



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

**ANÁLISIS TÉCNICO DEL SISTEMA DE ALUMBRADO PÚBLICO DEL
MUNICIPIO DE CHÍA CUNDINAMARCA**

**INFORME FINAL PRESENTADO EN EL MARCO DEL CONTRATO DE
PRESTACIÓN DE SERVICIOS PROFESIONALES NÚMERO 382 DE 2016,
SUSCRITO ENTRE EL MUNICIPIO DE CHÍA Y DESARROLLO ELÉCTRICO
DE COLOMBIA S.A. DELELCO S.A.**

**FEBRERO
2017**

Calle 76 No. 54-11 Of. 904 WORLD TRADE CENTER
Téléfax: 3605479
E-mail:canyon@ieee.org
Barranquilla –Colombia



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

Tabla de contenido

ANÁLISIS TÉCNICO DEL SISTEMA DE ALUMBRADO PÚBLICO DEL MUNICIPIO DE CHÍA CUNDINAMARCA	1
DEFINICIONES Y MARCO JURÍDICO GENERAL.....	4
MARCO REGULATORIO.	7
MARCO JURISPRUDENCIAL	13
MUNICIPIO DE CHÍA CUNDINAMARCA	14
ESTADO ACTUAL DEL SISTEMA DE ALUMBRADO PÚBLICO EN EL MUNICIPIO DE CHÍA CUNDINAMARCA	19
CENSO DE LUMINARIAS PROYECTADAS.	34
FORMAS DE PROVEER EL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO	38
De manera Directa.....	38
Por medio de una sociedad de economía Mixta.	39
Prestación Del Servicio Mediante Contrato Interadministrativo Con Empresa De Servicios Públicos De Orden Municipal	40
Por Concesión del Servicio.....	41
Matriz comparativa de riesgo.....	43
ESTRUCTURA Y ANÁLISIS ECONÓMICO DE SECTOR.....	46
El Servicio De Alumbrado Público.	46
Agentes que componen el sector.....	47
Cifras del sector.	48
Consumo de energía a nivel nacional.....	48
Costos del Servicio de Alumbrado Público	49
Factores Económicos	70
Factores Técnicos.....	72
Factores Ambientales	74
Factores Sociales	77



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

Factores Políticos	78
Análisis de la Oferta.	78
Estudio de Demanda.....	80
Impuesto de Alumbrado Público	82
NECESIDADES LUMÍNICAS PARA EL SISTEMA DE ALUMBRADO PÚBLICO	82
Tipos de Fuentes de Luz.....	83
¿Por qué el cambio de luz amarilla del sodio a la luz blanca?	83
¿Cómo seleccionar una luminaria LED?	85
Información facilitada por el fabricante de Led's	85
Ensayo nominal de fabricantes de Led's.	85
Relación existente entre los parámetros (variación de temperatura, variación de flujos, etc.)	86
BENEFICIOS E IMPACTOS AMBIENTALES DE LA MODERNIZACIÓN.....	87
EL SISTEMA DE ALUMBRADO PÚBLICO Y LA PERCEPCIÓN DE SEGURIDAD	88
EVALUACION TECNICA DEL SISTEMA DEL ALUMBRADO PÚBLICO EN EL MUNICIPIO DE CHÍA	89
Censo de la infraestructura existente.....	90
<i>Vías Vehiculares</i>	92
<i>Vías Tráfico Peatonal y Ciclistas.</i>	93
Requisitos de iluminación Mantenedidos para Vías Vehiculares	94
Perímetro urbano Principal Chía	95
Localización de las luminarias	102
<i>Configuraciones Básicas de Localización de Puntos de Iluminación.</i>	103
Disposición postearía Municipio de CHIA – Cundinamarca:.....	104
Uso racional de energía de alumbrado público	105
Coexistencias de las luminarias con árboles en la vía	107
Diseños Fotométricos.....	108



