

FERNANDOALFONSO ACEVEDO GUTIERREZ

**ANÁLISIS DE LOS AJUSTES REQUERIDOS, EN LO CONCERNIENTE A
COMPRAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA Y EFICIENCIA ENERGÉTICA PARA
EL ALUMBRADO PÚBLICO, DE ACUERDO CON LA RESOLUCIÓN CREG
123 DE 2011 Y LO ESTABLECIDO EN LOS DECRETOS 943 DEL 30 DE
MAYO DE 2018 Y 1073 DE 2015, EXPEDIDOS POR EL MME**

**(Maestría en Derecho de Estado con énfasis en regulación minera,
petrolera y Energética)**

Bogotá D.C., Colombia

2020

UNIVERSIDAD EXTERNADO DE COLOMBIA
FACULTAD DE DERECHO
MAESTRIA EN DERECHO DE ESTADO CON ENFASIS EN
REGULACION MINERA, PETROLERA Y ENERGETICA

Rector: **Dr. Juan Carlos Henao Pérez**

Secretaria General: **Dra. Martha Hinestroza Rey**

Decana Facultad de Derecho: **Dra. Adriana Zapata Giraldo**

Director Departamento
Derecho Minero Energético: **Dr. Luis Ferney Moreno Castillo**

Director de Tesis: **Ing. Arsenbio Torres**

Presidente de Tesis: **Dr. Lyndon Jay**

Examinadores: **Dra. Melba Rocio Pérez**
Dra. Daniela Aguilar

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	VII
1. IDENTIFICACIÓN PROBLEMA O FENÓMENO REGULATORIO	1
1.1 JUSTIFICACIÓN.....	1
1.2 OBJETIVOS.....	2
1.2.1 Específicos	2
1.3 HIPÓTESIS.....	2
1.4 PROCEDIMIENTO PARA LA DEMOSTRACIÓN DEL PLANTEAMIENTO	3
2. ESTADO DEL ARTE DE LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO EN COLOMBIA	5
2.1 ESTADO DEL ARTE	5
2.2 NORMAS APLICABLES	11
2.3 MODELOS DE PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO EN COLOMBIA	14
2.4 COMPARATIVA CON MODELOS UTILIZADOS INTERNACIONALES	20
3. METODOLOGÍA VIGENTE PARA LA PRESTACIÓN Y REMUNERACIÓN DEL ALUMBRADO PÚBLICO	26
3.1 METODOLOGÍA DE LA RESOLUCIÓN CREG 123 DE 2011	26
3.2 METODOLOGÍA DE LOS DECRETOS 1073 DE 2015 Y 943 DE 2018	32
4. IDENTIFICACIÓN DE DIFERENCIAS Y PROPUESTAS	35
4.1 IDENTIFICACIÓN DE COMPONENTES DE LA RESOLUCIÓN CREG 123 DE 2011, QUE DEBERÍAN MANTENERSE EN LA NUEVA REGLAMENTACIÓN	35

4.1.1 Eficiencia energética	35
4.1.2 Suministro de energía	38
4.2 NUEVOS ASPECTOS A INTEGRAR EN LA RESOLUCIÓN	40
4.2.1 Cambio en la metodología de estimación de costos	40
4.2.2 Nuevas unidades constructivas, mecanismos flexibles de valoración de activos	41
4.2.3 Nuevos mecanismos de inversión y operación de los sistemas de alumbrado.....	42
4.2.3 Costo máximo se suministro de energía	45
4.3 PROPUESTA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL EFECTIVO DEL CUMPLIMIENTO DE LOS DEBERES DE LA RESOLUCIÓN.....	47
CONCLUSIONES	50
BIBLIOGRAFÍA.....	53

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Resumen informes alumbrado público.....	18
Tabla 2. Resumen casos de estudio América Latina FB	22

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Gasto eléctrico en alumbrado publico.....	24
Figura 2. Metodología SGen	36
Figura 3. Esquema características de la ESCO.....	43
Figura 4. Esquema características de la APP.....	44

INTRODUCCIÓN

Aunque el alumbrado público, entendido como un servicio público no domiciliario, que garantiza la iluminación de los bienes de uso público y circulación, dada su naturaleza es parte de la cotidianidad. Particularmente en el caso colombiano, existen municipios en los cuales aún representa un reto, en varios aspectos, entre los principales, la ausencia del servicio, deficiencias en las condiciones de calidad del alumbrado, necesidades de expansión y modernización de los sistemas de alumbrado público, entre otros impactan el desarrollo de las comunidades y de los municipios.

Dentro de los principales aspectos de interés para los municipios y para el regulador, se encuentra el de la calidad, que responde a cómo se presta el servicio y la cobertura, es decir el porcentaje de bienes de uso público que cuentan con iluminación. Así mismo, otros temas de interés como los cobros o tarifas que se trasladan a los usuarios o en general, cómo se realiza el pago por este tipo de servicio. Estos temas se suman a otras inquietudes en el país y en el mundo, en donde se encuentran en auge temas como el de ciudades inteligentes (Smart cities), de generación a partir de fuentes no convencionales de energía renovable, eficiencia energética y sustentabilidad, temas que deben estar dentro de las consideraciones regulatorias que se expidan, en principio con señales que incentiven la modernización del sistema, entre ellas la adecuada remuneración, incentivos a la inversión y herramientas de seguimiento que permitan garantizar la efectividad de los esquemas que se formulen.

Vale la pena mencionar que la importancia de resolver los aspectos antes mencionados y en general, del alumbrado público, radica en las implicaciones en materia de seguridad (reducción de robos, reducción de accidentalidad),

gestión de los territorios, mejoras en la calidad de vida (cambios en horas de trabajo, nuevas opciones de desarrollo económico), por los desarrollos tecnológicos, todo esto que puede representar cobeneficios importantes.

Teniendo en cuenta lo anterior, existe un reto importante en materia de cobertura, reducción de costos y eficiencia energética, en el alumbrado público en Colombia, es por esto que dentro de las señales de política y regulatorias es necesario que se brinden las herramientas que fomenten cambios orientados en este sentido y por supuesto, que las actividades que se desarrollen estén remuneradas de manera adecuada para fomentar la modernización del sector, acceder a los nuevos desarrollos tecnológicos y generar los canales adecuados de seguimiento.

Precisamente, este documento presenta el estado del arte del sector, ubica como referencia la situación de algunos países de América Latina, la Unión Europea y Estados Unidos, así como resume la reglamentación vigente del sector, para la estimación de costos, con el fin de identificar qué aspectos de esta vale la pena incluir en la regulación a definir por la CREG, se presentan nuevos temas a considerar en respuesta al diagnóstico del sector y algunas conclusiones del tema.

1. IDENTIFICACIÓN PROBLEMA O FENÓMENO REGULATORIO

1.1 JUSTIFICACIÓN

A fin de afianzar y actualizar el modelo regulatorio colombiano, el cual debe estar preparado para afrontar retos que permitan la modernización, tanto tecnológica como regulatoria y la incorporación de mayor competencia en materia de prestación del servicio de alumbrado público; es necesario revisar el actual modelo y definir de manera estratégica el marco regulatorio y las nuevas pautas que estructurarán la prestación del servicio de alumbrado público en los próximos años.

La implementación de nuevas tecnologías y la tendencia a reducir el consumo de energéticos, es una de las necesidades que los sistemas de alumbrado público deben contemplar; sin embargo, aunque en los decretos reglamentarios se expresa la necesidad de incorporar análisis de eficiencia energética, ni en la resolución CREG 123 de 2011: “Por la cual se aprueba la metodología para la determinación de los costos máximos que deberán aplicar los municipios o distritos, para remunerar a los prestadores del servicio así como el uso de los activos vinculados al sistema de alumbrado público”, ni en el régimen de contratación aplicado, cuentan con herramientas con las que se pueda realizar mediciones de las mejoras energéticas que los sistemas de alumbrado público pueda obtener, dejando de lado la oportunidad de mejorar la eficiencia.

Es necesario garantizar medidas efectivas de seguimiento y control de la prestación del servicio y la identificación, control y seguimiento de los incumplimientos, pues si bien hoy los decretos prevén los deberes de los

municipios en la prestación del servicio, las herramientas de control no son las adecuadas, ni tampoco las medidas de sanción por incumplimiento.

1.2 OBJETIVOS

Identificar los cambios que debe tener la resolución CREG 123 de 2011, referentes a compras de energía eléctrica y eficiencia energética, para cumplir con lo definido en los decretos 943 del 30 de mayo de 2018 y 1073 de 2015, expedidos por el MME en materia de Alumbrado público.

1.2.1 Específicos

- Identificar los aspectos hoy existentes en la resolución CREG 123 de 2011 que deben mantenerse en la nueva resolución, referentes a compras de energía eléctrica y eficiencia energética.
- Definir los aspectos nuevos aspectos incluidos en los decretos 943 del 30 de mayo de 2018 y 1073 de 2015, expedidos por el MME.
- Establecer propuesta de seguimiento y control efectivo del cumplimiento de los deberes de la resolución.

1.3 HIPÓTESIS

Si bien la CREG expidió la resolución 123 de 2011, con el fin de dar cumplimiento a lo establecido en el Decreto 2424 de 2006 y en la ley 1150 de 2007, posterior a su publicación en diario oficial no ha realizado algún análisis de la medida ni se han propuesto cambios ni una nueva metodología para la remuneración de las actividades asociadas al alumbrado público, que tenga en cuenta los desarrollos, modelos de negocio y nuevas tecnologías que se presentan para el sector de alumbrado público.

Un ejemplo de ello, se enmarca en las disposiciones del Gobierno Nacional mediante los decretos 943 del 30 de mayo de 2018 y 1073 de 2015, expedidos por el MME; en donde incluyeron otros factores que deben tenerse en cuenta en el seguimiento y adicionalmente, le dio transitoriedad a la metodología de la resolución CREG 123 de 2011; sin embargo, esta únicamente contempla la metodología para “la determinación de los costos máximos que deberán aplicar los municipios o distritos, para remunerar a los prestadores del servicio, así como el uso de los activos vinculados al sistema de alumbrado público.”, dejando por fuera otras posibilidades de prestación de servicio, como es la administración directa, entre otras.

Ante este panorama el seguimiento que puede hacerse a la correcta prestación del servicio no garantiza el cumplimiento de la eficiencia en los costos, y lo que es mas grave, no cuenta con las adecuadas herramientas para garantizar una correcta prestación del servicio.

1.4 PROCEDIMIENTO PARA LA DEMOSTRACIÓN DEL PLANTEAMIENTO

Como metodo de abordaje para alcanzar los objetivos propuestos, se realiza una revisión del estado del arte de la prestación del servicio de alumbrado publico en Colombia, recorriendo un amplio número de normas que enmarcan el funcionamiento del sector y permiten, entre otras, conocer desde el punto de vista normativo y regulatorio los cambios del sector y su actual funcionamiento. Se resumen las normas aplicables, que sirvan, no solo como reseña al lector sino fuente rapida de la normatividad expedida.

En seguida se presenta los modelos de prestación del servicio de alumbrado publico en Colombia, identificando en términos prácticos su funcionamiento y de manera indirecta presentando un diagnóstico del sector y su evolución. Posteriormente, se presenta información de los sistemas de alumbrado

públicos en algunos países de América Latina, Brasil, un pequeño resumen de la Unión Europea y Estados Unidos. Esto último presenta la información más relevante y de actualidad, especialmente del estado actual de su proceso de funcionamiento, como se verá más adelante existe una fuerte inclinación en alumbrado público, por temas de transformación energética y modernización de la infraestructura.

Posteriormente, se resume la metodología propuesta tanto en la Resolución CREG 123 de 2011, metodología transitoria, como en los Decretos 1073 de 2015 y 943 de 2018. Lo anterior como insumo para identificar los aspectos oportunos de esta reglamentación que pueden ser incluidos en la nueva propuesta, asimismo se presentan los aspectos que se identifican como relevantes para incluir en la nueva reglamentación y finalmente se presentan una serie de conclusiones.

2. ESTADO DEL ARTE DE LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO EN COLOMBIA

2.1 ESTADO DEL ARTE

El Congreso de la república, mediante Ley 97 de 1913, autorizó a ciertos concejos municipales para la creación de impuestos para atender los servicios, incluido el alumbrado público. Posteriormente, mediante ley 84 de 1915, amplió la autorización a todos los concejos municipales del país, facultándolos para crear el impuesto al alumbrado público, ordenar su recaudo y realizar cobros por este concepto.

