928-2012 con vencimiento constante, arrojando un valor de: 5.38%. (Ver Anexo 1, cuadro 1.b).

Para la obtención de la tasa libre de riesgo comparable para obtener la prima de riesgo local (r_{fl}) se tomó el promedio aritmético de los rendimientos anuales de los bonos del Tesoro de los Estados Unidos de América (T-Bonds) a 10 años para el período 2007-2012 con vencimiento constante, arrojando un valor de 7.78%. (Ver Anexo 1, cuadro 1.d).

Si bien, los rendimientos de este bono son más volátiles que los bonos con vencimientos más largos (Bonos a 20 o 30 años), al replicar un promedio aritmético de los rendimientos con vencimiento constante, no es necesario ningún ajuste para poder obtener la vida útil ponderada del bono o Duration de forma que el rendimiento obtenido representará el mismo período que la vida útil del proyecto a evaluar.

⁴ Camacho (2006).

Gráfico 1. Retorno Promedio de Bonos del Tesoro de Estados Unidos. (1928 -2012)⁵.

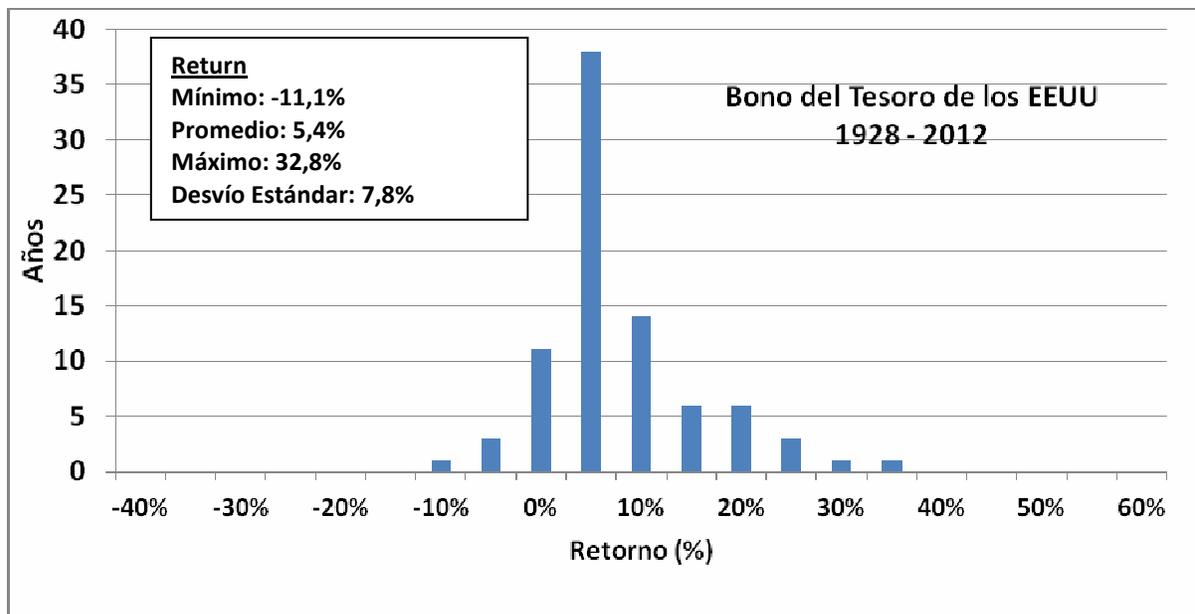
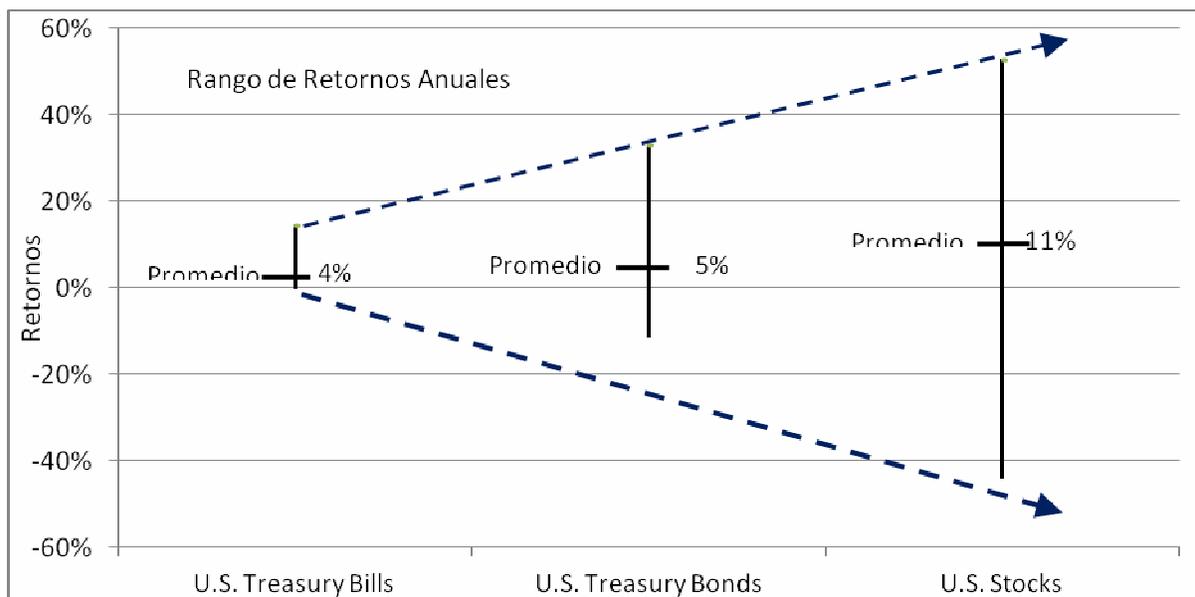


Gráfico 2. Rango de retornos anuales promedios del Tesoro de Estados Unidos (1928-2012).⁶



⁵ Fuente Damodaran. Elaboración Propia.

⁶ Fuente Damodaran. Elaboración Propia.

2.2 Prima de Riesgo País

La Prima por Riesgo País se origina a partir de la necesidad de los inversionistas de exigir un mayor rendimiento en sus inversiones realizadas en mercados inestables dado a que no pudieron diversificar previamente estos riesgos. En Argentina, más precisamente, esta volatilidad está marcada por:

- Inestabilidad en el desempeño macroeconómico.
- Discrecionalidad e imprevisibilidad en el marco legal de los contratos y regulaciones.
- Expropiaciones.
- Control de flujo de Capitales.

En este sentido, estos riesgos inherentes a los mercados emergentes, no pueden ser diversificados por el inversor y no son captados en el riesgo sistemático medido con el Beta.

Una de las formas de cálculo es a través del J.P. Morgan's Emerging Market Bond Index (EMBI +), que resulta de la diferencia entre el rendimiento de un bono del país emergente en US\$ y el rendimiento de un Bono del Tesoro de Estados Unidos. La utilización de este procedimiento se debe a que las compañías de servicios públicos tienen el mismo riesgo que el país y por este motivo la retribución que se le exige a una inversión es exactamente igual a la exigencia de un bono del tesoro. Asimismo, y teniendo en cuenta que las empresas distribuidoras de energía eléctrica no han incumplido con sus obligaciones financieras, se excluye el período de incumplimiento del pago de la Deuda Externa de la Argentina (26/12/2001-10/06/2005), ya que el riesgo país refleja principalmente el riesgo de impago. Se tomó como referencia el promedio aritmético que surge de la serie del EMBI+, comprendida entre el 14/12/1998 y el 31/12/2012, excluyendo el período de incumplimiento de las obligaciones de la Deuda Externa de la Argentina (26/12/2001-10/06/2005), arrojando una prima por riesgo país de 787 puntos básicos o 7.87% según se exhibe en el anexo 2.

2.3 Riesgo adicional por tamaño.

Normalmente, se argumenta que debe añadirse un premio por tamaño adicional a las tasas de descuento de las empresas locales, apuntando a que las empresas comparables incluidas dentro de la muestra internacional son de mayor tamaño, y por lo tanto estarían sujetas a menor riesgo y enfrentarían menores limitaciones al crédito. Si bien existe evidencia del efecto tamaño, ésta se ha hallado entre empresas de mercados más desarrollados, donde se exige una mayor rentabilidad a empresas de menor tamaño. Sin embargo, este efecto, no se trasladaría a empresas de mercados menos desarrollados, ya que la mayoría son más pequeñas. De esta manera, sería redundante incorporar el efecto tamaño a la prima por riesgo país, ya que esta última, contempla que las empresas de mercados emergentes son más pequeñas, teniendo menor acceso a crédito, exigiéndoles una rentabilidad mayor que la de mercados más desarrollados.

2.4. Prima por el riesgo de mercado global.

La prima por riesgo de mercado global requiere usar un índice global de mercado. Para ello se toma como referencia el índice bursátil de S&P 500 elaborado por la agencia de calificación de riesgo de acciones y bonos Standard and Poor's que se compone de las 500 empresas más grandes de Estados Unidos y se pondera de acuerdo a la capitalización de mercado de cada una de las empresas.

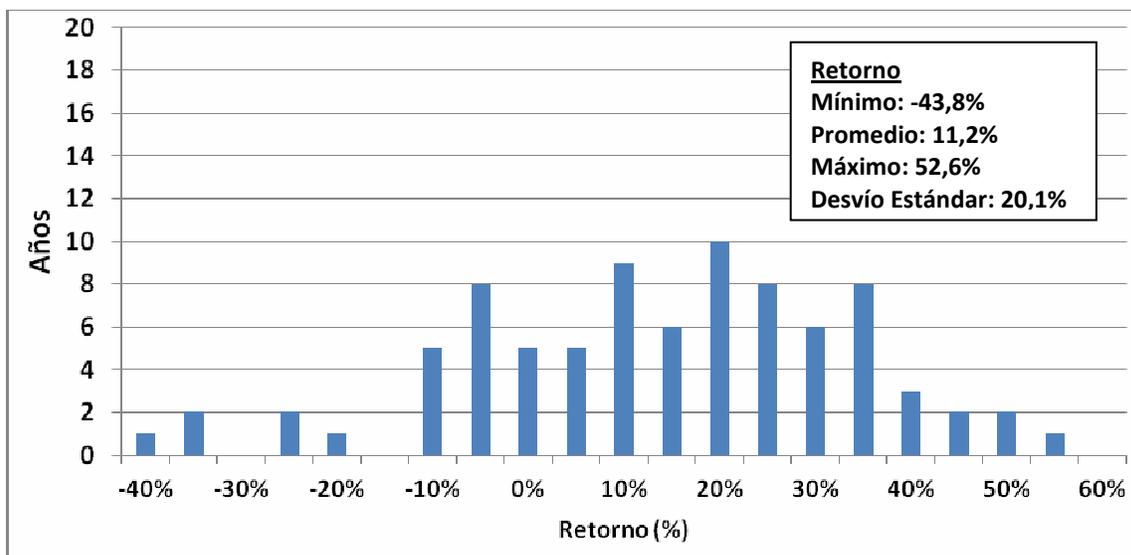
De acuerdo al cálculo elaborado por Aswath Damodaran y al modelo de crecimiento de los dividendos ("Dividend Growth Model") desarrollado originalmente por Williams (1938) y luego retomadas por Gordon y Shapiro (1956), se obtiene en primer lugar, el retorno esperado de los activos (r_{mg}) para la serie (1928 -2012) a partir de los retornos del Índice S&P que se computan para cada mes del período, usando el nivel del índice al final de cada mes y el dividendo mensual de las acciones en el índice según la ecuación

$$\text{Retorno del Mercado} = \frac{(\text{Índice}_j - \text{Índice}_{j-1} + \text{Dividendos}_j)}{\text{Índice}_{j-1}}$$

Obteniendo el siguiente resultado para los distintos períodos:

1928-2012	11.26%
1963-2012	11.10%
2003-2012	8.71%

Gráfico 3. Retorno promedio de Mercado de los Estados Unidos (1928-2012)⁷



En función a los datos presentados previamente, la prima por riesgo de mercado se calcula en función a la tasa libre de riesgo obtenida (r_{f_g}) 5.38 %:

⁷ Fuente Damodaran. Elaboración Propia.

$$\text{Prima de riesgo de mercado global} = (r_{mg} - r_{fg}) = 11.26\% - 5.38\% = 5.88\%$$

2.5 Coeficiente Beta

El riesgo de un activo se puede originar por causas macroeconómicas o movimientos internacionales de flujo de capitales que afectan simultáneamente a todos los activos (riesgo sistemático) o en características propias del negocio o tipo de industria (riesgo no sistemático). Este riesgo en algunos casos puede ser morigerado a través de la diversificación del portfolio pero no en el caso de industrias reguladas.

Para poder cuantificar el riesgo sistemático se necesita un método para poder medirlo. La sensibilidad de una acción a los cambios en el valor del portfolio del mercado se denomina Beta. De esta manera, la Beta mide la contribución marginal de una acción al riesgo del portfolio del mercado. Para poder cuantificar la contribución del riesgo de mercado sobre el portafolio (ya diversificado) se utilizará el coeficiente Beta.

Para la estimación del Bgg o Beta Global se tomaron como referencia dos enfoques: los valores históricos de mercado y el Beta Comparable, haciendo hincapié en este último como valor más representativo. Vale destacar que el coeficiente calculado a partir de la información contable, no es un buen indicador del riesgo sistemático, ya que la información contable puede estar sujeta o verse afectada por criterios que tienen poca relación con el valor económico de una empresa.

De acuerdo al trabajo elaborado por Pereiro y Galli, se planteó un esquema metodológico a los fines de poder orientar y obtener los valores más aproximados a la realidad del coeficiente beta. Los métodos han sido divididos en cuatro escenarios diferentes, de acuerdo al objeto de estudio: empresa o sector; y de acuerdo a la disponibilidad de los datos: existencia o no de empresas comparables en la bolsa argentina.

Efectivamente, el trabajo se centrará en el método del cuadrante D, puntualizando en una máxima aproximación sectorial a través de una combinación de valores locales y

externos para determinar la prima de riesgo y el uso del beta comparable del sector de las utilities de EEUU.

Grilla Metodológica para el cálculo del Riesgo Sistemático en la Argentina⁸.

	Existen empresas comparables cotizando en la bolsa argentina	No existen empresas comparables cotizando en la bolsa argentina
Criterio de la Máxima Aproximación Singular	<p style="text-align: center;">A</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Elegir empresa comparable mediante análisis estructural detallado. 2. Determinar beta apalancado de la comparable 3. Obtener beta desapalancado de la comparable mediante su ratio D/E 4. Determinar el beta reapalancado del target con el D/E del mismo. 5. Determinar el RM y el Rf argentinos 6. Determinar la prima de riesgo sistemático del target: $\text{Beta} \times (\text{RM} - \text{Rf})$ 	<p style="text-align: center;">B</p> <p>B1. Beta contable local</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Determinar el beta contable local del target y testear su significatividad 2. Seguir los pasos 5 y 6 del cuadrante A. <p>B2. Beta de empresa comparable americana</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Elegir empresa comparable 2. Seguir pasos 2 a 6 del cuadrante A.