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

Cálculos de iluminancia Promedio de una vía	109
ANÁLISIS DE RESULTADOS DE CENSO ACTUAL DE LUMINARIAS DE ALUMBRADO PÚBLICO DEL MUNICIPIO DE CHIA (CUNDINAMARCA).	112
Censo Actual de Luminarias – CHIA	112
Modernización y Expansión del SALP	114
Consumo de Energía Actual y Consumo de energía Proyectado.	115
RECOMENDACIONES TÉCNICAS	120

INTRODUCCIÓN

El presente documento se da en el marco del contrato de prestación de servicios profesionales número 382 de 2016, suscrito entre el municipio de Chía y Desarrollo Eléctrico de Colombia S.A. DELELCO S.A. Cuyo objeto es La prestación de servicios profesionales para el apoyo a la gestión y acompañamiento en la revisión del Convenio existente entre el municipio de Chía y CODENSA S.A. E.S.P., y asesoría especializada en la gestión del municipio para la planeación y contratación futura de la prestación del servicio de alumbrado público, del cual se desprenden las siguientes obligaciones.

- 1) Estudiar y evaluar el expediente administrativo que contiene los documentos soportes de la gestión pre-contractual, contractual y ejecución del convenio, para la prestación del servicio de alumbrado público del Municipio de Chía
- 2) Hacer una revisión y en especial en lo jurídico sobre la gestión administrativa, técnica y financiera del convenio, para la prestación del servicio de alumbrado público del Municipio de Chía y emitir los conceptos jurídicos, técnicos y financieros sobre el ejercicio de las actividades de suministro de energía al sistema de alumbrado público
- 3) Proponer alternativas de operación, el mantenimiento, la modernización, la reposición y la expansión del sistema de alumbrado público, en el municipio de Chía y emitir los conceptos jurídicos técnicos y financieros sobre el ejercicio de las actividades de suministro de energía al sistema de alumbrado público
- 4) Orientar al señor Alcalde y la administración de la alternativa, más eficiente eficaz, moderna para el sistema de alumbrado público en el Municipio de Chía
- 5) Elaborar los conceptos, documentos necesarios para la creación de un modelo empresarial para la prestación del servicio de alumbrado público en el Municipio de



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

Chía

- 6) Asesorar y acompañar el acuerdo que se presentará al Concejo Municipal para la autorización de la creación del sistema de alumbrado público, acorde con las necesidades del Municipio de Chía
- 7) Proyectar actos administrativos que correspondan conforme a la decisión que adopte la administración. Así como los actos administrativos para la ejecución de potestades administrativas.

ELEMENTOS GENERALES DEL CONVENIO CODENSA S.A. E.S.P. Y EL MUNICIPIO DE CHÍA PARA LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO

El Convenio firmado Entre el Municipio de Chía y la empresa CODENSA S.A. E.S.P. con fecha de junio de 2003, compromete a la empresa a dar en arrendamiento-uso- la infraestructura de alumbrado público ubicada en el área urbana y rural del Municipio de Chía, comprometiéndose a cambiar o reponer los equipos de alumbrado público que se dañen; modernizándola (repotenciación) y expandiéndola.

En cuanto al cobro por el servicio, el Convenio cuenta con el anexo número 1 en el que describe la modalidad de cobro, es preciso aclarar que dicha forma de cobro no corresponde con la Resolución 123 de la CREG lo que genera que el Municipio no pueda realizar un control eficiente sobre la facturación del servicio prestado por la empresa CODENSA (Véase el apartado Costos del Servicio de Alumbrado Público)

Un elemento problemático para el municipio se encuentra en el parágrafo 1 el cual señala: *En caso de mora en el pago superior a treinta días CODENSA sin necesidad de requerimiento alguno, podrá suspender el servicio y efectuar el cobro de los intereses moratorios. Si dicho incumplimiento persiste por más de dos (2) facturaciones, CODENSA puede efectuar el corte del servicio y adelantar las acciones legales correspondientes. La factura que se expida y el presente convenio prestan merito ejecutivo. EL MUNICIPIO renuncia expresamente a los requerimientos legales para ser constituido en mora de cualquiera de las obligaciones pactadas.* (Subrayado fuera del texto)



