

**VALORACION DE EMPRESAS DE CONCESION DE ALUMBRADO  
PUBLICO EN COLOMBIA**

**GERMAN VILLEGAS LONDOÑO**

**INSTITUTO COLOMBIANO DE ESTUDIOS SUPERIORES DE  
INCOLDA-ICESI PROGRAMA MAGISTER EN  
ADMINISTRACION DE EMPRESAS CALI – 2004**

**VALORACION DE EMPRESAS DE CONCESION DE ALUMBRADO  
PUBLICO EN COLOMBIA**

**GERMAN VILLEGAS LONDOÑO**

**Trabajo de grado presentado como  
requisito para obtener el título de Magíster  
en Administración de Empresas.**

**Director: Dr. Guillermo Buenaventura**

**INSTITUTO COLOMBIANO DE ESTUDIOS SUPERIORES DE  
INCOLDA-ICESI PROGRAMA MAGISTER EN  
ADMINISTRACION DE EMPRESAS CALI – 2004**

Nota de aceptación

---

---

---

---

Presidente del Jurado

---

Jurado

---

Jurado

Santiago de Cali, Octubre de 2004

## **AGRADECIMIENTOS**

El autor expresa su agradecimiento

A DIRECTOR DEL PROGRAMA MAGISTER EN ADMINISTRACION

A GUILLERMO BUENAVENTURA, TUTOR DEL TRABAJO DE GRADO.

A LA DIRECCION DE INVESTIGACION ICESI DR. MARIO TAMAYO

A MI ESPOSA Y A MI HIJO POR SU APOYO Y COMPRESION.

A todas aquellas personas que en una u otra forma colaboraron en la realización del presente trabajo.

## TABLA DE CONTENIDO

	<b>TEMA</b>	<b>Pag.</b>
	Lista de siglas	10
	Introducción	11
1.	Antecedentes	13
1.1	Historia	13
1.1.1	El fuego	13
1.1.2.	Lámparas de aceite	14
1.1.3.	Velas	15
1.1.4.	Lámparas de gas	16
1.1.5.	Lámparas eléctricas	17
1.1.6.	Lámparas de descarga eléctrica.	19
1.2.	Antecedentes del sector eléctrico en Colombia	21
1.3.	Antecedentes del subsector de Alumbrado Público	23
2.	Problema	31
2.1	Delimitación del problema	31
2.2.	Planteamiento del problema	31
3.	Objetivos	33
3.1.	Objetivos generales	33
3.2.	Objetivos específicos	33
4.	Marco de desarrollo	34
4.1.	Marco jurídico	34
4.1.1.	Estructura del sistema energético	35
4.1.2	Políticas	4.1.2

4.2.	Marco económico	37
4.2.1	El sector eléctrico	37
4.2.2.	Vínculos con el resto de la economía	40
4.3	Marco Financiero	41
4.3.1.	Teoría de Valoración	41
4.3.1.1	El free cash flow	42
4.3.1.2	Calculo WACC	43
4.3.1.3	Método de valoración de acuerdo a las características de las empresas	43
4.3.2	El costo de capital y el riesgo	44
4.3.2.1	Rentabilidad exigida a la empresa	44
4.3.2.2	El riesgo y la incertidumbre	44
4.3.2.3	Riesgo jurídico	45
4.3.2.4	Riesgo político	46
4.3.2.5	El costo de capital	47
4.3.2.6	El CAPM y la beta apalancada	47
5.	Metodología	49
6.	Construcción del modelo	50
6.1	Etapas para valoración por descuento de flujos	50
6.1.1.	Previsiones financieras	50
6.1.2.	Previsiones estratégicas y competitivas	50
6.1.3.	Consistencia de las previsiones de flujos	50
6.2.	Información específica requerida	50
6.2.1	Información histórica	50
6.2.2	Macroeconómica	51
6.2.3	Financiera	51
6.2.4	Tributaria	52
6.3	Algunas variables jurídicas	53
6.4.	Descripción del modelo	53
6.4.1.	Menú	54

6.4.2.	Estados Financieros históricos	54
6.4.3.	Recaudos históricos	54
6.4.4.	Costo de repuestos	55
6.4.5.	Datos de O y M mensuales	56
6.4.6.	Flujo financiero ejecutado mensualizado	56
6.4.7.	IPP Histórico	59
6.4.8.	Supuestos DNP	59
6.4.9.	Proyección macroeconómica	59
6.4.10	Histórico de flujo de caja anual	59
6.4.11.	Flujo de caja anual proyectado	60
6.4.12.	Balance y estado de resultados proyectados	60
6.4.13.	Costo Ke	60
6.4.14.	Créditos	66
6.4.15.	Valoración	66
7.	Prueba	67
7.1	Proyección macroeconómica	68
7.2	Histórico de flujo de caja anual	69
7.3.	Flujo de caja anual proyectado	70
7.4	Costo de capital	71
7.5.	Valoración	72
8	Conclusiones	73
	Glosario	75
	Bibliografía	78
	Anexos	Pag.
1	Resolución CREG 043 DE 1995	80
2	Proyecto de ley de Alumbrado Público	88
3	Modelo de Valoración en Disco compacto	102

## LISTA DE TABLAS Y FIGURAS

<b>TABLAS</b>		<b>Pag.</b>
TABLA 1	Demanda de energía en Colombia con corte a agosto de cada año	37
TABLA 2	Procesos de privatización del sector eléctrico en Colombia	39
TABLA 3	Indexación de rubros en el modelo financiero	56
TABLA 4	Porcentajes de riesgo y factores de multiplicación	63
<b>FIGURAS</b>		
FIGURA 1	El fuego primera forma de iluminación	13
FIGURA 2	Lámpara de aceite	14
FIGURA 3	Las velas invención milenaria	15
FIGURA 4	Las lámparas de gas	16
FIGURA 5	La invención de la lámpara eléctrica	17
FIGURA 6	La lámpara incandescente de Edison	18
FIGURA 7	Las lámparas de descarga de vapor de sodio utilizadas en la actualidad	20
FIGURA 8	Demanda de energía en Colombia	38
FIGURA 9	Esquema de energía eléctrica	40
FIGURA 10	El valor de las empresas	44
FIGURA 11	Costo de capital o de las acciones	47



FIGURA 12 Estructura del modelo	54
FIGURA 13 Consumo de repuestos	56

## Lista de siglas

A.P.	Alumbrado Público
BOOT	Build, own, operate and transfer
CRE	Comisión de Regulación Energética
CREG	Comisión Reguladora de energía y gas
EEB	Empresa de energía de Bogotá
EPM	Empresas Públicas de Medellín
EPSA	Empresa de energía del Pacífico
GLP	Gas Licuado de petróleo
GWh	Gigavatios hora
ICESI	Instituto Colombiano de Estudios Superiores de INCOLDA
INEA	Instituto Nacional de Energías alternativas
ISA	Interconexión Eléctrica S.A.
IVA	Impuesto al valor agregado
KWh	Kilovatios hora
LE	Ley Eléctrica o Ley de Energía
LSPD	Ley de servicios públicos domiciliarios
MW	Megavatios
PPA	Power purchase Agreement
SSPD	Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios

## INTRODUCCION

El presente trabajo es fruto de mis experiencias como ejecutivo de diversas empresas relacionadas con las concesiones de Alumbrado Público desde 1996.

Este es un trabajo original y del cual no he encontrado estudios similares, por lo que se podría decir que es el único bajo mi conocimiento que existe sobre la valoración de empresas de concesión de Alumbrado Público.

Actualmente existen en Colombia más de 84 concesiones de Alumbrado Público en manos de empresas privadas, lo cual hace de este un mercado muy atractivo para la adquisición o venta de dichas empresas, las cuales en algunos casos han cambiado de accionistas en varias oportunidades.

Debido a la gran inversión que se realizado en el campo de los servicios públicos en el país no es extraño el continuo movimiento de accionistas en este tipo de empresas, sin embargo no ha existido nunca una metodología específica para la valoración de estas empresas, por lo cual cada analista las analiza de manera diferente y bajo su propio criterio, lo cual da como resultado un sin fin de valoraciones unas objetivas y otras no tanto, generando gran confusión en el mercado.

Siguiendo esta inquietud de los inversionistas, se ha tratado de establecer un modelo acorde con los requerimientos generales de este tipo de empresas, presentando diversas alternativas de sensibilización, pudiendo el lector optar por muchas de ellas sin necesidad de anclar sus criterios de acuerdo con el modelo presentado, pues el mismo es totalmente flexible para muchos cambios.

En el presente trabajo está dividido en varias secciones con el fin de distribuir la información así:

- Antecedentes: Con el fin de realizar un recorrido por la historia del Alumbrado Público y del sector eléctrico en Colombia.
- Problemática de la valoración de alumbrados públicos por concesión y los objetivos del trabajo de investigación.

- Marco de desarrollo, económico y financiero dentro del cual se sitúa el trabajo de investigación.
- Metodología de la investigación.
- Construcción del modelo de investigación y la manera en que interactúa con los diferentes factores del problema.
- La comprobación del modelo mediante su aplicación en un ejemplo práctico.
- Las conclusiones de la investigación realizada

Como se puede observar, la investigación ha tratado de llevar la solución al problema a una situación real y práctica con el fin de que los lectores del trabajo entiendan muy fácilmente la problemática expuesta y las soluciones planteadas.

## 1. ANTECEDENTES

### 1.1. Historia

La iluminación en la historia ha sido sin duda la principal muestra del desarrollo de la humanidad y la lucha constante de los humanos por vivir y mejorar sus condiciones en la oscuridad de la noche, aquel elemento que a diario vivimos, sinónimo de descanso y peligro. Los primeros intentos de iluminación fueron precisamente para alejar o cazar a los depredadores, así como asediar a los grandes mamíferos.

#### 1.1.1 El fuego

La primera forma de iluminación artificial se lograba con las fogatas utilizadas para calentarse y protegerse de los animales salvajes. Las chispas que saltaban de estas fogatas se convirtieron en las primeras antorchas. Durante muchos milenios la antorcha continuó como una importante fuente de iluminación. Durante el medioevo las antorchas, portátiles o ancladas en soportes metálicos de las callejuelas y plazas, se convirtieron en el primer ejemplo de alumbrado público.

FIGURA NO 1  
EL FUEGO, PRIMERA FORMA DE ILUMINACIÓN



### 1.1.2 Lámparas de aceite.

Las lámparas de terracota más antiguas, que datan de 7.000 a 8.000 A.C., han sido encontradas en las planicies de Mesopotamia. En Egipto y Persia se han encontrado lámparas de cobre y bronce que datan aproximadamente de 2.700 A.C.

FIGURA NO 2  
LÁMPARA DE ACEITE



En 1.000 A.C. la eficiencia de las luminarias se debía a sus mechas vegetales que quemaban aceites de olivo o nuez. Para el quinto siglo antes de nuestra era, estas lámparas ya eran de uso común domestico. Los romanos desarrollaron lámparas de terracota con o sin esmaltar y con una o más salidas para mechas. Con la introducción del bronce y posteriormente del hierro, los diseños de las lámparas de aceite se fueron haciendo más y más elaborados.

Hubo múltiples esfuerzos para mejorar la eficiencia de estas lámparas. En el último siglo antes de nuestra era, Hero de Alejandría invento una lámpara en la que por una columna de presión, el aceite que alimentaba la mecha iba subiendo. Leonardo Da Vinci, modifico este diseño y añadió un lente de cristal. La luz que provenía de esta nueva lámpara se lograba por una mecha que se quemaba en forma constante, y gracias al lente de cristal la superficie de trabajo recibía niveles de iluminación que permitían la lectura nocturna. Da Vinci también diseño lentes de agua para corregir la miopía, estos inventos registran la primera correlación análisis sobre la interacción de la luz y la visión.

El físico suizo Aimé Argand patentó una lámpara con un quemador circular, una mecha tubular y una columna de aire con la que dirigiría y regulaba el suministro de aire a la flama. Argand descubrió que la columna circular de aire reducía el "parpadeo" de la llama. En 1880, Bertrand G. Carcel añadió a este diseño una bomba con mecanismo de reloj para alimentar el aceite a la mecha.

La lámpara Argand se convirtió en el standard de fotometría debido a la constancia de su luz. Posteriormente, Benjamín Franklin descubrió que dos mechas juntas daban mas luz que dos lámparas de una sola mecha.

El descubrimiento del petróleo en 1859 por Edwin L. Drake produjo una nueva fuente de gran eficiencia luminosa. Durante los próximos 20 años, el 80% de las patentes anuales se destinaron a este tipo de luminarias. Durante el resto del siglo XIX y principios del siglo XX, estas lámparas registraron numerosas mejoras, haciéndolas de uso común en los ambientes domésticos, industriales y de alumbrado publico.

### 1.1.3 Velas.

El uso de velas data a los principios de la era cristiana y su fabricación es probablemente una de las industrias más antiguas. Las primeras velas eran hechas con palos de madera recubiertos con cera de abeja. Se piensa que los fenicios fueron los primeros en usar velas de cera (400 D.C.). El uso de velas no era tan común como el de lámparas de aceite, pero su uso se incremento durante el medioevo. Durante los siglos XVI a XVIII, las velas eran la forma más común para iluminar los interiores de los edificios.

FIGURA NO 3  
LAS VELAS, INVENCION MILENARIA



La industria ballenera, durante el siglo XVIII, introdujo el "aceite de ballena" (spermaceti). La vela "spermaceti", debido a su nítida y constante flama, se convirtió en medida standard (la candela) para la iluminación artificial. La candela era la luz producida por una vela spermaceti con un peso de 1/6 de libra y quemándose a un ritmo de 120 gr. por hora. El desarrollo de la parafina en 1850 produjo un material económico que sustituyo a la spermaceti. Velas en elaborados candelabros se utilizaron como fuente de iluminación hasta que fueron sustituidas en 1834 con el recientemente

descubierto gas. Hoy en día se utilizan las velas principalmente en ceremonias religiosas, como objetos decorativos y en ocasiones festivas.

#### 1.1.4 Lámparas de gas

Los antiguos códigos de Egipto y Persia hablan de explosiones de gases combustibles que brotaban a través de las fisuras de la tierra. Los chinos usaban al gas como fuente de iluminación muchos siglos antes de la era cristiana. Extraían al gas de yacimiento subterráneos por medio de tubería de bambú y lo usaban para iluminar las minas de sal y edificios de la provincia de Szechuan.

En 1664, John Clayton descubrió en el norte de Inglaterra un pozo de gas y lo extrajo por destilación. En 1784, Jean Pierre Mincklers produjo luz por primera vez con gas mineral. La primera instalación de luminarias de gas la usó William Murdock en 1784 para iluminar su casa en Inglaterra. Posteriormente, se iluminaron almacenes, a los cuáles se conducía el gas por medio de ductos de metal.

FIGURA 4.

LAS LÁMPARAS DE GAS



A pesar del temor público por la seguridad del gas, F. A. Windsor instaló por primera vez luminarias en las vías públicas de Londres. Windsor, se conoce como el precursor de las instalaciones de alumbrado de gas. Este sistema de alumbrado se adoptó en muchas ciudades de países europeos y americanos pero finalmente fue sustituido por la electricidad durante el siglo XX.



### 1.1.5 Lámparas eléctricas

En 1650, Otto von Guericke de Alemania descubrió que la luz podía ser producida por excitación eléctrica. Encontró que cuando un globo de sulfuro era rotado rápidamente y frotado, se producía una emanación luminosa. En 1706, Francis Hawsbee inventó la primera lámpara eléctrica al introducir sulfuro dentro de un globo de cristal al vacío. Después de rotarla a gran velocidad y frotarla, pudo reproducir el efecto observado por von Guericke.

William Robert Grove en 1840, encontró que cuando unas tiras de platino y otros metales se calentaban hasta volverse incandescentes, producían luz por un periodo de tiempo. En 1809, uso una batería de 2000 celdas a través de la cual paso electricidad, para producir una llama de luz brillante, de forma arqueada. De este experimento nació el termino "lámpara de arco".

FIGURA NO 5  
LA INVENCION DE LA LÁMPARA ELÉCTRICA

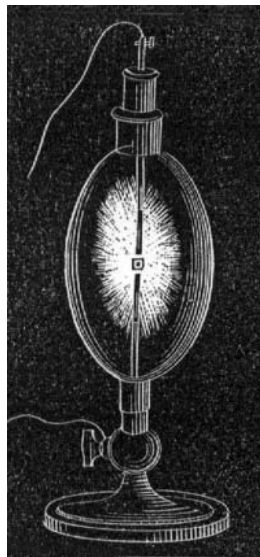


La primera patente para una lámpara incandescente la obtuvo Frederick de Moleyns en 1841 en Inglaterra. Aun cuando esta producía luz por el paso de electricidad entre sus filamentos, era de vida corta. Durante el resto del siglo XIX, muchos científicos trataron de producir lámparas eléctricas.

Finalmente, Thomas A. Edison produjo una lámpara incandescente con un filamento carbonizado que se podía comercializar. Aunque esta lámpara producía luz constante durante un periodo de dos días, continuó sus investigaciones con materiales alternos para la construcción de un filamento más duradero. Su primer sistema de iluminación incandescente la exhibió en su laboratorio el 21 de diciembre de 1879.

Edison hizo su primera instalación comercial para el barco Columbia. Esta instalación con 115 lámparas fue operada sin problemas durante 15 años. En 1881, su primer proyecto comercial fue la iluminación de una fábrica de Nueva York. Este proyecto fue un gran éxito comercial y estableció a sus lámparas como viables. Durante los siguientes dos años se colocaron más de 150 instalaciones de alumbrado eléctrico y en 1882 se construyó la primera estación para generar electricidad en Nueva York. En ese mismo año, Inglaterra montó la primera exhibición de alumbrado eléctrico.

FIGURA NO 6  
LA LÁMPARA INCANDESCENTE DE EDISON



Cuando la lámpara incandescente se introdujo como una luminaria pública, la gente expresaba temor de que pudiese ser dañina a la vista, particularmente durante su uso por largos períodos. En respuesta, el parlamento de Londres impuso una legislación prohibiendo el uso de lámparas sin pantallas o reflectores. Uno de los primeros reflectores comerciales a base de cristal plateado fue desarrollado por el E. L. Haines e instalado en los escaparates comerciales de Chicago.

Hubo numerosos esfuerzos por desarrollar lámparas más eficientes. Welsbach inventó la primera lámpara comercial con un filamento metálico, pero el osmio utilizado era un metal sumamente raro y

caro. Su fabricación se interrumpió en 1907 cuando apareció de la lámpara de tungsteno.

En 1904, el norteamericano Willis R. Whitney produjo una lámpara con filamento de carbón metalizado, la cual resultó más eficiente que otras lámparas incandescentes previas. La preocupación científica de convertir eficientemente la energía eléctrica en luz, pareció ser satisfecha con el descubrimiento del tungsteno para la fabricación de filamentos. La lámpara con filamento de tungsteno representó un importante avance en la fabricación de lámparas incandescentes y rápidamente reemplazaron al uso de tántalo y carbón en la fabricación de filamentos metálicos.