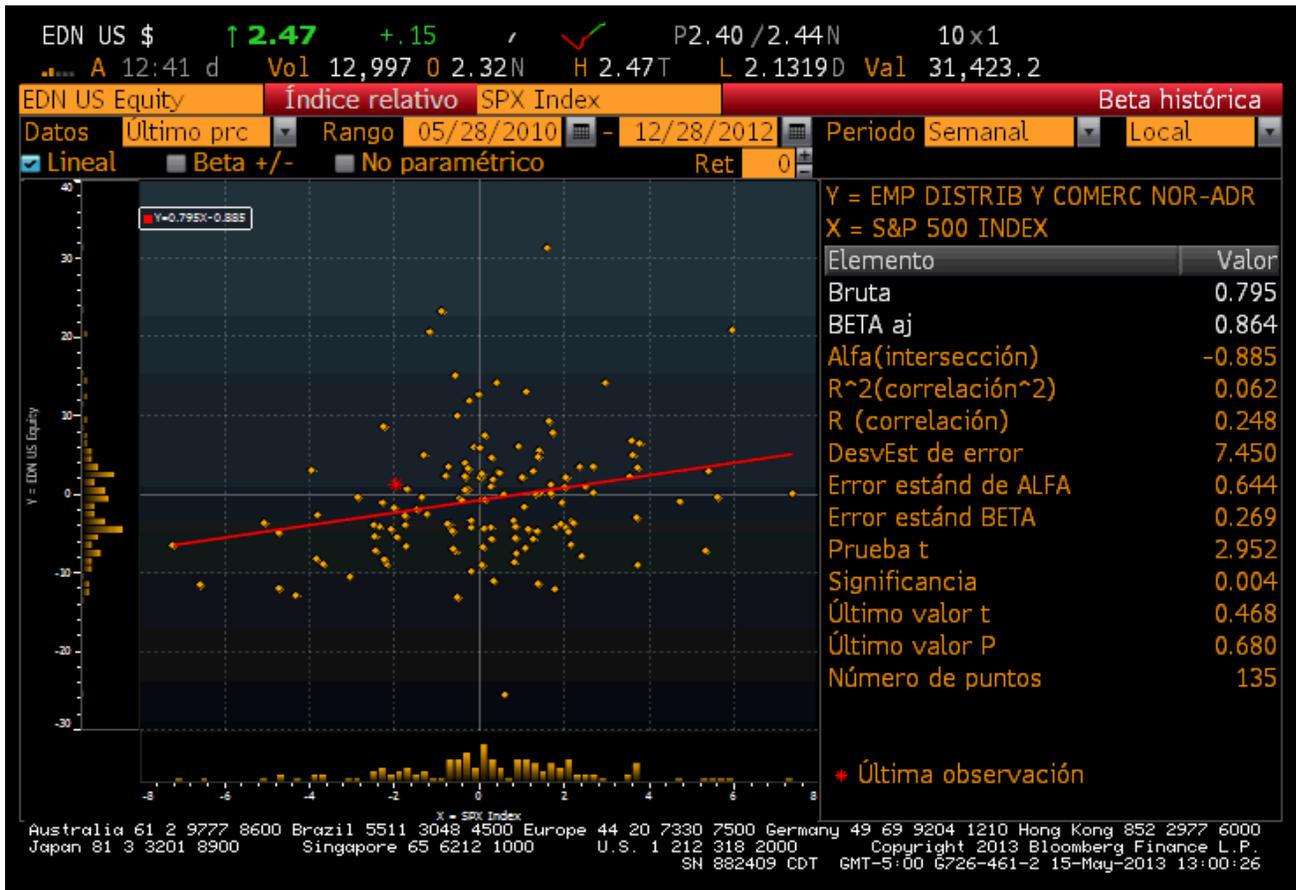
⁸ Pereiro, Galli. (2001).

<p style="text-align: center;">Criterio de la Máxima Aproximación Sectorial</p>	<p>C</p>	<p>D</p>
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elegir sector 2. Obtener betas de las empresas del sector 3. Determinar beta sectorial <ul style="list-style-type: none"> - Mediana sectorial - Promedio ponderado por capitalización 4. Obtener beta sectorial desapalancado <ul style="list-style-type: none"> Mediante corrección por D/E sectorial - Mediana sectorial - Media ponderada por capitalización 5. Seguir pasos 4 a 6 del cuadrante A. 	<p>D.1. Determinar beta contable sectorial</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Determinar el beta contable local del sector y testear su significatividad 2. Seguir los pasos 2 a 6 del cuadrante A. <p>D2. Utilizar beta sectorial americano</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Elegir sector comparable EE.UU. 2. Obtener beta sector EE.UU. 3. Obtener D/E del sector y obtener beta desapalancado de EE.UU. 4. Seguir pasos 4 a 6 del cuadrante A.

2.5.a. Valor de Mercado

Este valor surge de la regresión entre los valores históricos de la acción y el Índice de mercado (S&P). Se tomó como referencia, a partir de las regresiones provistas por el servicio de Bloomberg, el valor del Beta para los valores bursátiles de la Empresa Distribuidora y Comercializadora de Energía Eléctrica (EDENOR) como empresa representativa del sector de distribución eléctrica y por el hecho aún más importante de ser una empresa con cotización en la Bolsa de Valores de Nueva York en los Estados Unidos (NYSE).

Cuadro 1: Regresión ADR EDN (Y) e Índice S&P (X).⁹



⁹Fuente: Bloomberg. Elaboración Propia.

De acuerdo al cuadro 1, surge un valor de Beta Ajustado de 0.864 o 86.4 %. Es importante mencionar tres aspectos importantes de la estimación por regresión de Bloomberg. En primer lugar, este servicio ignora el crecimiento de dividendos para el cálculo del índice de mercado, como se había propuesto para la obtención de la prima de mercado. En segundo lugar, el servicio de Bloomberg ofrece lo que se conoce como Beta Ajustada o 'Adjusted Beta' que surge básicamente de la fórmula simplificada: $\text{Beta Ajustada} = \text{Beta Bruta} (0.67) + 1.00 (0.33)$. Las ponderaciones aplicadas no varían de acuerdo a las distintas acciones y la lógica detrás de su estimación tiene que ver con la trayectoria hacia el beta promedio que es 1. En tercer lugar, se tomó como referencia para el cálculo un rango de período semanal aproximado de dos años.

2.5.b. Beta Comparable o □Bottom Up Betas□.

Este enfoque consiste en la búsqueda de una compañía o un conjunto de compañías que tengan similitudes significativas con la compañía objeto de estudio. Si bien los servicios de información agrupan las empresas por sectores y por industrias, se debe tomar en cuenta que se pueden estar incluyendo en realidad empresas que trabajan en productos o servicios distintos a los de la empresa que se quiere considerar. Por lo tanto, es necesario, a partir de la información del perfil de las empresas, construir un sector que incluya únicamente empresas con las mismas actividades económicas, sin importar el tamaño.

Se tomó una muestra de empresas ligadas al sector eléctrico regulado de los Estados Unidos o 'Electric Utility Companies'. Estas empresas han sido seleccionadas luego del análisis del perfil de cada una para conformar un sector eléctrico en el que participan empresas que están en el negocio de generación, transmisión y/o distribución de energía eléctrica. Definido de esta manera el sector eléctrico se obtuvo el promedio del beta apalancado o levered y el ratio promedio de endeudamiento, tasa promedio impositivo y grado de apalancamiento operativo, según se detalla en el anexo 4.

Luego de desapalancar el coeficiente beta con la estructura de deuda promedio de las empresas comparables se obtuvo el Beta de la Industria de acuerdo a la siguiente ecuación:

$$Beta\ Comparable\ Industria\ EEUU = \frac{Beta\ Apalancado\ Compañías\ Comparables}{1 + (1 - t) \left(\frac{D}{E} \text{ compañías comparables} \right)}$$

o

$$Beta\ desapalancada\ Industria\ EEUU = 0.35 = \frac{0.54}{1 + (1 - 0.32)(0.82)}$$

2.5. c. Apalancamiento Operativo

Se entiende por apalancamiento operativo, el impacto que tienen los costes fijos sobre la estructura financiera de una empresa. Binder y Norton (1999) muestran teóricamente primero y comprueban empíricamente después que el parámetro beta de las compañías de electricidad esta positivamente relacionado con el nivel de los costos fijos y operativos de las compañías y negativamente relacionado con el precio y la cantidad de los bienes que comercializan. El modelo muestra que el parámetro beta esta positivamente relacionado con el ratio entre los costos fijos y el margen de contribución. Esa relación indica que mientras más rentable sea la compañía, menor es el riesgo sistemático que enfrentan los accionistas. Los resultados empíricos también muestran que el riesgo sistemático de las empresas de electricidad aumenta cuando las compañías pierden algún grado de protección de los reguladores.

Una aproximación del apalancamiento operativo surge a partir del cambio porcentual en el resultado operativo que resulta de un cambio porcentual dado en el ingreso por ventas, detallado en la tabla del anexo 4. Hay que recordar, no obstante, que este apalancamiento operativo depende del punto muerto económico calculado para cada caso.

Ajustando la Beta desapalancada de la industria por el ratio de costos fijos/costos variables (Apalancamiento Operativo), se obtiene:

$$Beta\ Industria\ EEUU\ desapalancado\ operativamente = 0.29 = \frac{0.35}{1 + 0.20}$$

A partir de la siguiente ecuación se obtiene el valor apalancado operativamente del coeficiente Beta de acuerdo a la estructura de costos obtenidas en el anexo 4:

$$\text{Beta Apalancado Operativamente Industria Argentina} = \text{Beta desapalancado} \times \left(1 + \frac{\text{Costos Fijos}}{\text{Costos Variables}} \right)$$

$$\text{Beta Apalancado Operativamente Industria Argentina} = 0.29 \times (1.41) = 0.41$$

2.5.d Apalancamiento Financiero.

En base a la tasa marginal impositiva Argentina de 0.35, una prima por riesgo regulatorio de 0,13 y un ratio D/E promedio para el sector de 2.9 (según se detalla en el anexo 5) se obtiene un Beta apalancado para el sector de distribución eléctrica argentino detallado a continuación:

$$\text{Beta} = (0.41 + 0.13) \times [1 + (1 - 0.35) * 2.9] = 1.6$$

$$\text{Beta} = 0.54 \times [1 + (1 - 0.35) * 2.9] = 1.6$$

2.5.e Beta de la Deuda

Se asume que el Beta correspondiente a la deuda es muy baja, probablemente cero, basándose en la premisa que el cobro de la deuda tiene prioridad por encima de los accionistas. Damodaran, justifica el valor cercano a 0, asumiendo que no hay riesgo de mercado de la deuda. Si el riesgo de default no está correlacionado con el resto del riesgo del capital, la deuda puede tener un beta muy próximo a 0 y tener un costo mayor que la tasa libre de riesgo.

3.1 Descripción del CAPM

El Modelo de Valoración del Precio de los Activos Financieros o Capital Asset Pricing Model (conocido como modelo CAPM) es una de las herramientas más utilizadas en el área financiera para determinar la tasa de retorno requerida para un cierto activo. En la concepción de este modelo trabajaron en forma simultánea, pero separadamente, tres economistas principales: William Sharpe, John Lintner y Jan Mossin.

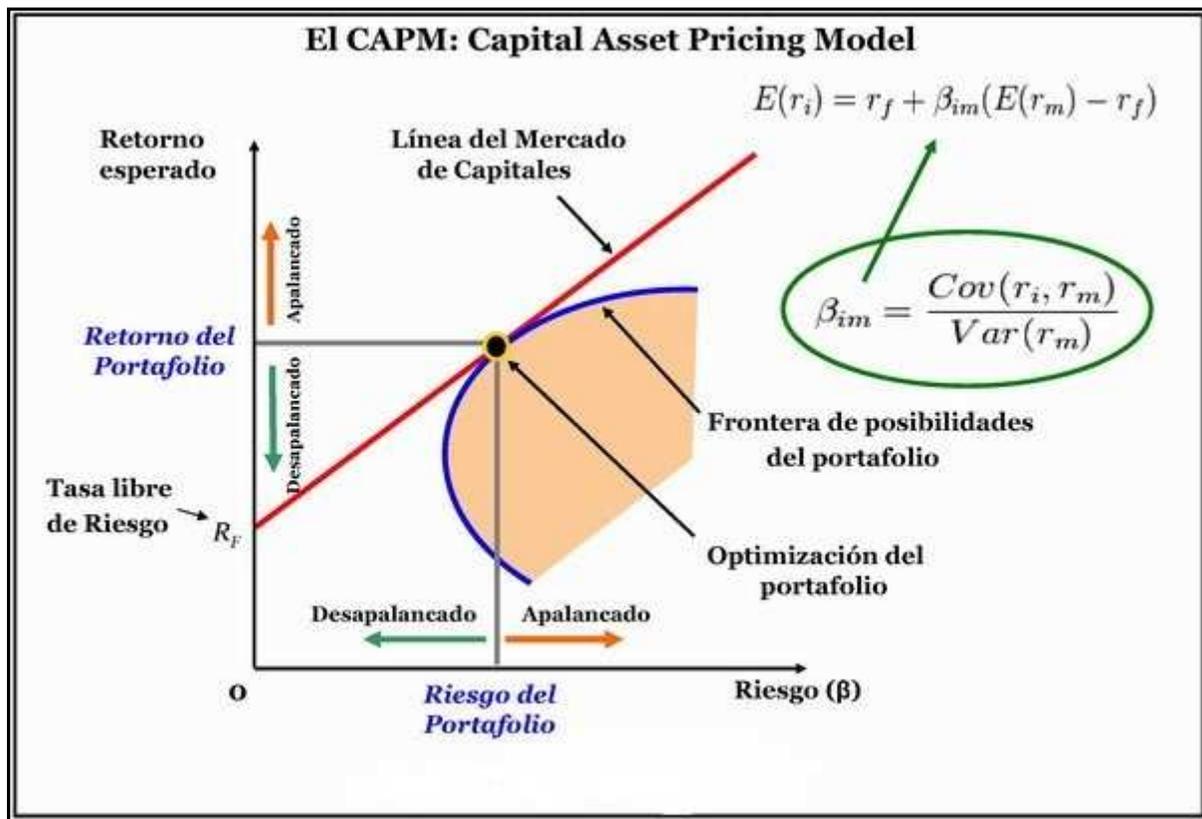
La idea de diversificar inversiones implica distribuir los recursos en diversas áreas, como por ejemplo: industria, construcción, tecnologías, recursos naturales, I+D, salud, etc. A esto Markowitz lo llamó cartera o portafolio, y la tesis era que mientras mejor diversificado estuviera ese portafolio, estaría mejor preparado para enfrentar los riesgos. El CAPM dio un paso más adelante al buscar la maximización del retorno de cada acción y obtener con ello un portafolio aún más rentable.

El modelo CAPM ofrece de manera intuitiva una forma sencilla para predecir el riesgo de un activo separándolos en riesgo sistemático y riesgo no sistemático. El riesgo sistemático se refiere a la incertidumbre económica general, al entorno, a lo exógeno, a aquello que no podemos controlar. El riesgo no sistemático, en cambio, es un riesgo específico de la empresa o del sector económico.

La Teoría del Portafolio (o Teoría de Cartera) de Markowitz, estableció los beneficios de la diversificación y formuló la línea del Mercado de Capitales. Esta línea tiene pendiente positiva por la relación directa entre el riesgo y el rendimiento (a mayor riesgo, mayor rendimiento). El punto donde se ubican el riesgo y el rendimiento de un activo individual está siempre por debajo de la línea del mercado de capitales (área sombreada de la gráfica). Invertir en un solo activo es ineficiente. Y la diversificación de Cartera propuesta por Markowitz se hace cargo de esta falencia, aunque el retorno de portafolio, en conjunto, no alcanza el nivel óptimo.

Es decir, el CAPM se ubica en la frontera del área de Markowitz (línea azul) y maximiza en la tangente a la línea del mercado de capitales (línea roja). Por eso que el CAPM permite construir el portafolio más óptimo al determinar el porcentaje exacto de inversión en cada uno de los activos. Para determinar la fórmula precisa, debe encontrarse la relación lineal entre los retornos de la acción A y el retorno que se habría obtenido si se hubiese invertido en el portafolio óptimo de mercado. Para ello introduce el parámetro Beta (β), un índice de componente de riesgo de mercado, que es el protagonista central de este modelo.