La Constitución Política de Colombia, en el artículo 311 define que al Municipio le corresponde prestar los servicios públicos que determine la Ley, construir las obras que demande el progreso local, ordenar el desarrollo de su territorio así como en el artículo 334 indicó que le corresponde al estado intervenir en los servicios públicos¹ para racionalizar la economía, con el fin de conseguir el mejoramiento de vida de los habitantes, y mediante artículo 365 señaló que los servicios públicos domiciliarios son inherentes a la finalidad social del estado, debiendo garantizar su prestación eficiente a todos los habitantes del territorio nacional y que podrán ser prestados por el Estado o por particulares. Posteriormente, mediante artículo 23 de la ley 143 de 1994, el Gobierno Nacional asignó entre otras funciones a la Comisión de Regulación de Energía y Gas -CREG-, crear las condiciones para asegurar la disponibilidad de una oferta energética eficiente, capaz de abastecer la demanda bajo criterios sociales, económicos, ambientales y de viabilidad financiera, promover y

¹ En el Decreto 2424 de 2006 Art 2, se define el **alumbrado público como un “servicio público no domiciliario”** 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

preservar la competencia (literal a), definir la metodología para el cálculo de las tarifas aplicables a los usuarios regulados del servicio de electricidad (literal e) y (literal j) establecer pautas para el diseño, normalización y uso eficiente de equipos y aparatos eléctricos, entre otras funciones. En ejercicio de dichas funciones la CREG ha expedido regulación asociada al servicio de alumbrado público y en la actualidad parte de esa regulación es aplicable.

Más adelante el Gobierno Nacional en ejercicio de sus atribuciones constitucionales y legales expidió el Decreto 2424 de 2006 mediante el cual se regula la prestación del servicio de alumbrado público y mediante el artículo 4, establece que los municipios o distritos son los responsables de la prestación del servicio de alumbrado público, de manera directa o indirecta, a través de empresas de servicios públicos domiciliarios u otros prestadores del servicio de alumbrado público.

Por su parte, en el año 2001 se expide la Ley 697, mediante la cual se fomenta el uso racional y eficiente de energía, se promueve el uso de energías alternativas, estableciendo entre otros aspectos crea el PROURE, cuya finalidad sería la aplicar gradualmente programas para que toda la cadena energética, esté cumpliendo permanentemente con los niveles mínimos de eficiencia energética y sin perjuicio de lo dispuesto en la normatividad vigente sobre medio ambiente y los recursos naturales renovables.

Particularmente, para el servicio de alumbrado se expide el Decreto 2424 de 2006, que, entre otros, en su artículo 8 establece: “Regulación Económica del Servicio. De conformidad con lo dispuesto en el artículo 23 de la Ley 143 de 1994, corresponderá a la Comisión de Regulación de Energía y Gas, regular los aspectos económicos de la prestación del servicio de alumbrado público”.

Igualmente, el artículo 10 del Decreto 2424 de 2006 asigna la función a la Comisión de Regulación de Energía y Gas, CREG, de establecer una metodología para la determinación de los costos máximos que deberán aplicar los municipios o distritos, para remunerar a los prestadores del servicio, así como el uso de los activos vinculados al sistema de alumbrado público, con base en lo dispuesto en los Literales c) y e) del artículo 23 de la Ley 143 de 1994.

El párrafo del artículo 10 del Decreto 2424 de 2006 establece que 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 la Ley 142 de 1994, y demás normas que la modifiquen, adicionen o complementen. El artículo 11 del Decreto 2424 de 2006 determina que para definir la metodología de que trata el artículo 10, la CREG aplicará los criterios de eficiencia económica, suficiencia financiera, simplicidad, transparencia e integralidad.

El Congreso de la República expidió la Ley 1150 de 2007, por medio de la cual se introducen medidas para la eficiencia y la transparencia en la Ley 80 de 1993 y se dictan otras disposiciones generales sobre la contratación con Recursos Públicos.

El artículo 29 de la Ley 1150 de 2007 establece: “Elementos que se deben cumplir en los contratos estatales de alumbrado público. Todos los contratos en que los municipios o distritos entreguen en concesión la prestación del servicio de alumbrado público a terceros, deberán sujetarse en todo a la Ley 80 de 1993, contener las garantías exigidas en la misma, incluir la cláusula de reversión de toda la infraestructura administrada, construida o modernizada, hacer obligatoria la modernización del Sistema, incorporar en el modelo

financiero y contener el plazo correspondiente en armonía con ese modelo financiero. Así mismo, tendrán una interventoría idónea. Se diferenciará claramente el contrato de operación, administración, modernización, y mantenimiento de aquel a través del cual se adquiriera la energía eléctrica con destino al alumbrado público, pues este se regirá por las Leyes 142 y 143 de 1994. La CREG regulará el contrato y el costo de facturación y recaudo conjunto con el servicio de energía de la contribución creada por la Ley 97 de 1913 y 84 de 1915 con destino a la financiación de este servicio especial inherente a la energía. Los contratos vigentes a la fecha de la presente ley, deberán ajustarse a lo aquí previsto”.

Asimismo, el país cuenta desde 2009 con el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público – RETILAP (Res. MinMinas 181331 de 2001), cuyo objeto es “establecer los requisitos y medidas que deben cumplir los sistemas de iluminación y alumbrado público, tendientes a garantizar: los niveles y calidades de la energía lumínica requerida en la actividad visual, la seguridad en el abastecimiento energético, la protección del consumidor y la preservación del medio ambiente; previniendo, minimizando o eliminando los riesgos originados por la instalación y uso de sistemas de iluminación.” (MINENERGÍA, 2009)

La CREG, mediante resolución 123 de 2011, aprobó la metodología para la determinación de los costos máximos que deberán aplicar los municipios o distritos, para remunerar a los prestadores del servicio, así como el uso de los activos vinculados al sistema de alumbrado público.

De manera posterior, con el capítulo IV de la Ley 1819 de 2016 establece la destinación exclusiva y el hecho generador del Impuesto de Alumbrado Público, incluyendo la facultad para que los municipios y distritos a través de los Concejos municipales y distritales, adopten el Impuesto de Alumbrado

Público o una sobretasa no superior al uno por mil de la base de liquidación del impuesto predial, con el fin de cubrir el costo por la prestación del servicio de alumbrado público.

El Gobierno Nacional expidió el Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo de Minas y Energía, 1073 de 2015, e incluyó en su Título III, capítulo 6, los aspectos relacionados con el servicio de alumbrado público.

Posteriormente, mediante parágrafo 2 del artículo 349 de la Ley 1819 del 2016, se estableció que el "Gobierno Nacional reglamentará los criterios técnicos que deben ser tenidos en cuenta en la determinación del impuesto, con el fin de evitar abusos en su cobro ... " Que sobre el particular, el artículo 351 de la mencionada Ley estableció que "En la determinación del valor del impuesto a recaudar, los municipios y distritos deberán considerar como criterio de referencia el valor total de los costos estimados de prestación en cada componente de servicio. Los Municipios y Distritos deberán realizar un estudio técnico de referencia de determinación de costos de la prestación del servicio de alumbrado público, de conformidad con la metodología para la determinación de costos establecida por el Ministerio de Minas y Energía, o la entidad que delegue el Ministerio".

De manera paralela, el Ministerio de Minas y Energía expidió la Resolución 41286 del 30 de diciembre de 2016, mediante la cual se adopta el PLAN DE ACCION INDICATIVO, PAI 2017 - 2022, para desarrollar el PROURE, como mecanismo de actualización de las metas de eficiencia energética para varios sectores de la economía, considerando entre ellas las del alumbrado público, definiendo las medidas a adoptar y los incentivos, de diferente naturaleza para promover, el cumplimiento de dichas metas.

El MME mediante decreto 943 de 2018 modificó y adiciona la Sección 1, Capítulo 6 del Título III del Libro 2 del Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo de Minas y Energía, 1073 de 2015, relacionado con la prestación del servicio de alumbrado público con el fin de dar cumplimiento a la ley 1819 de 2016. Aunque, en el parágrafo del artículo 10 del decreto 943 de 2018, se expresa que el uso de la resolución CREG 123 de 2011 será transitorio, es decir, mientras el Ministerio de Minas y Energía o la entidad delegada, no establezca la nueva metodología. En este sentido, mediante resolución 4 1066 del 22 de octubre de 2018, dicho ministerio delegó a la CREG, la labor de establecer la metodología de la determinación de costos por la prestación del servicio de alumbrado público.

En concordancia con lo anterior, es importante tener en cuenta que la metodología vigente, es la definida en la Resolución CREG 123 de 2011, la cual actualmente es de naturaleza transitoria y tiene como objeto la determinación de los costos máximos que deberán aplicar los municipios o distritos para remunerar a los prestadores del servicio, así como el uso de los activos vinculados al sistema de alumbrado público, lo que implica que no contempla el análisis de costos por la prestación de los servicios directamente prestados por el municipio y adicionalmente dentro de la metodología existen algunos Artículos que requieren ser ajustados, esto a fin dar claridad a la aplicación de algunas variables y de otro lado cumplir lo establecido en los decretos 1073 de 2015 y 943 de 2018. Por tanto, es necesario de acuerdo con lo indicado por el MME mediante resolución 4 1066 de 2018, expedir una nueva norma que tenga en cuenta los aspectos ya mencionados.

2.2 NORMAS APLICABLES

A manera de información, se presenta un resumen concreto de la normatividad aplicable al tema de alumbrado público en Colombia, como futura fuente de consulta.

I. FUNDAMENTOS CONSTITUCIONALES

- Artículo 2 de la constitución política colombiana
- Artículo 29 de la constitución política colombiana
- Artículo 58 de la constitución política colombiana
- Artículo 63 de la constitución política colombiana
- Artículo 334 de la constitución política colombiana
- Artículo 365 de la constitución política colombiana
- Artículo 366 de la constitución política colombiana
- Artículo 367 de la constitución política colombiana

II. FUNDAMENTOS LEGALES Y/O REGLAMENTARIOS

Ley 97 de 1913	Autoriza a ciertos concejos municipales a la creación de un impuesto dirigido al pago del alumbrado público.
Ley 84 de 1915	Amplió la autorización a todos los concejos municipales del país, facultándolos para crear el impuesto al alumbrado público, ordenar su recaudo y realizar cobros por este concepto.
Ley 143 de 1994	Mediante la cual el Gobierno Nacional asignó entre otras funciones a la Comisión de Regulación de Energía y Gas -CREG, la de regular el sector eléctrico. Define lineamientos del servicio público de energía eléctrica, siendo también el AP un servicio público.
Ley 136 de 1994	Por la cual se dictan normas tendientes a modernizar la organización y el funcionamiento de los municipios. Y que establece en su Art. 32 la facultad del municipio de "Establecer, reformar o eliminar tributos, contribuciones, impuestos y sobretasas, de conformidad con la

	Ley.”(modificado Art. 18 de la Ley 1551 de 2012.
Ley 697 de 2001	Mediante la cual se fomenta el uso racional y eficiente de energía, se promueve el uso de energías alternativas, estableciendo entre otros aspectos crea el PROURE. En el marco actual del PAI-PROURE se identifica un potencial alto de eficiencia energética en el sector de alumbrado público, planteando como medida de EE en el sector terciario: la construcción o modernización de sistemas de AP que corresponde al 0,12% de las medidas de EE del país.
Decreto 2424 de 2006	Mediante el cual se regula la prestación del servicio de alumbrado público, se presenta una definición de alumbrado, del sistema de alumbrado público, asigna a los municipios/distritos como responsables de este servicio, el régimen de contratación y asigna a la CREG como regulador de los aspectos económicos del servicio, entre otras consideraciones.
Ley 1150 de 2007	Por medio de la cual se introducen medidas para la eficiencia y la transparencia en la Ley 80 de 1993. Particularmente, en AP, en su Art. 29 define los elementos que deben cumplir los contratos estatales de alumbrado público (Ley 80 de 1993, Contrato de suministro de energía Leyes 142 y 143 de 1994 y la CREG como organismo regulador).
Decreto 1073 de 2015	Artículo 2.2.3.6.1.2. Prestación del servicio. Los municipios o distritos son los responsables de la prestación del servicio de alumbrado público. El municipio o distrito lo podrá prestar directa o indirectamente, a través de empresas de servicios públicos domiciliarios u otros prestadores del servicio de alumbrado público. Adicionalmente, establece el estudio técnico de referencia, aspectos relacionados con el régimen de contratación de la prestación a través de terceros, define el régimen contractual de los contratos de suministro de energía, define los criterios técnicos para la aplicación del impuesto de alumbrado público y la metodología para establecer sus costos, entre otros aspectos.
Ley 1819 de 2016	Establece elementos de la obligación tributaria, destinación exclusiva y el hecho generador del Impuesto de Alumbrado Público, límite del impuesto sobre el servicio:

	“los Municipios y Distritos deberán realizar un estudio técnico de referencia de determinación de costos de la prestación del servicio de alumbrado público, de conformidad con la metodología para la determinación de costos establecida por el Ministerio de Minas y Energía, o la entidad que delegue el Ministerio”. Recaudo y facturación y transición.
Decreto 943 de 2018	“Por el cual se modifica y adiciona la Sección 1, Capítulo 6 del Título 11 del Libro 2 del Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo de Minas y Energía, 1073 de 2015, relacionado con la prestación del servicio de alumbrado público” Incluyó otros factores que deben tenerse en cuenta en el seguimiento y adicionalmente, le dio transitoriedad a la metodología de la resolución CREG 123 de 2011.