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

Al respecto, este párrafo pone en una situación de desventaja en cuanto deja a la empresa CODENSA con el poder de cobro y suspensión del servicio solamente limitado por un espacio temporal de cinco (5) días en los cuales el municipio podría exponer no estar de acuerdo con el cobro del servicio y no obtener respuesta, un espacio de tiempo demasiado corto si se tiene en cuenta la poca información con la que cuentan las facturas presentadas.

Por otro lado, es importante señalar que no existe ningún documento que sirva de prueba para justificar la cesión de la infraestructura de Alumbrado Público en el municipio de Chía a la empresa CODENSA S.A E.S.P, por lo que se deben adelantar las tareas de restitución de la infraestructura del municipio y de los dineros pagados por el concepto de arrendamiento de la infraestructura.

DEFINICIONES Y MARCO JURÍDICO GENERAL.

El Decreto 2424 del 2006, en su artículo segundo, define: “Es el 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. El servicio de alumbrado público comprende las actividades de suministro de energía al sistema de alumbrado público, la administración, la operación, el mantenimiento, la modernización, la reposición y la expansión del sistema de alumbrado público. **Parágrafo.** La iluminación de las zonas comunes en las unidades inmobiliarias cerradas o en los edificios o conjuntos residenciales, comerciales o mixtos, sometidos al régimen de propiedad respectivo, no hace parte del servicio de alumbrado público y estará a cargo de la copropiedad o propiedad horizontal. También se excluyen del servicio de alumbrado público la iluminación de carreteras que no estén a cargo del municipio o Distrito”.

De la definición resulta que este servicio se encuentra a cargo de los municipios, y debe ser cubierto con recursos de éstos. Si bien es cierto que el Servicio de Alumbrado Público es un costo de los municipios, éste se puede recuperar mediante la imposición de un tributo al servicio, es decir, mediante el cobro del Impuesto al Alumbrado Público, que permita la recuperación de los costos que demanda el servicio y poder garantizar la Prestación del mismo.



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

Según la afirmación antes descrita, es competencia del Municipio prestar el servicio de Alumbrado Público dentro del perímetro urbano y rural del Municipio o Distrito, comprendido dentro de su jurisdicción.

El Alumbrado Público como servicio, tiene sus antecedentes legislativos en la Ley 97 del 24 de noviembre de 1.913, cuando el Congreso de la República facultó al Concejo Municipal de Santafé de Bogotá para crear libremente el impuesto sobre el servicio de Alumbrado Público, y posteriormente extendió a todo el País a través de la Ley 84 del 30 de noviembre de 1.915, posteriormente el Gobierno Nacional lo reglamento a través del Decreto 2424 de 2.006 y Resolución CREG 123 de 2011.

La Ley 97 de 1.913 fue declarada exequible a través de la sentencia C-504 de 2.002 de la Corte Constitucional, al resolver una demanda de inconstitucionalidad que se había presentado contra ella, por ser una ley que se había expedido en el marco de la Constitución de 1.886, y en nuestro País se había expedido una nueva constitución en el año 1.991.

MARCO REGULATORIO.

La Resolución CREG 123 de 2011, mediante la cual se 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. En esta misma resolución se regulo integralmente todas los aspectos relacionados con la prestación del servicio de energía con destine al servicio de alumbrado público y el contrato mismo a suscribirse entre la Empresa y el Municipio.

La Ley 1150 del 16 de julio de 2007 en su artículo 29 estableció lo siguiente:

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 diferenciara claramente el contrato de operación, administración, modernización, y mantenimiento de aquel a través del cual se adquiriera la energía eléctrica con destino al



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NTT.802.010.364-8

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.