La primera lámpara con filamento de tungsteno, que se introdujo a los Estados Unidos en 1907, era hecha con tungsteno prensado. William D. Coolidge, en 1910, descubrió un proceso para producir filamentos de tungsteno "drawn" mejorando enormemente la estabilidad de este tipo de lámparas.

En 1913, Irving Langmuir introdujo gases inertes dentro del cristal de la lámpara logrando retardar la evaporación del filamento y mejorar su eficiencia. Al principio se usó el nitrógeno puro para este uso, posteriormente otros gases como el argón se mezclaron con el nitrógeno en proporciones variantes. El bajo costo de producción, la facilidad de mantenimiento y su flexibilidad dio a las lámparas incandescentes con gases tal importancia, que las otras lámparas incandescentes prácticamente desaparecieron.

Durante los próximos años se crearon una gran variedad de lámparas con distintos tamaños y formas para usos comerciales, domésticos y otras funciones altamente especializadas.

### **1.1.6 Las Lámparas de Descarga Eléctrica**

Jean Picard en 1.675 y Johann Bernoulli alrededor del año 1.700 descubrieron que la luz puede ser producida al agitar el mercurio. En 1850 Heinrich Geissler, un físico Alemán, inventó el tubo Geissler, por medio del cual demostró la producción por medio de una descarga eléctrica a través de gases nobles. John T. Way, mostró el primer arco de mercurio en 1860.

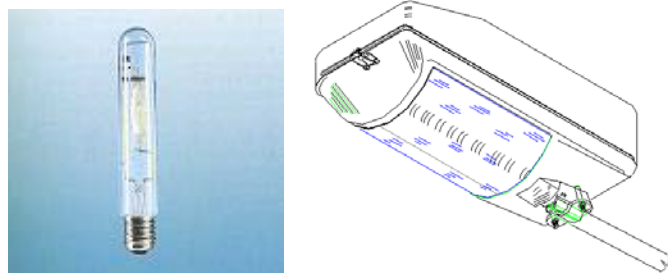
Los tubos se usaron inicialmente solo para experimentos. Utilizando los tubos Geissler, Daniel McFarlan Moore entre 1891 y 1904 introdujeron nitrógeno para producir una luz amarilla y bióxido de carbón para producir una luz rosada-blanca, color que se aproxima

a la luz del día. Estas lámparas eran ideales para comparar colores. La primera instalación comercial con los tubos Moore, se hizo en un almacén de Newark, N.J., durante 1904. El tubo Moore era difícil de instalar, reparar, y mantener. Peter Moore Hewitt comercializó una lámpara de mercurio en 1901, con una eficiencia dos o tres veces mayor que la de la lámpara incandescente. Su limitación principal era que su luz carecía totalmente de rojo. La introducción de otros gases fracasó en la producción de un mejor balance del color, hasta Hewitt ideó una pantalla fluorescente que convertía parte de la luz verde, azul y amarilla en rojo, mejorando así el color de la luz. Peter Moore Hewitt hizo su primera instalación en las oficinas del New York Post en 1903. Debido a su luz uniforme y sin deslumbramiento, la lámpara fluorescente inmediatamente encontró aceptación en Norteamérica.

La investigación en el uso de gases nobles para la iluminación era continua. En 1910 Georges Claude, en Francia estudió lámparas de descarga con varios gases tales como el neón, argón, helio, criptón y xenón, resultando estos experimentos en las lámparas de neón. El uso de las lámparas de neón fue rápidamente aceptado para el diseño de anuncios, debido a su flexibilidad, luminosidad y sus brillantes colores. Pero debido a su baja eficiencia y sus colores particulares nunca encontró aplicación en la iluminación general.

FIGURA NO 7

#### LAS LÁMPARAS DE DESCARGA DE SODIO ALTA PRESIÓN UTILIZADAS EN LA ACTUALIDAD



En 1931, se desarrollo una lámpara de alta presión de sodio en Europa. A pesar de su alta eficiencia no resulto satisfactoria para el alumbrado de interiores debido al color amarillo de su luz. Su principal aplicación es el alumbrado público donde su color no se considera crítico, pero su eficiencia y bajo consumo compensa este problema. A mediados del siglo XX las lámparas de sodio de alta

presión aparecieron en las calles, carreteras, túneles y puentes de todo el mundo.

El fenómeno fluorescente se había conocido durante mucho tiempo, pero las primeras lámparas fluorescentes se desarrollaron en Francia y Alemania en la década de los 30. En 1934 se desarrolló la lámpara fluorescente en los Estados Unidos. Esta ofrecía una fuente de bajo consumo de electricidad con una gran variedad de colores. La luz de las lámparas fluorescentes se debe a la fluorescencia de ciertos químicos que se excitan por la presencia de energía ultravioleta.

La primera lámpara fluorescente era a base de un arco de mercurio de aproximadamente 15 watts dentro de un tubo de vidrio revestido con sales minerales fluorescentes (fosforescentes). La eficiencia y el color de la luz eran determinados por la presión de vapor y los químicos fosforescentes utilizados. Las lámparas fluorescentes se introdujeron comercialmente en 1938, y su rápida aceptación marcó un desarrollo importante en el campo de iluminación artificial. No fue hasta 1944 que las primeras instalaciones de alumbrado público con lámparas fluorescentes se hicieron.

A partir de la segunda guerra mundial se han desarrollado nuevas lámparas y numerosas tecnologías que además de mejorar la eficiencia de las lámparas, las ha hecho más adecuadas a las tareas del usuario y su aplicación. Entre los desarrollos a las lámparas fluorescentes, se incluyeron las balastas de alta frecuencia que eliminan el parpadeo de la luz, y la lámpara fluorescente compacta que ha logrado su aceptación en ambientes domésticos.

## **1.2 Antecedentes del sector eléctrico en Colombia**

La prestación del servicio de energía eléctrica en Colombia se inició a finales del Siglo XIX y su desarrollo fue el resultado de la iniciativa de inversionistas privados, quienes constituyeron las primeras empresas que tenían como finalidad generar, distribuir y comercializar electricidad. El esquema de propiedad privada se mantuvo durante la primera mitad del Siglo XX, presentándose luego un cambio gradual en la propiedad de las empresas existentes hasta su completa estatización, cambio que fue presionado por la clase política de las diferentes regiones, fundamentado en el paradigma que relaciona electricidad y desarrollo económico.

A comienzos de la década de los 90´s, un diagnóstico efectuado por el Ministerio de Minas sobre la gestión y logros que habían alcanzado las empresas de electricidad en manos del Estado, mostró resultados altamente desfavorables en términos de la eficiencia administrativa, operativa y financiera que registraban las empresas. El sector considerado globalmente, enfrentaba la quiebra financiera, quiebra que finalmente se tradujo en un racionamiento a nivel nacional que abarcó el período 1991-1992.

Con este panorama, el país, a partir de la Constitución de 1991, admitió como principio clave para el logro de la eficiencia en los servicios públicos la competencia donde fuera posible y la libre entrada a todo agente que estuviera interesado en prestarlos.

En 1992, como consecuencia del severo racionamiento de energía que sufrió el país, el Gobierno expidió, haciendo uso del "estado de emergencia económica" previsto por la Constitución, el Decreto 700. Este Decreto entre otras decisiones, fijó normas para la entrada de inversionistas privados en el negocio de la generación y facultó al Gobierno para tomar decisiones sobre construcción de nuevas plantas de generación y el otorgamiento de las garantías respectivas.

Bajo este marco, se dio impulso a varios proyectos previstos en el Plan de Expansión - algunos bajo esquemas BOOT - y se autorizó a las empresas oficiales involucradas a firmar contratos de compraventa de energía a largo plazo (PPA) con los consorcios escogidos para tales efectos.

A finales de 1992, el Gobierno expidió los denominados "Decretos de Modernización del Estado", a través de los cuales se daba inicio a un importante proceso de transformación institucional.

Uno de dichos decretos, el relacionado con la reestructuración del Ministerio de Minas y Energía, creó la Comisión de Regulación Energética - CRE y cerró otras instituciones como la Junta Nacional de Tarifas y la Comisión Nacional de Energía, existentes desde tiempo atrás y cuyas funciones respondían al enfoque de planeación centralizada.

Sin embargo, dichos Decretos no eran leyes emanadas del Congreso y se quiso dotar al país de un marco más estable y seguro para todos los agentes participantes en el negocio de los servicios públicos.

Así fue como en julio de 1994 el Congreso de la República aprobó dos leyes: la Ley de Servicios Públicos Domiciliarios - LSPD - y la Ley Eléctrica - LE. Esta última transformó a la CRE en la CREG, entidad con ocho miembros integrada por: el Ministro de Minas y Energía quien la preside, el Ministro de Hacienda y Crédito Público, el Director de Planeación Nacional y cinco expertos nombrados por el Presidente de la República por períodos fijos. Las decisiones en el seno de esta entidad se toman por mayoría, aunque se requiere el voto favorable de uno de los miembros del Gobierno.

La primera Ley (LSPD) estableció un marco general para los servicios públicos domiciliarios, incluidos el gas natural por redes y el GLP (Gas Licuado del Petróleo). La segunda (LE) reglamentó de manera específica y complementaria el servicio de electricidad.

La CREG, tomando como base los desarrollos regulatorios que había efectuado la CRE, diseñó, reglamentó e implementó el nuevo marco institucional y regulatorio del sector eléctrico y de gas. En el caso eléctrico, el modelo básico adoptado es similar al esquema inglés, no obstante, presenta importantes variantes con relación al mismo, en especial en lo relativo al negocio de comercialización de electricidad.

Las primeras resoluciones expedidas por la CREG para el sector eléctrico, datan de finales de 1994 y desarrollan en general los siguientes temas:

Marco regulatorio aplicable a las actividades de Generación, Transmisión, Distribución y Comercialización. Las resoluciones reglamentan los aspectos empresariales, comerciales, técnicos y operativos de estos negocios.

### **1.3 Antecedentes del subsector de Alumbrado Público.**

Haciendo una breve reseña sobre el inicio de lo que se podría llamar un alumbrado público formal, tenemos que en Colombia hubo los siguientes desarrollos:

- 1795.- Se inició el servicio de alumbrado y de sereno. En la calle de los comercios cuatro serenos recorrían las calles alumbrados por lámparas de sebo portátiles. El servicio lo pagaban entre los dueños de los almacenes. Después se cambiaron las velas de sebo por los mecheros de gordana

- 1842.- Se empezó a utilizar el farol "de reverbero", que era una especie de candil del siglo XVIII que funcionaba con aceite. Monseñor Savo, que era el delegado pontificio le regaló a Bogotá una lámpara de reverbero alimentada por aceite. El municipio tomó la decisión de importar cien lámparas para reemplazar, parte de la iluminación pública con sebo.
- En Bogotá, fue la Junta de Comercio creada en 1855 la que instaló un alumbrado con faroles de reverbero y un cuerpo de serenos.
- Luego en 1867 esta junta empezó a instalar lámparas de petróleo en las principales esquinas. El 7 de agosto de 1900 los Samper inauguraron el primer servicio de alumbrado eléctrico bien organizado, serio y permanente con que contó la capital, es de anotar que desde 1889 se fundó la Compañía de Luz Eléctrica de Bogotá, la cual no contó con buenos resultados.
- 1865.- Las lámparas de Gordana se empezaron a reemplazar por faroles estacionarios de petróleo. Tres en la calle real y tres en la calle Florián.
- 1865.- La Junta de Comercio presidida por Gregorio Obregón recaudaba un impuesto municipal que lo utilizaba para mantener el servicio de "alumbrado y sereno". Para este año la junta esperaba la llegada de 24 faroles de petróleo comprados en Europa. El petróleo era importado y para el alumbrado público este era ventajoso por brillar más que las velas.
- 1866.- El municipio de Bogotá publicó el acuerdo que se hizo conocer en Europa y Estados Unidos ofreciendo unas condiciones favorables para quien se hiciera cargo del servicio municipal de alumbrado público.
- 1872.- En julio por iniciativa de Nicolás Pereira Gamba y Compañía se constituyó una compañía por acciones denominada American Gas Company y el municipio le hizo una concesión del servicio municipal de alumbrado público por 30 años.
- 1889.- En julio, Ospina & Espinosa Guzmán suscribieron un contrato con el Gobierno Nacional comprometiéndose a iniciar



el servicio municipal de alumbrado eléctrico antes de terminar el año.

- 1889.- El 5 de septiembre informaba "El Telegrama" que en el sector de San Diego, se inició la instalación de los primeros postes para el alumbrado eléctrico.
- 1889.- El 7 de diciembre se inaugura el servicio de alumbrado eléctrico en Bogotá con generadores movidos por calderas de carbón. Propietaria Ospina & Espinosa Guzmán. La infraestructura estaba compuesta de 90 lámparas de alta intensidad cada una de 1800 bujías (esta unidad fue reemplazada en 1948 por la candela). La unidad tenía una potencia de 90 kW.
- 1890.- El 11 de febrero las directivas de la empresa solicitaron al Gobierno Municipal la protección oficial contra el vandalismo del que eran objeto sus equipos.

*"Ya han roto varios globos de los de las lámparas dadas al servicio, y sabemos que no es raro ver muchachos subidos en nuestros postes causando daños, robando el alambre, etc. , sin que la policía, ni los serenos, hayan tratado de impedirlo ; también la gente rodea nuestros obreros cuando bajan las lámparas para carbonarlas entorpeciendo este trabajo ; además, suelen invadir el local de la estación perjudicando el servicio de los obreros y exponiéndose a provocar algún accidente en la maquinaria. Por todo esto rogamos a las autoridades que, además de la orden general para que la policía y los serenos protejan el material eléctrico de las calles, se sirvan también disponer que vaya cada día al local de la estación, de las 6 a las 10 p m., una pequeña escolta de policías."*

- En el puerto de Colón, el 20 de abril de 1903 se reprobó un contrato que en razón del conflicto había quedado "congelado" desde el 5 de septiembre de 1898, mediante el cual don Ernesto T. Lefevre se comprometía a establecer el alumbrado público en esa ciudad por medio de 120 luces incandescentes eléctricas y 20 luces de arco, garantizando que la potencia (nominal) luminosa de cada lámpara de arco sería de mil bujías y de 20 la de las incandescentes, etcétera, etcétera.
- Para la ciudad de Panamá, el 26 de mayo de 1903 se suscribió un contrato con la empresa Luz Eléctrica de Panamá, por el cual esta se comprometía "a suministrar

durante 11 horas, en cada noche, en las calles, plazas y edificios públicos, el alumbrado eléctrico, por medio de 34 focos de arco de mil 200 bujías, 87 focos incandescentes de 20 bujías y 135 focos de 16 bujías..."

- 1913.- El 24 de noviembre mediante la Ley 97 se reglamentó la prestación del servicio de alumbrado público. Mediante dicha ley quedó ordenado como un servicio municipal y los municipios deberán disponer de los elementos para prestar el "servicio municipal de alumbrado público."
- 1955.- En agosto se inauguró en Bogotá la iluminación utilizando como fuente lámparas de Mercurio.
- 1968.- Se inauguró en Bogotá sobre la avenida 68 y con motivo del Congreso Eucarístico y la visita del Papa Paulo VI la iluminación utilizando como fuente lámparas de sodio.
- 1974.- El 27 de noviembre el Consejo Directivo de Icontec ratificó la norma 900 "Código Colombiano de alumbrado público" cuyo estudio se había iniciado en 1970.
- 1975.- El servicio de alumbrado público continuaba única y exclusivamente bajo responsabilidad de los municipios, pero la generación, transmisión, interconexión, distribución y atención del servicio público domiciliario quedó en cabeza del ministerio de Minas y Energía.
- 1975.- El 25 de julio la Superintendencia de Industria y Comercio mediante la resolución 657 oficializó el Código Colombiano de Alumbrado Público.
- 1981.- Mediante la ley 56 quedaron establecidos los mecanismos por los cuales el Municipio puede cobrar un "derecho a indemnización" por las servidumbres aéreas y subterráneas que las empresas de servicios públicos domiciliarios llevan por la ciudad. Con este mecanismo el municipio recibiría algunos recursos, que bien controlados permitirán pagarle parcialmente al comercializador que tuviera el contrato de suministro de la energía para el alumbrado público y/o al contratista del mantenimiento del alumbrado público.
- 1988.- El servicio de alumbrado público continuaba bajo responsabilidad única y exclusivamente de los municipios.

En la ciudad de Medellín esta historia se divide en dos fechas importantes, 1851, año en que se inauguró el alumbrado público de cebo y en 1898 año el cual se estrenó el alumbrado con bombillos eléctricos.

Bucaramanga fue la tercera ciudad de Colombia, después de Bogotá y Panamá, en producir energía eléctrica para el consumo doméstico y el servicio de alumbrado público. La luz se encendió por primera vez en las calles de la capital santandereana el 30 de agosto de 1891.

Por acuerdo No. 9 del 1 de abril de 1889, el concejo municipal de Bucaramanga, con base en el memorial recibido el 2 de octubre de 1888, concede a Julio Jones y Rinaldo A. Goelkel "privilegio exclusivo, por el término de 25 años, para introducir, establecer y explotar en el radio que comprende la ciudad de Bucaramanga el alumbrado público y particular de la luz eléctrica". El mismo día de aprobado recibe la firma del alcalde Higinio Rodríguez y el 15 de abril es ratificado por el gobernador, a través de su secretario, Roso Cala.

El valor por cada lámpara incandescente de 16 bujías es de tres pesos mensuales y por una de 25 bujías cuatro pesos mensuales. Una lámpara de arco de 1.200 bujías vale treinta pesos mensuales.

Según el artículo cuarto, los gastos de instalación corren por cuenta de los usuarios, así: "tres pesos por la primera lámpara incandescente que alquilen y dos pesos por cada una de las posteriores, en caso de tener más de una en la misma casa; diez pesos por cada lámpara de arco". La suscripción a lámparas incandescentes de lujo de más de 25 bujías, implica un alquiler y un gasto de instalación adicional y a convenir.

El alumbrado privado debía iniciarse a las seis y media de la tarde y culminar a las 12 de la noche, mientras que el alumbrado público podría prolongarse máximo hasta las tres y media de la mañana, "o sea, el tiempo para cuya duración están fabricados los aparatos destinados a este objeto. Estas lámparas no arderán mientras la luz de la luna dé suficiente claridad a la población".

La sociedad Jones y Goelkel obtiene así la concesión del privilegio para el alumbrado público en Bucaramanga por el término de 25 años, contados desde el 30 de agosto de 1891.

El 26 de Octubre de 1910, la historia de Santiago de Cali se partió en dos: en esa fecha se encendieron, a las 7 de la noche 10

bombillas que iluminaron tímidamente con un halo mágico los alrededores de la plaza de la Constitución (nombre original de la actual Plaza de Caicedo). Según una recopilación histórica hecha por el ingeniero Hector Emilio Cruz, quien trabajó durante más de veinte años en el Servicio de Energía de EMCALI, este rudimentario sistema de alumbrado público funcionó gracias a la primera planta de generación de energía, ubicada entonces en el sitio de Santa Rita, vereda Piedra Grande, a orillas del Río Cali. Tres meses con sus días y sus noches - desde el 20 de julio - se tomaron para instalarla y probarla hasta el día señalado. Pero la iniciativa había tardado siete años en convertirse en fascinante realidad.