II. REGULACIÓN EXPEDIDA

Resolución CREG 089 de 1996	Por la cual se establece el régimen de libertad de tarifas para la venta de energía eléctrica a los municipios y distritos, con destino al alumbrado público.
Resolución CREG 070 de 1998	Por la cual se establece el Reglamento de Distribución de Energía Eléctrica, como parte del Reglamento de Operación del Sistema Interconectado Nacional. En alumbrado público Numeral 8. Establece las características técnicas de la prestación del servicio, entre ellas que la norma aplicable era NTC 900 o normas internacionales, define normas para túneles (modificada CREG 101 de 2001), que las instalaciones deben ser a prueba de agua y polvo y el tipo de bombillas a utilizar.
Resolución CREG 101 de 2001	Por medio de la cual se aclaran las normas técnicas aplicables al Alumbrado Público establecidas en el capítulo 8 del Anexo General de la Resolución CREG-070 de 1998. Art 1°: En túneles deberá cumplir con una cualquiera de las siguientes normas: CIE-88, British Standard Code of Practice CP-1004 Part 7/71. Las instalaciones eléctricas y sus accesorios deben ser a prueba de agua y polvo, como mínimo una protección IP65 - IK07.”
Resolución CREG 097 de 2008	Por la cual se aprueban los principios generales y la metodología para el establecimiento de los cargos por uso de los Sistemas de Transmisión Regional y

	<p>Distribución Local. En relación con el alumbrado público: Art 2. literal o) Los activos exclusivos de AP no se remuneran vía cargos del SDL. Literal p) Los comercializadores aplicarán cargos por uso de STR y SDL a la demanda asociada con la prestación del servicio de AP en redes exclusivas. Cuando no existan el comercializador aplicará sobre las demandas respectivas cargos por uso del Nivel de Tensión 2 y si existe medida en Nivel de Tensión 1 y el transformador no es del OR aplicará cargos por uso de N1, descontando la parte del cargo que corresponda a la inversión.</p>
<p>Resolución Minminas 181331 de agosto 6 de 2009, modificada mediante resoluciones 180265 de febrero 19 de 2010, 180540 de marzo 30 de 2010 y 181568 septiembre 1 de 2010</p>	<p>Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP: Establece los requisitos y medidas que deben cumplir los sistemas de iluminación y alumbrado público, tendientes a garantizar: Los niveles y calidades de la energía lumínica requerida en la actividad visual, la seguridad en el abastecimiento energético, la protección del consumidor y la preservación del medio ambiente; previniendo, minimizando o eliminando los riesgos originados por la instalación y uso de sistemas de iluminación.</p>
<p>Resolución CREG 123 de 2011</p>	<p>Por la cual se aprueba la metodología para la determinación de los costos máximos que deberán aplicar los municipios o distritos, para remunerar a los prestadores del servicio así como el uso de los activos vinculados al sistema de alumbrado público.</p>

2.3 MODELOS DE PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO EN COLOMBIA

En Colombia, los municipios están facultados para prestar el servicio directamente, mediante convenios con las empresas de energía, como ocurre en Bogotá, o a través de concesión a algún prestador (público, mixto, privado). De esta manera, de acuerdo a un estudio realizado por la Contraloría General de la República, citada por Portafolio:

“de 173 municipios analizados, reveló que la mayoría de ellos cobran el servicio de alumbrado público. El 14,6 por ciento de ellos tienen contratos de concesión para repotenciación, operación y mantenimiento de alumbrado público y el 71 por ciento de los municipios tienen convenios con comercializadores-distribuidores para que se encarguen de la operación y mantenimiento del alumbrado, así como el recaudo del impuesto. El 14,6 por ciento de los municipios tienen el servicio bajo el esquema de concesión y el 13 por ciento no han reportado ningún esquema.” (Portafolio, 2006)

Lo anterior se corrobora con las cifras presentadas por el DNP, en el documento de Evaluación de operaciones de la política de prestación de servicio de alumbrado público, en donde se afirma que de 703 municipios encuestados el 56,3% opera a través de un tercero y el restante 42,67% lo hace de manera directa (DNP, 2017), indicando también que la operación directa es realizada en una mayor proporción en municipios de la región Caribe. Ante la ausencia de suficientes capacidades técnicas y financieras se establece que los municipios pueden realizar la concesión del servicio, en los términos establecidos por las leyes 80 de 1993 y 1150 de 2007, régimen de contratación pública, específicamente bajo la modalidad de licitación pública.

Otra de las prácticas comunes en los municipios, es la prestación directa del servicio de alumbrado público, que en la práctica se ha materializado en la contratación, en su mayoría a través de contratos de prestación de servicios de una persona natural, encargada de la revisión, reparación y mantenimiento del sistema. Con lo que no se abordan temas relevantes como el aumento de cobertura, la modernización del sistema o la eficiencia del mismo. Teniendo esto como referente, surgen otros temas, entre ellos las necesidades de modernización y con ella mayor eficiencia en términos energéticos, la adecuada prestación y remuneración del servicio.

Dentro de las preocupaciones iniciales del desarrollo del sector estaba el tema de que los municipios contaran con las capacidades técnicas y financieras para

ejercer una administración y operación adecuada de los sistemas de alumbrado público, (Mejía García & Saldarriaga Nuñez, 2000)), dicha preocupación estuvo justificada por el nivel de endeudamiento de los municipios con las empresas comercializadoras, Frente a esta situación mediante el artículo 133 de la Ley 633 de 2000 se definió que los recursos de regalías podrían ser destinados por las entidades territoriales al pago de las deudas vigentes al momento de expedición de la presente ley, contratadas con terceros por concepto, entre otros, de deudas por concepto de alumbrado público. Es precisamente este último aspecto, la remuneración, uno de los de mayor relevancia en el informe del DNP (2017), indica que el 74% de los municipios que operan a través de un tercero, remuneran su ejecución a través de condiciones particulares definidas en los contratos, tan solo el 21,1% lo hacen de acuerdo a lo establecido en la Res. CREG 123 de 2011 y existe un 5% que han definido otro mecanismo.

Dentro de las opciones de remuneración se encuentran un canon de arrendamiento una porción o la totalidad del impuesto de alumbrado público o un flujo de caja definido en la suscripción del contrato. Con respecto a este tema, la Contraloría delegada para el sector de Minas y Energía, corroboró que, en ninguno de los municipios, las tarifas establecidas para remunerar el servicio de alumbrado tuvieron como base un estudio socioeconómico y técnico que sustentara el cobro de tarifas adecuadas.

Quizá este es uno de los factores que más ha motivado la exigencia del estudio técnico de referencia solicitado en el Decreto 1073 de 2015 y frente al cual, aunque no es posible afirmar que en todos los casos las tarifas aplicadas a los usuarios, sean mayores a los posibles costos máximos aplicables bajo el esquema regulatorio, si vale la pena que las entidades conozcan las tarifas máximas aplicables y en todo caso, la tarifa o costo transferido no supere el tope máximo regulatorio.

Diferentes informes adelantados por las contralorías para varios municipios del país, coinciden en una fuerte dispersión de las tarifas aplicadas, justificando esto en la ausencia de un desarrollo legal acorde con el sector para la gestión y operación de los sistemas de alumbrado público, las diferencias tarifarias son tan marcadas que, en municipios comparables en grado de desarrollo y tamaño del sistema de alumbrado, como Buenaventura (Valle) y Soledad (Atlántico), un usuario de estrato 4 paga 5.000 pesos y 2.500 pesos, respectivamente.

Por su parte estas entidades y en general, dentro de los diagnósticos adelantados para el sector, se identifica el suministro de energía, como uno de los principales inconvenientes, por razones que varían de uno a otro análisis, por un lado se menciona la ausencia de procesos competitivos para la compra de la energía, que conllevan a tarifas incluso mayores que las aplicadas al sector regulado, lo que en principio va en contra vía con la facultad de negociación del municipio con los comercializadores, que precisamente estaba motivada por mejores tarifas, tratándolo como un gran consumidor.

Así mismo, los informes señalan la incongruencia de la remuneración a nuevo de la infraestructura, propuesta por el modelo regulatorio, dado que la infraestructura no se repone con la velocidad remunerada.

Del análisis de los municipios registrados por las Contralorías y especialmente, en el estudio realizado por E&Y para el DNP (2017), en donde se concluye que la prestación del servicio de alumbrado público no puede ser categorizado o asociados a cierta característica de los municipios, en ningún aspecto ni la operación y mantenimiento, en la infraestructura e inversión, en las condiciones definidas para el suministro de energía e incluso en su gestión financiera.

En especial, en los casos de prestación directa del servicio, existe un amplio número de contratos: de suministro, de mantenimiento, de adquisición de equipos y elementos de construcción, que además de implicar una carga administrativa fuerte para las entidades territoriales no garantiza la correcta gestión del servicio, a pesar de ser una modalidad válida. De esto dan cuenta los diferentes informes que se han contratado para varios municipios del país, de los que se puede apreciar que la información y el estado de los sistemas de alumbrado son bastantes diferentes de municipio a municipio, en la mayoría de ellos no se reporta información del costo de energía acordado, el número, cuantía y modo de contratación es diferente; aunque los informes no contienen la misma información.

Tabla 1. Resumen informes alumbrado público

Municipio	Ingresos facturado	Impuesto recaudado (anual)	AOM	Costo de energía	Tipo de contratos
Pueblo Rico – Risaralda	83.784.539		8.622.000	51.304.302	Contrato de prestación de servicios de apoyo a la gestión para atender la reparación, mantenimiento e instalaciones necesarias para atender el servicio.
Providencia - San Andres Providencia y Sta. Catalina		263.550.663	307.800.000		Contrato de mantenimiento
San Jose de Palmar - Chocó	46.261.647	42.271.396	9.976.000		Contrato de reparación y mantenimiento, Contrato adquisición materiales eléctricos
Neiva- Huila	13.435.369.246	13.312.489.500			Contrato de concesión para el mantenimiento y operación de la infraestructura de AP (finalizó 30 de dic/2017). De manera transitoria estableció contrato interadministrativo para la operación y mantenimiento
Yopal - Casanare	780.000.000	8.385.874.729			Contrato de operación, mantenimiento, reposición y expansión del sistema de alumbrado público en las redes de infraestructura eléctrica exclusivas y compartidas del municipio
Honda -Tolima	993.872.634		271.000.000	48.810.099	Costo asociado al consumo mensual de energía

Municipio	Ingresos facturado	Impuesto recaudado (anual)	AOM	Costo de energía	Tipo de contratos
Riosucio - Caldas	524.081.788				Contrato asesoría profesional y acompañamiento en los aspectos administrativos, financieros, comerciales, técnico operativos, de inversiones e informáticos, del municipio como prestador directo del servicio de alumbrado público. (Contratación directa) Suministro de materiales para la reparación y mantenimiento del servicio de alumbrado público del municipio de Riosucio Caldas. (Mínima cuantía) Contrato de suministro de energía eléctrica para el sistema de alumbrado público en el área urbana y rural del municipio de Riosucio Caldas (licitación pública)
Facatativá - Cundinamarca			1.156.234.689	1.597.456.512	No especifica contratos

Fuente: Construcción propia a partir de reportes de de la prestación en cada actividad del servicio de alumbrado público

Las referencias consultadas, es decir, los mencionados informes de la contraloría, así como múltiples estudios adelantados para municipios particulares como Facatativa (Cundinamarca), Pueblo Rico (Risaralda), Yopal (Casanare), Bogotá, Pijao (Quindío) coinciden en que la diversidad en los anteriores aspectos, responden (además de la diversidad de los municipios) a la falta de una reglamentación clara, homogénea y a ciertas particularidades legales del sector. A pesar de estas inquietudes, no parece que pueda afirmarse que exista un modo más exitoso que otro para operar, lo que deja de manifiesto la necesidad de unificar la normatividad y reglamentación, dar un tratamiento integral a las diferentes fases del alumbrado público, capacitar a los municipios en su aplicación y realizar una transformación progresiva del sector, con miras a mejorar los niveles de calidad y cobertura de los servicios, definir una remuneración adecuada, establecer los modelos contractuales más convenientes para motivar el desarrollo de infraestructura y la transformación

tecnológica, la obtención de ahorros por eficiencia energética y la reducción de emisiones GEI, que contribuyan al cumplimiento de metas ambientales.