Para la aplicación de la Resolución CREG 123 DE 2011 debemos conocer inicialmente el Censo de las Luminarias así como de la Infraestructura destinada a la prestación del servicio.

Es importante señalar los siguientes elementos de importancia con respecto a la ley:

Artículo 2. **Ámbito de Aplicación.** Esta Resolución se aplica a todas las personas responsables de la prestación del Servicio de Alumbrado Público de que trata el artículo 4 del Decreto 2424 de 2006, y a las empresas comercializadoras que suministren a los municipios y distritos la energía eléctrica con destino al alumbrado público.

Artículo 3. **Definiciones:** Para la interpretación y aplicación de la presente Resolución se tendrán en cuenta, además de las definiciones establecidas en las Leyes 142 y 143 de 1994, el Decreto 2424 de 2006, la Resolución MME No 181294 de 2008, modificada mediante Resolución MME No. 180195 de 2009, que contienen el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas–RETIE-, y las Resoluciones MME No. 181331 2009 y 180265, 180540 y 181568 de 2010 que contienen el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público –RETILAP, o aquellas que las modifiquen, adicionen o complementen, las siguientes:

Actividad de Inversión para el Sistema de Alumbrado Público: Es la actividad del Servicio de Alumbrado Público que comprende la expansión de la infraestructura propia del sistema, la modernización por efectos de la Ley 697 de 2001, mediante la cual se fomenta el uso racional y eficiente de energía; la reposición de activos cuando esta aumenta significativamente la vida útil del activo y la instalación de los equipos de medición de energía eléctrica, con los respectivos accesorios para ello.

Vida útil de un activo de alumbrado público: La vida útil de un activo de alumbrado público, estará determinada por el promedio ponderado con respecto al costo y a las vidas útiles de las unidades constructivas que lo conforman, de acuerdo con lo establecido en el anexo de la presente Resolución.



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

Actividad de Suministro de Energía Eléctrica para el Sistema de Alumbrado Público:

Es el suministro de energía eléctrica destinado a la prestación del Servicio de Alumbrado Público que el municipio y/o distrito contrata con una empresa comercializadora de energía mediante un contrato bilateral para dicho fin.

Actividades del Servicio de Alumbrado Público: Comprenden el suministro de energía eléctrica al Sistema de Alumbrado Público, la administración, operación y el mantenimiento - AOM, y la inversión del Sistema de Alumbrado Público.

Activo del Sistema de Alumbrado Público: Es el conjunto de Unidades Constructivas de Alumbrado Público conectado a un sistema de distribución de energía eléctrica, cuya finalidad es la iluminación de un determinado espacio público, con una extensión geográfica definida, que se encuentra en operación y están debidamente registrados como tales en el Sistema de Información de Alumbrado Público –SIAP- de un municipio y/o distrito.

Activos Vinculados al Servicio de Alumbrado Público: Son los bienes que se requieren para que un prestador del Servicio de Alumbrado Público opere el sistema de alumbrado público.

AOM: Valor de los gastos de administración, operación y mantenimiento correspondientes a los activos del sistema de alumbrado público.

Clases de Iluminación: Corresponden a las establecidas en las secciones 510.1 y 560 del RETILAP así: i) de vías vehiculares, ii) de vías para tráfico peatonal y ciclistas y iii) de otras áreas del espacio público.

Contrato de Suministro de Energía para el Alumbrado Público: Corresponde al contrato bilateral suscrito entre el municipio o distrito con las empresas comercializadoras de energía eléctrica.

Expansión: Es la extensión de nuevos activos de alumbrado público por el desarrollo vial o urbanístico del municipio o distrito, o por el redimensionamiento del sistema existente.

Indisponibilidad: Es el tiempo total sobre un periodo dado, durante el cual un activo del Sistema de Alumbrado Público no está disponible para el servicio o funciona deficientemente.