En 1910 se "hizo la Luz" en Cali. Pasaron 31 años desde 1879 cuando Thomas Alba Edison descubriera la bombilla eléctrica para que en 1910 se inaugurara un sistema eléctrico de alumbrado público y los caleños pudieran sorprenderse con este maravilloso descubrimiento.

Otro relato histórico escrito por Antonio Aparicio Navia, denominado - La Energía Eléctrica en Cali, narra como transcurría la vida en el villorrio antes de la llegada de la luz.

Cuando Santiago de Cali se constituyó como ciudad y tuvo vías y calles hasta su plaza mayor, quienes en ella se establecieron en Familias y conformaron comercios, empezando el desarrollo por la explotación minera, utilizaron el sistema de alumbrado público por medio de cuatro faroles, localizados en la esquina de la plaza principal. Funcionaban a base de aceite importado el cual se reemplazó más tarde por petróleo. Antes de que se tuviese la iluminación eléctrica, la población utilizaba sistemas rudimentarios.

En los tiempos de la fundación de Cali la iluminación se hacía con antorchas. Luego vinieron los faroles con velas de sebo, a las que le prosiguieron lámparas de aceite de higüerilla, otras veces alimentadas con brea y petróleo.

Cuentan también, por historias de tradición, que no faltaba el sereno que iba por las calles con su farol gritando a media luz: *"Las doce de la noche y todo en calma"*.

Según Aparicio, fue a principios de siglo cuando se decidió cambiarle de uso a la plaza principal, entonces sitio de mercado. Por idea del General Lucio Velasco y de otros notables se convirtió en Parque.

Se sembraron los primeros árboles, se hizo traslado y se trajeron de París cuatro faroles. Se nombraron dos alguaciles que servían de policías, y a la vez estaban encargados de encender los faroles a las seis de la tarde. En su ameno relato Aparicio dice más adelante, que: El par de amigos faroleros vinieron a quedarse cesantes de la encendedera en 1.910, al entrar en servicio la primera de las plantas eléctricas con que contó la ciudad, a comienzos del presente siglo.

Desde principios de siglo, la prestación del servicio de alumbrado público ha sido responsabilidad del estado, sin embargo poco a poco esta responsabilidad se convirtió en una gran carga para las arcas estatales, pues las redes se fueron ampliando, el consumo de energía aumentando, así como los costos de energía y mantenimiento.

Es así como las ciudades y Municipios fueron perdiendo el enfoque y direccionamiento de la responsabilidad de la prestación del servicio de alumbrado público.

A través de la historia eléctrica de Colombia, el servicio de Alumbrado Público de los municipios, se ha venido prestando, no solo en forma por demás deficiente, con una obsoleta tecnología en luminarias que copan un alto consumo de energía en la mayoría de los casos, sino que prestan un mal servicio de atención de reclamos a la comunidad y además de ello tiende a ser un gasto constante de los fondos de los municipios sin que se logre una notable mejoría en el servicio.

En muchos de los casos, los municipios han optado por suscribir convenios con las Electrificadoras o las Empresas Públicas responsables del suministro de energía de los usuarios para que presten el servicio de Alumbrado Público. Estos convenios, aunque dan una solución transitoria y parcial, no son por lo general una solución al problema, pues no se hacen las inversiones necesarias.

Por medio de la resolución 043 del 23 de octubre de 1995 del Ministerio de Minas y Energía, se asigna a los municipios la responsabilidad de la administración del servicio de Alumbrado Público y en particular se les responsabiliza de "velar por la incorporación de los avances tecnológicos que permitan un uso más eficiente de la energía eléctrica". Adicionalmente, el decreto fijaba un plazo hasta el 30 de junio de 1996 (Que posteriormente fue ampliado hasta el 31 de enero de 1997), para que aquellos municipios y las empresas distribuidoras de energía eléctrica

adecuaran sus mecanismos administrativos de operación para cumplir este mandato.

Adicionalmente y como parte del PLAN PARA EL USO RACIONAL DE ENERGIA, en marzo de 1995, el Ministerio de Minas y Energía, a través del INEA, expidió la directiva nacional: PLAN DE REDUCCION DEL CONSUMO DE ENERGIA ELECTRICA EN ALUMBRADO PUBLICO. En ella se instruía a las Electrificadoras para establecer un programa a tres años orientado a reemplazar 1'250.000 puntos luminosos con bombilla de mercurio por bombillería de Sodio Alta Presión. Este programa pretendía reducir la potencia instalada en Alumbrado Público de 205 a 122 MW; con un ahorro de energía de 366 GWh por año.

Esta directiva fue acogida y para junio de 1996 el número de puntos luminosos reemplazados había llegado a aproximadamente 120.000 (10% del total existente) con una reducción de potencia de 4MW y un ahorro de energía de 8.7 GWh para el período de un año.

Como puede verse el alcance originalmente propuesto para el primer año solo se logró parcialmente. Esto se debe al sistemático déficit que atraviesan las municipalidades o las electrificadoras que manejan este servicio, puesto que los recaudos generalmente son inferiores a los costos operacionales.

Sin embargo, a partir de la resolución 043 de 1995 de la CREG, se autorizó a los municipios realizar la contratación del servicio de alumbrado público a través de la figura de Concesión, la cual liberaba a los Municipios de la inversión de recursos con los que no contaba y reglamentando el pago del servicio a los que los recibían que en síntesis eran los usuarios del servicio.

## **2. Problema**

### **Cómo valorar las empresas de Alumbrado público privadas que prestan este servicio por concesión en Colombia?**

#### **2.1 Delimitación del problema:**

El presente trabajo de investigación, solo contemplará la valoración de proyectos de concesión de alumbrado público en Colombia, teniendo en cuenta variables financieras, económicas y jurídicas.

#### **2.2. Planteamiento del problema.**

En el momento actual, las municipalidades enfrentan la responsabilidad de la prestación de este servicio público, con una disponibilidad limitada de recursos. Limitaciones de tipo financiero, técnico, político y administrativo. Es por eso que han acudido a la figura de concesión a través de empresas privadas o mixtas.

Es así como a partir de 1996 inició en Colombia la ola de concesiones del servicio de alumbrado público. El primer contrato de este tipo fue el de Barranquilla con una inversión inicial superior a los 12.000 millones de pesos.

A partir de este momento se firmaron en Colombia más de 60 contratos de concesión de alumbrado público en todo el país.

Debido a ello han sido muchos los cambios en la composición accionaria de las diferentes empresas concesionarias, con valoraciones muchas veces subjetivas y sin ningún sentido, teniendo en cuenta la inversión inicial y no los flujos futuros de caja.

Esto ha permitido que se realicen negociaciones injustas unas veces demasiado a favor del comprador hábil y otras veces a favor del vendedor con experiencia en el tema.

Es por esto que se hace necesario definir un modelo financiero que valore realmente un proyecto de esta envergadura teniendo en cuenta las diferentes variables del mercado, jurídicas y políticas de cada momento.



## **3 Objetivos**

### **3.1 Objetivos Generales:**

Desarrollar una metodología para el análisis financiero y valoración de los proyectos de concesión de Alumbrado Público en Colombia. Crear un modelo creíble de valoración de este tipo de empresas que involucre las variables relevantes que no se tienen en cuenta normalmente para la valoración de proyectos como las variables de tipo jurídico y las variables políticas de la región.

### **3.2 Objetivos específicos:**

- 3.2.1 Establecer un marco de referencia teórico que permita desarrollar el proyecto de estudio.
- 3.2.2 Describir la manera en que funciona un contrato de concesión de Alumbrado Público en Colombia.
- 3.2.3 Definir las variables jurídicas que permiten el éxito o fracaso de un contrato de este tipo y posteriormente dar un valor a cada una de ellas que incida en la tasa de descuento a utilizar en la valoración del proyecto.
- 3.2.4 Definir las variables económicas de una región que permitan asegurar el éxito o prever el fracaso de un proyecto de concesión, para darle a cada una de ellas un valor y ponderarlas al momento de realizar la metodología de valoración.
- 3.2.5 Establecer una metodología para la valoración de flujos de caja futuros en los proyectos de concesión Alumbrado Público en Colombia.

## **4 Marco de desarrollo**

### **4.1 Marco jurídico**

Las concesiones en el sector de energía en Colombia tienen sus orígenes en la ley 143 de 1996 en su capítulo XI, llamada también ley eléctrica, en la cual se reglamentó y se viabilizó la ley para que las entidades estatales contrataran con cualquier persona a jurídica la prestación de un servicio de energía; posteriormente la Comisión reguladora de energía y Gas (CREG) a través de la resolución 043 de 1995 reglamentó la responsabilidad de la prestación del servicio de Alumbrado Público y designó en los Municipios la responsabilidad de su prestación efectiva y confiable.

Además de los planes del INEA mencionados anteriormente, el Ministerio de Minas y Energía a través de su directiva 1136, reglamentó que se debía modernizar la totalidad del sistema de Alumbrado Público del País y a través de la CREG se fijó un plazo inicial hasta 1996 y que posteriormente fue pospuesto hasta 1997.

Sin embargo hoy en día el número de luminarias de mercurio instaladas en el país reemplazadas por nuevas luminarias de sodio no ha sido aplicado en todo el país y es por ello que aun el sistema es ineficiente.

La modernización del sistema de Alumbrado Público es costoso, por ello ni los Municipios en crisis, ni las electrificadoras con capital Público podían asumir el costo de realizarlo, pues estaba fuera de su alcance; es allí donde el sector privado entra en el sistema realizando los aportes necesarios a través de contratos de concesión en todo el país.

La ventaja más importante de los contratos de concesión es que el Municipio no hacía ningún aporte financiero al proyecto, dejando en manos de la empresa privada el papel de inversionista y de administrador de un servicio público que siempre había sido

ineficiente e inequitativo con la mayoría de la población y pasando a ser su papel el de un interventor del proyecto velando porque el Concesionario realice las inversiones contractuales y que preste un servicio eficiente. Por su parte, el Concesionario realizaba una gran inversión en un sistema de iluminación pública y a cambio recibía del Municipio los recursos que pagan los usuarios del servicio, asegurando con ello un contrato a muy largo plazo y una rentabilidad adecuada al capital invertido.

Se han convertido estos contratos de concesión en la alternativa ideal para los Municipios que no cuentan con los recursos necesarios para asumir sus responsabilidades como ente prestador de servicios públicos a la comunidad y que confían en que el sector privado es más eficiente y económico que el sector público.

El servicio de Alumbrado Público en Colombia está definido hasta la fecha por la Resolución CREG 043 de 1995, sin embargo cursa en el Congreso de la República en estos momentos el trámite para una nueva ley de Alumbrado Público.

#### **4.1.1 Estructuras del sistema energético**

La estructura institucional del sector de la Energía Eléctrica en Colombia está integrado además de las empresas estatales, por numerosas empresas privadas que han entrado al mercado desde 1995 con la ley 142 y ley 143 que permitió la competencia libre para operadores estatales y privados, así mismo se encuentran instituciones como son el Ministerio de Minas y Energía, la Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG) y la Superintendencia de Servicios Públicos.

La situación de la competencia en este Sector, está compuesta por Monopolios en espiral ascendente básicamente ISA, E.P.M., CODENSA, EPSA y algunos generadores privados, y por otro lado las Empresas Regionales que se encuentran en gravísima situación financiera. Tradicionalmente el servicio de transportar energía ha sido prestado por ISA; pero a raíz de la aparición de la ley 142 de 1994 de servicios públicos, la cual sentó las bases para eliminar estos monopolios, hoy en día, cerca de diez empresas con participación privada en el sector, la mayoría con inversionistas locales, han incursionado en la prestación de este servicio; y la tendencia de la participación privada es ascendente.

Los requerimientos de capital, así como la exigencia de licencias y otorgamiento de concesiones monopólicas, limitan en buen grado la competencia en este mercado.

Por otra parte, desde el punto de vista tecnológico, las empresas que parten de un bajo cubrimiento, y que proyectan planes de expansión, tienen la ventaja de poder usar las redes de otros operadores para transportar la energía y solo incurren en el costo de peajes a los propietarios de las redes sin incurrir en el costo que acarrea la extensión de nuevas redes.

Las barreras a la entrada disminuyen porque existe la tendencia a equilibrar la regulación a favor de las nuevas empresas prestadoras de este servicio. Esto se debe a que las empresas antiguas públicas traen altos pasivos fruto de nefastas administraciones anteriores y altísimos costos operacionales debido a las convenciones sindicales de años anteriores. El desarrollo de la Bolsa de energía y de un mercado de oferta y demanda son factores imprescindibles para la disminución de costos al usuario final.

#### **4.1.2 Políticas**

Las políticas económicas concernientes al subsector en estudio, están regidas por la estructura institucional anteriormente descrita y cada una de ellas con las siguientes funciones, desde el punto de vista económico:

- **Ministerio de Minas y Energía:** Es la institución rectora. Le corresponde formular en conjunto con el Departamento Nacional de Planeación y adoptar la política general que será de obligatorio cumplimiento para todas las entidades de este sector.

Entre otras actividades, el Ministerio coordina los diferentes servicios que prestan las entidades que participan en el sector de energía, según su respectivo ámbito de competencia.

- **Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG):** Es una unidad administrativa especial, adscrita al Ministerio de Minas y Energía, creada por la Ley 142 de 1994. Su objetivo principal es el de regular y promover la competencia en el campo de la energía y el Gas para que las operaciones sean económicamente eficientes, no impliquen abuso de la posición dominante y produzcan servicios de calidad.

Entre sus funciones está definir los indicadores y modelos para evaluar la eficiencia de la gestión de las empresas de servicios de energía y gas, así como también fijar las tarifas de los servicios públicos de energía y Gas.

- **Superintendencia de Servicios Públicos:** Creada por la ley 142 de 1994 y regulada por el decreto 548 de 1995. Por medio de

esta superintendencia, el Presidente de la República ejerce el control, inspección y la vigilancia de las entidades que presten el servicio que está en estudio. Es un organismo de carácter técnico, adscrito al Ministerio de Desarrollo Económico, con personería Jurídica y autonomía administrativa y patrimonial. Una de sus funciones es evaluar la gestión financiera, técnica y administrativa de las empresas de este sector.

- **Para el manejo de los contratos de concesión de alumbrado público:** Para este tipo de contratos, el control lo ejerce directamente el ente contratante a través de la interventoría designada para ello.

## 4.2 Marco Económico

### 4.2.1 El sector Eléctrico

El proyecto objeto de este estudio está enmarcado en el sector de energía eléctrica y es este uno de los sectores de mayor crecimiento en el país, Es debido a ello que se ha convertido el sector energético en el principal termómetro indicador del desarrollo y crecimiento de las empresas, tanto así que los diarios económicos lo muestran como un indicador del crecimiento o decrecimiento de la economía Colombiana. Buena parte de la energía generada en el país se destina a la iluminación pública.

TABLA 1

DEMANDA DE ENERGÍA EN COLOMBIA CON CORTE A AGOSTO DE CADA AÑO

Año	Valores de demanda GW-h
1995	41,124
1996	42,267
1997	42,927
1998	44,295
1999	41,945
2000	41,887
2001	42,830
2002	44,011
2003	45,442
2004	46,652

(Fuente ISA Agosto 2004)

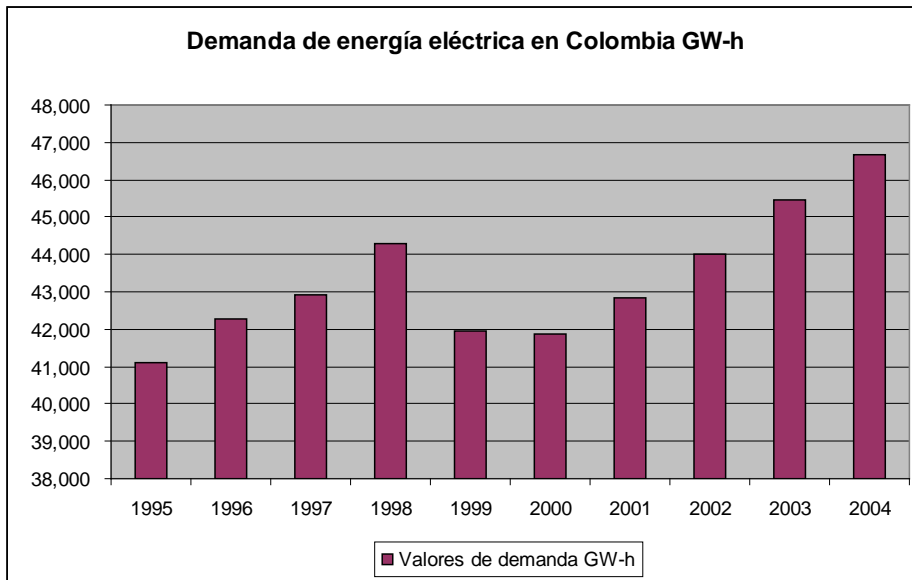


Figura 8  
Demanda de energía en Colombia

En años anteriores, la dependencia del suministro de las fuentes hidráulicas ocasionó un racionamiento de energía que se prolongó de marzo de 1992 a marzo de 1993, situación que provocó el nulo crecimiento del sector en ese período. El racionamiento tenía su origen en un intenso período de sequía que obligó a establecer una interconexión con Venezuela; el proyecto adoptado para solucionar la crisis contemplaba aumentar la producción térmica a base de carbón y gas, con el fin de superar en parte los citados problemas.

En el año 1995 el inventario energético realizado por el Gobierno dio como resultado que el sistema interconectado nacional contaba con una capacidad efectiva de 10.079 MW, de los cuales 7.685 MW tenían un origen hidráulico (78%) y 2.214 MW térmico (22%). Estos resultados permitieron elaborar un proyecto de infraestructura para la modernización del suministro de energía eléctrica. Así, la construcción de dos proyectos termoeléctricos (Termoflores II y Termobarranquilla) permitieron incorporar 850 MW adicionales de generación eléctrica. Otras dos centrales construidas (Termosantander y Termocentro) requieren 20 millones y 48 millones de pies cúbicos de gas, respectivamente, para su mantenimiento.

Otros cinco proyectos con utilización del gas para su funcionamiento son Termocésar, Termodorada, Termovalle, Termopapia e Hidromiel; aportando al sistema nacional otros 249

MW. Junto a estas nuevas centrales, los complejos hidroeléctricos de Calima, Mechí y Sogamoso aportan 2.050 MW.

Como se puede apreciar, la estrategia gubernamental en el sector se basa en la sustitución de energía hidroeléctrica por energía termoeléctrica. De esta forma, se buscaba incrementar la participación de ésta última del 24% actual a un 40% en el año 2000 y a un 60% en el año 2010, logrando así un sistema estable al margen de las condiciones climáticas. Sin embargo actualmente la proporción aún continúa a favor de las Hidroeléctricas y no como la estrategia gubernamental lo preveía, esto debido básicamente al costo de generación de unas y otras en un mercado totalmente abierto.