2.4 COMPARATIVA CON MODELOS UTILIZADOS INTERNACIONALES

En octubre de 2018 la Fundación Bariloche- FB, presentó un informe acerca de “MODELOS DE NEGOCIO Y TECNOLOGÍAS EFICIENTES PARA ALUMBRADO PÚBLICO EN AMÉRICA LATINA” (Bariloche, 2018), en el cual analiza tres tipos de modelos para la prestación de este servicio, las APP (Asociaciones público Privadas), ESCO (empresas de servicios energéticos) y los modelos tradicionales, que en general consisten en la asignación mediante licitaciones a empresas para el desarrollo de infraestructura y la operación y mantenimiento de los sistemas de alumbrado público.

Adicionalmente, FB presenta los estudios de caso para seis ciudades de países Latinoamericanos (Argentina, Colombia, Brasil, México, El Salvador y Chile), concluyendo que en la mitad de estas ciudades (Bucaramanga (Colombia), Fortaleza (Brasil) y Buenos Aires (Argentina), se desarrollan modelos tradicionales para el alumbrado público. Los otros tres casos de estudio (Sonsonate, Ciudad de México y Villa Alemana) se desarrollan a través de APP. De acuerdo a cifras de Sygnify (ACIS, 2019), en el caso de la ciudad de Buenos Aires la sustitución del 75% por alumbrado LED le ha representado el 50% de reducción en costos energéticos, lo que permite una reducción sustancial en emisiones de gases efecto invernadero (ACIS, 2019), lo cual fue contratado a través del modelo tradicional, en el cual se realizó licitación pública para la adquisición de los equipos y sistemas de gestión y un segundo contrato (licitación pública) para realizar la operación y mantenimiento del sistema.

En el caso chileno, gracias a cooperación internacional proporcionada por BID se adelanta un proyecto *para mejorar los sistemas públicos de iluminación vial a tecnología LED de alta eficiencia* (BID, 2017), el objetivo del proyecto es instalar 81.000 luminarias a tecnología LED en ocho ciudades, con esta instalación se prevén ahorros de 26.000MWh/año, dada una eficiencia 60% mayor a la de las instalaciones preexistentes.

Es así que con los ahorros estimados se contempla el pago de los contratos, de tal manera que se pueda demostrar *la viabilidad de modelos de financiamiento impulsados por el ahorro, para apoyar las inversiones en eficiencia energética y su potencial para movilizar capital privado a través de empresas de servicios energéticos* (BID, 2017), este proyecto funciona como un piloto que pretende ser replicado a otras ciudades chilenas e incluso a otros mercados de América Latina.

El caso de Brasil es similar, en principio los gobiernos locales son los responsables de la administrar los activos de alumbrado publico, pero como en los demás países se ha identificado un potencial alto de mejoras en la eficiencia (entre un 40 y un 60%) por la transformación de las luminarias de sodio y mercurio por tecnología LED, estos cambios implican fuertes niveles de inversión, por lo que el país se ha dado a la tarea de evaluar modelos diferentes para la aternativas a estas necesidades de inversión (CAF, 2016). Entre estas alternativas se señalan APP municipal, Consorcio para APPs, Mecanismos tradicionales (presupuesto de municipios), concesiones de energía, ESCO, autofinanciamiento y re- uso de luminarias existentes, en municipios donde no se prevee una rapida modernización. El analisis y puesta en marcha de estas alternativas ha sido apoyado por la banca multitareal, no solo por las líneas de financiamiento que esta puede ofrecer sino por la asesoria tecnica.

El principal factor común en los casos de estudio presentados es que en todas las ciudades las tecnologías usadas implican iluminación LED, en tres de las ciudades analizadas se contempla telegestión y en el caso de la ciudad de Bucaramanga adicionalmente se contempla teledirigida y como novedad en Fortaleza se desarrolló recambio, repotenciación y creación de nuevos puntos de iluminación con tecnología a Vapor Metálico. A continuación, se presenta un resumen de los casos de estudio.

Tabla 2. Resumen casos de estudio América Latina FB

Ciudad	Modelo de negocios usados	Tecnología	Metas de sustitución
Buenos Aires	Municipal	LED con telegestión	9.100 luminarias a LED
Bucaramanga	Municipal	LED con telegestión y teledirigida	37.989 luminarias a LED
Fortaleza	Contratos por servicios	VM y LED	Servicio de mantenimiento, gestión
México DF	APP	LED	Prestación de servicios a largo plazo, para rehabilitación, modernización y operación de la infraestructura.
Sonsonate	APP	LED con telegestión	4.024 luminarias a LED
Villa Alemana	Contratos por servicios	LED	7.500 luminarias a LED

Fuente: (Bariloche, 2018)

La información de los diferentes países de América Latina, indica un auge evidente en la sustitución y transición de los sistemas de alumbrado público a tecnologías LED y equipos asociados de teledirigida, motivados principalmente por la reducción de los costos del servicio, pero también por la eficiencia energética ofrecida por estas nuevas tecnologías, esto último asociado a un mejor uso del recurso y a motivaciones de tipo ambiental como la reducción de emisiones de GEI.

De acuerdo a (Aguilar, 2016), Estados Unidos y en las principales ciudades de México desde los años 50 han utilizado lámparas de mayor eficiencia, fujo

luminoso y vida útil, en México particularmente, desde 1958 se han sustituido lámparas incandescentes en posición vertical por lámparas de vapor de mercurio. El autor reseña los rápidos cambios tecnológicos introducidos en las instalaciones de luminarias, llegando hasta la actualidad en la que se operan módulos de Diodos Emisores de Luz (LED), inducción electromagnética (IND), aditivos Metálicos Cerámicos (AMC) y Plasma (PLA). Esta rápida transformación tecnológica ha permitido que ciudades como San Diego no solo hagan la transición a la iluminación LED sino que adicionalmente, se haga el equipamiento con GPS y tecnología de control inalámbrico para medir y gestionar el consumo de energía (SMARTLIGHTING, 2014). Con esta tecnología se puede ajustar el brillo de la iluminación, conocer los datos de consumo en tiempo real y pagar por la energía consumida realmente, resalta (SMARTLIGHTING, 2014).

Signify y el WCCD exponen que la ciudad de Los Ángeles obtuvo ahorros energéticos del 63% en 2016 al implementar sistemas de alumbrado público inteligente, generando ahorros por costos de USD 9 millones y reduciendo sus emisiones de gas por efecto invernadero asociados al alumbrado público por 47,000 toneladas métricas (Signify, 2019).

Al consultar el estado actual del alumbrado público en la Unión Europea, se señalan varios puntos comunes a los países analizados anteriormente, el primero de ellos la tendencia desde hace cerca de 15 años de sustituir tecnología incandescente, ineficiente por tecnología LEDs y OLEs, motivado primero por el tema de la eficiencia energética y cuantificando ahorros cercanos a los 10.000 millones de euros anuales en costos energéticos (Sanchez, 2014). De acuerdo al autor, el gasto presupuestal en que incurren los municipios es cerca del 40% y el 50%, de su presupuesto (inversión y mantenimiento).

Particularmente, las fuentes coinciden en la divergencia que existe entre un país y otro al interior de la UE, señalando niveles de eficiencia en términos de consumo de kWh/habitante en alumbrado público (Ver), que permiten afirmar que países como el Reino Unido, Francia y Alemania son mucho más eficientes que un país como España, señalado como el de mayor y más ineficiente consumo en alumbrado público, justificando dichos niveles de consumo en la ineficiencia de las tecnologías utilizadas (Gutierrez Escolar, Castillo Martinez, Gómez, Gutierrez Martinez, & García Cabot, 2013)

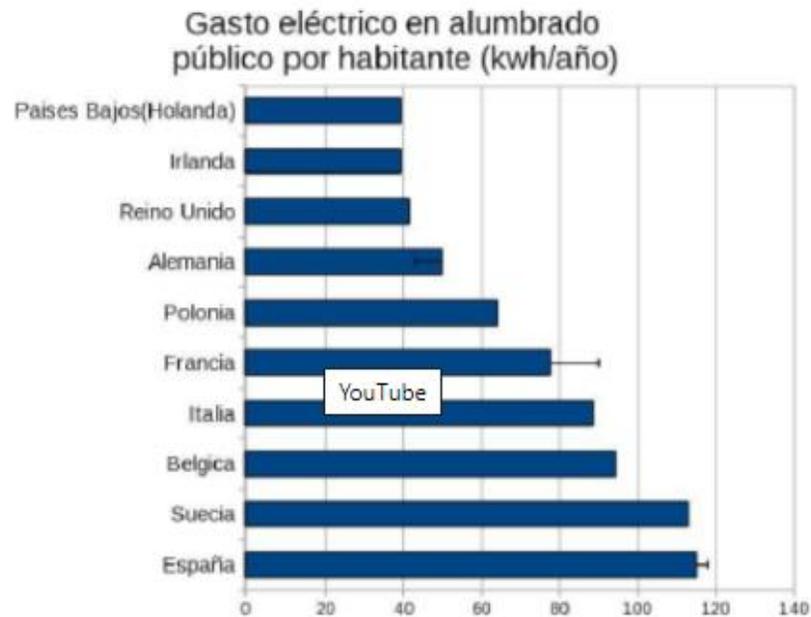


Figura 1. Gasto eléctrico en alumbrado público

Fuente: Eficiencia energética del alumbrado exterior en España (Gutierrez Escolar, Castillo Martinez, Gómez, Gutierrez MARTinez, & García Cabot, 2013)

Como en los casos anteriores, España ha iniciado proyectos, en ciudades como Madrid, que tienen como objetivo la sustitución de lámparas de alta presión de sodio por luces LED. Curiosamente (Redacción EFEverde, 2017) señala que estos proyectos han presentado oposición por grupo ecologistas, afirmando que no existen estudios de impacto ambiental, sino puramente de

indole económica, con lo que no es posible afirmar un menor nivel de contaminación lumínica, afirmando incluso que la tecnología LED podría aumentar los niveles de contaminación.

La información disponible al consultar sobre el alumbrado público en diferentes países, lleva a un sitio común, las transformaciones tecnológicas que están implementadas, principalmente orientadas a la migración a tecnologías LED, aunque en muchos de los casos esta transición se hace de la manera tradicional, es decir, con recursos de inversión de los presupuestos de los municipios o a través de concesiones, si hay una tendencia por cuantificar los ahorros tanto energéticos como económicos obtenidos por dicha transformación. Adicionalmente, uno de los principales factores que motiva el cambio en la tecnología es la reducción de emisiones de GEI y los beneficios ambientales que se obtienen por estos cambios.

3. METODOLOGÍA VIGENTE PARA LA PRESTACIÓN Y REMUNERACIÓN DEL ALUMBRADO PÚBLICO

3.1 METODOLOGÍA DE LA RESOLUCIÓN CREG 123 DE 2011

La metodología propuesta en la Resolución CREG 123 de 2011 propone el costo máximo para la remuneración del alumbrado público de los prestadores de servicio, así como la remuneración del uso de los activos de los sistemas de alumbrado público. Entendiendo un Sistema de Alumbrado Público – SALP, como *“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”*

Dentro de los aspectos generales que considera la Resolución son,

- Régimen de libertad de precios (Leyes 142 y 143 de 1994, Dec. 2424 de 2006 y Ley 1150 de 2007)
- Las actividades a remunerar son inversiones en infraestructura y gastos de AOM.
- Las características técnicas del suministro de energía eléctrica para el sistema de alumbrado público deben corresponder con lo establecido en los Códigos de Distribución y de Redes o aquellos que la modifiquen, adicionen o complementen, mientras que las características técnicas de los equipos de alumbrado público deben corresponder con las del RETILAP y la ley 697 de 2001 en lo que corresponda.
- Para la modernización del Sistema de Alumbrado Público deben tenerse en cuenta los conceptos de uso racional y eficiente de energía establecidos en el numeral 2.10.3.3 del RETILAP y aquellos contenidos en la Ley 697 de 2001, entre otros

Lo primero que hay que tener de referencia es que el servicio de alumbrado puede prestarse a través de redes propias de los municipios o del operador de red.

Asimismo, el sistema de alumbrado público está compuesto por luminarias, redes, transformadores de uso exclusivo y todos los equipos necesarios para la prestación del servicio de alumbrado público, que no forman parte del SDL (Decreto 2424 de 2006). Además de las actividades de administración y operación, y mantenimiento.