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NTT.802.010.364-8

Índice de disponibilidad: Es el tiempo total sobre un periodo dado, durante el cual un activo del Sistema de Alumbrado Público está disponible para el servicio.

Infraestructura Compartida del Servicio de Alumbrado Público: Es el conjunto de bienes compuesto por los activos necesarios para la prestación del Servicio de Alumbrado Público, que forman parte de un sistema de distribución de energía eléctrica de un Operador de red y que son utilizadas por el prestador del Servicio de Alumbrado Público.

Infraestructura Propia del Servicio de Alumbrado Público: Es el conjunto de bienes compuesto por los activos de redes exclusivas necesarios para la prestación del Servicio de Alumbrado Público, que no forman parte de un sistema de distribución de energía eléctrica de un Operador de red, y que son utilizadas por el prestador del Servicio de Alumbrado Público.

Interventoría del Sistema de Alumbrado Público: Es la interventoría que deben contratar los municipios para el Servicio de Alumbrado Público, conforme a lo establecido en las Leyes 80 de 1993, 1150 de 2007, el Decreto 2424 de 2006 y el RETILAP y demás disposiciones que las modifiquen, adicionen o complementen.

Luminaria: Equipo de iluminación que distribuye, filtra o transforma la luz emitida por una o más bombillas o fuentes luminosas y que incluye todas las partes necesarias para soporte, fijación, protección y prendido y apagado de las bombillas, y donde sea necesario, los circuitos auxiliares con los medios para conectarlos a la fuente de alimentación.

Modernización o repotenciación del SALP: Es el cambio tecnológico de algunos de sus componentes por otros más eficientes.

Niveles de Tensión: Los sistemas de Transmisión Regional y/o Distribución Local se clasifican por niveles, en función de la tensión nominal de operación, según la siguiente definición:

Nivel 4: Sistemas con tensión nominal mayor o igual a 57,5 kV y menor a 220 kV.

Nivel 3: Sistemas con tensión nominal mayor o igual a 30 kV y menor de 57,5 kV.

Nivel 2: Sistemas con tensión nominal mayor o igual a 1 kV y menor de 30 kV.

Nivel 1: Sistemas con tensión nominal menor a 1 kV.



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

Operador de Red - OR: Persona encargada de la planeación de la expansión, las inversiones, la operación y el mantenimiento de todo o parte de un Sistema de Transmisión Regional – STR o Sistema de Distribución Local - SDL, incluidas sus conexiones al Sistema de Transmisión Nacional - STN. Los activos pueden ser de su propiedad o de terceros. Para todos los propósitos son las empresas que tienen Cargos por Uso de los STR o SDL aprobados por la CREG. El OR siempre debe ser una Empresa de Servicios Públicos Domiciliarios. La unidad mínima de un SDL para que un OR solicite Cargos de Uso corresponde a un municipio.

Proceso de Compra: Procedimiento de adquisición de elementos con destino a la administración, operación, mantenimiento, modernización y expansión de la infraestructura del servicio de alumbrado público.

Redes exclusivas del Sistema de Alumbrado Público: Son las Unidades Constructivas dedicadas únicamente a la prestación del Servicio de Alumbrado Público, que cuente con más de (2) dos luminarias.

Reposición de activos: Son las adiciones, mejoras y/o reparaciones que se hacen a un activo del SALP.

RETIE: Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas expedido por el Ministerio de Minas y Energía, mediante Resolución No 181294 de 2008 y modificada mediante Resolución No. 180195 de 2009, o aquellas que la modifiquen, adicionen o complementen.

RETILAP: Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público expedido por el Ministerio de Minas y Energía, mediante Resolución No. 181331 de 2009 y modificada mediante resoluciones No. 180265, 180540 y 181568 de 2010, o aquellas que la modifiquen, adicionen o complementen.

Servicio de Alumbrado Público: Es el 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. El servicio de alumbrado público comprende las actividades de suministro de energía al sistema de alumbrado público, la administración, la operación, el mantenimiento, la modernización, la reposición y la expansión del sistema de alumbrado público.