El Plan de Expansión del sector contemplaba un aumento de 733 MW y 3.230 MW en la generación hidroeléctrica y termoeléctrica para el período 1996-2000, respectivamente; de estos totales, el 55% serían generados por empresas inversoras privadas, sin embargo solo se ha cumplido parcialmente esta meta debido a la creciente inseguridad en torno al sector por parte de los grupos alzados en armas, evitando así que lleguen recursos extranjeros para invertir en Colombia.

Sobre el sector eléctrico ha recaído uno de los principales objetivos de la promoción de la inversión extranjera en infraestructuras durante los años 1996 y 1997, como se puede apreciar en la siguiente relación:

TABLA 2  
PROCESOS DE PRIVATIZACION DEL SECTOR ELECTRICO EN COLOMBIA

Proceso	Año	Valor	Inversores
Termotasajero	1996	19	Desierto
EPSA	1997	536	Houston Ind. (EE.UU)-Electricidad de Caracas (Venezuela)
EEB-Emgesa	1997	952	Endesa (España-Chile)
EEB	1997	1.226	Endesa-Chiletra-Enersis (Chile-España)

Fuente: Consejo Nacional de Política Económica y Social.

Nota: Los valores son aproximados en millones de dólares.

Sin embargo los procesos en la costa Atlántica no han tenido tanto éxito como los procesos al interior del país esto debido a la deficiente cultura de pago en esta zona.

El sector de la energía en Colombia está conformado por tres divisiones: La Generación, que comprende la generación antes de bornes de la central generadora y puede ser Hidroeléctrica o térmica, la segunda división es la Transmisión que comprende las líneas de interconexión Nacional tanto públicas como privadas y que son las que peor parte han llevado en el conflicto armado Colombiano, la tercera división es la distribución y comercialización que comprende recibir la energía en las Subestaciones transformadoras y llevarlas a los usuarios del servicio hasta su domicilio, esto incluye también el suministro de energía con destino al sistema de Alumbrado Público.

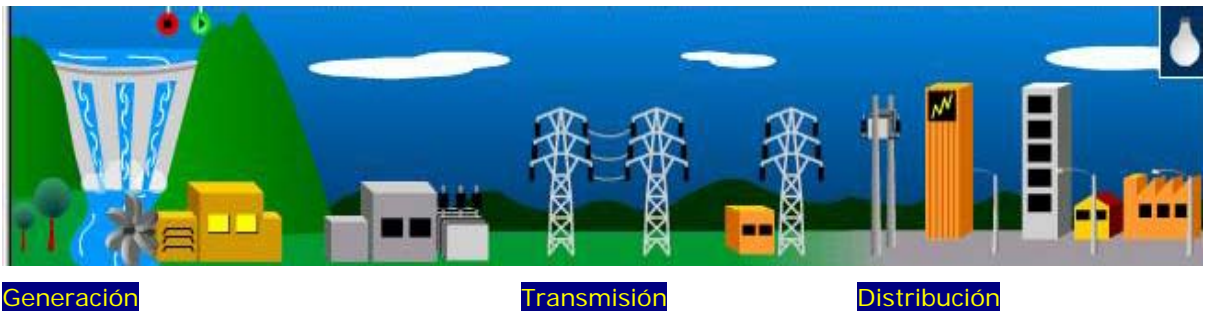


FIGURA 9

ESQUEMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA

#### 4.2.2 Vínculos con el resto de la economía

El progreso de los servicios de energía en el subsector de Alumbrado Público es base fundamental para los Municipios actualmente, debido a la liberación de este gasto dentro de su presupuesto anual. Así mismo el más beneficiado es el usuario final que recibe un servicio de alumbrado público de manera eficiente y con las últimas tecnologías, lo cual no recibía anteriormente.

Desde el punto de vista económico, el servicio de alumbrado Público fomenta la inversión social en salud y educación al liberar al Municipio de esta obligación.; otros beneficios se derivan de la generación de empleo por cuenta de este tipo de empresas y la utilización del comercio Local para las inversiones iniciales; por otro



lado fomenta el turismo de la región y el desarrollo comercial al fomentar y realizar las iluminaciones navideñas de cada población.

Hasta la fecha la única regulación aplicable al subsector de Alumbrado Público es la Resolución 043 de la CREG de 1995 y en este no establece ningún tipo de incentivo a la prestación del servicio.

### **4.3 Marco Financiero**

Las concesiones de Alumbrado Público se ejecutan normalmente mediante flujos de caja estipulados previamente con la entidad contratante. Estos flujos de caja establecen desde el comienzo las condiciones de las partes durante el tiempo de ejecución de la concesión, es por ello que mediante estos flujos de caja proyectados, se realiza un análisis profundo del estado de los diferentes contratos.

El método mas adecuado para valorar este tipo de empresas es aquel basado en el descuento de flujos de fondos.

#### **4.3.1 Teoría de Valoración**

Los Métodos basados en el descuento de flujos de fondos (Cash flows), tratan de determinar el valor de la empresa a través de la estimación de los flujos de dinero (Cash Flows) que generará en el futuro, para luego descontarlos a una tasa de descuento apropiada según el riesgo de dichos flujos.

Los métodos de descuento de flujos se basan en el pronóstico detallado y cuidadoso, para cada período de cada una de las partidas financieras vinculadas a la generación los cash flows correspondientes a las operaciones de la empresa, como por ejemplo el recaudo a los usuarios, los pagos de mano de obra, de materiales, administrativos, etc. Y la devolución de créditos entre otros.

En la valoración basada en el descuento de flujos se determina una tasa de descuento adecuada para cada tipo de flujo de fondos. La determinación de la tasa de descuento es uno de los puntos más importantes. Se realiza teniendo en cuenta el riesgo, las volatilidades históricas y, en la práctica, muchas veces el tipo de descuento mínimo lo marcan los interesados.

Los diferentes métodos basados en el descuento de flujos de fondos parten de la expresión:<sup>1</sup>

$$V = \frac{CF_1}{1+k} + \frac{CF_2}{(1+k)^2} + \frac{CF_3}{(1+k)^3} + \dots + \frac{CF_n + VR_n}{(1+k)^n}$$

$CF_i$  = Flujo de fondos generado por la empresa en el período  $i$

$VR_n$  = Valor residual de la empresa en el año  $n$

$K$  = Tasa de descuento apropiada para el riesgo de los flujos de fondos.

Aunque a simple vista puede parecer que la fórmula anterior está considerando una duración temporal de los flujos, esto no es necesariamente así, ya que el valor residual de la empresa en el año  $VR_n$ , se puede calcular descontando los flujos futuros a partir de ese período.

Un procedimiento simplificado para considerar una duración indefinida de los flujos futuros a partir del año  $n$  es suponer una tasa de crecimiento constante ( $g$ ) de los flujos a partir de ese período y obtener el valor residual en el año  $n$  aplicando la fórmula simplificada de descuento de flujos indefinidos con crecimiento constante:

$$VR_n = CF_n (1+g) / (k-g)$$

A pesar de que los flujos pueden tener una duración indefinida, puede ser admisible desprestigiar su valor a partir de un determinado período, dado que su valor actual es menor cuanto más lejano es el horizonte temporal. Por otro lado, la ventaja competitiva de muchos negocios tiende a desaparecer al cabo de unos años.

Sin embargo, normalmente en los contratos de concesión todos los activos y la infraestructura adquirida durante la vida del contrato, se revierten a la entidad contratante, desapareciendo de hecho cualquier valor residual para el Concesionario.

#### **4.3.1.1 El Free cash flow**

En nuestro caso, el método de valoración utiliza el descuento de flujo de fondos libre (free cash flow), descontado con un WACC

---

<sup>1</sup> (Valoración de empresas Pablo Fernández Pág. 39)

(Coste ponderado de la deuda y el capital aportado por los accionistas)

Un punto importante en la valoración de este tipo de empresas es que la contabilidad no puede proveernos directamente de los datos para realizar el cálculo, porque por una parte utiliza el enfoque de lo devengado y por otra asigna sus ingresos, costos y gastos basándose en mecanismos que no dejan de ser arbitrarios. Estas dos características de la contabilidad distorsionan la percepción del enfoque relevante a la hora de calcular flujos de fondos, que deben tener un enfoque de «caja», es decir, dinero efectivamente recibido o entregado (cobros y pagos).

#### **4.3.1.2 Cálculo de WACC**

Para calcular el valor de la empresa mediante este método, se realiza el descuento (La actualización) de los free cash flows utilizando el coste promedio ponderado de deuda y acciones o coste promedio ponderado de los recursos (WACC: Weighted average cost of capital):

$$WACC = \frac{E \times Ke + D \times Kd(1-T)}{E + D}$$

Siendo:

D= Valor de Mercado de la deuda

E=Valor de mercado de las acciones

Kd= Costo de la deuda antes de impuestos

T= Tasa de impuestos

Ke= Rentabilidad exigida a las acciones o al capital accionario

El WACC se calcula ponderando el costo de la deuda (Kd) y el costo de las acciones (Ke), en función de la estructura financiera de la empresa. Esta es la tasa relevante para este caso, ya que como estamos valorando la empresa en su conjunto, se debe considerar la rentabilidad exigida a la deuda y a las acciones en la proporción en que financian la empresa.

#### **4.3.1.3 Método de valoración de acuerdo a las características de la empresa**

Las empresas de servicios públicos o *utilities* son empresas tales como la electricidad, gas, etc. En este tipo de empresas, el

crecimiento suele ser bastante estable. En nuestro país las tarifas que se cobran por sus servicios suelen estar indexadas al IPC, IPP o algún otro factor. Por lo tanto, es más sencillo poder extrapolar su cuenta de explotación, para luego descontar sus flujos de caja. En este caso se debe prestar especial atención a los cambios regulatorios, que pueden afectar drásticamente los flujos previstos e introducir incertidumbres. En nuestro país lamentablemente, también hay que prestar especial atención a los cambios políticos, pues con la renovación de los cargos, muchas veces se crean incertidumbres alrededor de los ideales de sus gobernantes y del manejo de los servicios públicos

### 4.3.2 El costo de capital y el riesgo

#### 4.3.2.1 Rentabilidad exigida a la empresa.

Como se muestra en el siguiente diagrama, el valor de una empresa depende de los flujos futuros esperados y de la rentabilidad exigida por sus accionistas o por sus posibles compradores. A su vez el crecimiento de la empresa. Por otro lado, la rentabilidad exigida a las acciones depende de una variable sobre la que ninguna empresa tiene control, el tipo de interés sin riesgo y del riesgo de la inversión, que a su vez se puede dividir en riesgo operativo y riesgo financiero

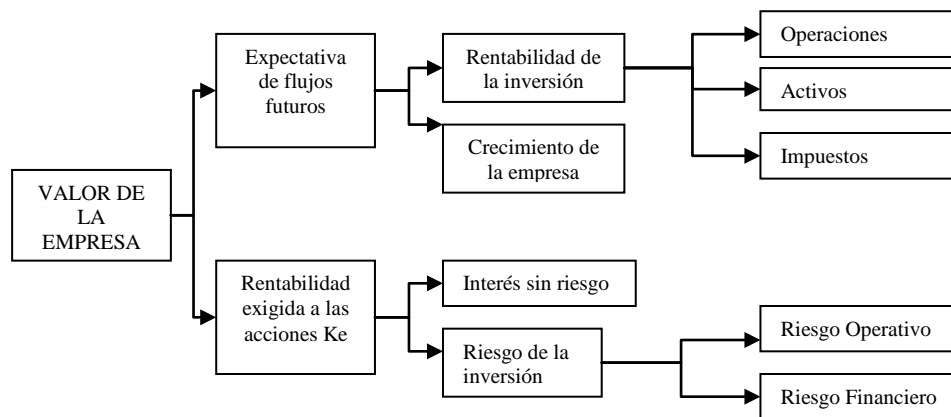


FIGURA 10

EL VALOR DE LAS EMPRESAS

#### 4.3.2.2 El riesgo y la incertidumbre

<sup>2</sup>Hay que hacer una distinción entre incertidumbre y riesgo. La incertidumbre existe cuando no sabemos con seguridad qué ocurrirá en el futuro. El riesgo es incertidumbre que importa porque afecta el bienestar de la gente. Por lo tanto la incertidumbre es una condición necesaria pero no suficiente para el riesgo. Cada situación riesgosa es incierta, pero puede haber incertidumbre sin riesgo.

En muchas situaciones riesgosas, los resultados posibles pueden clasificarse como pérdidas o ganancias en una forma simple directa.

Aversión al riesgo es una característica de las preferencias de un individuo en situaciones de toma de riesgo. Es una medida de la disposición de una persona para pagar con tal de reducir la exposición al riesgo. Al evaluar las compensaciones entre costos y beneficios de la reducción del riesgo, la gente adversa al riesgo prefiere las alternativas de menor riesgo por el mismo costo.

En el caso de las concesiones de Alumbrado Público, el riesgo depende del tipo de contratante, el plazo del contrato, el contrato mismo, sus fortalezas y debilidades, el grado de inversión inicial, el nivel de apalancamiento, el porcentaje de recaudo efectivo, la calidad de la cartera y de una manera especial los precios de la energía para esa zona del país.

#### **4.3.2.3 Riesgo Jurídico:**

Definitivamente hay un riesgo jurídico en cada uno de los contratos de concesión existentes en el país. En algunos no están previstas condiciones o cláusulas de solución de conflictos, se debe tener en cuenta que cada contrato de concesión pasa por lo menos por cuatro períodos de mandatarios locales y cada uno tendrá una percepción diferente de este tipo de empresas. Es por ello que la solidez jurídica del contrato inicial debe ser muy fuerte con el fin de resistir cualquier embate por parte de autoridades, entidades de control, usuarios descontentos o demandas por parte de otros proponentes descontentos.

Dentro de las condiciones jurídicas a observar dentro de un contrato de concesión están:

- El objeto del contrato debe ser lo mas claro posible y que no de pie a interpretaciones subjetivas, debe contener todas y cada una de las condiciones generales y particulares del objeto principal.

---

<sup>2</sup> Finanzas (Bodie – Merton, Pág. 256)

- Las responsabilidades y obligaciones del Concesionario deben estar claramente definidas, no se puede dar pie a la generalidad o a las suposiciones, deben ser lo mas específicas posibles y con todos los detalles de operación a futuro.
- Las responsabilidades y obligaciones del Concedente deben ser muy claras, Los Municipios y entidades públicas tienen muchas responsabilidades frente a este tipo de contrato y no se pueden dejar al libre albedrío o interpretación del asesor jurídico de turno.
- Los derechos de cada una de las partes en toda su extensión, utilidades a las que se tiene derecho, los derechos del concedente en cuanto a reversión de las obras y recursos adquiridos.
- La solución de controversias, las cuales deben prever un arreglo previo entre los representantes legales de cada una de las partes y posteriormente una posibilidad de arbitramiento y por último una demanda ante los entes judiciales.
- Lo más importante sin demeritar los anteriores es que esté claro el modelo financiero contractual, así como sus revisiones periódicas, las tasas de indexación, los valores a cobrar por cada uno de los ítems, la responsabilidad y alcances de la interventoría en este aspecto, la reversión final y la posibilidad de modificaciones del mismo previamente aceptadas por las partes. Debemos entender que antes que un negocio de ingeniería, un contrato de concesión ES UN NEGOCIO FINANCIERO.

#### **4.3.2.4 Riesgo Político:**

Se puede decir que el riesgo político existe dependiendo del riesgo jurídico, pues dependiendo de la solidez jurídica del contrato hay menos riesgo político.

No podemos olvidar que el gobernante de turno tendrá una visión de este tipo de contrataciones diferente a su antecesor y a su sucesor, por lo tanto cada uno lo atacará o apoyará dependiendo de su punto de vista. Del afianzamiento que tengan los soportes jurídicos dependerá que tan bien pueda soportar los embates de los diferentes dirigentes políticos o su apoyo a la gestión realizada.

Por lo tanto aunque en menor proporción normalmente, el riesgo político existe y se debe prever, pues tiene un desgaste de los miembros de la empresa en tiempo, en trabajo y en recursos.

#### 4.3.2.5 El costo de capital

<sup>3</sup>La rentabilidad exigida al capital (También llamado costo de las acciones), es la rentabilidad que esperan obtener los inversionistas o accionistas para sentirse suficientemente remunerados. La rentabilidad exigida a las acciones depende de los tipos de interés de los bonos del estado a largo plazo (Risk free) y del riesgo de la empresa.

La rentabilidad exigida es la suma del tipo de interés de los bonos del estado a largo plazo mas una cantidad que se suele denominar prima de riesgo de la empresa que depende del riesgo de la misma.

$$\boxed{\text{Rentabilidad exigida}} = \boxed{\text{Rentabilidad de los bonos del estado a largo plazo}} + \boxed{\text{Prima de riesgo}}$$

FIGURA 11  
COSTO DE CAPITAL O DE LAS ACCIONES

Se llama  $K_e$  a la rentabilidad exigida a la inversión por el accionista, también llamada costo de las acciones o de los recursos propios.

$K_e$  (Costo de las acciones) = Rentabilidad exigida a las acciones

Poniendo esta idea en forma de ecuación, diremos que la rentabilidad exigida a la inversión en acciones de la empresa  $K_e$ , es igual a la tasa sin riesgo mas la prima de riesgo de la empresa. La prima de riesgo de la empresa es función del riesgo que se percibe de la empresa.

$K_e$  = rentabilidad libre de riesgo + prima de riesgo de la empresa

Para valorar el riesgo de la empresa hace falta valorar mediante métodos subjetivos, la incidencia real de los riesgos del mercado sobre el capital invertido por los accionistas.

#### 4.3.2.6 El CAPM y la beta apalancada

CAPM significa *Capital asset pricing model*, que es la relación entre la rentabilidad exigida a los recursos propios de la empresa sin

<sup>3</sup> Valoración de empresas Pablo Fernández Pág., 262

apalancar ( $K_u$ ), los recursos propios de la empresa apalancada  $K_e$  y la deuda  $K_d$  con cada uno de sus betas correspondientes.

$$K_u = R_f + \beta_U P_m$$

$$K_e = R_f + \beta_L P_m$$

$$K_d = R_f + \beta_D P_m$$

$R_f$  = Tasa de interés libre de riesgo.

$\beta_D$  = Beta de la deuda.

$\beta_U$  = Beta de los recursos propios de la empresa sin apalancar.

$\beta_L$  = Beta de los recursos propios de la empresa apalancada.

$P_m$  = Prima de mercado, el valor esperado de la rentabilidad del mercado por encima de la tasa sin riesgo.