Gráfico 4: Capital Asset Pricing Model y frontera Markowitz.



La construcción del Modelo CAPM asume los siguientes supuestos:

1. Hay un único horizonte de inversión.
2. Todos los activos son divisibles y transables.

3. Expectativas homogéneas.
4. Existencia de una tasa libre de riesgo a las cuales los inversionistas pueden endeudarse o colocar fondos
5. Inexistencia de asimetría de la información lo cual no implica que todos los inversionistas tienen las mismas conclusiones acerca de los retornos esperados y de las desviaciones estándar de los portafolios factibles.

El CAPM se utiliza para determinar la tasa de retorno esperada de un activo. En el equilibrio, si está agregado a una Cartera de inversiones adecuadamente diversificada, será capaz de ubicarse en cualquier punto a lo largo de la línea roja, conocida como la línea del Mercado de Capitales. Al igual que en el modelo de Markowitz, a medida que el inversionista corre mayor riesgo (desplazamiento hacia la derecha) obtiene un mayor retorno esperado. El CAPM toma en cuenta la sensibilidad del activo al riesgo no-diversificable, conocido como riesgo de mercado o riesgo sistémico, representado por el símbolo de Beta (β), así como también el retorno esperado del mercado y el retorno esperado de un activo teóricamente libre de riesgo.

El costo del capital propio se resume en el rendimiento exigido a las acciones de una empresa de acuerdo a la siguiente expresión matemática:

$$r_k = r_f + \beta (r_m - r_f)$$

donde r_{kp} es el rendimiento exigido a las acciones o capital propio de la empresa, r_f es aquel rendimiento de una inversión en la que prácticamente el riesgo de invertir en ella es nulo, β mide la sensibilidad de una acción respecto a las variaciones en la cartera de mercado y $(r_m - r_f)$ es la prima de mercado. El término central de la ecuación, es decir el producto de beta por la prima de riesgo de mercado $(r_m - r_f)$ es el riesgo sistemático de la acción en cuestión. Este riesgo sistemático explica solo parcialmente los retornos accionarios de una compañía. De hecho, en las regresiones realizadas en la sección anterior, se pudo evidenciar que el grado explicativo, medido por el coeficiente de determinación o R^2 es siempre menor que 1. El resto de las variables, agrupa el efecto sobre el retorno

accionario de todas las variables que no se mueven sistemáticamente, es decir en conjunto con el mercado accionario.

Detrás del Beta existen, básicamente, tres componentes¹⁰: i) el ciclo de la economía y su impacto sobre la demanda y los costos de la empresa, ii) el apalancamiento operativo de la compañía y iii) el apalancamiento financiero. Este modelo supone que prevalece el efecto industria, haciendo hincapié en la idea de riesgos estructurales, en cuanto están determinados por la estructura y tipo de sector en el que se opera.

En el ámbito de empresa regulada en Argentina y a diferencia de otras industrias, el apalancamiento operativo y financiero no pueden ser modificados. La estructura de financiamiento y operativa lejos están de ser aspectos modificables por el management, validando la utilización del modelo de CAPM para la valuación.

3.2 Problemas Conceptuales del CAPM

Esta aproximación matemática presenta tres problemas conceptuales y poco conciliadores (Pereiro, 2005) con las características reales del mercado, a saber:

- Presunta Objetividad. Cualquier tasa de descuento es ante todo un parámetro subjetivo. El costo del capital obtenido a través del CAPM, es un valor consensuado del retorno de cualquier activo financiero transado en la bolsa de valores por múltiples actores que se manejan bajo condiciones de información perfecta. Sin embargo, se evidencia que el valor real de las compañías ocurre en condiciones de información asimétrica.
- Riesgo no sistemático. Se argumenta, que solo el riesgo sistemático es retribuido, ya que a medida que el portfolio crece y se diversifica, el riesgo no sistemático desaparece de la ecuación planteada en 3.1. Cuando se trata de activos reales como

¹⁰ Pereiro, Galli (2001).

en este caso, subyace un esquema completamente diferente; ya que no se trata de compradores y vendedores comprando acciones, sino que empresarios enfrentándose a información asimétrica, activos tangibles (efectivo, maquinaria o edificios) o intangibles (Marcas, know how o conocimiento gerencial, patentes), entre otros. Asimismo, la mayoría de los inversores no diversifica su actividad en en muchos negocios a la vez, sino que suele concentrarse en una sola actividad. De esta forma, el riesgo no sistemático sigue presente y debería ser considerado.

- Irrelevancia de la varianza del riesgo. Los inversores planean sus decisiones de inversión en base a la brecha entre objetivos y resultados potenciales antes que en la varianza del retorno, que da igual importancia tanto a los resultados hacia arriba como hacia abajo, concepto validado según el CAPM de acuerdo a la prima de riesgo. En otras palabras, están motivados por su aversión al ‘riesgo hacia abajo’ o ‘*downside risk*’ antes que por su aversión a la varianza del riesgo.

El CAPM plantea algunos retos en cuanto a su metodología; en particular, la elección de cada uno de los componentes o primas de riesgo del modelo, por tratarse de un proceso altamente subjetivo y; sutiles variaciones en las medidas básicas pueden generar diferencias notables en el costo del capital propio, y por ende en la valuación de un proyecto.

3.3 Problemas Analíticos del CAPM para la aplicación en mercados emergentes y empresas reguladas.

La principal dificultad conceptual en la aplicación del CAPM en estos mercados tiene que ver con el hecho de que los supuestos del modelo no estén alejados de la realidad de los mismos. La mayoría de los supuestos no se cumplen en forma absoluta ni siquiera en los mercados desarrollados. Pero hay, especialmente, un supuesto en donde los mercados emergentes están mucho más alejados que los mercados desarrollados. La eficiencia del mercado es sin duda el principal supuesto detrás del modelo.

Cuadro 2 : Mercados Bursátiles Desarrollados y Emergentes ¹¹

País	Capitalización de Mercado 1999 (MM usd)	PBN (MM usd)	Cap. Mercado / PBN (%)	Número de firmas listadas 1999	Evolución en el n° de firmas 1998/1999	Cap. de merc. de las 10 mayores firmas / cap. total de mercado
Mercados Bursátiles						
Argentina	55,848.00	282,910.00	20.00%	125.00	-4.60%	76.30%
Brazil	227,962.00	775354 (*)	29.00 %	1,001.00	-10.50%	43.90%
Colombia	11,594.00	NA	ND	290 (*)	-4.29%	NA
Costa Rica	1,431.00	11,300.00	13.00%	23 (*)	-15.00%	NA
Chile	68,228.00	67,469.00	101.00%	282.00	-1.70%	42.60%
Ecuador	1,272.00	19722 (*)	6.00%	73 (*)	-11.00%	NA
El salvador	2,205.00	12,381.00	18.00%	21 (*)	-41.70%	NA
México	154,044.00	483,535.00	32.00%	190.00	-2.60%	51.40%
Uruguay	206.00	20831 (*)	1.00%	18 (*)	0.00%	NA
Perú	12,092.00	57,143.00	21.00%	239.00	-4.00%	58.00%
Canadá	801,363.00	639,012.00	125.00%	3,943.00	NA	NA
Francia	1,502,952.00	1446863 (*)	104.00%	1,144.00	4.30%	41.80%
Japón	4,554,886.00	3782980 (*)	120.00%	3,216.00	1.70%	29.30%
Reino Unido	2,855,351.00	1,439,792.00	198.00%	2,274.00	-6.10%	37.50%
USA	16,642,463.00	16,642,463.00	180.00%	7,862.00	1.40%	NA

¹¹ Pereiro (2001).

La evidencia empírica muestra que la existencia de eficiencia es cuestionable en los países emergentes.

- Los mercados de oferta pública, las bolsas de valores, tienden a ser relativamente pequeñas. Solamente un pequeño número de las empresas de estos países cotizan en los mercados bursátiles de los mismos, la liquidez, el volumen de negociación y la capitalización son menores.
- La importancia de los mercados bursátiles en la economía es pequeña. El cuadro nro. 1 muestra que la capitalización de mercado de las bolsas de países desarrollados está por encima del 100% del PBN. En Latinoamérica, con la destacable excepción de Chile, el ratio no supera el 35% del PBN en ningún país de la región.
- Los mercados bursátiles están altamente concentrados. Si definimos a la concentración como el ratio de capitalización de mercado de las 10 mayores acciones sobre el total de la capitalización de mercado, la columna 8 en el cuadro nro. 1 muestra que en los mercados de países desarrollados resulta menor al 40%, en las bolsas latinoamericanas, sin embargo, este ratio va desde un 42% en Chile a un 76% en Argentina. En condiciones de tan alta concentración, es posible la manipulación de precios por parte de los inversores y ocurre.

3.4. Adaptaciones del CAPM para su aplicación a mercados emergentes.

3.4.a CAPM GLOBAL

Basándose en la existencia de mercados integrados se podría aplicar un CAPM global para mercados emergentes, como el siguiente:

$$r_k = r_{fg} + B_{lg} \times (R_m - R_f)$$

Donde, B_{lg} es la beta de una compañía local calculada contra un índice del mercado global, calculado a través de la regresión representada en la sección 2.5.a. Este modelo asume que la diversificación geográfica hace desaparecer el riesgo no sistemático. Además se asume que el activo valuado no está correlacionado con las variaciones de los tipos de

cambio. Este modelo podría ser más razonable en mercados desarrollados, pero no en mercados emergentes. Habiendo obtenido los valores en la sección II, se obtiene el siguiente cálculo:

$$r_k = 5.38\% + 0.864 \times 5.88\% = 10.46\%$$

3.4.b CAPM LOCAL

En el caso de que exista limitación para entrar o para operar en mercados de países específicos, se estaría segmentando en estos mercados y debería, entonces, tenerse en cuenta el riesgo país que podría agrupar los siguientes riesgos:

- Riesgo producido por conflictos sociales y/o políticos, los cuales podrían perturbar la performance de la compañía;
- La aparición de barreras al libre flujo de capitales, las cuales podrían restringir, por ejemplo, el envío de los royalties a las casas matrices;
- La posibilidad de devaluación o revaluación monetaria generando un alto riesgo de tipo de cambio;
- La eventualidad de expropiación de la propiedad privada por parte del gobierno;
- La posibilidad de que el gobierno no pague sus deudas internacionales, lo cual podría sumergir la calificación crediticia del país y el costo local del dinero subir estrepitosamente, riesgo soberano o riesgo de default;
- El riesgo derivado de la inflación.

A partir de lo aseverado en la sección anterior sobre la existencia de riesgos políticos no simétricos que no se encuentran contemplados en el marco convencional del CAPM, pueden considerarse en una tasa de rendimiento que incluya una prima por sobre el costo estándar del capital para contemplar la presencia de esos riesgos, obteniendo un CAPM Local como el siguiente:

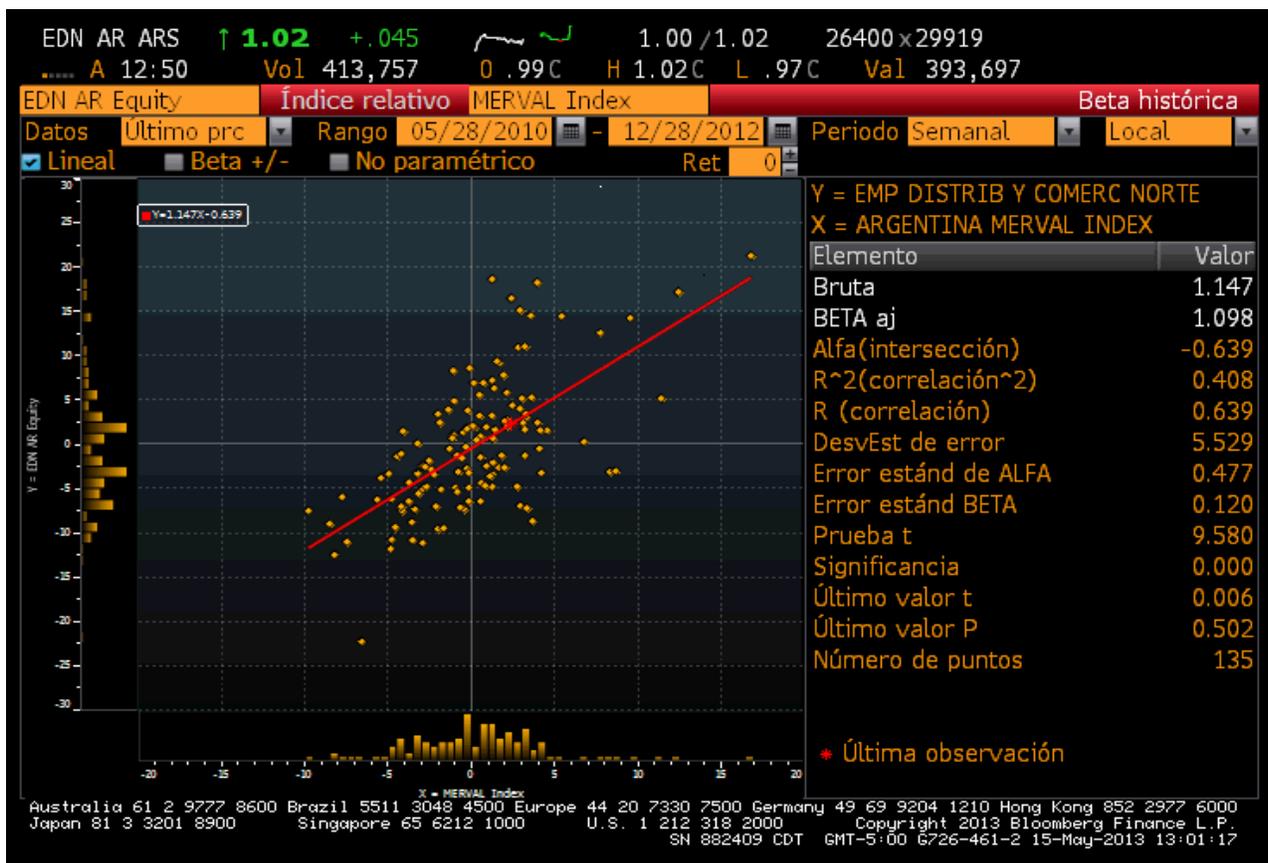
$$r_k = r_{fg} + \text{Riesgo País} + \beta_{ll} \times (R_{ml} - R_f)$$

donde, r_{fg} , es la tasa libre de riesgo global, la prima por riesgo país, β_{ll} , es la beta de la compañía local contra el índice del mercado local, en este caso el índice Merval, calculada en el cuadro 3; R_{ml} , es el rendimiento del mercado local obtenido en el anexo 6, tabla 6.a .

$$r_k = r_{fg} + \text{Riesgo País} + \beta_{ll} \times (15.35\% - 7.78\%)$$

$$r_k = 7.78\% + 7.87\% + 1.098 \times 7.57\% = 23.96\%$$

Cuadro 3: Regresión EDN Local (Y) e Índice Merval (X).¹²



¹² Fuente Bloomberg. Elaboración Propia.

3.4.c CAPM LOCAL AJUSTADO

El problema con el CAPM Local es que tiende a sobreestimar el riesgo. Godfrey & Espinosa (1996) han argumentado que la inclusión de una prima por riesgo país en la ecuación del CAPM produce una duplicación del riesgo, ya que parte del riesgo representado por la prima de riesgo país podría estar presente dentro de la prima por riesgo de mercado.