En cuanto a los activos y equipos nuevos, la modernización, y la expansión pueden ser agrupadas en “Inversiones”, para las cuales se propone remuneración a nuevo, y como otro componente la remuneración de los AOM. La infraestructura propia del sistema de alumbrado público está compuesta por:

1. Los activos eléctricos del sistema los cuales están compuestos por unidades constructivas.
2. Los terrenos en los cuales se localizan las subestaciones exclusivas del servicio de alumbrado público.
3. Los activos no eléctricos necesarios para la prestación del servicio del servicio, como son oficinas, equipos de cómputo, grúas, etc.

El costo anual equivalente de los activos del sistema de alumbrado público se calcula en base al costo de reposición a nuevo de cada activo (de acuerdo al valor definido para las unidades constructivas), vida útil de esos activos y la tasa de retorno (11.79% para el año 2019, 11.64% para el año 2020, 11.50% para el año 2021 y 11.36% para el año 2022 en adelante; de conformidad con lo dispuesto en la resolución CREG 015 de 2019), este valor se actualiza con el IPP del mes.

En cuanto al control de calidad, el control de calidad del servicio está definido por en el Dec. 2424 de 2006, atendiendo lo contemplado en el RETILAP.

El municipio o distrito suscribe contrato con comercializador para el suministro de energía, para lo cual el municipio paga una tarifa por este servicio que incluye AOM, uso y expansión de la infraestructura.

El AOM reconoce los costos relacionados con la administración, operación y de mantenimiento del sistema de alumbrado, y está establecido de acuerdo a la Resolución 123 de 2011, artículo 24, como un costo máximo que remunera la infraestructura y que corresponde al 10,3% (0,103 en la fórmula-FAOM) de la infraestructura, expresada como el costo de reposición a nuevo de cada activo de la en cada nivel de tensión. Tres componentes del costo de suministro:

- La tarifa de suministro: Acordada entre el municipio y distrito con el comercializador, no puede exceder el CU del nivel de tensión correspondiente. Esta tarifa está sometida al régimen de libre negociación Res. CREG 089 de 1996, Art. 1°. En caso que los municipios no hayan pactado tarifas con el comercializador, aplica la metodología establecida en la res. 123 de 2011.
- El consumo: Para la determinación del consumo, se tendrá en cuenta lo indicado por el medidor de energía eléctrica (punto de entrega de la energía)
- Compensaciones por calidad del servicio (Res. CREG 097 de 2008 actualizada 015 de 2018): un menor valor de la tarifa transferida al usuario (municipio/distrito), por fallas o interrupciones en el servicio, para su pago el usuario no puede estar en mora. Para este valor se

debe estimar la indisponibilidad de la infraestructura, como un porcentaje de la potencia total instalada de las luminarias instaladas y puestas en servicio por el prestador del servicio ponderadas por las horas sin servicio de las luminarias. Las interrupciones del fluido eléctrico por fallas en la prestación del servicio de energía eléctrica por parte del OR local, no se consideran una indisponibilidad y se cuantifican mediante los indicadores de calidad definidos en la Resolución CREG 015 de 2018.

- Contrato de suministro de energía, el municipio/distrito no puede comprar directamente en el Mercado Mayorista de Energía, por lo que se debe hacer necesario contrato con un comercializador que lo represente en el mercado mayorista, para la compra de la energía destinada al alumbrado. El municipio/distrito no se entenderá usuario no regulado, dado que no cumple condiciones legales ni regulatorias.

La resolución plantea las fórmulas para la remuneración de los costos de máximos para la remuneración de los prestadores de servicios y el uso de los activos vinculados al servicio de alumbrado público.

$$RSALP = CSEE + CINV + CAOM$$

Donde:

RSALP: Remuneración del Alumbrado Público en pesos corrientes

CSEE: Costo máximo del suministro de energía eléctrica para el SALP en pesos corrientes.

CINV: Costo máximo de la Actividad de Inversión del SALP en pesos corrientes.

CAOM: Costo máximo de la actividad de AOM del SALP en pesos corrientes.

La fórmula propuesta es sencilla, y remunera los componentes mencionados anteriormente.

Así mismo, en el artículo 9 de la Resolución se define la fórmula para la estimación del costo máximo del suministro de energía eléctrica para el servicio de alumbrado público, de acuerdo a la fórmula propuesta se definen como la sumatoria de la tarifa de suministro de energía eléctrica asociada a cada nivel de tensión 1 y 2, multiplicada por el consumo asociado a cada uno de los niveles de tensión.

$$CSEE = \sum_{n=1}^2 (TEEn * CEE_n)$$

Donde:

n:	Nivel de tensión 1 o 2.
CSEE:	Valor costo del suministro de energía eléctrica para el Servicio de Alumbrado Público en pesos.
TEEn:	Tarifa del suministro de energía eléctrica para el Servicio de Alumbrado Público en el nivel de tensión n en \$/kWh.
CEE _n :	Consumo de energía eléctrica del Servicio de Alumbrado Público en el nivel de tensión n en kWh.

La resolución determina que la tarifa de suministro para el sector, está sometida a un régimen de libre negociación entre las empresas comercializadoras de energía eléctrica, los municipios y/o distritos, así como fijas las condiciones en caso de no darse dicha negociación. De esta manera, cuando haya medición corresponderá a la tarifa del usuario regulado del sector oficial en el nivel de tensión que se encuentre conectado y en caso de no existir

medición, será de acuerdo a lo establecido en el literal p) del artículo 2 de la Resolución CREG 097 de 2008, es decir:

“p) Los comercializadores aplicarán cargos por uso de STR y SDL a la demanda asociada con la prestación del servicio de Alumbrado Público del Nivel de Tensión al cual se conecten las redes dedicadas exclusivamente a la prestación de este servicio. Cuando no existan redes exclusivas para el alumbrado público, el comercializador aplicará sobre las demandas respectivas cargos por uso del Nivel de Tensión 2. Si el Alumbrado Público posee medida de energía en el Nivel de Tensión 1 y el transformador no es de propiedad del OR, el comercializador aplicará cargos por uso de este Nivel, descontando la parte del cargo que corresponda a la inversión.”

Dentro de otros aspectos la resolución establece de manera clara, el sitio de entrega de la energía, la fórmula para la determinación del consumo, la manera de definir la periodicidad de la facturación, la obligatoriedad y el sistema de pago del suministro (pagos oportunos).

Consecuentemente, la resolución define en su Capítulo IV, las variables y fórmulas para la estimación de los componentes de inversión (costos máximos), que incluye activos eléctricos, no eléctricos, subestaciones y terrenos de subestaciones, costo máximo de la vida remanente de los activos del SALP (eléctricos y no eléctricos), fracción del costo máximo remanente de terrenos de una subestación. Así como, en el Capítulo V establece las formula y demás variables para la estimación de los costos máximos de AOM y el Capítulo VI las fórmulas para la actualización y liquidación de las variables inversión y AOM.

En cuanto a indicadores de calidad, en el Artículo 17 se establece el mecanismo de compensaciones por deficiencias en la calidad del suministro, en los términos establecidos por la Res 097 de 2008, es decir en función de las indisponibilidades del servicio. Con la introducción de la Res. CREG 015 de 2018, en su numeral 5.2.6.3 establece que las reglas de calidad

establecidas en esta resolución son aplicables al SALP, de esta manera se aplicará el esquema de calidad media.

De la metodología y consideraciones contemplados en la resolución, vale la pena resaltar tres aspectos, la coherencia y aplicabilidad de la reglamentación técnica que se defina para el sistema, la inclusión de temas de eficiencia energética y la formulación de indicadores de calidad propios de la distribución de energía eléctrica. Quizá además de la característica de transitoriedad definida, las principales necesidades identificadas se dan en la aplicación práctica de la resolución, En este sentido, hasta antes del requerimiento del estudio técnico Ley 1819 del 2016

3.2 METODOLOGÍA DE LOS DECRETOS 1073 DE 2015 Y 943 DE 2018

Mediante el Decreto 1073 de 2015, por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo de Minas y Energía, incluyendo dentro de su Capítulo 6, sección 1, se establecen los lineamientos del con el alumbrado público. Esta sección del Decreto fue modificada con la expedición del Decreto MME 943 DE 2018. Quedando en firme, entre otras las siguientes disposiciones:

La prestación del servicio de alumbrado público, será responsabilidad de municipios/distritos quienes podrán ejercerlo de manera directa o a través de empresas de servicios públicos- ESP, pero además resalta como condición la necesidad de hacerlo con un gasto financiero y energético responsable. Asimismo, en los párrafos 1 del Artículo 2.2.3.6.1.2. se contempla la incorporación de desarrollos tecnológicos, en la modernización, expansión y reposición del sistema.

De acuerdo a la mencionada norma, los municipios/distrito deberán realizar un estudio técnico de *determinación de costos estimados de prestación en cada actividad del servicio de alumbrado público*, que incluye en primera medida un diagnóstico del sistema de alumbrado actual, es decir inventario de los activos actuales, indicadores de cobertura, calidad y eficiencia energética, definiciones de las futuras expansiones, en el marco del RETILAP y otra normatividad técnica que se expida.

Dentro de las definiciones se plantea la de “**Desarrollos tecnológicos asociados al servicio de alumbrado público**: Se entienden como aquellas nuevas tecnologías, desarrollos y avances tecnológicos para el sistema de alumbrado público, como luminarias, nuevas fuentes de alimentación eléctrica, tecnologías de la información y las comunicaciones, que permitan entre otros una operación más eficiente, detección de fallas, medición de consumo energético, georreferenciación, atenuación lumínica, interoperabilidad y ciberseguridad” Este planteamiento es bastante dicente con lo que se espera en materia de cambio tecnológico para los sistemas de alumbrado público, en este sentido el decreto detalla más los cambios tecnológicos que pueden introducirse y no se limita a la sustitución por tecnologías LED sino que lo amplía a otros equipos, con el objetivo de lograr mayor eficiencia.

En el tema de costos dicho documento debe desagregar los asociados a las diferentes componentes del servicio y establecer el periodo en el que se realizará la revisión del mencionado Estudio Técnico. Entre otras cosas, este estudio permitirá determinar los costos sobre los cuales se liquidará el impuesto de alumbrado público.

En el artículo 2.2.3.6.1.8., se establece la metodología para la determinación de los costos por la prestación del servicio de alumbrado público, que incluye

la determinación de costos asociada a cada una de las componentes del servicio.

Art. 1 define el servicio de alumbrado público comprende las actividades de suministro de energía eléctrica al sistema de alumbrado público, la administración, operación, mantenimiento, modernización, reposición y expansión de dicho sistema, el desarrollo tecnológico asociado a él, y la interventoría en los casos que aplique.

En cuanto a la estructura de costos el Decreto propone la desagregación por cada actividad, infraestructura (en unidades constructivas), AOM, además de definir costos asociados a la interventoría y la gestión ambiental de los residuos del alumbrado público, derivados del plan de manejo ambiental y por supuesto, la actividad de suministro de energía. En este sentido, mientras el Ministerio de Minas y Energía defina la nueva metodología para la estimación de costos, se mantendrá la aplicación de lo definido en la Res. CREG 123 de 2011, citando los criterios establecidos en el Art. 44 de la Ley 143 de 1994 eficiencia económica, suficiencia financiera, neutralidad, solidaridad y redistribución del ingreso, simplicidad y transparencia.

En cuanto al seguimiento, el Decreto establece tres tipos de control, técnico, social y fiscal, lo cual coincide con lo establecido en la Res. CREG 123 de 2011, en la cual se cita el artículo 12 del Decreto 2424 de 2006. y finalmente, en lo relacionado con el régimen de contratación, se regirá por lo establecido en el Estatuto General de Contratación de la Administración Pública y demás normas que lo modifiquen.

4. IDENTIFICACIÓN DE DIFERENCIAS Y PROPUESTAS

4.1 IDENTIFICACIÓN DE COMPONENTES DE LA RESOLUCIÓN CREG 123 DE 2011, QUE DEBERÍAN MANTENERSE EN LA NUEVA REGLAMENTACIÓN

A continuación, se retoman tres temas que se identifican como aspectos comunes y relevantes de la normatividad y regulación antes expuesta y como en términos generales, deberá estar contenida en la nueva reglamentación, dejando de manifiesto que la principal propuesta de este documento es la necesidad de unificar y dar integralidad a la normativa en materia de alumbrado público, especialmente unificando los aspectos regulatorios y contractuales.

4.1.1 Eficiencia energética

Vale la pena mencionar que en el capítulo de definiciones y criterios generales de la Res. 123 de 2011, se hace mención a la Ley 697 de 2001, mediante la cual se fomenta el uso racional y eficiente de la energía, se promueve la utilización de energías alternativas y se dictan otras disposiciones. Dicha Ley fue reglamentada recientemente por la Resolución 41286 de 2016 por la cual se adopta el “Plan de acción indicativo de eficiencia energética 2017 – 2022”- PAI, en el que se definen objetivos y metas indicativas de eficiencia energética, así como las acciones y medidas sectoriales y estrategias base para el cumplimiento de las metas.