Otra expresión de  $K_u$  es:

$$K_u = \frac{E \times K_e + D \times K_d(1-T)}{E + D(1-T)} = \frac{E \times K_e + D \times K_d(1-T)}{V_u}$$

$V_u$  = Valor de los recursos propios de la empresa sin apalancar

$$V_u = FCF / K_u$$

Otro modo de expresar la ecuación anterior es despejando  $K_e$ :

$$K_e = K_u + [(K_u - K_d)D(1-T)]/E$$

Sustituyendo en esta ecuación  $K_e$ ,  $K_u$  y  $K_d$ , obtenemos

$$\beta_L = \frac{\beta_U [E + D(1-T)] - \beta_D D(1-T)}{E}$$

Esta es la ecuación de la Beta apalancada



## 5 Metodología

Para el presente trabajo de investigación hemos utilizado los datos del Municipio de Santiago de Cali, y la cual ha contratado el servicio de Alumbrado Público con EMCALI E.I.C.E. y con una entidad privada durante los próximos 15 años, dándose como inicio de la concesión el 1º de julio de 2000.

La empresa adjudicataria de dicha concesión es una sociedad anónima. Dicha sociedad desea valorar su empresa al largo plazo.

Herramientas metodológicas a utilizar:

- Investigación con algunos Concesionarios de Alumbrado Público existentes en el País.
- Investigación con algunos Municipios que poseen contratos de concesión de Alumbrado Público.
- Investigación bibliográfica sobre las regulaciones existentes de este tipo de contratos.
- Utilización de las herramientas financieras para el análisis de los flujos de caja futuros en los contratos investigados.
- Análisis de los indicadores económicos de los cuales depende este tipo de contratos como IPP, IPC, DTF, costo KW-h mercado mayorista y otros.
- Análisis de las negociaciones de compra y venta de acciones de las diferentes sociedades concesionarias en el país.

## **6 Construcción del modelo.**

### **6.1 Etapas para valoración por descuento de flujos**

Para las proyecciones de flujos futuros en las concesiones de Alumbrado Público se debe tener en cuenta:

#### **6.1.1 Previsiones financieras:**

- Cuentas de resultados y balances del flujo contractual
- Flujos generados por la empresa y utilidades esperadas
- Inversiones futuras
- Financiación esperada
- El valor residual o Terminal, que para este caso será cero
- Previsión de varios escenarios o posibilidad de sensibilización de los flujos futuros

#### **6.1.2 Previsiones estratégicas y competitivas**

- Previsión de la evolución del sector
- Previsión de la posición competitiva de la empresa a pesar de considerarse monopolio natural

#### **6.1.3 Consistencia de las previsiones de flujos**

- Consistencia financiera entre las previsiones y los flujos contractuales
- Comparación de las previsiones con las cifras históricas
- Consistencia de los flujos con el análisis estratégico

### **6.2 Información específica requerida**

#### **6.2.1 Información histórica.**

Para realizar la valoración del Alumbrado Público de Santiago de Cali, requerimos la siguiente información:

- Estados financieros históricos
- Recaudos del tributo de Alumbrado Público hasta la diciembre de 2003
- Costos contractuales de la operación y el mantenimiento del sistema de Alumbrado Público
- Costos contractuales de los repuestos mensuales
- Flujo financiero ejecutado y revisado hasta diciembre de 2003

### **6.2.2 Macroeconómica**

Existen algunos datos macroeconómicos necesarios para llevar a cabo la valoración, los cuales se extrajeron de las previsiones futuras del Departamento Nacional de Planeación, EMCALI E.I.C.E., Municipio de Santiago de Cali y del Department of Labor of United States.

Los datos Macroeconómicos que más influyen en la construcción del modelo son:

- Inflación interna IPC
- Índice de precios al productor IPP.
- Devaluación
- Tasa de cambio frente al dólar estadounidense
- Tasas de interés DTF
- Tasa de inflación en USA
- Incremento del costo de la energía proyectada
- Crecimiento de usuarios de energía eléctrica en la ciudad de Cali

### **6.2.3 Financiera**

Definitivamente el principal valor a tener en cuenta es el valor recaudado por concepto del tributo del alumbrado público y es allí donde debe tenerse especial cuidado al momento de calcular los flujos futuros.

El valor del recaudo por concepto de la tarifa de Alumbrado Público se establece de acuerdo al número de usuarios del servicio y el porcentaje de recaudo, así como las tarifas a aplicar.

El costo de la energía para el Alumbrado Público está regida por las resoluciones de la CREG como usuario no regulado y son las condiciones del mercado las que finalmente fijan el precio del KW-h, sin embargo analizamos que durante 2003 el incremento en el costo de KW-h alcanzó el 17%, se prevé de acuerdo con los datos suministrados por EMCALI E.I.C.E., que durante 2004 no sobrepasará el 8%, durante 2005 el 6% y de allí en adelante el mismo crecimiento del IPC.

#### **6.2.4 Tributaria**

De hecho, el alumbrado público es un tributo como tal y es de este que previenen todos los ingresos de un contrato de concesión.

Mediante la Ley 84 de 1913 se creó el impuesto de alumbrado público y es el Honorable Concejo Municipal de cada población el encargado de fijar la tarifa a cobrar a los usuarios, normalmente se realiza por estrato socioeconómico o por rango de consumo de energía, posteriormente el Alcalde Municipal es el encargado de decretar las tarifas con base en el acuerdo Municipal o en algunos casos es directamente el Concejo Municipal quien las normaliza.

Las Gobernaciones, Las Cortes, La CREG y el Ministerio de Minas no tienen competencia para aprobar o desaprobado las tarifas impuestas por cada Municipio, lo que si debe prevalecer es el postulado de que el Municipio no podrá cobrar a sus usuarios mas de lo que realmente cuesta el servicio, es decir no se podrá lucrar del cobro del servicio.

A pesar de que es un tributo, las entidades del Estado cobran a este tipo de contratos, impuestos sobre el recaudo del tributo, lo que a simple vista es una cascada tributaria de impuestos sobre tributos.

Aun falta mucha jurisprudencia al respecto, pero ya hay algunos Municipios como Villavicencio que han entendido el problema y han realizado exenciones de industria y comercio al recaudo de Alumbrado Público, estos conceptos se están extendiendo y con el tiempo se tomará una decisión de carácter nacional pero para nuestro caso debemos prever el pago de los impuestos a que haya lugar que al momento de este trabajo investigativo son:

- > Impuesto al valor agregado IVA esperado, el cual se prevé en un 16% hasta 2005 y de allí en adelante en el 17%

- > Impuesto de Industria y Comercio: El 1.1% sobre ingresos brutos. El impuesto de Industria y comercio ha sido creado a nivel nacional en el 11 x 1000 para las empresas de servicios y ya que no hay otra definición para las concesiones de alumbrado público, debemos tomar la tasa mas alta.
- > Impuesto de Renta: 35% sobre utilidad. El impuesto de renta se liquida sobre el resultado del ejercicio del período anual.
- > El impuesto a las transacciones financieras 4 x 1000, también llamado GMF y adoptado como medida permanente en nuestra legislación. En un principio fue del 2 x 1000, posteriormente pasó al 3 x 1000 y actualmente ha llegado al nivel del 4 x 1000.
- > El impuesto de Timbre sobre el contrato de energía, 1,5% del mismo

### **6.3 Algunas variables jurídicas que se deben valorar en el modelo:**

Es necesario sopesar algunas variables de tipo jurídico, que aunque no son fácilmente identificables o valorables, es necesario medir el riesgo inherente de cada una de ellas, pues de algunas de estas depende el futuro viable del proyecto.

Las que tendremos en cuenta en el presente trabajo de investigación son:

- > La solidez del contrato jurídicamente hablando, para ello se deberá tener en cuenta el organismo con el cual se suscribió,
- > Las facultades que tenía el representante legal para realizarlo,
- > La necesidad o no de los requisitos de ley 80 y si estos se cumplieron a cabalidad.
- > La suficiencia jurídica de las tarifas de alumbrado público, esto es si las normalizó el Concejo Municipal o un ente diferente y con qué autorización se realizaron.

Todas estas variables dependiendo del tipo de contrato, deben ser valoradas y sopesadas así sea de manera subjetiva y darle un valor específico al momento de realizar el modelo financiero.

### **6.4 Descripción del modelo**

Para iniciar la construcción del modelo, lo primero que debemos hacer es un flujograma con la explicación del mismo:

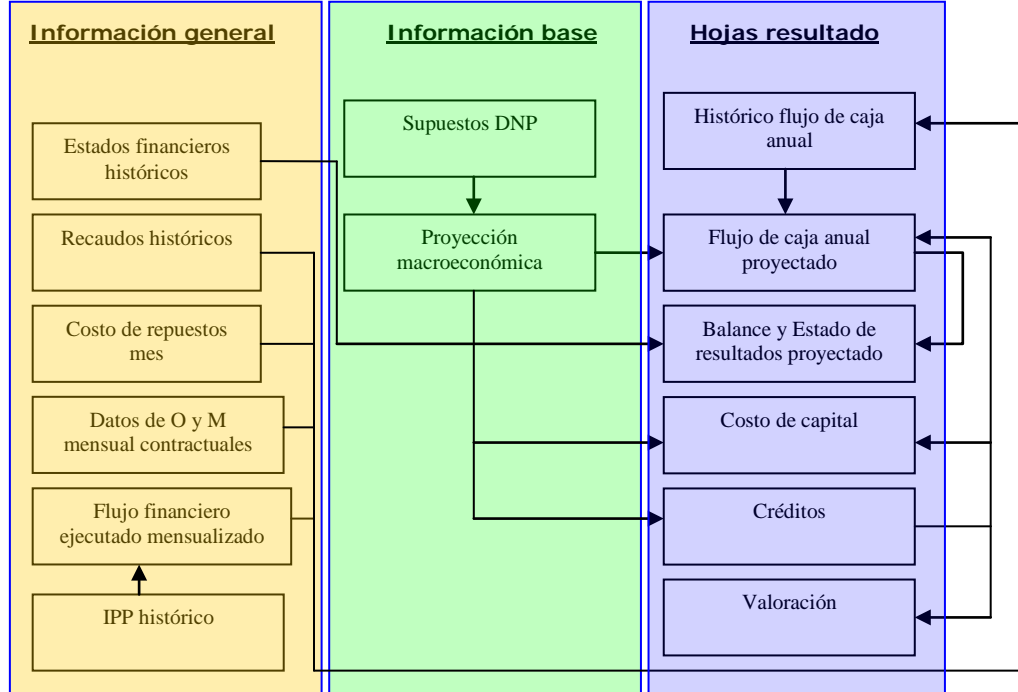


FIGURA 12  
ESTRUCTURA DEL MODELO

Con base en el cuadro anterior, la explicación de cada una de las hojas del modelo es:

#### 6.4.1 Menú

En el menú se encuentra el botón de transferencia a cada una de las hojas del modelo y mediante una leve mirada al mismo se entiende la composición y estructura del mismo.

#### 6.4.2 Estados financieros históricos

En esta hoja podemos observar los estados financieros de la empresa de los últimos períodos. Allí se ve reflejada la realidad actual de la empresa a valorar. Se encuentran allí el estado e resultados y el balance a diciembre de 2000, 2001, 2002 y 2003.

Se puede apreciar claramente el desarrollo financiero de la empresa a través de estos años.

#### 6.4.3 Recaudos históricos

El recaudo de Alumbrado Público proviene en este caso de diversas fuentes, por un lado está el recaudo realizado a través de EMCALI E.I.C.E., el cual a su vez tiene diferentes ingresos como son los

ajustes contables, las notas crédito, los recibos de caja pagados directamente en las cajas de EMCALI E.I.C.E. y los cruces de cuentas que consisten en los pagos realizados por otras entidades oficiales y las cuales realizan sus pagos a través de cruces de cuentas con EMCALI E.I.C.E.

Por otro lado están los recaudos de otros comercializadores como Dicel, Epsa, Isagen, Comercializar, Conenergía, que son comercializadores de energía que operan en la ciudad de Cali y que facturan el servicio de Alumbrado Público a sus clientes. Por esa facturación estas entidades cobran una comisión, la cual se ve reflejada en esta misma hoja.

Es importante esta información, ya que con ella se puede prever en alguna medida el futuro o la curva del comportamiento del recaudo durante los meses del año, ya que por ser un servicio público, las curvas de recaudo son muy similares todos los años en cuanto a su comportamiento de pago.

#### **6.4.4 Costo de repuestos mes**

El costo de los repuestos, es el valor de los materiales previstos para reposición y mantenimiento de los equipos de la red de Alumbrado Público. A pesar de ser una variable en el tiempo, se toma un valor mensual fijo y se indexa cada mes, esto de acuerdo a las previsiones de consumo de materiales y las estadísticas de consumo, pues al final simplemente se trae a un promedio mensual el costo final.

El consumo de repuestos para los sistemas de Alumbrado Público en concesiones, tiene la forma de una campana de gauss, esto debido a que en un principio normalmente se cambia casi la totalidad del sistema por luminarias y equipos nuevos, pero al concluir el cuarto o quinto año llega a su pico de consumo por efectos del desgaste normal de los elementos.

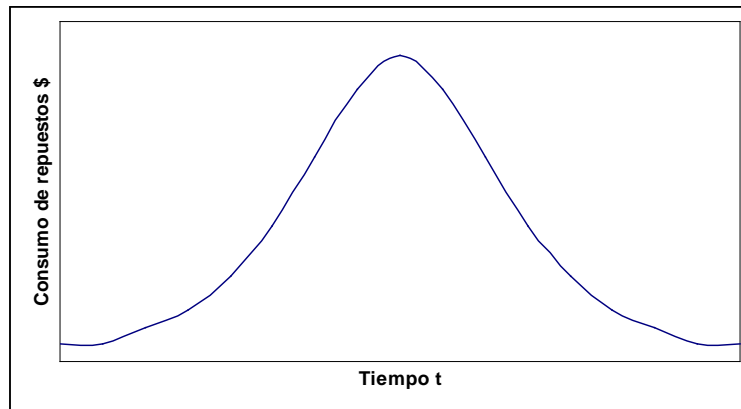


FIGURA 13

CONSUMO DE REPUESTOS

#### 6.4.5 Datos de O y M mensuales contractuales

Los datos de operación y mantenimiento mensuales incluyen todos los costos de operación de la empresa, es decir la relación y sueldos del personal administrativo, personal técnico, así como los costos administrativos y operativos de la empresa. Es un estimado de los costos mensuales para realizar la operación y mantenimiento del sistema de Alumbrado Público de la ciudad.

#### 6.4.6 Flujo financiero ejecutado mensualizado

El flujo financiero ejecutado mensualizado corresponde al flujo realmente ejecutado desde el inicio del contrato hasta el último balance y estado de resultados disponible. Dicho flujo financiero debe estar acorde con el contrato y revisado por la entidad contratante, es el punto de arranque para todas las proyecciones posteriores.

Para la indexación mensual de los valores, se han utilizado las fórmulas establecidas en el flujo financiero o modelo de negocio contractual así:

TABLA 3  
INDEXACION DE RUBROS EN EL MODELO FINANCIERO

Descripción	Factor de indexación mensual
Recaudos	Viene de los valores de recaudo explicados anteriormente. Datos reales
Créditos	Son los créditos efectivamente tomados para financiar la inversión inicial y los costos iniciales. Datos reales



Aportes de capital (Equity)	Son los valores aportados por los accionistas del proyecto para ejecutar la inversión inicial y los costos iniciales. Datos reales
Ingresos adicionales	Corresponde a los ingresos por fuentes diferentes al tributo de Alumbrado Público. Datos reales
Rendimientos y sanciones a contratante	Son los valores cancelados al contratante por concepto de sanciones, multas y los rendimientos acordados por el traslado mensual de recursos. Datos reales
Intereses sobre saldos mayores trasladados	Por un error en el sistema de facturación de EMCALI E.I.C.E., en un principio se trasladaron mayores valores al proyecto por concepto de recaudo. Por lo tanto dichos valores son devueltos a EMCALI E.I.C.E. en un período determinado. Datos reales
Costo consumo de energía mensual	Corresponde a los costos reales del consumo de energía durante la ejecución del contrato. Datos reales
Publicidad	Se establecen los valores contractuales durante los primeros 24 meses que eran fijos, de allí en adelante se indexa con el IPP
Total inversiones en infraestructura	Corresponde a los requeridos para la infraestructura inicial con los valores contractuales. Datos reales.
Costo de interventoría	Corresponde al 2% del valor recaudado cada mes. Datos reales
IVA Interventoría	Corresponde al IVA de la interventoría y depende de este costo
Facturación	Corresponde al 2% del valor recaudado cada mes en EMCALI E.I.C.E. Datos reales
IVA Facturación	Corresponde al IVA de la interventoría y depende de este costo
Imprevistos de Operación y	Corresponde al 4% de los costos de operación y mantenimiento. Depende de

mantenimiento	este valor.
Seguros	Valor fijo inicial, se indexa con IPP
Sistema de calidad	Valor fijo inicial
Valor anual para feria de Cali y eventos especiales	Tiene un valor a precios de agosto de 1999 de 500 millones de pesos. Se indexa cada año con el IPP
Valor anual para infraestructura de alumbrado navideño	Tiene un valor a precios de agosto de 1999 de 1000 millones de pesos. Se indexa cada año con el IPP
Inversión en modernización	Corresponde a la inversión efectivamente realizada con los precios contractuales de materiales y mano de obra.
Utilidad contratante	a Corresponde a la obligación contractual de trasladar mensualmente a EMCALI E.I.C.E. 100 millones de pesos a precios de octubre de 1999, los cuales se indexan con el IPP
Personal administrativo y operativo	y Es la relación del personal administrativo requerido para la operación con sus sueldos y prestaciones legales. Dicho valor se indexa con el IPC
Equipos de oficina, vehículos operativos y personal	y Es el valor contractual de personal operativo, subcontratos de vehículos con personal y mantenimiento de equipos. Se indexa con el IPC
Gastos administrativos y herramienta	y Son los costos administrativos como arrendamientos, servicios públicos, comunicaciones etc. Se indexa con IPP
Valor repuestos	Es el estimado mensual contractual de materiales para el mantenimiento del sistema. Se indexa con el IPP
Valor expansiones	Corresponde a los costos por la extensión de nuevas redes. Datos reales
Valor hurtos	Corresponde a los costos por reposición de hurtos al sistema de A.P. Datos reales
Mantenimiento de	Es el costo mensual de mantenimiento de

fuentes urbanas	las fuentes de agua de la ciudad. Se indexa con IPP
Impuestos y gravámenes	Son los pagos por concepto de impuestos al estado. Datos reales
Administración fiduciaria	El costo del manejo de los recursos por parte de la fiduciaria. Costos reales
Intereses pagados	Los valores por concepto de intereses de los créditos. Depende de créditos adquiridos.
Abono a capital	Los valores cancelados por abono de capital de los créditos. Depende de créditos.

#### **6.4.7 IPP histórico**

El IPP histórico, también incluye los valores de IPC de los últimos años, emitidos por el DANE y corresponde a los valores a indexar de varios de los rubros del flujo financiero ejecutado.

#### **6.4.8 Supuestos Departamento Nacional de Planeación**

Corresponde a los supuestos macroeconómicos previstos por el DNP para los próximos años de acuerdo con las cifras del gobierno Nacional y sus proyecciones. Es la base para la proyección macroeconómica.