Pereiro (2001) propone el siguiente modelo para corregir la prima por riesgo sistemático por $(1-R^2)$, donde R^2 es el coeficiente de determinación de la regresión entre la volatilidad de los rendimientos de una compañía local y la variación del riesgo país.

Se ha comprobado que en mercados financieros poco integrados existe una fuerte correlación entre el rendimiento de las acciones y de los bonos. Por tanto, al incluir el adicional por riesgo del país (basado en la variabilidad del mercado de acciones y bonos) y el coeficiente beta según la variabilidad de la acción se está duplicando en parte el efecto del riesgo país. Esto se pudo resolver ajustando el beta según la correlación entre el rendimiento de mercado local de las acciones y el índice de mercado local que se aproxima al 40%.

Tomando como base los valores obtenidos para el CAPM Local, se llevó a cabo un ajuste sobre la prima de riesgo evidenciando los siguientes resultados:

$$rk = rfg + \text{Riesgo País} + \text{Bll} \times (\text{Rml} - \text{Rf}) \times (1 - R^2)$$

$$rk = 7.78 \% + 7.87\% + 1.098 \times 7.57\% \times 0.6 = 20.64 \%$$

3.4.d CAPM HÍBRIDO AJUSTADO

La alta volatilidad en los mercados emergentes, ha llevado a que los cálculos de las primas de mercado y el Beta resulten inestables a lo largo del tiempo. Esto ha llevado al diseño de un modelo (Pereiro 2001) en línea con la fórmula de Lessard (1996), conocido como Modelo del CAPM híbrido ajustado o su versión en inglés Adjusted Hybrid CAPM que integra la prima de mercado global al mercado local a través del uso de un Beta o

coeficiente que mide la sensibilidad de los retornos de las acciones en el mercado local en base a los retornos globales y se resume a partir de la siguiente ecuación:

$$r_k = r_{fg} + \text{Riesgo País} + \beta_{lg} \times \beta_{gg} \times (R_{mg} - R_f) \times (1 - R^2)$$

donde r_{fg} es la tasa de retorno global libre de riesgo, r_c es la prima por riesgo país, β_{lg} mide la sensibilidad entre los retornos en el mercado local y el mercado global, β_{gg} es el beta promedio de compañías comparables en el mercado global obtenido (xx) y $(r_{mg} - r_{fg})$ es la prima por el riesgo del mercado global, el R^2 es el coeficiente de determinación de la regresión entre la volatilidad del capital en el mercado local y la variación del riesgo país. Los datos necesarios para poder armar este modelo están disponibles en el mercado global. Se separa el coeficiente beta en dos coeficientes. Este método supone implícitamente que la relación entre la compañía local y la comparable con el exterior es similar a la que existiría entre la compañía local y una comparable en el mercado argentino. También en este caso y para mantener la consistencia con el adicional por el riesgo país se ajusta el beta con el coeficiente de determinación.

Se obtiene de esta forma, el costo del capital propio de acuerdo al CAPM Híbrido Ajustado aplicando la combinación de valores obtenidos anteriormente:

$$r_k = 5,38 \% + 7,87\% + 1,145 \times 1,6 \times 5,88\% \times 0,6 = 19.7 \%$$

Para esto, es necesario multiplicar la prima americana por un beta-país que refleje la relación entre los retornos bursátiles de ambas economías, o sus desviaciones. De acuerdo a las estimaciones del cuadro 4, se obtiene la regresión entre el índice bursátil argentino y el índice bursátil americano.

$$\text{Prima de riesgo argentina} = \beta_{Arg} \times (r_{mEEUU} - r_{fEEUU}) \times \text{término correctivo}$$

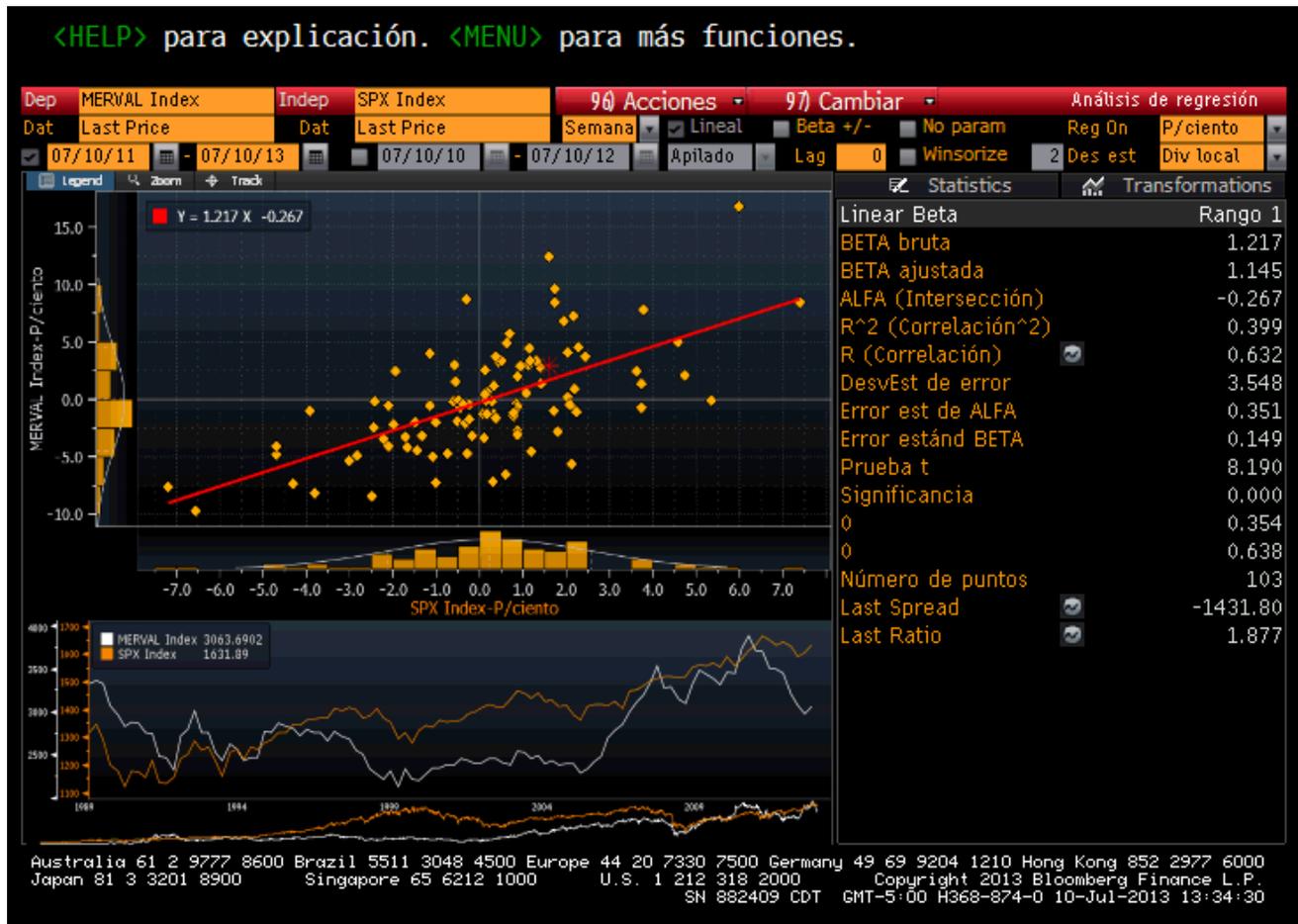
Sin embargo, el problema que presenta la utilización de una beta interbursátil (β_{Arg}) es que ésta puede reflejar una parte de la prima del riesgo país. Por ello, se incluye en la ecuación un término correctivo o R^2 para contrarrestar este problema. Godfrey

y Espinosa señalan que la influencia del riesgo soberano explica en promedio el 40 % del mismo. Basándose en este resultado, se utiliza un término correctivo igual al 60 %.

El uso directo de un Beta de EE.UU. asume, sin embargo, que existe una correlación aceptable entre los betas sectoriales de Argentina y EE.UU. Testear esta hipótesis adecuadamente resulta de suma importancia. De acuerdo a los análisis de correlación realizados por Pereiro y Galli (2000), no existe correlación significativa entre los betas sectoriales americanos y argentinos. Esto implica, que no es posible diseñar una ecuación de transformación de betas americanos en argentinos. Han calculado la β_{LG} para Argentina regresando el índice Burcap1 sobre el S&P 500, obteniendo un valor estadísticamente robusto de 1,7. Por su parte, Lessard ha reportado una beta ínter bursátil para Argentina de 1,96.

De acuerdo a la regresión realizada en el cuadro 4 entre el índice S&P y el índice Merval, se obtiene un valor del β_{LG} de 1,145. La ventaja de este modelo es que incluye datos fácilmente disponibles del mercado global. Sin embargo, se asume estabilidad entre las betas de compañías globales o betas industriales y las betas del mercado local, poco probable para países emergentes. Para agravar el problema, la investigación empírica internacional en finanzas no ha podido demostrar la estabilidad de los betas entre economías, ni aún para el caso de los países desarrollados.

Cuadro 4: Regresión Índice Merval (Y) e Índice S&P¹³



3.4.e Comparación de los distintos métodos de CAPM

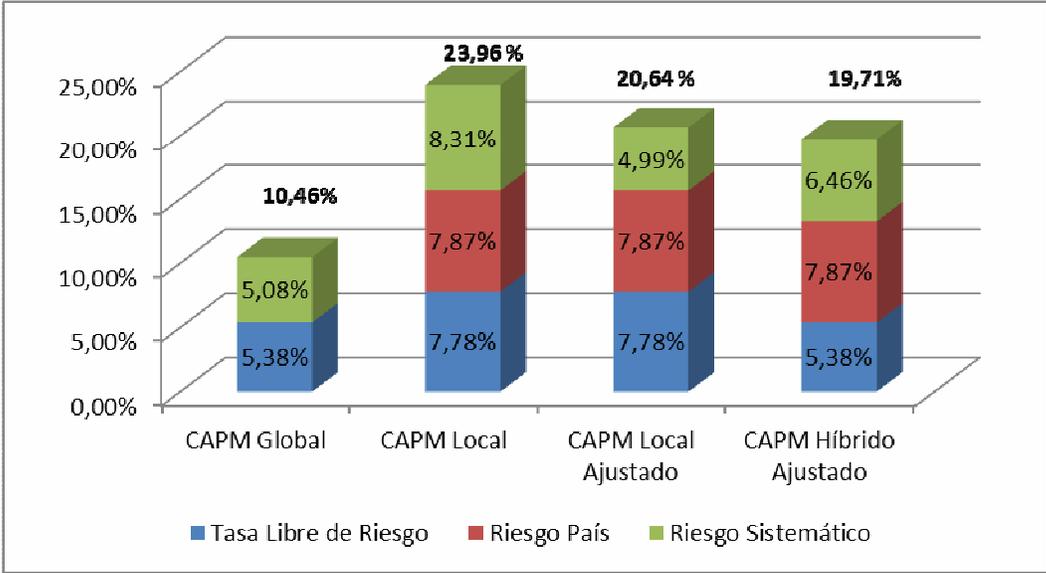
A partir de la elección del modelo del CAPM, la decisión de cual variante a elegir dependerá del grado de integración del mercado financiero local y del mercado global y la información disponible para el mercado local en cuestión.

El CAPM global arroja valores más pequeños ya que supone la integración máxima en los mercados. A partir del supuesto de la segmentación de los mercados, el valor del CAPM Local es más alto. La versión del CAPM Local Ajustada, al contrastar la doble

¹³ Fuente: Bloomberg. Elaboración propia.

contabilización del Riesgo País, indica un valor más acotado. El último valor y el más aconsejable para utilizar, que se desprende del modelo del CAPM Híbrido Ajustado, permite morigerar el efecto de series de tiempo más cortas o incompletas, al tomar datos del mercado global, ajustando por el riesgo país.

Gráfico 5: Comparación entre los distintos métodos de CAPM.



3.4 f. Costo del Capital Propio para el Sector de distribución eléctrica en Argentina.

Dado que no hay un patrón único o ideal para recomendar, se, debe decidir cuál de las variantes ofrecidas se ajusta mejor al contexto de empresa regulada.

En primer lugar y pesar de las dificultades conceptuales y empíricas, es de esperar, que se continuara usando modelos basados en el CAPM, ya que las variantes que se han descripto están lejos de haber evitado los defectos del CAPM estándar. Además, los datos sobre betas y rendimientos de mercado están ampliamente disponibles.

En segundo lugar, si un modelo basado en el CAPM es elegido, la decisión de cual variante debe elegirse dependerá de 2 decisiones: la determinación del grado de integración del mercado financiero local y la evaluación sobre la confiabilidad y utilidad de la información disponible para el mercado local en cuestión.

Con respecto a la primera evaluación solo es recomendable usar el CAPM Local en mercados segmentados y el CAPM Global en mercados integrados. La versión del CAPM Local Ajustada es la más recomendable, en el caso de mercados segmentados, ya que contrarresta la doble contabilización del Riesgo País explicada en este trabajo.

Con respecto a la segunda evaluación, cuando las series de tiempo sean demasiado cortas, viciadas o incompletas, o cuando el mercado está esperando una gran volatilidad en el futuro, se debería optar por usar datos del mercado global, ajustados por el riesgo país, como el CAPM Híbrido Ajustado

A partir de la elección formal del modelo del CAPM como fuente del costo del capital propio y por tratarse de un mercado parcialmente integrado al mercado mundial con escasez de datos para la proyección, sería conveniente tomar los datos del mercado global ajustados por el riesgo país, tal como se evidencia a partir del uso del Modelo de CAPM híbrido ajustado.

SECCIÓN IV: COSTO PROMEDIO PONDERADO DEL CAPITAL (CPPC)

4.1 Descripción del Costo Promedio Ponderado del Capital

El costo del capital es un promedio derivado del costo de endeudamiento y del costo del capital propio. Formalmente, esta estructura de financiamiento es denominado el Costo Ponderado Promedio del Capital (CPPC) o su versión en inglés Weighted Average Cost of Capital (WACC) se puede resumir de esta manera:

$$r_k = r_d (1 - t) \frac{D}{V} + r_{kp} \frac{K_p}{V}$$

donde r_k es el costo del capital de la firma después de impuestos, t es la tasa de impuesto a las ganancias pagada por la empresa, r_d es el costo de la deuda financiera o costo de capital de terceros para la empresa, r_{kp} es el costo del capital propio de la empresa (habitualmente obtenido a través del modelo de mercado de capitales, o en su versión en inglés CAPM, Capital Asset Pricing Model), D es el valor de de la deuda y V es el valor total de mercado de activos o el capital total de la empresa , siendo $V = D + K_p$. El costo

del Capital queda expresado como el promedio ponderado del capital de los accionistas (Capital propio) y del costo de la deuda (capital de terceros)

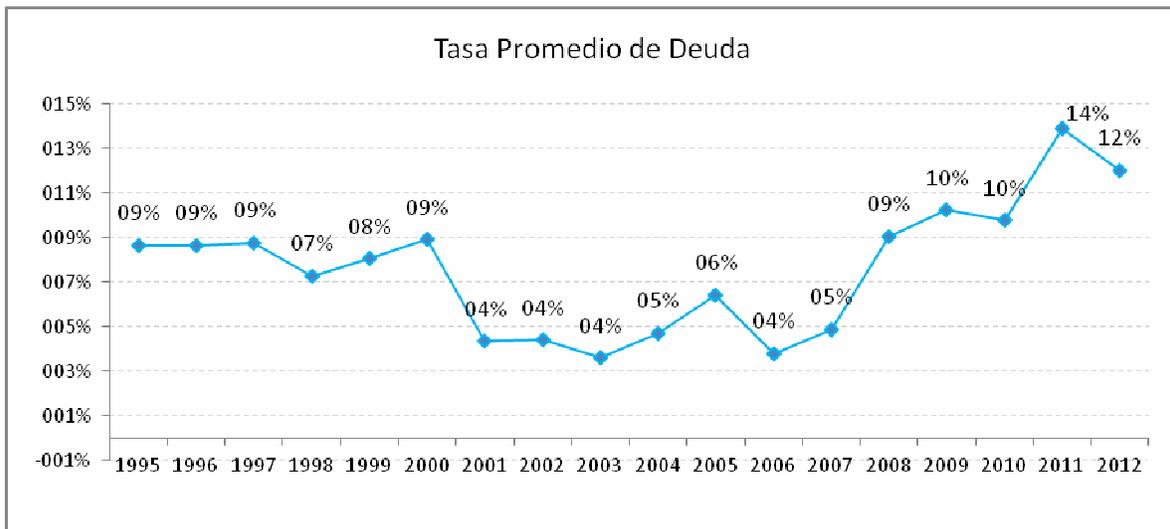
El cálculo de esta tasa se puede evidenciar desde tres perspectivas:

- De los activos de la compañía: es la tasa que se debe utilizar para descontar el flujo de fondos;
- De los pasivos: es el costo económico para la compañía de atraer capital a la industria;
- De los inversores: es el retorno que estos esperan al invertir luego de renunciar a un uso alternativo de sus recursos, es decir que pueda reflejar el costo de oportunidad.