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

La iluminación de las zonas comunes en las unidades inmobiliarias cerradas o en los edificios o conjuntos residenciales, comerciales o mixtos, sometidos al régimen de propiedad respectivo, no hace parte del servicio de alumbrado público y estará a cargo de la copropiedad o propiedad horizontal. También se excluyen del servicio de alumbrado público la iluminación de carreteras que no estén a cargo del municipio o distrito.

Sistema de Alumbrado Público - SALP: Comprende el conjunto de Activos necesarios para la prestación del servicio de alumbrado público, que no formen parte del sistema de distribución de energía eléctrica de un OR.

Sistema de Información: Conjunto de medios que permiten recolectar, clasificar, integrar, procesar, almacenar y difundir información interna y externa que el municipio y/o distrito necesita para tomar decisiones en forma eficiente y eficaz.

Sistema de Información de Alumbrado Público - SIAP: Es el sistema de información a que hace referencia la Sección No. 580.1 del RETILAP que incluye el registro de atención de quejas, reclamos y solicitudes de alumbrado público, el inventario georeferenciado de los componentes de la infraestructura; los consumos, la facturación y los pagos de energía eléctrica; los recaudos del Servicio de Alumbrado Público; y los recursos recibidos para la financiación de la expansión del sistema, indicando la fuente.

Suministro: Es la cantidad de energía eléctrica que el municipio o distrito contrata con una empresa de servicios públicos para dotar a sus habitantes del Servicio de Alumbrado Público.

Tasa de Retorno: Tasa calculada a partir de la estimación del Costo Promedio Ponderado de Capital (WACC) en términos constantes y antes de impuestos.

Unidad Constructiva de Alumbrado Público - UCAP: Conjunto de elementos que conforman una unidad típica de un Sistema de Alumbrado Público.

La metodología para la determinación de los costos máximos que deberán aplicar los municipios o distritos para remunerar a los prestadores del Servicio de Alumbrado Público tendrá en cuenta los siguientes criterios generales:

a. Para el suministro de energía con destino al alumbrado público se aplicará el régimen de libertad de precios de acuerdo con las reglas previstas en las Leyes 142 y 143 de 1994, y demás normas que la modifiquen, adicionen o complementen, según lo previsto en el



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

parágrafo del artículo 10 del Decreto 2424 de 2006 y el ultimo inciso del artículo 29 de la Ley 1150 de 2007.

b. Las actividades que los municipios o distritos podrán remunerar a los prestadores del Servicio de Alumbrado Público son: administración, operación y mantenimiento e inversión en infraestructura requerida para el SALP.

c. 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.

d. Los costos de administración, operación y mantenimiento del Sistema de Alumbrado Público incluyen la reposición de activos, cuando esta actividad no aumente significativamente el valor del activo y/o la vida útil del mismo.

En el evento en que la actividad mencionada produzca un aumento significativo del valor y/o la vida útil del activo, se considera inversión.

En todo caso, el municipio o distrito tendrá que definir previamente en que eventos se dará un aumento significativo del valor y/o la vida útil de un activo de alumbrado público.

e. 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 210.3.3 del RETILAP y aquellos contenidos en la Ley 697 de 2001.

f. Los costos máximos anuales por concepto de AOM se determinarán a partir de una fracción del costo de reposición a nuevo de cada UCAP que compone el SALP de un municipio o distrito.

g. Para la determinación del consumo de energía eléctrica, los activos de alumbrado público de los municipios o distritos deberán contar con sistemas de medición de acuerdo con las condiciones exigidas en la presente Resolución.