#### **6.4.9 Proyección macroeconómica**

Es la revisión de los supuestos macroeconómicos del DNP pero con la visión y necesidades de fórmulas de los contratos de concesión de Alumbrado Público. En esta hoja se debe tener especial cuidado debido a que de allí parten todos los datos de indexación del flujo proyectado.

Hay algunos datos que han sido suministrados por EMCALI E.I.C.E. y por el Departamento de Planeación Municipal de Santiago de Cali como:

- Crecimiento anual de usuarios de energía.
- Incremento anual del valor de la energía
- Incremento aproximado del recaudo del tributo de Alumbrado Público se calcula con los datos de incremento en energía y en usuario de energía

#### **6.4.10 Histórico flujo de caja anual**

Es el flujo de caja ejecutado contractual en forma mensual llevado a su resumen en años.

#### **6.4.11 Flujo de caja anual proyectado**

Tomando los valores del histórico de flujo de caja anual, se calcula el flujo de caja anual proyectado, el cual contendrá todos los datos de ingresos y egresos del proyecto durante toda la vida esperada del mismo. La información proyectada se indexa con los valores estimados en la hoja proyecciones macroeconómicas, tal y como se muestra en las celdas anteriores a la información.

#### **6.4.12 Balance y estado de resultados proyectados**

Con los datos de los estados financieros históricos y el flujo de caja anual proyectado, se calculan los estados financieros futuros.

#### **6.4.13 Costo Ke**

Es la hoja tal vez más importante del flujo, pues en ella se valora la tasa de descuento de los valores aportados por los accionistas o la valoración de los flujos de caja futuros mediante descuento.

En esta hoja se puede ver finalmente el costo de capital discriminado y las betas ajustadas y apalancadas. Es la manera de sensibilizar la empresa dependiendo de su riesgo jurídico y político.

Para iniciar, tenemos una rentabilidad libre de riesgo  $R_f$ , que en Colombia la estimamos en la DTF del mercado o en los bonos soberanos y adicionalmente tenemos un premio de mercado.

$$R_m = R_f + P_m$$

Siendo:

$R_m$  = Rentabilidad del mercado

$R_f$  = Rentabilidad libre de riesgo

$P_m$  = Prima de mercado o Premio de mercado

Según los diferentes analistas financieros consultados<sup>4</sup> estiman dicha prima entre el 4% y el 7%. Para el caso utilizamos el 5%, ya que posteriormente el costo de capital se va a ver afectado con la beta calculada.

El factor beta del sector  $\beta_s$  será el que se emplea para las empresas que prestan el servicio de energía eléctrica, ya que son las que más se aproximan a la razón social de la empresa en estudio.

---

<sup>4</sup> Las fuentes son analistas de Banco de Bogotá Pablo A. García y del Banco de Crédito Carlos Arango

Se tiene a partir de allí el primer ingrediente del modelo de valoración y es que tanto afecta al negocio el riesgo político y el jurídico, cada uno de ellos valorados en un porcentaje y la suma de estos debe ser el 100%, pues lo que se valora es que tanto incide cada uno en el contrato de concesión.

$$100\% = R_j + R_p$$

Siendo:

$R_j$  = Valoración Riesgo jurídico

$R_p$  = Valoración Riesgo político

Normalmente el riesgo jurídico tiene una mayor ponderación que el riesgo político, ya que una deficiencia en el soporte jurídico del contrato daría como resultado una declaración de caducidad o de nulidad del mismo de manera sencilla o a través de una decisión judicial, mientras que el riesgo político es controlable siempre y cuando el soporte jurídico sea muy firme y no tenga ninguna debilidad.

Sin embargo cada contrato es un mundo diferente y queda a criterio del analista que valoración le dará a cada uno de los riesgos. Por ejemplo, en el caso de que un nuevo mandatario local quiera declarar la caducidad del contrato a pesar de su soporte y bases sólidas jurídicamente puede llegar a declarar la nulidad del mismo y el concesionario entrara a una demanda al Municipio que tardará varios años en dictar una sentencia, en este caso el riesgo político se debería valorar con un porcentaje mayor que el del riesgo jurídico

Ahora se debe definir qué tan importante es el riesgo jurídico sobre el contrato como ya lo explicamos anteriormente.

$$100\% = s_j + r_j$$

Siendo:

$s_j$  = Seguridad jurídica, entendiéndose como la seguridad de las bases jurídicas del contrato y su fortaleza ante posibles demandas futuras

$r_j$  = Riesgo jurídico, entendiéndose como la probabilidad de riesgo de que el contrato sea declarado nulo por una algún tipo de demanda o concepto jurídico.

Este es simplemente un desglose del riesgo o la seguridad jurídica sobre el contrato, por ejemplo si se supone que solamente hay un

5% de probabilidad de que se declare la nulidad del contrato por problemas jurídicos, entonces  $s_j=95\%$  y  $r_j=5\%$ .

Ahora debemos definir el riesgo político sobre el contrato como ya se explicó en la sección 4.3.2.4.

$$100\% = sp + rp$$

Siendo:

$sp$ = Seguridad política, entendiéndose como la confianza en las instituciones de la localidad y en la seguridad de los implicados en el contrato y la posibilidad de riesgo ante los grupos armados.

$r_j$ = Riesgo político, entendiéndose como la probabilidad de que el contrato se declare nulo por la influencia política o se deba abandonar por la presión de los grupos armados.

En este aspecto, el analista debe valorar que tanta seguridad política tiene el contrato. Por ejemplo si se cree que los dirigentes políticos son enemigos del contrato y adicionalmente los grupos armados al margen de la ley amenazan continuamente a las directivas pidiendo dinero a cambio de la seguridad del proyecto, entonces la seguridad política es muy baja y se podría valorar en un 55%, caso en el cual el riesgo político sería del 45%, lo cual indica que hay un 45% de posibilidades de abandonar el contrato por las presiones políticas o de seguridad locales.

Es aquí donde a pesar de ser datos meramente subjetivos, el analista debe poseer el conocimiento necesario del contrato como para prever el riesgo de cada uno de estos escenarios, ya que de ello dependerá la beta calculada del negocio.

En este momento se hace una ponderación del riesgo de cada uno de los factores y una tabla de calificación por así decirlo donde mediante una puntuación se obtiene el factor multiplicador  $F_m$ .

Por ejemplo:

Si el riesgo político está entre 4% y 15% de posibilidad, el factor de multiplicación político  $F_{mp}$  será 1.2

El factor de multiplicación queda a criterio del analista, pues es cada uno el que debe definir los valores a utilizar dependiendo del tipo de contrato y las relaciones del mismo con los riesgos a analizar pero para dar un ejemplo exponemos la siguientes tabla:

TABLA 4  
PORCENTAJES DE RIESGO Y FACTORES DE MULTIPLICACION

**Porcentajes de proporcionalidad**

<b>Estructura de riesgo juridico</b>		<b>Desde</b>	<b>Hasta</b>	<b>Tomar</b>	
Seguridad contractual y juridica = sj	95.00%	0%	3%	1	<b>Resultado</b>
Riesgo juridico = rj	5.00%	4%	15%	1.2	<b>1.2</b>
		15%	25%	2	Fmj
		26%	50%	3	
		50%	100%	6	
		100%	En adelante	9	

<b>Estructura de riesgo politico</b>					<b>Resultado</b>
		0%	3%	1	
Confianza politica y nivel de seguridad publica= sp	55.00%	4%	15%	1.2	<b>3</b>
Riesgo publico = rp	45.00%	15%	25%	1.5	Fmp
		26%	50%	3	
		50%	100%	6	
		100%	En adelante	9	

La tabla puede ser modificada en todos sus valores por el analista dependiendo del tipo de contrato a analizar.

De igual manera se calcula el factor de multiplicación jurídico Fmj.

A continuación se realiza una ponderación del peso de cada uno de los riesgos sobre el contrato así:

$$IRj = Rj/Rp$$

$$IRp = Rp/Rj$$

Donde:

IRj= Incidencia del riesgo jurídico

IRp= Incidencia del riesgo político

Por ejemplo en el caso de haber seleccionado una Influencia de riesgo Juridico del contrato  $Rj = 70\%$ , la influencia de riesgo político sería del  $30\%$  y por lo tanto la Incidencia de riesgo jurídico sobre el cálculo  $IRj = 70\% / 30\% = 233.33\%$  y la Incidencia de riesgo político sobre el cálculo  $IRp = 30\% / 70\% = 42.86\%$

Este valor de incidencia se multiplica por el factor de multiplicación político  $F_{mp}$  y jurídico  $F_{mj}$  respectivamente solo en caso de que el Factor de multiplicación sea mayor que 1, es decir:

$$FR_j = (1 + IR_j) \times F_{mj}$$

$$FR_p = (1 + IR_p) \times F_{mp}$$

Siendo:

$FR_j$  = Factor Multiplicador de riesgo jurídico

$FR_p$  = Factor Multiplicador de riesgo político

Para el ejemplo, ya que el Factor de multiplicación jurídico  $F_{mj}$  dio como resultado 1.2, entonces  $FR_j = 1.2 \times (1 + 233.33\%) = 4$

Y el Factor de multiplicación político  $F_{mp}$  dio como resultado 3, entonces  $FR_p = 3 \times (1 + 42.86\%) = 4.28$

Finalmente para calcular la beta ajustada o calculada  $\beta_a$ ,

$$\beta_a = FR_p \times FR_j \times \beta_s$$

$$\beta_a = 4.28 \times 4 \times 0.37 = 6.34$$

Dando como resultado una beta calculada o ajustada ( $\beta_a$ ) para el tipo de negocio. Se considera esta beta como la beta real del negocio dependiendo del tipo de riesgo del mismo que en este caso es muy particular.

Ya que *BETA: Es la contribución marginal del rendimiento de ese valor a la desviación estándar del rendimiento de la cartera del mercado*, se puede asemejar el cálculo del **Beta calculado** en este trabajo a la desviación estándar que podría llegar a tener este tipo de mercados en condiciones extremas como las mencionadas anteriormente.

Se toman entonces unos datos de la proyección macroeconómica, importantes para los cálculos posteriores como: Inflación, Devaluación e impuesto de renta, etc.

En el modelo se toma el beta calculado  $\beta_a$  como una constante, ya que no se tienen estudios del comportamiento de las condiciones futuras, pero si se quiere profundizar en el tema se podría incluso llegar a calcular una  $\beta_a$  para cada uno de los períodos calculados

Se Calcula ahora el beta de la deuda a partir de la ecuación:

$$K_d = R_f + \beta_d P_m$$

Reemplazando



$$\beta_d = (K_d - R_f) / P_m$$

Siendo

$R_f$  = Tasa de interés libre de riesgo.

$\beta_D$  = Beta de la deuda.

$P_m$  = Prima de mercado, el valor esperado de la rentabilidad del mercado por encima de la tasa sin riesgo.

Y también se calcula el beta apalancado

$$\beta_L = \frac{\beta_a [E + D(1-T)] - \beta_d D(1-T)}{E}$$

Donde

$\beta_a$  = Beta ajustada calculada en el modelo.

$\beta_L$  = Beta de los recursos propios de la empresa apalancada.

$E$  = El patrimonio de la empresa

$D$  = Deuda de la empresa

$T$  = Impuesto sobre la renta

Y usando las formulas de CAPM

$$K_e = R_f + \beta_L P_m$$

Tenemos finalmente un costo de capital de acciones o de accionistas.

Posteriormente se calcula el costo de capital promedio ponderado usando la fórmula:

$$CCPP = K_e E + K_{di} D$$

Aclarando que en este caso el  $K_{di}$  es el Costo de deuda después de impuestos.

Una vez hallado el costo de capital promedio ponderado se procede a calcular el factor de descuento con el que se descontarán los flujos futuros de la empresa.

$$F_{dt} = F_{d,t-1} (1 + CCPP_t)$$

Donde:

$F_{dt}$  = Factor de descuento del período  $t$

$CCPP_t$  = Costo capital promedio ponderado período  $t$

#### **6.4.14 Créditos**

La hoja de créditos resume toda la información de los créditos solicitados y su forma de pago a futuro. En esta hoja se debe definir el spread de la deuda. Allí se llevan los valores efectivos anuales a efectivos mensuales.

#### **6.4.15 Valoración**

Es la hoja donde finalmente tenemos el valor calculado de la empresa recopilando todos los datos entregados en las hojas anteriores.

Primero tomamos el flujo de caja proyectado anualmente y le restamos el pago del impuesto de renta calculado, dándonos como resultado un saldo en caja antes de accionistas.

Posteriormente debemos afectar este saldo con los aportes de inversionistas y la entrega de dividendos y este flujo de caja de inversionistas se descuenta con el Fd calculado en la hoja de Ke.

Se debe tener en cuenta que no hay valor Terminal porque en este tipo de contratos, toda la infraestructura adquirida se debe revertir al contratante.

Esto nos da un valor de la empresa que es afectado principalmente por:

- IPP proyectado
- IPC Proyectado
- Incremento aproximado del recaudo de Alumbrado Público
- Incremento en costo de energía.
- DTF
- Beta del sector energía
- Estructuras de riesgo jurídico y político

Con estas variables se pueden hacer todos los escenarios posibles y llegar a una valoración efectiva de este tipo de negocios.

## **7 Prueba.**

Finalmente y con el fin de comprobar el modelo diseñado, se realizó una modelación real en el Alumbrado Público de Santiago de Cali, el cual es una concesión de Alumbrado Público con las Empresas Municipales de Cali como socios y la concesión es la figura creada para ejecutar el convenio Interadministrativo con el Municipio de Santiago de Cali.

Esta empresa inició operaciones el 1º de Julio de 2000 y se tienen datos históricos hasta diciembre de 2003.

Los datos históricos utilizados son reales y se prevé que las proyecciones serán las mas aproximadas posibles a la realidad.

El modelo podrá ser consultado en el anexo 2, mediante el disco compacto anexo al presente trabajo de investigación. Esto con el fin de mayor comprensión del mismo.

Con el fin de dar claridad al lector, a continuación tenemos la explicación de algunas de las hojas más importantes en el modelo, no las expondremos todas porque sería engorrosa la lectura por eso solo imprimimos las siguientes:













## 8 CONCLUSIONES.

- 8.1 La principal conclusión que podemos enunciar es que los contratos de concesión de Alumbrado Público en Colombia son factibles de valorar con el presente modelo teniendo en cuenta los riesgos jurídicos y políticos que existen en el sector.
- 8.2 El trabajo plantea un modelo creativo de ajuste del riesgo jurídico y del riesgo político como una aproximación a la realidad del tema de valoración
- 8.3 Los factores claves para la sensibilización del modelo son:
  - IPP proyectado
  - IPC Proyectado
  - Incremento aproximado del recaudo de Alumbrado Público
  - Incremento en costo de energía.
  - DTF
- 8.4 El conocimiento de los riesgos implícitos de este tipo de empresas es clave a la hora de valorarlas y el acompañamiento y asesoría legal es sumamente importante, pues de ello depende la exactitud de los datos suministrados al modelo.
- 8.5 El modelo se podría utilizar para otros tipos de concesión o privatización de empresas de servicios públicos como BOOT´S, concesiones de carreteras, empresas de energía, sistemas de transporte masivo, en general empresas con un crecimiento constante y unos flujos de caja muy certeros. Sin embargo el modelo es universal en el sentido de que si se requiere ampliar para mercados en competencia, también se puede ajustar. El modelo es particularmente sano para

economías en desarrollo donde los riesgos jurídicos y políticos están a la orden del día y se requiere cierto spread o margen de seguridad debido a estos factores.

- 8.6 En un futuro se podría pensar en ampliar el concepto de beta ajustado para varios períodos y no dejarlo como una constante durante todos los períodos a valorar, sin embargo se requieren otras herramientas para predecir el futuro político y la seguridad jurídica en un país.
- 8.7 La valoración de este tipo de empresas siempre será dependiente del punto de vista que se mire, si se es el vendedor se mirará con unas expectativas y desde el comprador se puede ver con otras, sin embargo mediante este modelo los puntos a acordar o negociar son mucho mas sencillos y certeros que acordar una tasa de descuento.

## **Glosario.**

### **A**

**ABREVIATURA:** Representación de una palabra por medio de una o varias de sus letras.

**APALANCAMIENTO FINANCIERO:** Endeudamiento de la empresa.

### **B**

**BETA:** Es la contribución marginal del rendimiento de ese valor a la desviación estándar del rendimiento de la cartera del mercado.

**BETA DE UNA ACCION:** Parámetro que mide el riesgo incremental que aporta una acción a una cartera de valores diversificada. Mide el riesgo sistemático, no diversificable o riesgo de mercado.

### **C**

**CAPITAL CASH FLOW:** (CCF) Es la suma de cash flor disponible para las acciones y del cash flor de la deuda.

**CAPITALIZACION:** Valor de mercado de las acciones de la empresa, esto es la cotización de cada acción multiplicada por el número de acciones.

**CAPM:** Modelo de valuación de activos de capital.

**CASH FLOW PARA LOS ACCIONISTAS:** (CFac) Flujo disponible para los accionistas en un período determinado. Es igual a todas las entradas de dinero menos todas las salidas de dinero de ese período. Es el dinero que queda disponible para los accionistas y que se destinará a dividendos o a recompra de acciones. Una forma de calcularlo es restar al FCF los intereses de la deuda y los pagos de principal.

**CASH FLOW PARA LOS POSEEDORES DE DEUDA:** Es la suma de los intereses y de la devolución de principal.

**COSTE DE LA DEUDA:** Tipo de interés al que una empresa contrata su deuda.

**COSTE DE LA DEUDA DESPUES DE IMPUESTOS:** Tipo de interés al que una empresa contrata su deuda, descontando los beneficios tributarios del impuesto de renta.

**COSTO DE CAPITAL:** La tasa de capitalización utilizada para descontar los flujos de caja de un proyecto cuando se calcula su VPN.

**COSTO DE CAPITAL PROMEDIO PONDERADO:** Método para calcular el valor presente de un proyecto usando el promedio ponderado del costo del capital accionario y el costo de la deuda después de impuestos. Las ponderaciones son los valores de mercado del capital y la deuda como una fracción del valor presente de la inversión.

## **F**

**FREE CASH FLOW: (FCF)** Es el flujo de fondos libre. Es el flujo de fondos generado por las operaciones, sin tener en cuenta la deuda financiera, después de impuestos. Es el dinero que quedaría disponible en la empresa después de haber cubierto las necesidades de reinversión en activos fijos y en NOF (Working capital requirements), suponiendo que no existe deuda y que por lo tanto no hay cargas financieras.

## **I**

**INDEXACION:** Estrategia de inversión que iguala el desempeño de algún índice.

**INFLACION:** Incremento medio del nivel de precios manteniendo constante la calidad de los bienes. En Colombia, la tasa de inflación se mide utilizando el IPC (Índice de precios al consumidor).