4.2 Costo del Endeudamiento

El costo del endeudamiento se refiere al tipo de interés que debería pagar para refinanciar la compañía su deuda existente, mediante diversas formas, como nuevas emisiones de bonos. Este tipo de interés difiere del interés del cupón de la actual deuda de la empresa, que refleja el tipo de interés que la empresa tuvo que ofrecer en el momento de la emisión de la deuda. En principio hay dos formas teóricas que deben ser consideradas: el costo medio y el costo marginal de endeudamiento. El primero se obtiene a partir del cociente entre la totalidad de los intereses pagados (adicionando los costos de emisión) y el valor contable o de libros de la deuda. El gráfico 2 da cuenta de este cálculo para el período 1995 -2012 para la empresa Edenor. Este resultado es la tasa que la compañía actualmente está pagando por la deuda contraída. El segundo, es la tasa de interés sobre nuevas deudas, no el interés por deudas contraídas o pendientes de pago.

Gráfico 6. Costo medio de la deuda ¹⁴



La forma más fácil para la estimación del costo de la deuda ocurre cuando la compañía tiene cotización de las emisiones de sus bonos en mercados líquidos. En el caso de las compañías comparables del sector eléctrico argentino, el mercado de bonos es ilíquido ya que no cotiza todos los días. De esta manera, no es posible tomar como referencia ningún bono emitido por algunas de las empresas del sector eléctrico. Igualmente, y solo a modo comparativo se obtuvo el costo de la deuda a partir de la cotización de la Obligación Negociable de Edenor con vencimiento en 2022 cuya Tasa Interna de Retorno (TIR) es del 26.24% según el detalle del anexo 5. El costo de la deuda antes de impuestos es:

$$rd = TIR \text{ bono} = 26.24\%$$

El costo marginal de la deuda estará determinado por las siguientes variables:

$$rd = rfg + r \text{ pais corregido} + PI$$

¹⁴. Edenor. (2012)

- *La Tasa libre de riesgo.* A medida que la tasa libre de riesgo aumenta, el costo de la deuda para la compañía, también va a aumentar.
- *Riesgo País.* El contexto de mercado emergente obliga a introducir la prima por riesgo país, pero el mismo debe corregirse, ya que al considerarse el riesgo de default de la empresa, el riesgo de default del país debe ser separado de la prima señalada. De esta manera, el premio por riesgo país corregido, se calcula restando a la prima por riesgo país obtenida previamente, la prima por riesgo de crédito que empresas estadounidenses con la misma calificación que el país. Teniendo en cuenta que la calificación crediticia de la Argentina según la calificadora S&P es B- , teniendo en cuenta el anexo 5, se obtiene un spread de incumplimiento de acuerdo a la calificación de Argentina, de 4.15%. El riesgo país corregido está dado por la siguiente ecuación:

$$= \text{riesgo país} - \text{prima de default empresa EEUU (con calificación B -)} =$$

$$= \text{Riesgo país corregido} = 7.87\% - 4.15\% = 3.72\%$$

- *Riesgo de default de la compañía o Prima de la Industria.* Éste último surge del spread de incumplimiento de acuerdo a la calificación global de la agencia de calificación de S&P de un bono corporativo con un promedio de vida de una empresa del sector según se detalla en el anexo 2.

$$rd = Rf + \text{Riesgo País corregido} + PI$$

$$rd = 5.38\% + 3.72\% + 5.15\% = 14.25\%$$

4.3 Ponderaciones

El valor contable o de mercado son las dos opciones básicas que se pueden transitar para la obtención del nivel de endeudamiento y la participación del capital total de la empresa con distintas características y ventajas para la obtención y veracidad de los datos. Normalmente, el proceso de valuación de una compañía comienza con el análisis de la

información histórica que se encuentra contenida en los estados financieros. Si bien no hay una regla en este punto, es importante poder analizar el grado de homogeneidad del contexto en el que se ha desarrollado la compañía durante el horizonte de la memoria¹⁵ antes basar el desempeño futuro de la compañía en la situación histórica. Esta es la principal diferencia entre los valores de mercado y los valores contables, ya que estos últimos reflejan los valores históricos y no se basan en lo que prevé que generarán los activos en el futuro.

Se tomó el valor actual del flujo de fondos de las obligaciones negociables emitidas por Edenor S.A. con vencimiento en 2022 y 2017.

El valor actual de la deuda descontada a la tasa de endeudamiento de mercado obtenida en 2.9 (14.25%) es de U\$S 250,1 millones, según se detalla en el anexo 5.

En el caso del valor del PN, se tomó como referencia la capitalización Bursátil al 31/12/2012 en base a la cotización de las acciones de la empresa en la bolsa de comercio de los EE.UU, arrojando un valor de USD 87,4 millones.

¹⁵ Dumrauf. (2010)..

Gráfico 7: Representación de la Capitalización de Mercado en U\$\$ entre el 27/04/2007 y el 31/12/2012 para Edenor¹⁶



Deuda	Capital	Valor Firma	Deuda/Capital
250,7	87,4	338,2	2,9

4.4 Obtención del Costo Promedio ponderado del capital en empresas reguladas.

En base a la aplicación de las metodologías de cálculo propuestas y la estimación de los distintos parámetros que se desarrollaron en las secciones anteriores, se obtuvo el costo del capital promedio ponderado, detallado a continuación.

¹⁶ Fuente Bloomberg. Elaboración Propia.

Alternativas	CPPC o WACC
CAPM Global	9,6 %
CAPM Local	13,1 %
CAPM Local Ajustado	12,2 %
CAPM Híbrido Ajustado	11,9 %

El siguiente cuadro resume esos cálculos y detalla el cómputo final del costo del capital de acuerdo a la última alternativa:

Parámetro	Valor
Tasa libre de riesgo (R_f)	5,38%
Prima por Riesgo País	7.87%
Beta desapalancada EEUU (B_u)	0,29
Prima de Mercado ($R_{ml} - R_f$)	5,88%
Tasa de Impuestos	0,35
Participación del Capital	26%
Participación Deuda	74%
Beta Apalancada B_{gg}	1,18
Beta local/global (B_{lg})	1,145
Coefficiente de determinación (R^2)	0,40
Costo del Capital Propio (r_k)	18,02%
Costo de la Deuda (r_d)	14,25%
Costo del Capital (CPPC)	11,9%

SECCIÓN V: RIESGO REGULATORIO EN ARGENTINA Y EN OTROS PAÍSES

5.1 Literatura económica regulatoria.

A partir del trabajo realizado por Sirtaine, Pinglo, Guasch y Foster para el Banco Mundial (2004), se reportó que los servicios públicos bajo concesiones tienen el potencial de ser negocios productivos a lo largo de la vida del contrato. Sin embargo, son negocios riesgosos con solo el 60% de las concesiones en la muestra teniendo el potencial de generar retornos atractivos. A diferencia de sectores más competitivos, las posibilidades de ganancias no son un reflejo de las condiciones de mercado y la competitividad gerencial, sino que dependen en gran medida del contexto delimitado por las políticas regulatorias. La mayoría de las compañías de distribución eléctrica, operan bajo un régimen de monopolio y están sujetos a la regulación de tarifas. De esta manera, la rentabilidad del sector refleja la performance del rol del regulador.

La regulación es indispensable para la protección de los consumidores del abuso del poder monopólico y para los inversores del oportunísimo de cualquier política discrecional por parte del gobierno.

El propósito de esta sección es evaluar y cuantificar el impacto de la calidad regulatoria en la rentabilidad de las compañías de distribución eléctrica. La hipótesis es verificar la relación entre el riesgo regulatorio y el costo del capital para una muestra de empresas distribuidoras de energía eléctrica en América Latina.

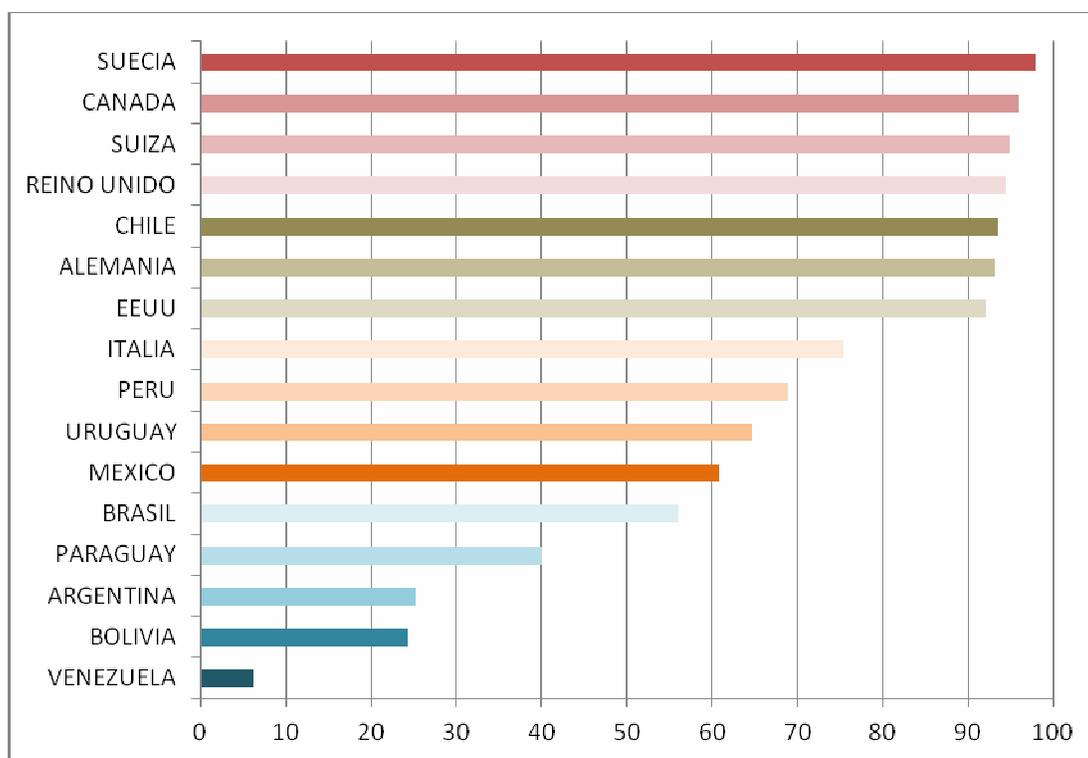
5.2 Medida de la calidad regulatoria.

A los fines de poder evaluar la hipótesis es necesario recurrir al índice de calidad regulatoria elaborado por el Banco Mundial. Este índice tiene en consideración tres aspectos claves de la calidad regulatoria: solidez legal, financiera y autonomía para la toma de decisiones. El primer aspecto, se refiere a la estabilidad y por ende la predictibilidad del régimen regulatorio. El segundo aspecto, está relacionado con los recursos disponibles para la entidad regulatoria para poder funcionar normalmente. Finalmente, la autonomía para la

toma de decisiones es clave para definir la calidad regulatoria. Esta variable trata de medir la probabilidad de que las decisiones regulatorias se basen en fundamentos técnicos del contrato y dentro del marco legal, contrapuesto a los intereses del gobierno o influencia de los inversores.

El Banco Mundial produce periódicamente un informe comparativo sobre sistemas de gobierno (governance) y régimen legal (rule of law). Uno de los elementos de este indicador es la calidad del régimen regulatorio definido como “habilidad del gobierno de formular e implementar políticas y regulaciones sólidas que permitan y promuevan el desarrollo del sector privado”.

Gráfico 8. Índice de Calidad Regulatoria 2011¹⁷ (Ranking medido en Percentiles).



¹⁷ Banco Mundial. Elaboración Propia.

En las contingencias asociadas a la incertidumbre en las decisiones del regulador se agrupan fenómenos como los siguientes:

- **Rezago regulatorio.** Cambio en el valor de los parámetros durante la vigencia del período regulatorio.
- **Mecanismos imperfectos de indexación.** Si los referentes de indexación no guardan correspondencia con el progreso de los costos reales de las empresas.
- **Precisión de los parámetros estimados** por incorrecta estimación de los parámetros pasados, o incorrecta proyección de los parámetros futuros.
- **Intervenciones puntuales del regulador.** Al ser la distribución eléctrica intensiva en activos dedicados, las empresas pueden ser víctimas del “oportunismo regulatorio”, es decir un cambio unilateral del contrato regulatorio.

5.3 Comparables Riesgo Regulatorio.

De acuerdo con lo indicado anteriormente, el modelo de CAPM se basa en retornos simétricos, por lo que los riesgos asimétricos (que no pueden ser diversificados) deben ser recuperados por el inversor. Parte de estos riesgos no diversificados, se encuentra el riesgo regulatorio en América Latina, derivado de presiones políticas y conductas oportunistas. Se señala que el riesgo regulatorio impacta en el costo de capital, por lo que éste debe incorporar su efecto.

Alexander et al (1996) del Banco Mundial muestran en su estudio que los betas de las empresas reguladas podrían estar influenciados por el esquema de regulación al que se encuentran sujetas. Camacho (2006) del BNDES, siguiendo los estudios de Alexander et al (1996), estima una prima de riesgo regulatorio a partir de la comparación de los betas de empresas sujetas a esquemas de regulación distintos.

Adicionalmente, ABRADAEE (2006) presenta una metodología de estimación del riesgo regulatorio para empresas de distribución eléctrica en Brasil, a partir del producto de: la diferencia entre los índices de calidad regulatoria medido por el Banco Mundial de

Estados Unidos 92% y Brasil (56%) y la rentabilidad promedio de las empresas de distribución eléctrica estadounidenses.

En el siguiente cuadro se indican las principales referencias de valores de riesgo regulatorio:

Cuadro 5: Principales valores de Riesgo Regulatorio

Referencia	Prima por riesgo Regulatorio
Banco Mundial. Alexander et al (1996)	2.6 %
Banco Mundial. Guash (2004)	Entre 2 % y 6%
Brasil. ADRADAEE (2006)	2,5 %

Existen argumentos que señalan que el riesgo regulatorio estaría incorporado en el riesgo país. Este índice corresponde al diferencial de los rendimientos de la deuda pública con respecto al rendimiento esperado del bono del Tesoro de Estados Unidos de similar duración, calculado previamente en la sección II.