En particular, para el tema de alumbrado público, dentro de la caracterización realizada por la UPME, se menciona que el sector representa el 3% del consumo del país y la oportunidad de modernización de 300.000 lámparas, sustituibles por tecnología LED (UPME). Así mismo, el PAI indica como

medida el uso de sistemas de telegestión para sistemas de alumbrado público, para lo cual contempla el acceso a incentivos tributarios, exclusión de IVA y deducción de renta líquida, acceso a certificados-bonos de EE y régimen especial de amortizaciones (UPME).

Dentro de otras medidas contempladas en el PAI, se define la actualización del RETILAP, el cual como se menciona incluso en la Res. CREG 123 de 2011 tiene varias exigencias en materia de eficiencia energética, pero que, de acuerdo a lo definido al plan deberá incluir el tema de tecnologías LED. Este es uno de los principales aspectos que la nueva resolución deberá contener, porque dejaría de manifiesto no solo la necesidad de la conversión y modernización, sino que permitirá que la nueva reglamentación tenga concordancia con varios proyectos adelantados en materia de eficiencia energética, entre ellos la posibilidad de acceso a los incentivos tributarios.

Adicionalmente, existen normas de carácter técnico como la familia de normas ISO 50.001, que definen a través de metodología diseñada por Organización de Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial -ONUDI, la implementación de Sistemas de Gestión de la Energía SGE_n, y que se presenta en el documento “Guía Práctica para la Implementación de un Sistema de Gestión de la Energía”, en la que se propone un enfoque Deming de mejora continua: Planificar-Hacer-Verificar-Actuar. En la Figura 2, se resume la metodología propuesta y en la cual se enmarcan los componentes del SGE_n.

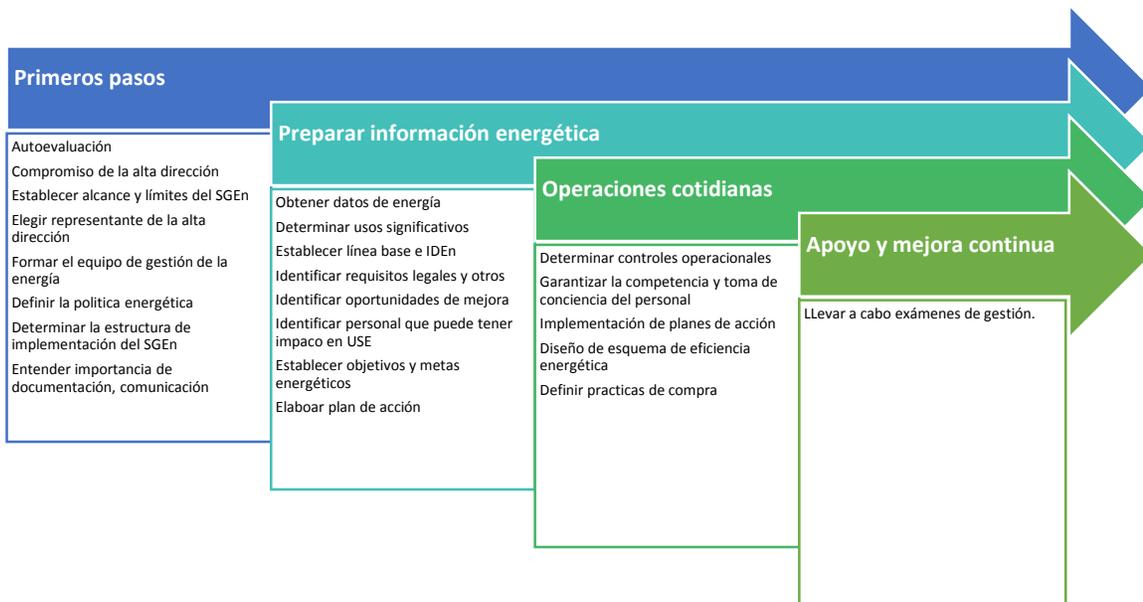


Figura 2. Metodología SGEEn

Fuente: Construido a partir de “Guía Práctica para la Implementación de un Sistema de Gestión de la Energía

La metodología propuesta contempla para cualquier sistema energético, realizar a través de diferentes ejercicios el levantamiento de un diagnóstico de operación del sistema, a partir del cual se diseña una línea base energética, se proponen medidas a través de las cuales se obtengan mejoras en el funcionamiento de dicho sistema, y se establece el cumplimiento de unas metas de ahorro. De esta manera, la metodología propuesta y la implementación de las medidas de ahorro identificadas permite emprender acciones reales y sostenibles para la gestión de la energía, implementar los cambios necesarios en las operaciones diarias que repercuten en la reducción de costos, reducción de emisiones y mejoras en la imagen de los municipios. Estas nuevas acciones deben estar contempladas en la regulación aplicable al alumbrado público en el que se registra un potencial alto de ahorro por acciones de eficiencia energética

Siendo así, la nueva reglamentación debe estar alineada con las nuevas disposiciones definidas en materia de eficiencia energética, asignar responsabilidades claras en temas de expansión, modernización, ahorro y gestión eficiente de la energía. Y adicionalmente, ser lo suficientemente adaptable para que nuevos avances en materia tecnológica y normativa puedan ser implementados por las entidades territoriales sin la necesidad de regulación posterior.

4.1.2 Suministro de energía

Con respecto a compra de energía, esta normativa es coherente con las particularidades del sector y con disposiciones contenidas en normatividad vigente.

De esta manera, la resolución plantea los mecanismos para la remuneración del suministro en los términos definidos por Decreto 2424 de 2006 establece que 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, a pesar de que en la práctica la remuneración no se dé con lo propuesto.

Como se expuso anteriormente, se identifica como uno de los principales inconvenientes, la ausencia de procesos competitivos para la compra de la energía, que conllevan a tarifas incluso mayores que las aplicadas al sector regulado, lo que en principio va en contra vía con la facultad de negociación del municipio con los comercializadores, que precisamente estaba motivada por mejores tarifas, tratándolo como un gran consumidor.

Esta situación puede obedecer a la incapacidad técnica de las entidades territoriales y al desconocimiento particular en el sector y ha implicado que las entidades asuman deudas altas por concepto de suministro, requiriendo recursos, que en otra situación estarían dirigidos a otros proyectos de

inversión, lo cual no es válido dada la demostrada rentabilidad del sector, expresada en todos los lineamientos de política y regulatorios.

Si decide mantenerse la opción de compra directa a los comercializadores, para que las entidades territoriales realicen la contratación del suministro de energía, como usuarios no regulados, debe contemplarse en la reglamentación unos precios indicativos, como topes máximos, pueden ser expresados en función de los precios de bolsa o el costo de generación (G) transferido a los usuarios regulados. Asimismo, es necesario introducir un concepto de obligatoriedad para su cumplimiento o restringir otras opciones para el suministro y con ello velar porque se asuman costos eficientes por este concepto. Aunque se resalta la necesidad de reconocer, cuando ello aplique costos de transporte adicionales, como en el caso de Zonas no Interconectadas – ZNI.

4.1.3 Seguimiento y control

A pesar de que la resolución no incluye de manera textual los indicadores de calidad, si cita el cumplimiento de lo dispuesto por la Resolución CREG 097 de 2008 y con ello sus modificaciones, en este sentido y dado que recientemente fue expedida la Res CREG 015 de 2018, define en su numeral 5.2.7:

“Al servicio de distribución prestado por el OR para el servicio de alumbrado público, SALP, le aplicarán las reglas de calidad definidas en esta resolución. Para todos los efectos, en cada transformador al cual se halle conectada una red de alumbrado público se considerará que existe un consumidor de alumbrado público del OR, CALP, que será contabilizado para efectos de realizar la estimación de los indicadores de calidad media para aplicar el esquema de incentivos, y los indicadores de calidad individual para compensarlo cuando haya lugar”.

En este sentido, sería pertinente unificar la normatividad para que se defina de manera expresa, aun cuando incluso hoy estaría vigente estas herramientas para garantizar el seguimiento y la calidad del servicio.

Tres aspectos resaltan de la resolución la congruencia con las reglamentaciones técnicas, el planteamiento de la normatividad asociada a los programas de eficiencia energética y a pesar de no estar registrado de manera explícita, la definición de indicadores de calidad del servicio. De esta manera, a pesar de ser formulada con una reglamentación transitoria, la resolución era oportuna en muchos aspectos vigentes para el momento de su expedición, pero sin lugar a dudas dadas las falencias en la operación del servicio y los cambios regulatorios ya introducidos por la CREG para el sector energético colombiano, la nueva reglamentación deberá responder a las nuevas motivaciones regulatorias, entre ellas la necesidad de incentivar y garantizar las inversiones efectivas en materia de infraestructura, expansión y calidad del servicio.

4.2 NUEVOS ASPECTOS A INTEGRAR EN LA RESOLUCIÓN

4.2.1 Cambio en la metodología de estimación de costos

En línea con las nuevas opciones metodológicas propuestas por la CREG para la remuneración de otras actividades del sector de energía eléctrica, como la de ingreso máximo, propuesta para la remuneración de las actividades de distribución. Cuyo énfasis es la motivación a los operadores para promover inversiones en reposición y expansión de infraestructura, modernización de los sistemas, mejoras en indicadores de calidad y aumentos de cobertura.

La CREG podría introducir las mismas bases metodológicas, orientando la remuneración de cada uno de los componentes en la inversión efectiva en infraestructura, AOM eficientes y la construcción de indicadores adecuados para el seguimiento, garantizando los criterios de la Ley 143 de 1994, en especial velando por los de simplicidad y transparencia.

En caso de ser aplicable esta metodología, sería necesario limitar las opciones que tienen los municipios y que realizan mediante el arreglo contractual de la remuneración, a estrictamente los establecidos en la normatividad que se

defina. Con lo cual esta debe ser lo suficientemente amplia como para adaptarse a las particularidades de los municipios.

4.2.2 Nuevas unidades constructivas, mecanismos flexibles de valoración de activos

En el tema de unidades constructivas para el SALP, la resolución CREG 123 define en términos generales las unidades constructivas que se reconocerán, plantea una metodología general de valoración de costos y define la vida útil a reconocer a cada grupo de activos.

Dentro de los costos que define deben incluirse en el costo total, menciona: costo del suministro en sitio del elemento, costo de la obra civil, costo del montaje. Costos de ingeniería, costo de la administración de la obra, costo de los inspectores de obra, costo de la interventoría de obra y costos financieros. Sin que estén asociados a ellos porcentajes o topes indicativos.

En contraste, con la forma en la que la comisión aborda el tema de valoración de activos en otra reglamentación del sector eléctrico, las UC definidas para el SALP, pareciera ser en términos muy generales con solo siete tipos de equipos y sin asociar a ellos características ni costos máximos de referencia.

Aunque en cierto sentido esta generalidad, permite que los equipos puedan responder a cualquier tipo de tecnología, excluye la inclusión de nuevos equipos, como ejemplo los de tele medida, no da señales claras frente a los principios de eficiencia energética, gestión de la energía y, sobre todo, no define de manera clara el principio de eficiencia económica, definido en la normativa del sector.

De esta manera, la propuesta para la nueva reglamentación es la definición de nuevas unidades constructivas que contemplen el uso de nuevas tecnologías, eficiente energéticamente, esto con el fin primero de remunerar tecnologías

modernas, que por esta simple característica pueden representar menores consumos e incluso costos menores.

Asignando además costos eficientes de referencia, como costo máximos y actualización de precios que incentiven la inversión en tecnología a la vanguardia y la eficiencia económica de los sistemas de alumbrado público.

4.2.3 Nuevos mecanismos de inversión y operación de los sistemas de alumbrado

Como se ha mencionado de manera previa, una de las modalidades bajo las cuales los municipios/distritos pueden realizar la prestación del servicio es a través de concesiones, con esta modalidad, las entidades deben acogerse al régimen de contratación pública, que limita el ejercicio de otros mecanismos de prestación del servicio.

En contraste la experiencia internacional y avances especialmente en diferentes mecanismos para la ejecución de proyectos de eficiencia energética, han demostrado que nuevos modelos de contratación como las ESCO y las APP, pueden ser viables para la ejecución y operación de sistemas de alumbrado público, por lo que una nueva resolución podrá dejar de manifiesto estos nuevos mecanismos de contratación.

Por un lado y aunque en Colombia el mercado de las ESCO es incipiente, puede ser estratégico para los municipios y distritos tener la posibilidad de financiar la modernización del alumbrado a través de los ahorros que se genera por esa sustitución, lo que sumado al acceso a otros beneficios como los incentivos tributarios, podría garantizar el cierre financiero y la transformación tecnológica, reduciendo riesgos como el de la falta de financiación, endeudamiento de los municipios e incluso fomentado temas de transparencia en la contratación.