## **K**

**Ke: (Tasa levered)** Es la rentabilidad exigida a las acciones en la empresa apalancada.

**Ku: (Tasa unlevered)** Es la rentabilidad exigida a las acciones en la empresa no apalancada. Ku es menor que Ke ya que en el caso de que la empresa no tenga deuda en su estructura de capital, el riesgo financiero que soportan los accionistas es menor.

## **P**

**PARIDAD DE LA TASA DE INTERES REAL:** La teoría de que la tasa de interés real esperada de préstamos sin riesgo es la misma en todo el mundo.

**PRIMA DE RIESGO:** (En inglés Risk Premium). Es la rentabilidad adicional que los inversores esperan de las acciones por encima de la rentabilidad de la renta fija sin riesgo. Es una magnitud muy importante para calcular el valor de la rentabilidad exigida a las acciones ( $K_e$ ).

## **R**

**R<sub>f</sub>:** Tipo de interés sin riesgo. Es el tipo de interés de un bono del estado, es decir un activo financiero sin riesgo.

**RIESGO DIVERSIFICABLE:** La parte del riesgo de un valor o título que se puede eliminar al combinarlo con otros activos riesgosos.

## **W**

**WACC:** (Weighted Average Cost of capital) Coste promedio ponderado de los recursos. Es el coste promedio de la deuda y de las acciones ponderando en función de sus pesos corrientes. Es la tasa de descuento relevante para actualizar el free cash flow.

## Bibliografía

- ARDITTI, Levy *Financial Management.* New York. Otoño. 1997
- BODIE, Zvie y MERTON, Robert *Finanzas.* México. Pearson Educación. 2003
- FERNÁNDEZ, Pablo *Valoración de empresas.* Barcelona. Gestión 2000. 2002
- MOYER, Charles, MC GUIGAN, James y KRETLOW, William *Administración financiera contemporánea.* México. Soluciones empresariales. 2000
- ROSS, Stephen, WESTERFIELD, Randolph y JAFFE, Jeffrey *Corporate Finance.* New York. Mc Graw Hill. 2002
- ROSS, Stephen, WESTERFIELD, Randolph y JORDAN, Bradford *Fundamentos de Finanzas Corporativas.* Madrid. Mc Graw Hill. 1999
- TAMAYO Y TAMAYO, Mario *El proceso de la Investigación científica.* México. Editorial Limusa. 2002
- TAMAYO Y TAMAYO, Mario *Metodología formal de la investigación científica.* México. Editorial Limusa. 2002
- TREJOS, Alexander *La concesión de alumbrado público.* Buga. Atenas. 1999

## **ANEXOS**

## **ANEXO No 1. RESOLUCION 043 DE 1995 DE LA CREG**

El presente anexo es la resolución expedida por la CREG en 1995 y es actualmente la base de todo el fundamento legal para el Alumbrado Público en el país.

Sin embargo, cursa actualmente en el Congreso de la República un proyecto de ley que busca aclarar de una vez por todas todos los conceptos y resoluciones que se han venido emitiendo desde todas las entidades públicas del país.



**ARTICULO PRIMERO: SERVICIO DE ALUMBRADO PUBLICO:** Es el servicio público consistente en la iluminación de las vías públicas, parques públicos, y demás espacios de libre circulación que no se encuentren a cargo de ninguna persona natural o jurídica de derecho privado o público, diferente del municipio, con el objeto de proporcionar la visibilidad adecuada para el normal desarrollo de las actividades tanto vehiculares como peatonales. También se incluirán los sistemas de semaforización y relojes electrónicos instalados por el Municipio. Por vías públicas se entienden los senderos peatonales y públicos, calles y avenidas de tránsito vehicular.

**SUMINISTRO:** Es la cantidad de energía eléctrica que el municipio o distrito contrata con una empresa de servicios públicos para dotar a sus habitantes del servicio de alumbrado público.

**MANTENIMIENTO:** Es la revisión y reparación periódica de todos los dispositivos y redes involucrados en el servicio de alumbrado público, de tal manera que pueda garantizarse a la comunidad del municipio un servicio eficiente y eficaz.

**EXPANSION:** Es la extensión de nuevas redes y transformadores exclusivos de alumbrado público por el desarrollo vial o urbanístico del municipio o por el redimensionamiento del sistema existente.

**SERVICIO PUBLICO DOMICILIARIO DE ENERGIA ELECTRICA.** Es el transporte de energía eléctrica desde las redes regionales de transmisión hasta el domicilio del usuario final, incluida su conexión y medición.

**ARTICULO 2o.: RESPONSABILIDAD EN LAS ETAPAS DE PRESTACION DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PUBLICO.** Es competencia del Municipio prestar el servicio de alumbrado público dentro del perímetro urbano y el área rural comprendidos en su jurisdicción.

El municipio es responsable del mantenimiento de los postes, redes, transformadores exclusivos para alumbrado público, luminarias y demás elementos destinados para la prestación del servicio de alumbrado público en los términos que se señalen en el convenio o contrato respectivo, para lo cual se tendrá en cuenta la propiedad de las redes y demás elementos destinados al servicio. Deberá, igualmente, velar por la incorporación de los avances tecnológicos que permitan hacer un uso más eficiente de la energía eléctrica destinada para tal fin, así como la de elementos que ofrezcan la mejor calidad de iluminación, según la capacidad económica del

municipio. Para realizar el mantenimiento se debe tener en cuenta la norma técnica colombiana correspondiente.

También le corresponde al municipio desarrollar la expansión de su sistema de alumbrado público, sin perjuicio de las obligaciones que señalen las normas urbanísticas o de planeación municipal a quienes acometan proyectos de desarrollo urbano.

El suministro de la energía eléctrica para el servicio de alumbrado público es responsabilidad de la empresa distribuidora o comercializadora con quien el municipio acuerde el suministro, mediante convenios o contratos celebrados con tal finalidad. Las características técnicas de la prestación del servicio se sujetarán a lo establecido en los Códigos de Distribución y de Redes.

El municipio podrá realizar el mantenimiento y la expansión por su propia cuenta o mediante convenio o contrato celebrado con la misma empresa de servicios públicos que le suministre la energía eléctrica o con cualquier otra persona natural o jurídica que acredite idoneidad y experiencia en la realización de dichas labores. En todo caso, dichas actividades se cumplirán con sujeción a la normalización técnica aplicable.

**ARTICULO 3o: SITIO DE ENTREGA DE LA ENERGIA.** La empresa comercializadora o distribuidora entregará la energía para consumo de alumbrado público en los bornes primarios de los transformadores de la red de distribución local destinados para tal fin, en forma exclusiva, o en las acometidas de las lámparas de alumbrado público, cuando éstas se alimenten de las redes secundarias destinadas conjuntamente para la distribución de energía a los usuarios domiciliarios de este último servicio.

**ARTICULO 4o.: DETERMINACION DEL CONSUMO.** Cuando el servicio de alumbrado público sea susceptible de ser medido, se entenderá que el punto de entrega es aquel donde está localizado el medidor. El suministro se cobrará de acuerdo con la tarifa determinada en la presente resolución y el consumo registrado por el contador.

Cuando no exista medida del consumo del servicio de alumbrado público, la empresa distribuidora o comercializadora lo determinará con base en la carga resultante de la cantidad de luminarias que se encuentren instaladas en el respectivo municipio, multiplicada por un factor de utilización del 50% y por el número de horas del mes o período de facturación utilizado para el cobro, aplicando la siguiente fórmula:

$$Q \times Fu \times T = \text{kWh}$$

Donde:

Q: Carga (sumatoria de luminarias instaladas en kW)

Fu: Factor de Utilización (50%)

T: Horas de período: 720 para liquidación mensual y 1440 para bimestral.

kWh: Kilovatios-hora de consumo en el período.

Si no se ha determinado la carga instalada, ésta se calculará teniendo en cuenta la potencia de cada una de las luminarias existentes y su número; calculándose el consumo con un factor de utilización del 50%.

**PARAGRAFO:** El Municipio deberá actualizar los inventarios de que trata este artículo con la expansión o redimensionamiento del sistema de alumbrado público y revisarlos, por lo menos, una vez cada tres años.

**ARTICULO 5o.: SISTEMA TARIFARIO.** Cuando exista medición, la tarifa de suministro de energía del servicio de alumbrado público será igual a la tarifa monomía oficial correspondiente al nivel de tensión en el cual se encuentre conectado el medidor.

La tarifa de suministro de energía de alumbrado público para los municipios que no tengan medición de energía será igual a la tarifa monomía del servicio oficial correspondiente al nivel de distribución secundaria.

El servicio de alumbrado público no causará los derechos de conexión, debido a que el municipio debe asumir los costos de mantenimiento y expansión del servicio.

En el evento en que el municipio esté en capacidad de recibir la energía para el servicio de alumbrado público en un sólo punto o, aunque teniendo diferentes puntos de suministro cualquiera de ellos tenga una demanda máxima superior a 2 MW o el límite que establezca la Comisión de Regulación de Energía y Gas, se considerará como usuario no regulado.

**PARAGRAFO:** Para considerar el servicio de alumbrado público de un Municipio como usuario no regulado es necesario que exista medición, y que ésta se adecue a lo establecido en el Código de Medida.

**ARTICULO 6o.: FACTURACION.** La empresa distribuidora o comercializadora facturará mensualmente o bimestralmente el servicio de alumbrado público al municipio, de acuerdo con el sistema de facturación que tenga autorizado la empresa suministradora de energía eléctrica.

**PARAGRAFO:** El municipio está obligado al pago oportuno del suministro de energía eléctrica y en ningún caso habrá lugar a la exoneración del pago, por expresa prohibición legal. La empresa distribuidora o comercializadora y el respectivo municipio podrán acordar modalidades de pago, con sujeción a las disposiciones legales vigentes.

**ARTICULO 7o.: SISTEMA DE PAGO.** El municipio se someterá a los procedimientos para los pagos por concepto del servicio público de energía que tenga establecidos la empresa de servicios públicos con quien acuerde el suministro, para los usuarios oficiales. Estos procedimientos incluyen los definidos para los plazos de vencimientos y sanciones por mora en los pagos.

De acuerdo con las Leyes 142 y 143, la Nación, las demás entidades territoriales, las entidades descentralizadas de aquella y éstas, así como las entidades descentralizadas indirectas y las demás personas jurídicas u órganos que integran la estructura del Estado, en todos los órdenes y niveles, incorporarán en sus respectivos presupuestos apropiaciones suficientes para satisfacer las obligaciones económicas contraídas por el uso del servicio de alumbrado público, las cuales se deberán cancelar en las fechas en que se hagan exigibles.

Es deber del Contralor General de la República y de los contralores departamentales y municipales, según el caso, cerciorarse de que los funcionarios que tienen la responsabilidad de preparar los proyectos de presupuesto, de ejecutar apropiaciones y de cancelar las obligaciones, incorporen y realicen los pagos derivados de ellas. A quienes no lo hagan se les sancionará en la forma prevista en las normas vigentes, inclusive solicitando su destitución a la autoridad nominadora competente, sin perjuicio de las responsabilidades civil y penal que puedan corresponderles.

**ARTICULO 8o.: CONTRATO DE SUMINISTRO, MANTENIMIENTO Y EXPANSION DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PUBLICO.** Con sujeción a las normas que lo rigen, el Municipio podrá celebrar convenios o contratos para el suministro, mantenimiento y expansión del servicio de alumbrado público. Los contratos deberán contener, como mínimo, los siguientes aspectos:

### **8.1. SUMINISTRO:**

- Objeto
- Obligaciones y deberes de las partes contratantes (condiciones especiales del suministro)
- Estado actual del servicio (inventario de luminarias)
- Forma de lectura y estimación del consumo (de acuerdo con lo establecido en la presente resolución).
- Tarifas del suministro (la cual debe corresponder a la determinada por la entidad competente).
- Períodos de facturación
- Forma de pago
- Intereses moratorios
- Causales de revisión del convenio.
- Causales de terminación anticipada.
- Duración del contrato

### **8.2. MANTENIMIENTO:**

- Objeto
- Obligaciones y deberes de las partes contratantes (condiciones especiales del mantenimiento).
- Estado actual del servicio (inventario de luminarias)
- Modalidad y periodicidad del mantenimiento.
- Valor del servicio del mantenimiento.
- Metodología para su cálculo.
- Facturación.
- Forma de pago.
- Causales de revisión del convenio.
- Causales de terminación anticipada.
- Duración del contrato

### **8.3. EXPANSION:**

- Objeto

- Obligaciones y deberes de las partes contratantes (condiciones especiales de la expansión, alcances).
- Estado actual del servicio (inventario de luminarias)
- Modalidad y periodicidad de la expansión.
- Valor del servicio de la expansión.
- Metodología para su cálculo.
- Facturación.
- Forma de pago.
- Causales de revisión del convenio.
- Causales de terminación anticipada.
- Duración del contrato

Las actividades de que trata el presente artículo podrían ser desarrolladas por uno o varios contratistas, a juicio de la entidad contratante. En cualquier caso, debe tenerse en cuenta el principio de eficiencia, que procura una correcta utilización y asignación de los recursos disponibles.

**ARTICULO 9o.: MECANISMO DE RECAUDO.** El municipio es responsable del pago del suministro, mantenimiento y expansión del servicio. Este podrá celebrar convenios con las empresas de servicios públicos, con el fin de que los cobros se efectúen directamente a los usuarios, mediante la utilización de la infraestructura de las empresas distribuidoras.

**PARAGRAFO 1:** Los convenios estipularán la forma de manejo y administración de dichos recursos por parte de las empresas de servicios públicos. Estas no asumirán obligaciones por manejo de cartera, y en todo caso, el Municipio les cancelará la totalidad de la deuda por el servicio de alumbrado público, dentro de los períodos señalados para tal fin.

**PARAGRAFO 2:** El municipio no podría recuperar más de los usuarios que lo que paga por el servicio incluyendo expansión y mantenimiento.

**ARTICULO 10o.: TRANSICIÓN.** Los municipios y las empresas distribuidoras o comercializadores de energía eléctrica tendrán plazo hasta el 30 de junio de 1996 para adecuar sus mecanismos administrativos de operación, y aplicar la presente resolución. No obstante, las empresas distribuidoras continuarán prestando el

servicio en los términos acordados en los convenios que hubieren celebrado con las entidades territoriales que se encuentren vigentes y no resulten contrarias a las disposiciones legales aplicables a esta materia.

## **ANEXO No 2. PROYECTO DE LEY DE ALUMBRADO PUBLICO QUE CURSA ACTUALMENTE EN EL CONGRESO**

A continuación, se presenta el proyecto de ley que cursa actualmente en el Congreso de la República con el fin de aclarar todas las dudas que se han presentado a través de los años con respecto al tema.



## TEXTO PARA SER CONSIDERADO EN SEGUNDO DEBATE

### PROYECTO DE LEY ACUMULADOS 87/03 – 116/03 “POR LA CUAL SE ESTABLECE EL RÉGIMEN DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO Y SE DICTAN OTRAS DISPOSICIONES”

El Congreso de Colombia

DECRETA

#### TÍTULO I

#### PRINCIPIOS GENERALES

**Artículo 1º. Ámbito de Aplicación de la Ley:** La presente ley se aplica al servicio de alumbrado público y a las actividades que realicen los prestadores de este servicio.

**Artículo 2º. Servicio de Alumbrado Público:** Es el servicio público que se presta con el objeto de proporcionar exclusivamente la iluminación de los bienes de uso público y demás espacios de libre circulación, con tránsito vehicular o peatonal, dentro del perímetro urbano y rural de un Municipio o Distrito. El servicio de alumbrado público comprende las actividades de suministro de energía al sistema de alumbrado público, la administración, la operación, el mantenimiento, la modernización, la reposición, la expansión del sistema de alumbrado público, la facturación y el recaudo del tributo de alumbrado público.

**Parágrafo 1º:** Para los fines de que trata esta Ley, el alumbrado público no es un servicio público domiciliario; por lo tanto, aunque puede ser prestado por empresas de servicios públicos domiciliarios, tales empresas, en lo que hace relación con la prestación del servicio de alumbrado público, no estarán sujetas a las normas contenidas en las leyes 142 y 143 de 1994, sino a lo dispuesto en la presente ley.

**Parágrafo 2º:** La iluminación de las zonas comunes en las unidades inmobiliarias cerradas o en los edificios o conjuntos residenciales, comerciales o mixtos, sometidos al régimen de

propiedad horizontal, no hace parte del servicio de alumbrado público y estará a cargo de la propiedad horizontal. También se excluyen del servicio de alumbrado público la iluminación de carreteras que no estén a cargo del Municipio o Distrito; en cuyo caso la iluminación de éstas, será responsabilidad de las entidades que determinen la Nación o los Departamentos, directamente, o de los concesionarios de esas carreteras como una obligación a cargo de los mismos.

**Parágrafo 3:** No se incluye dentro del servicio de alumbrado público de que trata esta Ley los relojes electrónicos, cuyo costo de prestación estará a cargo del presupuesto municipal o distrital y su cobro no se podrá transferir a los contribuyentes del tributo de alumbrado público.

**Parágrafo 4.** La iluminación navideña podrá ser incluida dentro del esquema de prestación del servicio con cargo al sistema de alumbrado público, por decisión de los Municipios o Distritos si las condiciones financieras del modelo económico adoptado para la prestación lo permiten, atendiendo los principios previstos en esta ley. Esta regla se aplicará sí mismo en los modelos de prestación en donde a la fecha de expedición de esta ley, se encuentre incluido el servicio de alumbrado navideño. Lo anterior siempre y cuando este costo no se transfiera a los contribuyentes del tributo de alumbrado público.

**Parágrafo 5.** El servicio público de semaforización, es un servicio diferente del de alumbrado público que comprende los costos en que incurre el Municipio, Distrito en la inversión, operación y mantenimiento del servicio de semáforos así como el costo de energía del mismo, pero podrá ser prestado dentro del modelo administrativo y contractual del servicio de alumbrado público, en cuyo caso el pago de este servicio será imputado exclusivamente al presupuesto del respectivo municipio, distrito o la entidad responsable y no será incluido dentro tributo de que trata esta ley.

**Artículo 3º. Sistema de Alumbrado Público: Comprende el conjunto de luminarias, redes, transformadores de uso exclusivo y en general, todos**

**los equipos necesarios para la prestación del servicio de alumbrado público, que no formen parte del sistema de distribución.**

## **TÍTULO II**

### **DE LOS PRESTADORES DEL SERVICIO,**

### **DEL RÉGIMEN JURÍDICO Y DE LA CONTRATACIÓN**

**Artículo 4º. Prestación del Servicio:** Los Municipios o Distritos son los responsables de la prestación del servicio de alumbrado público. El Municipio o Distrito podrá prestar directamente el servicio, o indirectamente, a través de empresas de servicios públicos domiciliarios u otros prestadores del servicio de alumbrado público contratados de conformidad con lo que señala la presente ley.