Dado que el rendimiento de los instrumentos de deuda pública refleja el retorno exigido por un inversionista sobre los flujos de caja (ganancias en precio y flujos por intereses) comprometidos a dicho instrumento considerando la probabilidad de impago, el indicador de EMBI+ indica la percepción del mercado de valores de deuda internacional respecto de la solvencia del emisor, el Estado Argentino, y su capacidad de afrontar el pago de sus obligaciones. En consecuencia, este índice no guarda relación con la percepción de riesgo de un inversionista de las acciones específicas que implementa las agencias regulatorias del país sobre la explotación de un servicio público.

Habiendo definido previamente las características reunidas en el índice de calidad regulatoria, está claro que tienen gran influencia sobre la rentabilidad de las concesiones, lo cual constituye evidencia de que el riesgo regulatorio debe ser incorporado al costo de capital como un componente adicional y no que está incorporado en el riesgo país. El riesgo país se refiere a aquellos eventos y características que afectan las decisiones de inversión en un determinado país como un todo, el riesgo regulatorio posee características

adicionales más específicas y/o sectoriales. El riesgo regulatorio no podría estar incluido en el riesgo país ya que este último es aplicable a todas las empresas del país, mientras que el primero solamente es aplicado (en adición al riesgo país) a aquellas empresas dentro de dicho país que están relacionadas con regímenes regulatorios debido a que tiene una actividad con características monopólicas y por tanto sujeta a las decisiones de una autoridad regulatoria.

La metodología sugerida por Alexander et al (1996) se centra en un elemento específico de la regulación: el riesgo sistémico de las empresas operado bajo diferentes esquemas regulatorios¹⁸. En dicho estudio se busca explicar el efecto de la regulación vía la diferencia entre los betas de empresas reguladas bajo price cap (esquema con altos incentivos a incrementar eficiencia) y tasa de retorno (esquema con bajos incentivos a incrementar eficiencia). Se espera, por ejemplo, que el riesgo regulatorio sea mayor bajo regulaciones sujetas a price cap que bajo regulaciones sujetas a tasa de retorno. Bajo price cap, dado que se fijan las tarifas para un período determinado, la rentabilidad del operador se puede ver afectada ante cambios de los parámetros considerados para el período de aplicación. Las conclusiones se centran en la comparación entre los dos primeros tipos, debido a que en esquemas híbridos los incentivos (y así los riesgos) no son claros. En este sentido, la diferencia de betas será mayor en cuanto los esquemas comparables no sean esquemas híbridos, por ejemplo una mezcla de tasa de retorno y price cap, ya que los incentivos sobre la firma (y la mayor discrecionalidad regulatoria) en estos esquemas no son claros.

5.4 Prima por Riesgo Regulatorio Empresas de Distribución Eléctrica en Argentina.

De acuerdo a lo descrito en la sección I, existen riesgos asociados a los sistemas de regulación (Price cap vs rate of return), que deben contemplarse a fin de ajustar los betas considerados. La idea básicamente es, que en empresas con un esquema de precios máximos, ante la imposibilidad de reconocer vía variaciones de tarifas ante los cambios

¹⁸ Alexander (1996).

económicos se producirá un incremento en la volatilidad de los beneficios y por lo tanto el beta de la empresa será más volátil.

En la práctica, se calcula como la diferencia entre los betas de empresas estadounidenses y británica. Teniendo en cuenta que Inglaterra utiliza el sistema de regulación de Price Cap y al tratarse de una economía de bajo riesgo, como la de EEUU, la diferencia de beta debería reflejar la diferencia de riesgo regulatorio. De esta forma el riesgo regulatorio quedaría determinado de la siguiente manera:

$$r_{Reg} = (B_{GB} - B_{EEUU}) \times (r_m - r_f)$$

$$r_{Reg} = (0,74 - 0,35) \times 5,88\% = 2,3\%$$

donde B_{GB} es el beta sectorial desapalancado del Reino Unido, B_{EEUU} es el beta sectorial de Estados Unidos desapalancado y $(r_m - r_f)$ es la prima de mercado.

De acuerdo a lo analizado por el ente regulador británico OFGEM (Office of Gas and Electricity Markets), el beta promedio para las empresas de distribución de energía eléctrica de Inglaterra desapalancado es de 0,74¹⁹ (Ver Anexo 7). De esta manera, surge que el riesgo regulatorio, sería de 2,3% sobre el beta de mercado estadounidense obtenido previamente de 0,35 (sin considerar el ajuste por la estructura de costos).

5.5 Efecto del Marco Regulatorio en el costo del Capital.

A los fines de poder encontrar evidencia para poder aseverar la hipótesis ensayada en todo el documento sobre el impacto del marco regulatorio en el costo del capital, es necesario basarse en algunas observaciones concretas y representativas a partir del estudio del Banco Mundial realizado por Estache, Guash y Trujillo (2003).

De acuerdo al cuadro 6, el costo del capital ha variado en la región de América Latina, para el período de la década de los 90s. Resulta difícil poder aislar el efecto del

¹⁹ Office of Gas and Electricity Markets (2011).

mecanismo de regulación de precios en el costo del capital, teniendo en cuenta que se conjugan una serie de factores que afectan al mismo, no pudiendo individualizar el efecto.

Cuadro 6: El Costo del Capital en América Latina en la década de los 90s.²⁰

Sector	Costo Inicial del Capital	Costo Posterior del Capital
Telecomunicaciones	13%	17%
Energía	14%	18%
Agua	16%	19%
Transporte	18,5%	21%

La única evidencia disponible que indica la preferencia por regímenes regulatorios menos riesgosos son los cambios solicitados en la renegociación en los contratos. Generalmente, la renegociación en los contratos conlleva a una transformación de los regímenes de precio tope por regímenes híbridos. Esto sugiere que si se hubiese adoptado el mecanismo por regulación de costos en primera instancia, la renegociación se hubiese evitado. El siguiente cuadro resume los principales factores que inciden en la renegociación de los contratos, entre ellos el esquema de regulación elegido. Esto permite dar cuenta, entre otros factores, el efecto que puede tener el esquema regulatorio y el contexto político en el costo del capital.

A partir de los números evidenciados, el tipo de tarifa elegido, ha sido un factor determinante en cuanto a la renegociación de los contratos, altamente contrastable con aquellos casos donde se optó por la regulación de costos.

²⁰ Estache, Guash, Trujillo. (2007).

Cuadro 7: Factores que afectan la renegociación de los contratos ²¹

Concesiones Renegociadas (% de la categoría)	Todos los Sectores %	Infraestructura %	Transporte %	Infraestructura %
Total				
	29.0	42.5	54.9	75.0
Marco Regulatorio				
Bajo Ley	17.2	25.7	53.4	55.6
Bajo Decreto	27.8	28.0	58.6	83.5
En el Contrato	39.7	40.6	50.8	70.7
Tipo de Tarifa				
Precio Tope	38.1	43.8	55.1	88.8
Regulación por Costos	12.8	13.1	38.1	14.3
Obligaciones				
Regulación por medios (Obligaciones de Inversión)	51	70	76	85
Regulación por Objetivos (Indicadores de Performance)	24	18	19%	25

²¹Estache, Guash, Trujillo. (2007)

SECCION VI: CONCLUSIONES

Partiendo del modelo del CAPM como eje del trabajo y habiendo recorrido los distintos supuestos necesarios para poder sostener el modelo, se intentó incorporar la dinámica de negocio en un contexto de sector regulado inmersos en un país con características de país emergente.

La dificultad en la obtención de datos para países con características similares a las de Argentina, dieron cuenta la necesidad de adoptar variantes en el modelo del CAPM, haciendo uso del Modelo CAPM Híbrido Ajustado, sugerido por Pereiro (2001).

La regulación presente en el sector de distribución eléctrica a nivel nacional requiere una contemplación adecuada a la hora de establecer el costo del capital más propicio y útil a los fines de su aplicación práctica. Asimismo, se comprobó que existe un sesgo de acuerdo a las formas de regulación, impactando en el costo del capital y en su posterior renegociación de contratos. La calidad regulatoria ha demostrado tener un impacto sobre la prima regulatoria y por consiguiente en el costo del capital.

Entre los aportes del análisis, pueden mencionarse los siguientes. En primer lugar, el análisis provee una buena orientación respecto de la sensibilidad de los diversos parámetros utilizados en el sector mencionado. Asimismo, constituye una guía para definir hacia donde deben dirigirse los esfuerzos en cuanto al compendio de datos y estimaciones propias de un sector regulado. Por otra parte, se hizo hincapié en los beneficios de la transparencia en el comportamiento del sector, expresados a través de la calidad regulatoria del país desarrollada por el Banco Mundial, impactando sobre el costo del capital.

BIBLIOGRAFÍA

Referencias por Autor

- **Alexander Ian and Irwin Timothy.** *Price Caps, Rate of Return Regulation and the cost of Capital; Private Sector Development Department, The World Bank Group*, note 87 1996.
- **Alexander Ian, Mayer Colin and Weeds Colin.** *Regulatory Structure and Risk Infrastructure Firms. An International Comparison. Policy Research Working Paper.* The World Bank. 1996.
- **Brealey, Richard A., Myers Stewart C. Allen, Franklin.** *Principios de Finanzas Corporativas*, 8va edición, España, Mc. Graw Hill., 2006.
- **Camacho Fernando, Rocha Katia, Fiuza Gabriela.** *Costo de Capital de Distribución de Energía Eléctrica. Revisión Tarifaria 2007-2009.* Revista Banco de Desarrollo de Brasil. Pág. 231-268. 2006.
- **Casarín Ariel, García Sánchez Javier, Preve Lorenzo, Sarria Allende Virginia.** *El Costo del Capital.* Informe Elaborado para EJESA. 2006.

- **Dumrauf, Guillermo L.** *Finanzas Corporativas: Un Enfoque Latinoamericano*, 2da edición, Alfaomega, Buenos Aires, 2010.
- **Estache Antonio, Guash Jose L. and Trujillo Lourdes.** *Price Caps, Efficiency Payoffs and Infrastructure Contract Renegotiation in Latin America*; World Bank Policy Research Working Paper 3129, 2003.
- **Orellana, Sergio Bravo.** *El Costo del Capital en sectores regulados Mercados Emergentes. Metodología y Casos Aplicativos.* Documento N° 13. Perú. 2004.
- **Pereiro Luis E., Galli María.** *La determinación del Costo del Capital en la Valuación de Empresas de Capital Cerrado: una guía práctica.* Universidad Torcuato di Tella.
- **Pereiro Luis E.,** *The practice of investment valuation in emerging markets: Evidence from Argentina*; Journal of Multinational Financial Management 16, Pgs 160 -183, 2006.
- **Pereiro, Luis E.** *Valuation of Companies in Emerging Markets: A practical Approach*, Estados Unidos, Wiley Finance, 2005.
- **Pistonesi Héctor.** *Desempeño de las Industrias de Electricidad y Gas natural después de las reformas: el caso de Argentina*; Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES), 2001.
- **Sirtaine Sophie, Pinglo María Elena, Guasch J. Luis y Foster Vivian.** *How Profitable are Infrastructure Concessions in Latin America? Empirical Evidence and Regulatory Implications.* World Bank Group. 2004.
- **Walker, Eduardo.** *Costo de Capital para empresas reguladas en Chile.* Pontificia Universidad Católica de Chile. 2003.

Referencias por Documento

- **20F.** Edenor 2012/ 2011.
- **Balance Anual y Consolidado.** Edenor. 2012
- **Cammesa.** *Informe Anual.* 2012
- **Contrato de Concesión de Edenor S.A.**
- **Lima Airport Partners.** *Propuesta de Revisión de Tarifas del Aeropuerto Internacional Jorge Chávez a través del Factor de Productividad para el período 2009-2013.* Perú 2008.

- **Office of Gas and Electricity Markets.** *What is the cost of equity for RIIO-T and PIIO-GDI?* Reino Unido. 2011.
- **Universidad Tecnológica Nacional.** *Determinación del Costo de Capital de Empresas de Distribución Eléctrica.* Informe Preliminar para el ente Provincial Regulador Eléctrico de la Provincia de Mendoza.2004.

Referencias en Internet

- <http://info.worldbank.org/governance/wgi/>
- <http://www.bondonline.com>
- <http://pages.stern.nyu.edu/~%20adamodar/>
- Bloomberg

ANEXOS

Anexo 1.

Obtención Tasa Libre de Riesgo.

Para la obtención del retorno promedio anual de un bono del Tesoro de los Estado Unidos a 10 años se procede con la siguiente fórmula, es decir la variación en el retorno de un período al otro:

$$\text{Rendimiento} = Y_0 \times \frac{1}{Y_1} \times \left(1 - \frac{1}{(1 + Y_1)^{10}} \right) + \frac{1}{(1 + Y_1)^{10}} - 1 + Y_0 \times X$$

Para el año 1928:

$$\text{Rendimiento} = 0.0317 \times \frac{1}{0.0345} \times \left(1 - \frac{1}{(1 + 0.0345)^{10}} \right) + \frac{1}{(1 + 0.0345)^{10}} - 1 + 0.0317 = 0.$$

Cuadro 1.a Rendimiento promedio anual de los bonos del tesoro de Estados Unidos de 10 años para el período 1928 -2012.

AÑO	Rendimiento	Rendimiento con vencimiento constante
1927	3.17%	
1928	3.45%	0.84%
1929	3.36%	4.20%
1930	3.22%	4.54%
1931	3.93%	-2.56%
1932	3.35%	8.79%
1933	3.53%	1.86%
1934	3.01%	7.96%
1935	2.84%	4.47%
1936	2.59%	5.02%
1937	2.73%	1.38%
1938	2.56%	4.21%
1939	2.35%	4.41%
1940	2.01%	5.40%

1941	2.47%	-2.02%
1942	2.49%	2.29%
1943	2.49%	2.49%
1944	2.48%	2.58%
1945	2.33%	3.80%
1946	2.24%	3.13%
1947	2.39%	0.92%
1948	2.44%	1.95%
1949	2.19%	4.66%
1950	2.39%	0.43%
1951	2.70%	-0.30%
1952	2.75%	2.27%
1953	2.59%	4.14%
1954	2.51%	3.29%
1955	2.96%	-1.34%
1956	3.59%	-2.26%
1957	3.21%	6.80%
1958	3.86%	-2.10%
1959	4.69%	-2.65%
1960	3.84%	11.64%
1961	4.06%	2.06%
1962	3.86%	5.69%
1963	4.13%	1.68%
1964	4.18%	3.73%
1965	4.62%	0.72%
1966	4.84%	2.91%
1967	5.70%	-1.58%
1968	6.03%	3.27%
1969	7.65%	-5.01%
1970	6.39%	16.75%
1971	5.93%	9.79%
1972	6.36%	2.82%
1973	6.74%	3.66%
1974	7.43%	1.99%
1975	8.00%	3.61%
1976	6.87%	15.98%
1977	7.69%	1.29%

1978	9.01%	-0.78%
1979	10.39%	0.67%
1980	12.84%	-2.99%
1981	13.72%	8.20%
1982	10.54%	32.81%
1983	11.83%	3.20%
1984	11.50%	13.73%
1985	9.26%	25.71%
1986	7.11%	24.28%
1987	8.99%	-4.96%
1988	9.11%	8.22%
1989	7.84%	17.69%
1990	8.08%	6.24%
1991	7.09%	15.00%
1992	6.77%	9.36%
1993	5.77%	14.21%
1994	7.81%	-8.04%
1995	5.71%	23.48%
1996	6.30%	1.43%
1997	5.81%	9.94%
1998	4.65%	14.92%
1999	6.44%	-8.25%
2000	5.11%	16.66%
2001	5.05%	5.57%
2002	3.82%	15.12%
2003	4.25%	0.38%
2004	4.22%	4.49%
2005	4.39%	2.87%
2006	4.70%	1.96%
2007	4.02%	10.21%
2008	2.21%	20.10%
2009	3.84%	-11.12%
2010	3.29%	8.46%
2011	1.88%	16.04%
2012	1.76%	2.97%

Cuadro 1.b Promedio aritmético del rendimiento anual de los bonos del tesoro de Estados Unidos de 10 años para el período 1928 -2012, 1963 -2012 y 2003 -2012.