La anterior propuesta conlleva ciertos retos, entre ellos el fortalecimiento de las ESCO, no solo por la cantidad reducida de oferentes a lo largo del país, sino porque la estructuración inicial del proyecto es clave para su culminación exitosa y los temas contractuales son susceptibles de mejoras e incluso porque puede ser necesidades de ajustar el esquema general de contratación del país para entidades públicas como los municipios.



Figura 3. Esquema características de la ESCO

Fuente: Elaboración a partir de información (Bariloche, 2018)

En cuanto al esquema de APP (DNP, 2019), que ha sido utilizado en Colombia para el desarrollo de diferentes tipos de proyectos, también puede ser utilizado para el desarrollo de proyectos de alumbrado público, con este esquema el privado asume todo el riesgo de inversión, así como la operación y el mantenimiento del sistema. En el siguiente esquema resume las principales características.

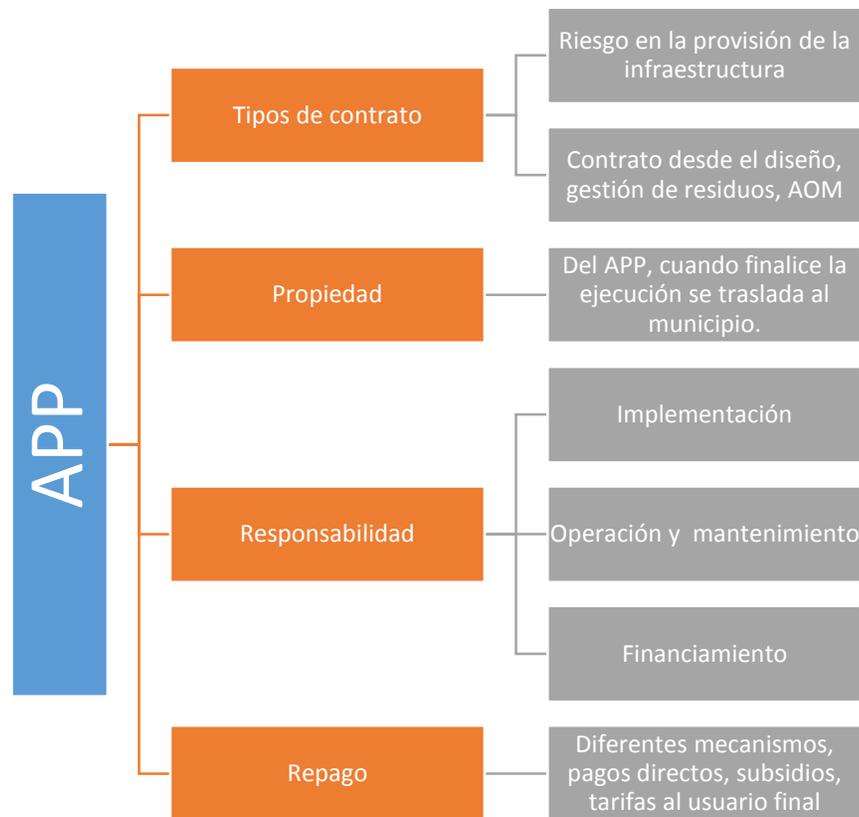


Figura 4. Esquema características de la APP

Fuente: Elaboración a partir de información (Bariloche, 2018)

Para finalizar, la introducción de nuevos mecanismos de negociación y en general, los cambios regulatorios próximos deben incluir de manera clara, el tema de manejo de la propiedad de los activos del sistema de alumbrado

publico y su reversión a los municipios/distritos, especialmente de manera posterior a la ejecución de los contratos.

4.2.3 Costo máximo de suministro de energía

De acuerdo a lo definido en la Resolución CREG 123 de 2011, el costo de suministro de la energía es el pactado contractualmente con la empresa comercializadora de energía, considerando a los entes territoriales como usuarios no regulados, lo que lo faculta con capacidad de negociación frente a su oferente, buscando un menor costo de energía que a su vez se transfiera a los usuarios, en este sentido concluye Contraloría General de la República (2002): “pues los beneficios que el alumbrado puede obtener de comprar su energía en el mercado mayorista no se reflejan en la tarifa final ya que no existen criterios para establecerla”.

La problemática asociada a esta modalidad de contratación, es que a pesar de quedar definido que la CREG periodicamente velará por que las condiciones de competencia se cumplan no existe evidencia de que la comisión haya ejercido actividades dirigidas en este sentido. Así mismo, a pesar de que la metodología tiene previsto como costo máximo el asociado a cada nivel de tensión, eso solo es aplicable mientras los municipios no tengan pactado la tarifa con el comercializador.

En el tema del costo máximo por suministro de energía aunque la resolución define la formulación para la remuneración en diferentes escenarios de suministro, también es cierto y generalizado que ella no cubre la totalidad de los escenarios que se dan en la práctica en la prestación del servicio, lo que implica que las tarifas transferidas a los usuarios sean tan dispersas a lo largo del país y que principalmente se pacten fuera de lo establecido regulatoriamente, mediante esquemas contractuales diversos.

Al indagar el comportamiento de las tarifas de alumbrado público, existe poca información en este sentido, sin embargo, en el ya mencionado documento “El alumbrado público: un sector en oscuridad”, en el que de acuerdo al análisis se afirma: *“Las tarifas fijadas por las concesiones de alumbrado público suelen ser ligeramente superiores a los del promedio de municipios, manteniendo también un enorme grado de dispersión”* (Contraloría General de la República, 2002, p.17)

En este sentido la propuesta, es que se modifique el régimen de tarifas de libre negociación entre las empresas comercializadoras de energía eléctrica, los municipios y/o distritos que adquieran energía eléctrica con destino al alumbrado público, de tal manera que se den las señales adecuadas, que se fortalezca la capacidad de negociación de los municipios/distritos y que finalmente que las tarifas se adecuen a lo contemplado para cada tipo de usuarios. En principio, la libertad incentivaba a mejores opciones de negociación de precios, considerando al municipio como un agente con capacidad de negociación, pero en la práctica las tarifas que se obtienen y que finalmente se trasladan a los usuarios o que se cubren a través del impuesto, no son tarifas eficientes y se desvían de los escenarios establecidos por la Resolución.

Posiblemente, el anterior aspecto deberá estar complementado con la necesidad de que los municipios/distritos fortalezcan sus capacidades técnicas en esta materia, de tal manera que participen en el mercado como agentes con poder de negociación, con obligación expresa de realizar procesos competitivos de compra de energía, que se vean reflejados en las tarifas transferidas a los usuarios.

Adicionalmente, la reglamentación debe definir la obligatoriedad del reporte de información por parte de los municipios, indicando el precio de compra, la

cantidad de energía o el precio expresado como el promedio ponderado en función de la compra de energía. Lo anterior permitirá realizar mejores análisis del sector e identificar, cuando existan sus ineficiencias.

Otro de los mecanismos que podría ser considerado y para el cual sería útil el reporte de información, sería el de establecer el costo de suministro con criterios de eficiencia, dentro de los que se defina un porcentaje sobre el cual se reconozca al municipio, y en caso de que el precio acordado supere la media en dicho porcentaje, no le sea reconocido el diferencial al municipio, esta medida incentivaría alcanzar precios competitivos y sancionaría cuando este objetivo no se cumpla.

4.3 PROPUESTA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL EFECTIVO DEL CUMPLIMIENTO DE LOS DEBERES DE LA RESOLUCIÓN

Tanto el Decreto 943 de 2018 incorporado en el Decreto 1073 de 2015 como en la Res. 123 de 2011, contemplan como puntos de control los establecido en el Artículo 12 del Decreto 2424 de 2006, es decir, controles fiscal, técnico y social.

En esta materia la propuesta, adicional a lo contemplado en la legislación vigente es el diseño de indicadores apropiados para el seguimiento, asociados a cada componente del servicio de alumbrado, fijando los mecanismos de reporte, los responsables del seguimiento y garantizando que la verificación sea oportuna.

En este sentido, se propone definir indicadores asociados a la ejecución de inversiones en infraestructura, que permitan identificar de manera oportuna la ejecución de planes de reposición, expansión y modernización de cada uno de los sistemas de alumbrado, para esto la literatura propone indicadores de seguimiento (DNP, Indicadores de diagnóstico, seguimiento evaluación y

resultados. Elementos conceptuales para su definición y aplicación, 1996) que permiten medir la eficacia y eficiencia, permitiendo realizar cambios oportunos durante el proceso de ejecución. En consecuencia, en la reciente reglamentación para la remuneración de los sistemas de distribución de energía eléctrica, se definen un amplio número de indicadores, de los que posiblemente puedan aplicarse al alumbrado público algunos y que permiten cumplir con el objetivo de seguimiento adecuado.

En relación con los AOM y desarrollo tecnológico, dada la motivación expresada en el Decreto 943 de 2018, en relación con las particularidades tecnológicas en fuentes luminosas y luminarias, así como aspectos de operación del sistema, el seguimiento deberá estar orientado a la remuneración eficiente y a las particularidades de su operación. En este sentido, la CREG ha desarrollado un fuerte grupo de indicadores de calidad, asociados con la indisponibilidad del servicio, frecuencia y duración de las fallas, que fue incluida mediante la Resolución CREG 015 de 2018, resolución que modifica lo planteado por la 097 de 2008, esta última citada y referenciada en la Resolución CREG 123 de 2011, por lo tanto y así está expresamente mencionado en la Resolución CREG 015 de 2018, los indicadores de calidad del servicio son aplicables al alumbrado público, por lo que una vez definida la nueva normatividad y considerando que esto se mantiene, solo bastaría que los indicadores formulados en la resolución necesidad de incluirlos dentro de las cláusulas de los contratos o cualquier modalidad de contratación de servicio que se defina.

Finalmente, el seguimiento y control a aspectos técnicos, el Decreto establece la facultad para que el Ministerio de Minas y Energía de expedir los reglamentos técnicos y establecer los indicadores de eficiencia energética, calidad y cobertura. Adicional a lo establecido en el PAI PROURE, se resalta la pertinencia de realizar la actualización de RETILAP, especialmente

definiendo en él herramientas que permitan el control técnico a instalaciones que utilicen nuevas tecnologías de iluminación-luminarias, facilitando la verificación y seguimiento de manera dinámica, respondiendo a los cambios tecnológicos rápidos que sufren los equipos y a la constante introducción de nuevos equipos.

En cuanto a la propuesta de introducir nuevos mecanismos para el desarrollo contractual del alumbrado público, mecanismos como las ESCO y la APP, pueden permitir realizar actividades de control y seguimiento más oportunas y efectivas. Lo anterior dado que ambos esquemas implican un sistema de riesgos compartidos, permiten que empresas expertas sean las que desarrollan los proyectos, reduciendo de nuevo el riesgo por cambio tecnológico, falta de competencia técnica en la operación y el mantenimiento y de acuerdo a la estructuración de la alianza permitiendo ahorros efectivos y la instalación de opciones tecnológicas adecuadas.

Estos nuevos esquemas de negocios, implican cambios en el esquema regulatorio que se diseñe, especialmente en lo relacionado con la estimación de costos del sistema, ejemplo de ello puede ser un proyecto diseñado a través de una ESCO con ahorros garantizados, en este caso, la financiación de la nueva infraestructura es pagada con el delta de los ahorros que se obtienen de la situación antes del cambio de la infraestructura e incluso si se determinara en la modalidad de contrato que la propiedad de los equipos es de la ESCO, dentro del desarrollo contractual sería necesario definir la metodología acorde a la remuneración de dicha infraestructura, pero si por el contrario la propiedad una vez finalizado el esquema sería transferida al municipio/distrito la definición de la remuneración variaría.

CONCLUSIONES

La principal propuesta de este documento es la necesidad de unificar y dar integralidad a la normativa en materia de alumbrado público, especialmente unificando los aspectos regulatorios y contractuales.

Dentro de la regulación reciente del sector, la CREG ha definido nuevos mecanismos para responder a objetivos como la necesidad de motivar la inversión, la modernización de la infraestructura eléctrica del país. En esta misma línea se han diseñado señales regulatorias aplicables al alumbrado público, a las que deben sumarse otros aspectos relevantes, como los aspectos contractuales y de seguimiento para conseguir una regulación apropiada del sector de alumbrado público.

Existen iniciativas fuertes en el sector que favorecen y priorizan temas de eficiencia energética y los cuales han sido plasmados en diferentes leyes y normatividad, la tarea pendiente es la de integrar todas estas iniciativas en una metodología de remuneración de costos sencilla, flexible, dinámica y que responda a las particularidades del alumbrado público, especialmente en lo relacionado con los esfuerzos por introducir cambios tecnológicos apropiados en la infraestructura.