MARCO JURISPRUDENCIAL



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

- Sentencia C-504 del 3 de julio de 2002 de la Corte Constitucional
- Constitucionalidad del impuesto creado por la ley 97 de 1913.
- Sentencia Consejo de Estado Octubre 15 de 1999, que enuncia la improcedencia de la tutela como mecanismo de cuestionamiento sobre la imposición del impuesto de alumbrado público.
- Sentencia Consejo de Estado julio 7 de 2000, que resulta de interés por el análisis que se efectúa sobre la validez del procedimiento de cobra del servicio dentro de la factura de energía.
- Consejo de estado noviembre 13 de 1998 Sección cuarta magistrado ponente Julio E. Correa Restrepo. Esta acción se instaura contra un acuerdo municipal que aplica el impuesto de alumbrado al consumo de energía en Ibagué.
- Consejo de Estado, 21 de marzo de 2002 sección Tercera, CP. Jesús María Carrillo. Sobre la naturaleza jurídica de las redes de alumbrado público
- Consejo de Estado, Sección Cuarta, a través de la sentencia de Julio 09 de 2.009 (Rad. 16544) y Agosto 06 de 2.009 (Rad. 16315), confirió facultades a las corporaciones municipales para que fijen los elementos estructurales del tributo de alumbrado público y otros.

MUNICIPIO DE CHÍA CUNDINAMARCA

El municipio de Chía se encuentra dividido administrativamente en nueve veredas, más el Área Urbana (Centro Histórico). Las veredas que componen el municipio son: Fagua, Tíquiza, Fonquetá y Cerca de Piedra (hacia el occidente, ubicadas parcialmente sobre los cerros de la Valvanera); Bojacá, Samaria y La Balsa (zona central); y Yerbabuena y Fusca (hacia el oriente, ubicadas parcialmente sobre los cerros del El Peñón).

Chía se sitúa en el altiplano Cundiboyacense (Cordillera Oriental de los Andes), a una altitud promedio de poco menos de 2600 msnm. El casco urbano cuenta con un área de 17 km² y el área total del municipio es de aproximadamente 79 km².



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

Respecto a sus límites, el municipio, circunda al sur con el Distrito Capital de Bogotá (específicamente las localidades de Usaquén y Suba) y con el municipio de Cota; al occidente con los municipios de Tabio y Tenjo; al norte con el municipio de Cajicá y al oriente con el municipio de Sopó. El municipio está delimitado además por un sistema montañoso compuesto por los cerros de la Valvanera al occidente (2900 msnm de altura) y El Peñón al oriente (2900 msnm de altura). Por su territorio pasan el Río Bogotá y Río Frío.

Respecto a su población se encuentra la siguiente proyección poblacional:

Tabla 0-1 Proyección demográfica 2014 a 2027

Zona	Población 2014	Población 2027	Tasa de crecimiento periodo
Colombia	47.661.368	54.649.092	14,66%
Cundinamarca	2.639.059	3.167.746	20,03%
Bogotá	7.776.845	9.108.308	17,12%
Medellín	2.441.123	2.746.341	12,50%
Cali	2.344.703	2.670.849	13,91%
Chía	123.673	161.986	30,98%
Funza	73.962	92.053	24,46%
Mosquera	80.688	107.085	32,71%
Soacha	500.097	644.042	28,78%

Fuente: Alcaldía de Chía

Se puede observar que el municipio de Chía presenta una tasa de crecimiento mayor al promedio nacional y de las principales ciudades del país, el cuadro pone en evidencia que se espera un crecimiento bastante alto del municipio solamente superado por el municipio de Mosquera, además sobresale como elemento importante la alta densidad poblacional que hace que Chía sea uno de los municipios más densamente poblados del país.

Este nivel de crecimiento poblacional les impone a las autoridades municipales la necesidad de tomar decisiones planificadas que permitan maximizar el bienestar de la población en temas como salud, vivienda, educación, servicios básicos, seguridad, entre otros.