1928-2012	5.38%
1963-2012	7.19%
2003-2012	5.64%

Cuadro 1.c Promedio aritmético del rendimiento anual de los bonos del tesoro de Estados Unidos de 10 años para el período 1928 -2012, 1963 -2012 y 2003 -2012.

1928-2012	5.11%
1963-2012	6.80%
2003-2012	5.31%

Anexo 2.

Obtención Tasa de Riesgo País.

Tabla 2.a Promedio de la serie del EMBI+ para el período entre 14/12/1998 y el 31/12/2012 incluyendo el período de default.

1,940	Promedio (Puntos Básicos)
2090	Desvío Estándar
185	Mínimo
7,222	Máximo

Tabla 2.b Promedio de la serie del EMBI+ para el período entre el 14/12/1998 y el 31/12/2012 excluyendo el período de incumplimiento de las obligaciones de la deuda externa (26/12/2001 y 10/05/2005).

Anexo 3

775	Promedio (Puntos Básicos)
494	Desvío Estándar
185	Mínimo
5,495	Máximo

Obtención de la Prima de Mercado Global

Tabla 3. a Índice Bursátil de S&P y Dividendos para el período (1928 -2012).

Año	S&P 500	Dividendos
1927	17,66	0,62
1928	24,35	1,05
1929	21,45	0,88
1930	15,34	0,72
1931	8,12	0,50
1932	6,92	0,50
1933	9,97	0,41
1934	9,5	0,35
1935	13,43	0,51
1936	17,18	0,54
1937	10,55	0,56
1938	13,14	0,50
1939	12,46	0,54
1940	10,58	0,55
1941	8,69	0,54
1942	9,77	0,59
1943	11,67	0,55
1944	13,28	0,61
1945	17,36	0,68
1946	15,3	0,60
1947	15,3	0,80
1948	15,2	0,97

1949	16,79	1,19
1950	20,43	1,53
1951	23,77	1,50
1952	26,57	1,51
1953	24,81	1,44
1954	35,98	1,87
1955	45,48	2,23
1956	46,67	2,19
1957	39,99	1,80
1958	55,21	2,26
1959	59,89	1,98
1960	58,11	1,98
1961	71,55	2,04
1962	63,1	2,15
1963	75,02	2,35
1964	84,75	2,58
1965	92,43	2,83
1966	80,33	2,88
1967	96,47	2,98
1968	103,86	3,04
1969	92,06	3,24
1970	92,15	3,19
1971	102,09	3,16
1972	118,05	3,19
1973	97,55	3,61
1974	68,56	3,72
1975	90,19	3,73
1976	107,46	4,22
1977	95,1	4,86
1978	96,11	5,18
1979	107,94	5,97
1980	135,76	6,44
1981	122,55	6,83
1982	140,64	6,93
1983	164,93	7,12
1984	167,24	7,83
1985	211,28	8,20
1986	242,17	8,19

1987	247,08	9,17
1988	277,72	10,22
1989	353,4	11,73
1990	330,22	12,35
1991	417,09	12,97
1992	435,71	12,64
1993	466,45	12,69
1994	459,27	13,36
1995	615,93	14,17
1996	740,74	14,89
1997	970,43	15,52
1998	1229,23	16,20
1999	1469,25	16,71
2000	1320,28	16,27
2001	1148,09	15,74
2002	879,82	16,08
2003	1111,91	17,39
2004	1211,92	19,44
2005	1248,29	22,22
2006	1418,3	24,88
2007	1468,36	27,73
2008	903,25	28,39
2009	1115,1	22,41
2010	1257,64	22,73
2011	1257,6	26,02
2012	1426,19	30,44

De acuerdo al Modelo de Crecimiento de Gordon, la prima de riesgo del mercado global estará dada por la siguiente ecuación:

$$\text{Retorno del Mercado} = \frac{(\text{Índice}_j - \text{Índice}_{j-1} + \text{Dividendo}_{s_t})}{\text{Índice}_{j-1}}$$

Tabla 3.b Obtención del retorno de mercado global (R_m) de acuerdo al modelo de crecimiento de dividendos para el período (1928 -2012).

Año	S&P 500
1928	43.81%
1929	-8.30%
1930	-25.12%
1931	-43.84%
1932	-8.64%
1933	49.98%
1934	-1.19%
1935	46.74%
1936	31.94%
1937	-35.34%
1938	29.28%
1939	-1.10%
1940	-10.67%
1941	-12.77%
1942	19.17%
1943	25.06%
1944	19.03%
1945	35.82%
1946	-8.43%
1947	5.20%
1948	5.70%
1949	18.30%
1950	30.81%
1951	23.68%
1952	18.15%

1953	-1.21%
1954	52.56%
1955	32.60%
1956	7.44%
1957	-10.46%
1958	43.72%
1959	12.06%
1960	0.34%
1961	26.64%
1962	-8.81%
1963	22.61%
1964	16.42%
1965	12.40%
1966	-9.97%
1967	23.80%
1968	10.81%
1969	-8.24%
1970	3.56%
1971	14.22%
1972	18.76%
1973	-14.31%
1974	-25.90%
1975	37.00%
1976	23.83%
1977	-6.98%
1978	6.51%
1979	18.52%
1980	31.74%
1981	-4.70%
1982	20.42%
1983	22.34%
1984	6.15%
1985	31.24%
1986	18.49%
1987	5.81%
1988	16.54%
1989	31.48%

1990	-3.06%
1991	30.23%
1992	7.49%
1993	9.97%
1994	1.33%
1995	37.20%
1996	22.68%
1997	33.10%
1998	28.34%
1999	20.89%
2000	-9.03%
2001	-11.85%
2002	-21.97%
2003	28.36%
2004	10.74%
2005	4.83%
2006	15.61%
2007	5.48%
2008	-36.55%
2009	25.94%
2010	14.82%
2011	2.07%
2012	15.83%

Tabla 3.c Promedio aritmético del retorno de mercado global (R_m) de acuerdo al modelo de crecimiento de dividendos para los períodos (1928 -2012), (1963 -2012) y (2003 -2012).

1928-2012	11.26%
1963-2012	11.10%
2003-2012	8.71%

Tabla 3.d Promedio geométrico del retorno de mercado global (R_m) de acuerdo al modelo de crecimiento de dividendos para el período (1928 -2012), (1963 -2012) y (2003 -2012).

1928-2012	9.31%
1963-2012	9.73%
2003-2012	7.02%

Anexo 4.

Obtención del Beta Comparable.

Para la obtención aproximada del grado de apalancamiento operativo se tomaron como referencia los cambios en los resultados operativos en función de los cambios en los ingresos por ventas.

$$\text{Grado de Apalancamiento Operativo} = \frac{\text{Variación Resultado Operativo (\%)}}{\text{Variación Ingreso por Ventas (\%)}}$$

A partir de una aproximación matemática se obtiene una relación entre el grado de apalancamiento operativo (AO) y los costos fijos y variables.

$$\text{Costos Fijos} = \frac{(\text{AO} - 1) \times \text{Resultado Operativo}}{(1 + \text{AO})}$$

$$\text{Costos Variables} = \text{Ingreso x Ventas} + \frac{\text{Costo Fijo} \times \text{AO}}{(1 + \text{AO})}$$

Tabla 4.a Apalancamiento Operativo. Empresa Distribuidora y Comercializadora Norte S.A.

(En millones de pesos)	31/12/2012	31/12/2011	Variaciones
Res. Operativo	(750,4)	195,9	(483 %)
Ingreso por Servicios	2977,1	2302,0	29%

Grado de Apalancamiento Operativo	16,5%
-----------------------------------	-------

Costo fijo	847,4
Costo variable	2074,9

Costo Fijo/ Costo Variable	41%
----------------------------	-----

Tabla 4.b. Beta Comparables de empresas ligadas al sector eléctrico regulado de los Estados Unidos o 'Electric Utility Companies'²².

²² Fuente: Damodaran. <http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/>

Nombre de la Compañía	Deuda /Capital Propio	Tasa Impositiva	Beta	Ingreso por Ventas 2011	Resultado Operativo 2011	Ingreso por Ventas 2010	Resultado Operativo 2010	Grado de Apalancamiento Operativo (1)	Costo Fijo (2)	Costo Variable (2)	Costo Fijo /Costo Variable
ALLETE	56.42%	27.40%	0.51	928.2	150.0	907.0	135.8	1.5	29.7	838.4	4%
Alliant Energy	57.63%	18.98%	0.53	3,665.3	579.7	3,416.1	655.7	-3.3	1088.4	2,831.2	38%
Amer. Elec. Power	87.84%	30.63%	0.58	15,116.0	2,878.0	14,427.0	2,717.0	4.3	1787.7	12,783.1	14%
Avista Corp.	96.39%	37.45%	0.61	1,619.8	235.6	1,558.7	230.2	11.3	197.3	1,403.3	14%
Black Hills	102.39%	31.06%	0.64	1,272.2	186.2	1,307.3	187.7	23.4	170.9	1,093.6	16%
CenterPoint Energy	112.82%	33.58%	0.64	8,450.0	1,298.0	8,785.0	1,249.0	-6.8	1742.8	6,929.6	25%
CH Energy Group	50.24%	32.39%	0.40	985.5	99.6	972.3	98.0	8.3	78.1	896.7	9%
Cleco Corp.	56.40%	30.58%	0.51	1,117.3	301.0	1,148.7	295.3	-5.5	434.5	749.5	58%
CMS Energy Corp.	113.56%	36.84%	0.62	6,503.0	1,004.0	6,432.0	968.0	2.0	328.4	5,836.8	6%
Consol. Edison	65.77%	36.10%	0.43	12,938.0	2,239.0	13,325.0	2,120.0	-3.3	4227.4	9,704.8	44%
Dominion Resources	69.74%	34.68%	0.44	14,379.0	3,144.0	15,197.0	3,469.0	2.5	1356.1	12,129.0	11%
DTE Energy	78.66%	36.78%	0.55	8,897.0	1,423.0	8,557.0	1,464.0	-8.3	1813.3	7,278.9	25%
Duke Energy	46.82%	31.56%	0.40	14,529.0	2,991.0	14,272.0	2,968.0	11.2	2499.6	11,783.7	21%
Edison Int'l	96.72%	25.67%	0.65	12,760.0	2,080.0	12,409.0	2,166.0	-4.1	3430.0	10,005.0	34%
El Paso Electric	70.12%	34.16%	0.55	918.0	190.8	877.3	168.9	1.9	57.3	793.9	7%
Empire Dist. Elec.	81.34%	38.41%	0.55	576.9	131.0	541.3	110.9	1.8	36.5	493.2	7%
Entergy Corp.	109.88%	17.31%	0.69	11,229.1	2,013.2	11,487.6	2,223.2	1.2	208.4	10,118.3	2%
FirstEnergy Corp.	99.53%	40.03%	0.48	16,258.0	2,078.0	13,339.0	2,137.0	-49.5	2163.7	14,137.1	15%
Fortis Inc.	98.04%	20.41%	0.54	3,747.0	766.0	3,664.0	740.0	3.2	400.6	3,163.7	13%
G't Plains Energy	127.56%	32.69%	0.67	2,318.0	479.8	2,255.5	472.3	8.3	377.0	1,889.6	20%
Hawaiian Elec.	57.82%	35.17%	0.52	3,242.3	289.7	2,665.0	256.2	17.2	257.9	2,968.5	9%
ITC Holdings	68.03%	35.55%	0.52	757.4	397.7	696.8	357.3	1.5	79.5	518.8	15%
MGE Energy	31.04%	37.15%	0.43	546.4	107.9	532.6	96.6	1.2	10.7	487.1	2%
Northeast Utilities	44.16%	29.96%	0.39	4,465.7	794.2	4,898.2	799.9	75.9	773.5	3,681.8	21%
NV Energy Inc.	120.14%	34.72%	0.67	2,943.3	610.7	3,280.2	644.4	10.0	499.6	2,388.1	21%

OGE Energy	54.79%	34.60%	0.50	3,915.9	646.7	3,716.9	593.9	3.8	375.5	3,404.8	11%
Pepco Holdings	113.28%	37.16%	0.51	5,920.0	637.0	7,039.0	624.0	-86.1	652.0	5,275.5	12%
PG&E Corp.	81.07%	30.25%	0.59	14,956.0	2,267.0	13,841.0	2,308.0	-27.2	2440.1	12,602.5	19%
PNM Resources	107.37%	46.84%	0.62	1,700.6	257.3	1,673.5	239.5	1.5	53.3	1,545.3	3%
PPL Corp.	112.08%	31.06%	0.53	12,737.0	3,026.0	8,521.0	1,922.0	3.8	1770.1	10,339.0	17%
Public Serv. Enterprise	52.84%	40.45%	0.39	11,343.0	3,006.0	11,793.0	2,937.0	-6.5	4094.8	7,792.6	53%
SCANA Corp.	88.45%	30.27%	0.49	4,409.0	813.0	4,601.0	768.0	-4.3	1310.8	3,347.1	39%
Sempra Energy	63.54%	24.65%	0.55	10,036.0	1,744.0	9,003.0	1,517.0	4.6	1115.6	8,606.2	13%
TECO Energy	84.86%	36.13%	0.46	3,343.4	621.7	3,487.9	626.8	28.3	579.3	2,742.9	21%
UIL Holdings	99.28%	38.53%	0.48	1,570.4	219.4	997.7	150.9	8.4	172.5	1,374.4	13%
Vectren Corp.	77.09%	37.89%	0.54	2,325.2	427.6	2,129.5	379.0	4.0	257.5	1,982.7	13%
Westar Energy	84.91%	36.97%	0.56	2,171.0	512.5	2,056.2	472.9	2.9	249.6	1,789.9	14%
Wilmington C. Management	120.50%	0.00%	0.80	2.1	0.5	1.2	0.9	-2.3	1.3	1.2	108%
Wisconsin Energy	62.75%	33.92%	0.51	4,486.4	887.3	4,202.5	810.4	3.7	509.1	3,788.2	13%
Xcel Energy Inc.	78.20%	35.76%	0.57	10,654.8	1,781.6	10,310.9	1,620.0	2.1	642.5	9,442.7	7%
Promedio	82.00%	32.34%	0.54								20%

Anexo 5.

Obtención del costo de la deuda.

Bono Corporativo Edenor con vencimiento en 2022.

- Fecha de Emisión: 25 de octubre de 2010.
- Monto en circulación US\$ 300.000.000 (U\$S 41.453.000, en cartera de Edenor).
- Fecha de Vencimiento: 25 de octubre de 2022.
- Tasa de interés: 9.75%.
- Período de interés semestral: abril y octubre.
- Período de Amortización: Al vencimiento en Octubre 2022.

Tabla 5.a Flujo de pagos y TIR del Bono Corporativo EDN con vencimiento en 2022 al 31/12/2012.

31/12/12	U\$S 47,31
25/04/13	-4,875
25/10/13	-4,875
25/04/14	-4,875
25/10/14	-4,875
25/04/15	-4,875
25/10/15	-4,875
25/04/16	-4,875
25/10/16	-4,875
25/04/17	-4,875
25/10/17	-4,875
25/04/18	-4,875
25/10/18	-4,875
25/04/19	-4,875
25/10/19	-4,875
25/04/20	-4,875
25/10/20	-4,875
25/04/21	-4,875
25/10/21	-4,875
25/04/22	-4,875
25/10/22	-104,875
TIR	26,24%

Tabla 5.b. Spread de Incumplimiento S&P²³.