La información de alumbrado público en los diferentes países consultados, indica primero una fuerte tendencia a la transformación tecnológica, con velocidades que varían de país a país, pero que en su mayoría se encuentran en la instalación de tecnologías LED. En cuanto al financiamiento, aunque algunos países lo vienen haciendo de la manera tradicional, se presenta un interés por el desarrollo de nuevos mecanismos de financiación, especialmente a partir de los ahorros obtenidos por las mayores eficiencias

tecnológicas y teniendo de manifiesto la reducción de emisiones GEI. Se sugiere incluir estos dos aspectos en la nueva regulación, el primero como se resaltó previamente, como respuesta a la necesidad de que la regulación fomente, incentive y remunere de manera adecuada las transformaciones tecnológicas para que se materialice en la modernización y expansión en la infraestructura del AP.

El segundo aspecto, que se sugiere a partir de la revisión de la experiencia internacional es la necesidad de que regulatoria y normativamente sea posible aplicar esquemas de financiación de proyectos a partir de ahorros energéticos (ESCO) u otros esquemas fundamentados en temas de eficiencia energética y efectos en reducción de GEI.

En cuanto a los tipos de contratación que pueden adoptar los municipios experiencias, recientes en países de la región permiten identificar esquemas ya probados que han dado resultado y que, de acuerdo a lo propuesto en este documento, permitiría la sustitución y modernización de los sistemas de alumbrado público, deseada de manera eficiente y transparente. Para esto es necesario habilitar dentro de la regulación a ser expedida la posibilidad de nuevos esquemas de contratación, más allá de la adjudicación de los contratos a terceros.

La principal recomendación para la nueva reglamentación, es la necesidad de que en ella se consoliden y plasmen las mejores combinaciones identificadas para la prestación del servicio de alumbrado público, esto quiere decir que debe reconocerse la diversidad en las condiciones de los municipios y la propuesta debe satisfacer esas particularidades reglamentado desde lo general, con simplicidad y flexibilidad.

Dentro de la propuesta de reglamentación se plantea la necesidad de que se defina una metodología de costo eficiente para la determinación del costo de suministro de energía, formulando un mecanismo que incentive la eficiencia en los costos o penalidades por las ineficiencias y definir obligatoriedad del reporte de la información.

En materia de eficiencia energética la nueva reglamentación además de consolidar los mecanismos ya existentes en la normatividad colombiana, debe fomentar la aplicación de normas técnicas existentes como la ISO 50.001, crear los mecanismos que se remunere la infraestructura adecuada que incentive la modernización y expansión de la infraestructura, con este objetivo las UC de referencia deben reflejar costos eficientes.

Sea cual sea la reglamentación final a expedir, es fundamental que se fortalezcan las capacidades técnicas de los municipios y se capacite a sus funcionarios para la correcta aplicación de la normatividad que se defina.

Las tecnologías y el desarrollo de sistemas inteligentes deberían promoverse como nuevos modelos, desarrollos que permitan sistemas más eficientes y calidad... algo de innovación se debería promover desde esta propuesta regulatoria.

BIBLIOGRAFÍA

DOCTRINA

Aguilar, G. T. (2016). Semblanza histórica del alumbrado público vial en los Estados Unidos y México.

BID. (16 de Mayo de 2017). La CII promueve alumbrado público eficiente en municipios chilenos.

Contraloría General de la Republica. (2002). El alumbrado público: un sector en oscuridad. Bogotá: Grupo de Diseño-CGR.

DNP. (1996). Indicadores de diagnóstico, seguimiento evaluación y resultados. Elementos conceptuales para su definición y aplicación. Bogotá.

DNP. (2017). Evaluación de operaciones de la Política de prestación de servicio de alumbrado público. Bogotá.

Fundación Bariloche. (2018). Estudio de casos de modelos de negocios innovadores y exitosos que permitan a ciudades de américa latina y el caribe adoptar tecnologías eficientes en alumbrado público.

Gutierrez Escolar, A., Castillo MARTinez, A., Gómez, J., Gutierrez MARTinez, J. M., & García Cabot, A. (2013). Eficiencia energética en el alumbrado exterior en España.

Mauriz, V. B. (2009). El mercado de la iluminación en Estados Unidos.

Mejia garcia , j. A., & Saldarriaga nuñez , E. M. (2000). Modelo para el analisis administrativo, tecnico y economico del servicio de alumbrado publico municipal caso municipio de cartagena. Cartagena.

Portafolio. (28 de Marzo de 2006). Alumbrado: Cada ciudad cobra a su antojo. PORTAFOLIO.

Redacción EFEverde. (2017). España es el país europeo que más gasta en alumbrado público. EFE: VERDE.

Sanchez, C. (2014). Con la nueva tecnología en iluminación, la UE podría ahorrar 10.000 millones de euros anuales. EnergyNews.

SMARTLIGHTING. (2014). San Diego primera ciudad de Estados Unidos que conecta su alumbrado público a internet.

DOCUMENTOS Y PÁGINAS EN INTERNET

ACIS. (2019). <https://acis.org.co>. Obtenido de <https://acis.org.co/portal/content/NoticiaDelSector/alumbrado-p%C3%BAblico-inteligente-como-impulsor-de-ciudades-m%C3%A1s-inteligentes-en-colombia>

CAF. (2016). Brasil: nuevos modelos de negocios para lograr la eficiencia energética. Obtenido de <https://www.caf.com/es/actualidad/noticias/2016/06/brasil-nuevos-modelos-de-negocios-para-lograr-la-eficiencia-energetica/>

Comision de Regulacion de Energia y Gas -CREG-. (08 de 09 de 2011). www.creg.gov.co. Obtenido de <http://apolo.creg.gov.co/Publicac.nsf/1c09d18d2d5ffb5b05256eee00709c02/c2081b22df5fd51e0525791e007d7ba9>

CREG. (29 de 01 de 2018). www.creg.gov.co. Obtenido de [http://apolo.creg.gov.co/Publicac.nsf/1c09d18d2d5ffb5b05256eee00709c02/65f1aaf1d57726a90525822900064dac/\\$FILE/D-010-18%20DISTRIBUCI%C3%93N%20DE%20ENERG%C3%8DA%20EL%3%89CTRICA.pdf](http://apolo.creg.gov.co/Publicac.nsf/1c09d18d2d5ffb5b05256eee00709c02/65f1aaf1d57726a90525822900064dac/$FILE/D-010-18%20DISTRIBUCI%C3%93N%20DE%20ENERG%C3%8DA%20EL%3%89CTRICA.pdf)

CREG. (s.f.). CREG.GOV.CO. Obtenido de <file:///C:/Users/usuario/Desktop/D-002-14%20MARCO%20REGULATORIO%20PRESTACI%C3%93N%20SERVICIO%20DE%20ENERG%C3%8DA%20EL%3%89CTRICA%20EN%20ZONAS%20ZNI.pdf>

CREG. (29 de 01 de 2018). www.creg.gov.co. Obtenido de [http://apolo.creg.gov.co/Publicac.nsf/1c09d18d2d5ffb5b05256eee00709c02/65f1aaf1d57726a90525822900064dac/\\$FILE/D-010-18%20DISTRIBUCI%C3%93N%20DE%20ENERG%C3%8DA%20EL%C3%89CTRICA.pdf](http://apolo.creg.gov.co/Publicac.nsf/1c09d18d2d5ffb5b05256eee00709c02/65f1aaf1d57726a90525822900064dac/$FILE/D-010-18%20DISTRIBUCI%C3%93N%20DE%20ENERG%C3%8DA%20EL%C3%89CTRICA.pdf)

CREG. (s.f.). *CREG.GOV.CO*. Obtenido de <file:///C:/Users/usuario/Desktop/D-002-14%20MARCO%20REGULATORIO%20PRESTACI%C3%93N%20SERVICIO%20DE%20ENERG%C3%8DA%20EL%C3%89CTRICA%20EN%20ZONAS%20ZNI.pdf>

CREG. (29 de 01 de 2018). www.CREG.gov.co. Obtenido de [http://apolo.CREG.gov.co/Publicac.nsf/1c09d18d2d5ffb5b05256eee00709c02/65f1aaf1d57726a90525822900064dac/\\$FILE/D-010-18%20DISTRIBUCI%C3%93N%20DE%20ENERG%C3%8DA%20EL%C3%89CTRICA.pdf](http://apolo.CREG.gov.co/Publicac.nsf/1c09d18d2d5ffb5b05256eee00709c02/65f1aaf1d57726a90525822900064dac/$FILE/D-010-18%20DISTRIBUCI%C3%93N%20DE%20ENERG%C3%8DA%20EL%C3%89CTRICA.pdf)

CREG. (s.f.). *CREG.GOV.CO*. Obtenido de <file:///C:/Users/usuario/Desktop/D-002-14%20MARCO%20REGULATORIO%20PRESTACI%C3%93N%20SERVICIO%20DE%20ENERG%C3%8DA%20EL%C3%89CTRICA%20EN%20ZONAS%20ZNI.pdf>

COMISION DE REGULACION DE ENERGIA Y GAS -CREG-. (08 de 09 de 2011). www.creg.gov.co. Obtenido de <http://apolo.creg.gov.co/Publicac.nsf/1c09d18d2d5ffb5b05256eee00709c02/c2081b22df5fd51e0525791e007d7ba9>

Departamento Nacional de Planeación -DNP-. (11 de 07 de 2017). DNP.gov.co. Obtenido de https://sinergia.dnp.gov.co/Evaluaciones/Producto4_Informe_de_resultados_de_la_evaluacion_Alumbrado_Publico.pdf

DNP. (2019). <https://colaboracion.dnp.gov.co>. Obtenido de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Participacin%20privada%20en%20proyectos%20de%20infraestructu/HA01%20ABC%20APP%202016.pdf>

<https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjurMantenimiento/adminverblobawa?>
(s.f.). Obtenido de <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjurMantenimien>

to/adminverblobawa?tabla=T_NORMA_ARCHIVO&p_NORMFIL_ID=61
&f_NORMFIL_FILE=X&inputfileext=NORMFIL_FILENAME

Ministerio de Minas y Energía.. (2009). <https://www.minenergia.gov.co/en/retilap>. Obtenido de <https://www.minenergia.gov.co/en/retilap>

Ministerio de Minas y Energía.. (30 de 03 de 2010). WWW.MINMINAS.GOV.CO. Obtenido de https://www.minenergia.gov.co/documentos/10180/23931303/RES180540_2010.pdf/a8e7e904-dc75-41a3-be82-9b990dd6ddb6

Ministerio de Minas y Energía.. (26 de 05 de 2015). WWW.MINENERGIA.GOV.CO. Obtenido de <https://www.minenergia.gov.co/documentos/10180/170046/Decreto+%f2nico+Reglamentario+Sector+Minas+y+Energ%92a.pdf/8f19ed1d-16a0-4a09-8213-ae612e424392>

Ministerio de Minas y Energía. (30 de MAYO de 2018). <http://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=86680>. Obtenido de <http://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=86680>

Miranda, J. J. (15 de 09 de 2013). Google books. Obtenido de <http://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=Cme7JPBsR0cC&oi=fnd&pg=PR11&dq=evaluaci%C3%B3n++beneficio+costo&ots=jdv5BOc-XL&sig=lq5OUM5WpJ48jMaDPXhhPrpui0#v=onepage&q=evaluaci%C3%B3n%20beneficio%20costo&f=false>

MME, M. d. (s.f.). MME. Obtenido de http://www.minminas.gov.co/minminas/energia.jsp?cargaHome=50&id_seccion=1370&id_subcategoria=243&id_categoria=71

Republica, U. d. (07 de 09 de 2013). Laguna de Rocha. Obtenido de <http://www.lagunaderocha.org/media/pdf/Informe%20Final%202.pdf>

Signify. (2019). Alumbrado Público Inteligente como Impulsor de Ciudades más Inteligentes en Colombia. Obtenido de <https://acis.org.co/portal/content/NoticiaDelSector/alumbrado-p%C3%BAblico-inteligente-como-impulsor-de-ciudades-m%C3%A1s-inteligentes-en-colombia>

UEuropea, U. r. (16 de 09 de 2013). ec.europa-eu. Obtenido de http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/guides/cost/guide02_es.pdf

UPME. (s.f.). http://www1.upme.gov.co/Documents/PAI_PROURE_2017_2022.pdf. Obtenido de http://www1.upme.gov.co/Documents/PAI_PROURE_2017_2022.pdf

XM. (23 de 10 de 2013). XM Portal Energético. Obtenido de <http://www.xm.com.co/Pages/Home.aspx>