**Artículo 5º. Planes de Expansión del Servicio:** Los Municipios y Distritos deben elaborar un plan de expansión anual del servicio de alumbrado público, armonizado con el plan de ordenamiento territorial y con los planes de expansión de otros servicios públicos, cumpliendo con las normas técnicas y de uso eficiente de energía que para tal efecto expida el Ministerio de Minas y Energía. Cuando el servicio se encuentre contratado el plan será preparado por el concesionario para su revisión y aprobación por parte del respectivo Municipio.

**Artículo 6º. Régimen de Contratación:** Todos los contratos relacionados con la prestación del servicio de alumbrado público, que celebren los Municipios o Distritos con los prestadores del mismo, se regirán por las disposiciones contenidas en el Estatuto General de Contratación de la Administración Pública, y demás normas que lo modifiquen, adicionen o complementen.

**Parágrafo 1:** Los contratos que suscriban los Municipios o Distritos, con los prestadores del servicio de alumbrado público, para que estos últimos asuman la prestación del servicio de alumbrado público, o para que sustituyan en la prestación a otra que entre en causal de disolución o liquidación, deben contener una cláusula que obligue a los prestadores del servicio a ejecutar la expansión, con parámetros específicos de calidad y cobertura del

servicio de alumbrado público, a que se refiere el artículo 5° de esta Ley.

**Parágrafo 2.-** Los contratos de prestación total o parcial de los componentes del servicio de alumbrado público de que trata esta ley no podrán ser adjudicados en forma directa pretermitiendo las reglas de la licitación pública prevista en el artículo 30 de la ley 80 de 1993 o las normas que la sustituyan o modifiquen.

**Artículo 7°. Contratos de Suministro de Energía:** Los contratos para el suministro de energía eléctrica con destino al servicio de alumbrado público, se regirán por la regulación expedida por la Comisión de Regulación de Energía y Gas. En todo caso, en los contratos de suministro de energía, se deberá garantizar la libre concurrencia de los oferentes en igualdad de condiciones.

Parágrafo. Los municipios y distritos para los efectos tarifarios y de servicio aquí previstos, serán considerados como un usuario no regulado. El servicio de energía con destino al alumbrado público será referido a nivel de tensión II conforme a la regulación que rige la materia y será liquidado en el horario comprendido entre las seis (6) horas de la tarde y las seis (6) horas de la mañana del día siguiente. El valor final del kilovatio hora con destino al alumbrado público no estará sujeto al cobro de contribuciones.

**Artículo 8°. Cláusula de Ajuste Regulatorio:** Todos los contratos relacionados con el servicio de alumbrado público deberán contener una cláusula de ajuste regulatorio, de manera que cualquier cambio en la regulación que se produzca con posterioridad a la celebración del respectivo contrato tenga efecto inmediato sobre el mismo.

*Artículo 9º. Duración de los Contratos: **Los contratos a que se refiere el artículo 6o de esta Ley, tendrán una duración que corresponderá al equilibrio entre la proyección financiera de recuperación de las inversiones y las tarifas a los usuarios, sin que ésta pueda ser superior a treinta (30) años, incluyendo sus prorrogas, y cualquier estipulación en contrario se tendrá por no escrita.***

**Parágrafo.-** Los contratos suscritos a la fecha de publicación de esta ley se regirán por el plazo fijado al momento de su celebración.

*Artículo 10º. Conductas sancionables: **Se consideran conductas sancionables por parte de los organismos públicos de control competentes, las siguientes:***

10.1 Para los funcionarios públicos de los entes territoriales y prestadores del servicio de alumbrado público de parte de la Contraloría General de la Nación, Procuraduría General de la Nación y las Personerías Municipales:

10.1.2 La no incorporación en el presupuesto de los recursos suficientes para el pago de las obligaciones adquiridas por el Municipio o Distrito con ocasión de la prestación del servicio de alumbrado público.

10.1.3 El no pago efectivo de las obligaciones a que se ha hecho mención, no obstante, que se hubieran hecho las apropiaciones presupuestales correspondientes.

10.1.4 Efectuar inversiones de los recursos del tributo de alumbrado público para fines distintos a los previstos en la presente ley.

10.2 Para las empresas comercializadoras de energía eléctrica que provean energía para el alumbrado público, por parte de la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios y demás organismos de control competentes:

10.2.1 No trasladar por parte de los recaudadores los recursos por concepto del tributo, dentro de los plazos establecidos en el contrato de facturación y recaudo y la regulación expedida por la CREG sobre el contrato de facturación conjunta.

10.2.2 Negar o impedir por parte del recaudador el acceso a la información contable, bancaria y de recaudos del tributo del servicio de alumbrado público al Municipio, distrito o prestador del servicio.

10.2.3 No dar curso a la solicitud y suscripción del contrato de facturación conjunta, conforme la regulación que expida la Comisión de Regulación de Energía y Gas CREG.

10.2.4 Producir liquidaciones del servicio de energía con destino al alumbrado público desconociendo la regulación expedida por la Comisión de Regulación de Energía y Gas CREG.

### **TÍTULO III**

#### **METODOLOGÍA DE COSTOS ASOCIADOS, INSPECCIÓN Y VIGILANCIA**

**Artículo 11º. Metodología de costos asociados.** Corresponderá a la Comisión de Regulación de Energía y Gas- CREG, expedir una guía metodológica de los componentes y costos asociados a la prestación del servicio de alumbrado público, con destino a los municipios y distritos.

**Parágrafo:** Para el suministro de energía con destino al alumbrado público se podrá adoptar por la Comisión de Regulación de Energía y Gas- CREG un régimen de libertad de precios o libertad regulada, de acuerdo con las reglas previstas en esta ley, la Ley 142 de 1994, y demás normas que la modifiquen, adicionen o complementen.

**Artículo 12º. Criterios para determinar la Metodología:** Para definir la metodología a que se hace referencia en el artículo 12º de esta Ley, la Comisión de Regulación de Energía y Gas- CREG aplicará los siguientes criterios:

**12.1 Eficiencia económica:** Los costos que se reconocerán por los municipios y distritos se deben aproximar a los valores que se

darían en un mercado en competencia, teniendo en cuenta las condiciones ambientales y socioeconómicas de cada región, los aumentos de productividad esperados y que éstos deben distribuirse entre la empresa prestadora y el municipio o distrito.

**12.2 Suficiencia financiera:** La metodología debe contemplar la recuperación de todos los costos y gastos de la actividad, incluyendo la reposición, expansión, administración, operación, mantenimiento y la remuneración adecuada de la inversión y patrimonio de los accionistas.

**12.3 Simplicidad:** La metodología se elaborará de tal forma que se facilite su comprensión, aplicación y control.

**12.4 Transparencia:** La guía metodológica será explícita y pública para todas las partes involucradas en la prestación del servicio y para los beneficiarios del mismo.

**12.5 Calidad:** La metodología se enmarcará en el nivel de calidad y requisitos técnicos establecidos por el Ministerio de Minas y Energía, y un grado de cobertura del servicio, de acuerdo con los planes de expansión del servicio que haya definido el municipio o distrito.

**Artículo 13°. Remuneración de la facturación y recaudo Conjunto con servicios públicos domiciliarios:** La Comisión de Regulación del servicio público domiciliario respectivo deberá establecer el cargo que remunere las actividades de facturación y recaudo del tributo de alumbrado público y las reglas obligatorias del contrato de facturación conjunta y transferencia de recursos recaudados, realizado por empresas de servicios públicos domiciliarios.

**Artículo 14°. Control, Inspección y Vigilancia:** Para el cumplimiento de las funciones de control, inspección y vigilancia, se tendrán las siguientes instancias:

14.1. Control Fiscal: La Contraloría General de la República, de conformidad con la normatividad constitucional y legal vigente, ejercerá control fiscal permanente sobre los municipios o distritos, en cuanto a la relación contractual con los prestadores del servicio y los interventores o auditores del mismo. En desarrollo de estas funciones efectuará el control fiscal sobre el cumplimiento de los componentes públicos del servicio contratados con cargo a los recursos provenientes del tributo de alumbrado público de que trata esta ley. Así mismo ejercerá control sobre las empresas

prestadoras que ejerciten la actividad de recaudo de los recursos del tributo. Cuando el servicio se encuentre contratado y se administre su recaudo bajo modelos fiduciarios, el control fiscal se ejercerá en los pagos de los componentes correspondientes.

14.2. Control a las Empresas de Servicios Públicos Domiciliarios: La Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (SSPD), de conformidad con la normatividad constitucional y legal vigente, ejercerá control, inspección y vigilancia sobre las Empresas de Servicios Públicos Domiciliarios, sin perjuicio de lo previsto en el numeral anterior; en lo que corresponde al suministro de energía eléctrica con destino al alumbrado público.

14.3. Control Técnico: Las Interventorías a los contratos de prestación de servicio de alumbrado público además de las obligaciones contenidas en el Estatuto General de Contratación de la Administración Pública, ejercerán un control técnico con sujeción a la normatividad que expida para esos fines el Ministerio de Minas y Energía. Dichas interventorías presentarán informes a los entes de control que lo soliciten.

14.4. Control Social: Los contribuyentes y usuarios del servicio de alumbrado público podrán solicitar información a los prestadores del mismo, a la Contraloría General de la República y a la Interventoría, con el fin de ejercer el control social sobre la prestación del servicio. Los municipios o distritos definirán la instancia de control ante la cual se interpongan y tramiten las peticiones, quejas y reclamos de los contribuyentes y usuarios por la prestación del servicio de alumbrado público.

## **TÍTULO IV**

### **DEL MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA**

**Artículo 15º. Funciones del Ministerio de Minas y Energía:** Corresponderá al Ministerio de Minas y Energía, ejercer en relación con el servicio de alumbrado público, las siguientes funciones:

15.1 Expedir los Reglamentos Técnicos que fijen los requisitos mínimos que deben cumplir los diseños, los soportes, las luminarias y demás equipos y componentes que se utilicen en la prestación del servicio de alumbrado público.

15.2 Recolectar y divulgar directamente o en colaboración con otras entidades públicas y privadas, información sobre



nuevas tecnologías y sistemas de medición aplicables al servicio de alumbrado público.

- 15.3 Expedir la reglamentación correspondiente al ejercicio de la interventoría a los contratos de prestación del servicio de alumbrado público.
- 15.4 Expedir los parámetros técnicos de prestación e idoneidad que deben ser tenidos en cuenta en los procesos selectivos de los contratos de prestación del servicio.
- 15.5 Las demás que le asigne la ley.

Parágrafo: Las funciones a que se refiere este artículo podrá desarrollarlas el Ministerio a través de sus unidades administrativas especiales.

## **TÍTULO V**

### **DEL TRIBUTO DE ALUMBRADO PÚBLICO**

**Artículo 16°.** **Creación del Tributo de Alumbrado Público:** Créase el tributo de alumbrado público del orden municipal o distrital, como una contribución especial de carácter obligatorio, destinado exclusivamente a recuperar los costos eficientes en que incurran municipios o distritos por la prestación del servicio de alumbrado público, a que se refiere el artículo 2° de la presente ley, y su recaudo no podrá apropiarse directa o indirectamente por el Estado para fines distintos.

El manejo, administración y ejecución de estos recursos se hará exclusivamente en forma dispuesta en la presente ley y se destinarán sólo al objeto previsto en ella, lo mismo que los rendimientos y excedentes financieros que resulten al cierre del ejercicio contable con respecto a las expansiones, modernización o la amortización del periodo siguiente.

**PARAGRAFO:** Aquellos municipios o distritos que por su alta capacidad financiera garanticen incluir en sus presupuestos anuales los recursos suficientes para cubrir el costo del alumbrado público; tendrán autonomía para establecer y cobrar o no la tarifa de la prestación del servicio.

En aquellos municipios cuyos usuarios no tengan ninguna capacidad de pago, los Concejos Municipales incorporarán en sus

presupuestos anuales, una partida que garantice una cobertura mínima y su ampliación. Estableciéndose este servicio de manera gradual.

**ARTICULO 17 Principios.** : El concejo Municipal o Distrital tendrá la facultad de establecer el valor del tributo de alumbrado público, de forma que garantice la recuperación de los costos en que incurre el Municipio o Distrito para la prestación del servicio de alumbrado publico. Este tributo esta sujeto a los siguientes principios:

**17.1- De Suficiencia Financiera, en cuanto a que el tributo debe ser suficiente para afrontar los componentes previstos en esta ley.**

**17.2- De progresividad como mecanismo para lograr la equidad vertical en donde se atiende la capacidad de pago del contribuyente, para que perciban una suma superior de los contribuyentes con mayor potencial económico.**

**17.3- De destinación exclusiva y autonomía en cuanto a que tales ingresos se administran con destilación específica solo para los fines aquí previstos, al igual que serán administrados con autonomía de parte de las entidades directas o contratadas que perciban su recaudo y presten el servicio.**

**17.4- De estabilidad Jurídica, consistente en que fijado un esquema de soporte del tributo para el desarrollo y como sustento de un proceso de inversión o modernización del sistema de alumbrado publico, no se podrán alterar las reglas contributivas en detrimento del modelo adoptado ni del equilibrio financiero contractual.**

**17.5- De eficiencia para que los entes territoriales y prestadores del servicio estructuren modelos de prestación**

***del servicio encaminados a la obtención de eficiencias técnicas, financieras y operacionales. En consecuencia, en virtud de este principio no se podrán trasladar al tributo ineficiencias o sobrecostos que se generen en la inadecuada prestación del servicio ni acceder a participaciones, porcentajes o destinación de los recursos de la misma para financiar servicios o gastos Municipales o Distritales diferentes a los que aquí se contemplan.***

17.6-De redistribución del ingreso. El tributo debe garantizar en su distribución, que los contribuyentes con menores ingresos y menor capacidad de generar recursos económicos, tengan menores aportes a su cargo.

**Artículo 18°. Administración y control del Tributo:** La administración del tributo de alumbrado público, incluyendo los procesos de fiscalización, liquidación oficial, imposición de sanciones, discusión y cobro, corresponde a los organismos municipales o distritales competentes. Los Municipios o Distritos aplicarán en la administración, determinación oficial, discusión y cobro del tributo de alumbrado público el procedimiento y el régimen sancionatorio establecidos en el Estatuto Tributario.

**Artículo 19°. Liquidación, Facturación y Recaudo del Tributo:** La liquidación, facturación y recaudo de este tributo corresponde a los Municipios, Distritos o al prestador del servicio contratado para el efecto. El municipio, distrito o el prestador del servicio de alumbrado público podrá celebrar convenios o contratos de conformidad con lo previsto en esta ley con cualquier persona natural o jurídica, de derecho público o privado para realizar los procesos de facturación y recaudo del tributo. Cuando las empresas de servicios públicos realicen el cobro del tributo deberán diferenciar el cobro del mismo de cualquier otro servicio facturado por ellas. La facturación del tributo será concordante con los ciclos de facturación de las empresas de servicios públicos con las cuales se suscriban los contratos de facturación conjunta. Los contribuyentes que no hagan parte de las bases de datos de las empresas de servicios públicos domiciliarios serán facturados directamente en forma mensual por el ente territorial.

**Artículo 20°. Manejo de los recursos del tributo:** Los recursos del tributo se percibirán, administrarán e invertirán por parte del municipio o distrito a través de un fondo especial dada su destinación específica, con el cumplimiento de las normas

orgánicas de presupuesto que resulten aplicables. En caso de que el servicio sea objeto de concesión, los recursos asociados al tributo serán recaudados y administrados con cargo a la concesión, para lo cual se implementarán los sistemas de fiducia que determine la ley.

**Parágrafo:** La fiduciaria tendrá la obligación de pagar todos los componentes de prestación del servicio y preferencialmente lo adeudado por el suministro de energía eléctrica cuando no se prevea la deducción automática en la facturación y recaudo en las empresas de energía y las obligaciones financieras con destino al servicio de alumbrado público, luego de lo cual se cancelará la operación del sistema. En lo que corresponde a energía eléctrica se cancelará, salvo que medie reclamación en los términos de la ley 142 de 1994, en cuyo caso se pagarán los componentes que no han sido objeto de reclamo y los demás elementos que integran el servicio de alumbrado público.

**Artículo 21°. Sujeto Activo:** El sujeto activo de este tributo será el Municipio o Distrito.

**Artículo 22°. Sujetos Pasivos:** Los sujetos pasivos de este tributo serán todas las personas naturales o jurídicas, que sean propietarias, poseedoras o tenedores a cualquier título de bienes inmuebles ubicados dentro del perímetro urbano y rural de los Municipios o Distritos.

**Artículo 23°. Hecho Generador:** El hecho generador de este tributo es el disfrute efectivo o potencial del servicio de alumbrado público.

**Artículo 24. Base Gravable:** La base será definida por los Concejos Municipales pudiendo fijar la misma con base en el avalúo catastral, en la estratificación socioeconómica, rangos de consumo de energía del predio, como también atendiendo la variable de las actividades económicas desarrolladas en los predios o inmuebles. Para tales efectos se podrán articular modelos que combinen los componentes aquí previstos.

## TÍTULO VI

### OTRAS DISPOSICIONES

**Artículo 25°. Tarifa:** La tarifa del tributo de alumbrado público a que se refiere esta Ley aplicable a la base gravable, será fijada por los Concejos Municipales y Distritales, de manera diferencial y progresiva, teniendo en cuenta los principios previstos en la presente ley.

**Artículo 26°. Revisión y Ajuste de la Tarifa:** Los Concejos Municipales y Distritales deben prever en sus acuerdos la revisión y ajuste anual de las tarifas del tributo de alumbrado público. Los excedentes recaudados por concepto del tributo de alumbrado público así como los excedentes contables que resulten al cierre del periodo fiscal sólo se podrán abonar a los costos de prestación del servicio del período siguiente.

**Artículo 27°. Régimen tributario.** Los componentes de liquidación y recaudo del tributo del servicio público de alumbrado no serán objeto de impuestos, tasas o contribuciones nacionales, departamentales, municipales o distritales.

**Artículo 28. Modelos conjuntos de prestación.** Los Municipios y Distritos podrán asociarse para la prestación del servicio de alumbrado público, con el fin de producir economías de escala a nivel técnico, financiero y operativo en la prestación del servicio.

**Artículo 29°. Transición:** Los Municipios y Distritos que a la fecha en que entre a regir la presente Ley hubieren decretado con anterioridad el denominado impuesto de alumbrado público con fundamento en las Leyes 97 de 1913 y 84 de 1915, tendrán dieciocho (18) meses para ajustar el cobro del tributo a las disposiciones señaladas por esta Ley para el tributo de alumbrado público.

**Artículo 30°. Vigencia:** Esta Ley rige a partir de su publicación y deroga todas aquellas disposiciones, no sujeciones y exoneraciones que le sean contrarias, en especial el literal d) del artículo 1° de la Ley 97 de 1913 y el literal a) del artículo 1o de la Ley 84 de 1915.

### **ANEXO No 3. MODELO DE VALORACIÓN**

En el disco compacto anexo se puede consultar el modelo de valoración, el cual ha sido realizado en un archivo Excel.

Al abrir el archivo se debe tener habilitado el sistema de macros para que funcionen los botones del Menú.

Al solicitar actualizar datos externos se le debe dar la orden de no actualizar.