Rating	Años						
	1	2	3	5	7	10	30
Aaa/AAA	14	16	27	40	56	68	90
Aa1/AA+	22	30	31	48	64	77	99
Aa2/AA	24	37	39	54	67	80	103
Aa3/AA-	25	39	40	58	71	81	109
A1/A+	43	48	52	65	79	93	117
A2/A	46	51	54	67	81	95	121
A3/A-	50	54	57	72	84	98	124
Baa1/BBB+	62	72	80	92	121	141	170
Baa2/BBB	65	80	88	97	128	151	177
Baa3/BBB-	72	85	90	102	134	159	183
Ba1/BB+	185	195	205	215	235	255	275
Ba2/BB	195	205	215	225	245	265	285
Ba3/BB-	205	215	225	235	255	275	295
B1/B+	265	275	285	315	355	395	445
B2/B	275	285	295	325	365	405	455
B3/B-	285	295	305	335	375	415	465
Caa/CCC+	450	460	470	495	505	515	545
US Treasury Yield	4.74	4.71	4.68	4.63	4.60	4.59	4.56

²³ Fuente: www.bondonline.com

Tabla 5.c. Flujo de pagos de interés y capital del bono Corporativo EDN con vencimiento en 2022 al 31/12/2012

Fecha	Amount Outstanding	Pago Principal	Tasa	Interest	Tax Rate	Tax	Tax+Int
25/10/10	230.301.000,00				0,00%		
25/04/11	230.301.000,00	0,00	9,750%	11.227.173,75	0,00%	0	11.227.174
25/10/11	300.000.000,00	0,00	9,750%	14.625.000,00	0,00%	0	14.625.000
25/04/12	300.000.000,00	0,00	9,750%	14.625.000,00	0,00%	0	14.625.000
25/10/12	300.000.000,00	0,00	9,750%	14.625.000,00	0,00%	0	14.625.000
25/04/13	300.000.000,00	0,00	9,750%	14.625.000,00	0,00%	0	14.625.000
25/10/13	300.000.000,00	0,00	9,750%	14.625.000,00	0,00%	0	14.625.000
25/04/14	300.000.000,00	0,00	9,750%	14.625.000,00	0,00%	0	14.625.000
25/10/14	300.000.000,00	0,00	9,750%	14.625.000,00	0,00%	0	14.625.000
25/04/15	300.000.000,00	0,00	9,750%	14.625.000,00	0,00%	0	14.625.000
25/10/15	300.000.000,00	0,00	9,750%	14.625.000,00	0,00%	0	14.625.000
25/04/16	300.000.000,00	0,00	9,750%	14.625.000,00	0,00%	0	14.625.000
25/10/16	300.000.000,00	0,00	9,750%	14.625.000,00	0,00%	0	14.625.000
25/04/17	300.000.000,00	0,00	9,750%	14.625.000,00	0,00%	0	14.625.000
25/10/17	300.000.000,00	0,00	9,750%	14.625.000,00	0,00%	0	14.625.000
25/04/18	300.000.000,00	0,00	9,750%	14.625.000,00	0,00%	0	14.625.000
25/10/18	300.000.000,00	0,00	9,750%	14.625.000,00	0,00%	0	14.625.000
25/04/19	300.000.000,00	0,00	9,750%	14.625.000,00	0,00%	0	14.625.000
25/10/19	300.000.000,00	0,00	9,750%	14.625.000,00	0,00%	0	14.625.000
25/04/20	300.000.000,00	0,00	9,750%	14.625.000,00	0,00%	0	14.625.000
25/10/20	300.000.000,00	0,00	9,750%	14.625.000,00	0,00%	0	14.625.000
25/04/21	300.000.000,00	0,00	9,750%	14.625.000,00	0,00%	0	14.625.000
25/10/21	300.000.000,00	0,00	9,750%	14.625.000,00	0,00%	0	14.625.000
25/04/22	300.000.000,00	0,00	9,750%	14.625.000,00	0,00%	0	14.625.000
25/10/22	300.000.000,00	300.000.000,00	9,750%	14.625.000,00	0,00%	0	14.625.000

Tabla 5.d. Obtención del Valor Actual Neto del flujo de pagos del Bono Corporativo Edenor con vencimiento en 2022 (7,13 %)

Fecha	Pago			Valor Actual
25/10/2012	-14.625.000	0	7,13%	
25/04/2013	-14.625.000	1		-13.652.275
25/10/2013	-14.625.000	2		-12.744.248
25/04/2014	-14.625.000	3		-11.896.614
25/10/2014	-14.625.000	4		-11.105.357
25/04/2015	-14.625.000	5		-10.366.728
25/10/2015	-14.625.000	6		-9.677.226
25/04/2016	-14.625.000	7		-9.033.583
25/10/2016	-14.625.000	8		-8.432.749
25/04/2017	-14.625.000	9		-7.871.878
25/10/2017	-14.625.000	10		-7.348.311
25/04/2018	-14.625.000	11		-6.859.567
25/10/2018	-14.625.000	12		-6.403.330
25/04/2019	-14.625.000	13		-5.977.437
25/10/2019	-14.625.000	14		-5.579.871
25/04/2020	-14.625.000	15		-5.208.748
25/10/2020	-14.625.000	16		-4.862.309
25/04/2021	-14.625.000	17		-4.538.911
25/10/2021	-14.625.000	18		-4.237.023
25/04/2022	-14.625.000	19		-3.955.214
25/10/2022	-314.625.000	20		-79.428.531
				-229.179.910

Valor Actual 2022 (7.13%) = USD 229.2

Tabla 5.e. Flujo de pagos de interés y capital del bono Corporativo EDN con vencimiento en 2017 al 31/12/2012

Fecha	Amount Outstanding	Pago Principal	Tasa	Interest
09/10/07	220.000.000,00			
09/04/08	220.000.000,00	6.000.000,00	10,500%	11.550.000,00
09/10/08	214.000.000,00	0,00	10,500%	11.235.000,00
09/04/09	214.000.000,00	0,00	10,500%	11.235.000,00
09/10/09	214.000.000,00	65.310.000,00	10,500%	11.235.000,00
09/04/10	148.690.000,00	0,00	10,500%	7.806.225,00
09/10/10	148.690.000,00	123.930.000,00	10,500%	7.806.225,00
09/04/11	24.760.000,00	0,00	10,500%	1.299.900,00
09/10/11	24.760.000,00	0,00	10,500%	1.299.900,00
09/04/12	24.760.000,00	0,00	10,500%	1.299.900,00
09/10/12	24.760.000,00	0,00	10,500%	1.299.900,00
09/04/13	24.760.000,00	0,00	10,500%	1.299.900,00
09/10/13	24.760.000,00	0,00	10,500%	1.299.900,00
09/04/14	24.760.000,00	0,00	10,500%	1.299.900,00
09/10/14	24.760.000,00	0,00	10,500%	1.299.900,00
09/04/15	24.760.000,00	0,00	10,500%	1.299.900,00
09/10/15	24.760.000,00	0,00	10,500%	1.299.900,00
09/04/16	24.760.000,00	0,00	10,500%	1.299.900,00
09/10/16	24.760.000,00	0,00	10,500%	1.299.900,00
09/04/17	24.760.000,00	0,00	10,500%	1.299.900,00
09/10/17	24.760.000,00	24.760.000,00	10,500%	1.299.900,00

Tabla 5.f. Obtención del Valor Actual Neto del flujo de pagos del Bono Corporativo Edenor con vencimiento en 2017 (7,13 %)

	Fecha	Pagos	7,13%
0	09/10/2012	-1.299.900	-1.299.900
1	09/04/2013	-1.299.900	-1.213.442
2	09/10/2013	-1.299.900	-1.132.735
3	09/04/2014	-1.299.900	-1.057.395
4	09/10/2014	-1.299.900	-987.067
5	09/04/2015	-1.299.900	-921.416
6	09/10/2015	-1.299.900	-860.132
7	09/04/2016	-1.299.900	-802.923
8	09/10/2016	-1.299.900	-749.520
9	09/04/2017	-1.299.900	-699.669
10	09/10/2017	-26.059.900	-13.093.761
			-21.518.060

Valor Actual (7.13%) = USD 21.5

Valor Actual (ON 2017 + ON 2022) = 21.5 + 229.2 = 250.7

Anexo 6.

Obtención de la Prima de Mercado Local

Tabla 6.a Índice Bursátil Merval (2007-2012) y Tasa libre de Riesgo (2007-2012)

Fecha	Índice Merval	Tasa Libre de Riesgo
2007	4,5%	10,21%
2008	-77,2%	20,10%
2009	117,5%	-11,12%
2010	66,0%	8,46%
2011	-44,2%	16,04%
2012	25,6%	2,97%

Tasa Promedio Anual Merval	15.35%
Tasa Promedio Libre de Riesgo	7,8%
Prima de Riesgo Argentina (2007-2012)	7,6%

Anexo 7.

Obtención del Riesgo Regulatorio.

Tabla 7.1 Beta del capital y del activo para empresas comparables del Reino Unido²⁴

	Beta del Activo (Bruta)	Beta del Activo (Ajustada)	Beta Capital Reapalancado (Bruta)	Beta Capital Reapalancado (Ajustado)
National Grid	0.33	0.43	0.93	1.22
Scottish & Southern	0.43	0.64	1.24	1.80
Average (2-year)	0.38	0.53	1.09	1.51
National Grid	0.51	0.60	1.47	1.74
Scottish & Southern	0.73	0.88	2.09	2.51
Average (5-year)	0.62	0.74	1.78	2.12

²⁴ Office of Gas and Electricity Markets. What is the cost of equity for RIIO-T and PIIO-GD1? February 2011. Prepared for Energy Networks Association. Pág. 21 Table 4.3

Tabla 7.2. Construcción de los índices regulatorios.²⁵

	Ponderaciones	Puntuación
Solidez Legal	0,33	1 (marco regulatorio aplicado por ley); 0 (otros)
Capacidad Financiera	0,33	Suma de puntos
• Independencia Financiera	0,17	1 (fondos recaudados por entidad regulatoria); 0 (fondos provenientes del presupuesto nacional).
• Madurez Financiera	0,17	Presupuesto % del PBI. Escala (0,1)
Autonomía	0,33	Suma de puntos
• Independencia en el nombramiento	0,11	0 (nombrado por el poder ejecutivo); 1 (nombrado por el poder legislativo).
• Duración del mandato	0,11	1 (período fijo); 0 (indefinido)
• Pluralidad en las decisiones	0,11	1 (comisión regulatoria); 0 (regulador individual)

Tabla 7.3 Indicadores Mundiales de calidad regulatoria. Banco Mundial 2011²⁶

País	Código Banco Mundial	2011				
		Estimación	Error Estándar	Ranking Percentil	Inferior	Superior
VENEZUELA	VEN	-1,49	0,17	6	3	9
BOLIVIA	BOL	-0,75	0,17	24	15	35
ARGENTINA	ARG	-0,74	0,17	25	16	35
PARAGUAY	PRY	-0,34	0,17	40	29	52
BRASIL	BRA	0,17	0,17	56	50	67
MEXICO	MEX	0,35	0,17	61	54	71
URUGUAY	URY	0,41	0,17	64	55	75
PERU	PER	0,50	0,17	69	56	75
ITALIA	ITA	0,75	0,23	75	62	84
EEUU	USA	1,49	0,23	92	82	99

²⁵ Sirtaine, Pinglo, Guasch y Foster 2004.

²⁶ <http://info.worldbank.org/governance/wgi/>. 2011

ALEMANIA	DEU	1,51	0,23	93	83	99
CHILE	CHL	1,54	0,17	93	86	97
REINO UNIDO	GBR	1,62	0,23	94	86	100
SUIZA	CHE	1,64	0,23	95	87	100
CANADA	CAN	1,68	0,23	96	87	100
SUECIA	SWE	1,84	0,23	98	92	100

ANEXO 8.

Régimen Tarifario

ARTÍCULO 27.- Los Cuadros Tarifarios que apruebe la AUTORIDAD DE APLICACION constituyen valores máximos, límite dentro del cual LA DISTRIBUIDORA facturará a sus USUARIOS por el servicio prestado.

Estos valores máximos no serán de aplicación en el caso de los contratos especiales acordados entre los USUARIOS y LA DISTRIBUIDORA.

ARTÍCULO 28.- Establécese por el término de DIEZ (10) AÑOS, contados a partir de la fecha de ENTRADA EN VIGENCIA, el Régimen Tarifario y el Cuadro Tarifario, definidos en el "Subanexo 1".

Los valores del Cuadro Tarifario a aplicar por LA DISTRIBUIDORA, se calcularán según lo establecido en el Procedimiento para la determinación de los Cuadros Tarifarios de Aplicación, que se explicita en el "Subanexo 2".

ARTÍCULO 29.- LA DISTRIBUIDORA podrá proponer a la AUTORIDAD DE APLICACION el establecimiento de Tarifas que respondan a modalidades de consumo no contempladas en el Régimen Tarifario del "Subanexo 1" cuando su aplicación signifique mejoras técnicas y económicas en la prestación del servicio tanto para los USUARIOS como para LA DISTRIBUIDORA.

Estas propuestas podrán ser presentadas una vez transcurridos DOS (2) AÑOS de la ENTRADA EN VIGENCIA.

ARTÍCULO 30.- El Cuadro Tarifario Inicial que aplicará LA DISTRIBUIDORA desde LA ENTRADA EN VIGENCIA es el que figura en el "Subanexo 3".

ARTÍCULO 31.- El Régimen Tarifario y Cuadro Tarifario será revisado en el año número DIEZ (10) del inicio de la concesión, y a partir de esa fecha cada CINCO (5) AÑOS. A ese fin, con UN (1) año de antelación a la finalización de cada período de CINCO (5) AÑOS, LA DISTRIBUIDORA presentará a la AUTORIDAD DE APLICACION la propuesta de un nuevo Régimen Tarifario y Cuadro Tarifario.

La propuesta que se efectúe deberá respetar los principios tarifarios básicos establecidos en la Ley N° 24.065, y su reglamentación, así como los lineamientos y parámetros que especifique EL ENTE, debiendo basarse en los siguientes principios:

a) Reflejar el costo marginal o económico de la prestación del Servicio de Distribución para los siguientes CINCO (5) AÑOS, incluyendo el costo de desarrollo de redes, los costos de operación y mantenimiento y los costos de comercialización.

b) La asignación de los costos propios de Distribución a los parámetros tarifarios de cada categoría que se defina en el Régimen Tarifario, deberá efectuarse teniendo en cuenta la modalidad de consumo de cada grupo de usuarios y el nivel de tensión en que se efectúe el suministro.

c) La propuesta de modificación del Régimen Tarifario deberá sustentarse en la estructura de consumo de los usuarios y tener un grado de detalle que relacione los costos económicos con los parámetros de tarificación para cada categoría de usuarios.

ARTÍCULO 32.- LA AUTORIDAD de APLICACION, a los efectos de proceder a la revisión tarifaria deberá:

a) contratar los servicios de un grupo consultor de reconocida experiencia en el Sector Eléctrico, que deberá efectuar una propuesta tarifaria alternativa siguiendo idénticos lineamientos que los definidos para LA DISTRIBUIDORA.

b) analizar ambas propuestas y establecer en función de su resultado, compatibilizando el interés de LA DISTRIBUIDORA y de sus USUARIOS, el Régimen Tarifario y el Procedimiento para determinar los Cuadros Tarifarios que estarán vigentes en el siguiente período de CINCO (5) AÑOS.