El siguiente gráfico expone la composición por edad de la población en el municipio dejando como conclusión que Chía cuenta con una alta proporción de su población en edad de trabajar lo cual la caracteriza como una población con diversos y constantes desplazamientos intra e

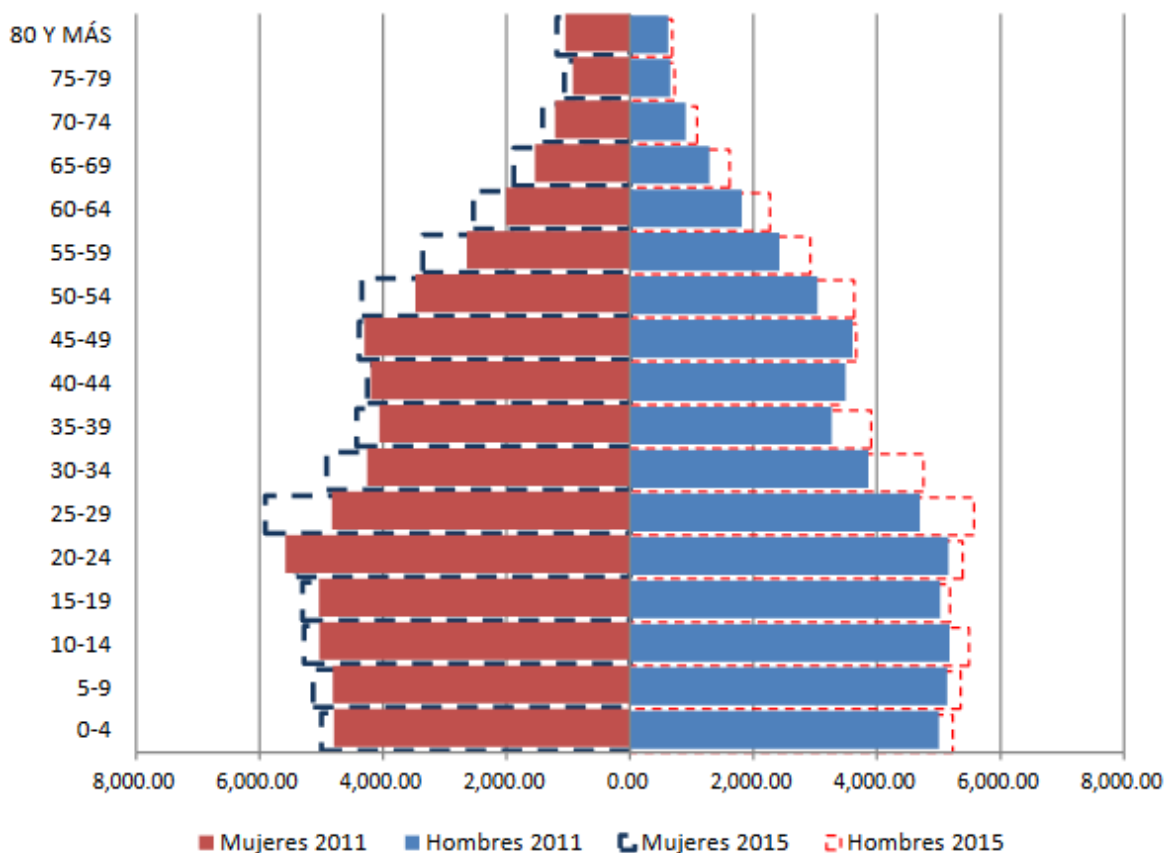


DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

intermunicipales de lo que se desprende la necesidad de tener unas zonas públicas con una óptima iluminación.

Ilustración 0-1 Pirámide Poblacional Municipio de Chía



Fuente: Alcaldía de Chía

Se puede observar como la población entre los grupos poblacionales de 25 a 35 y 50 a 60 años, aumenta significativamente, mientras que la población infantil y adolescente disminuye, esto indica que en las próximas décadas la tendencia de crecimiento en la población adulta mayor aumentará

Al respecto, y con relación al estudio que motiva el presente documento, es oportuno señalar que el crecimiento poblacional trae consigo un aumento del área construida y de tránsito del

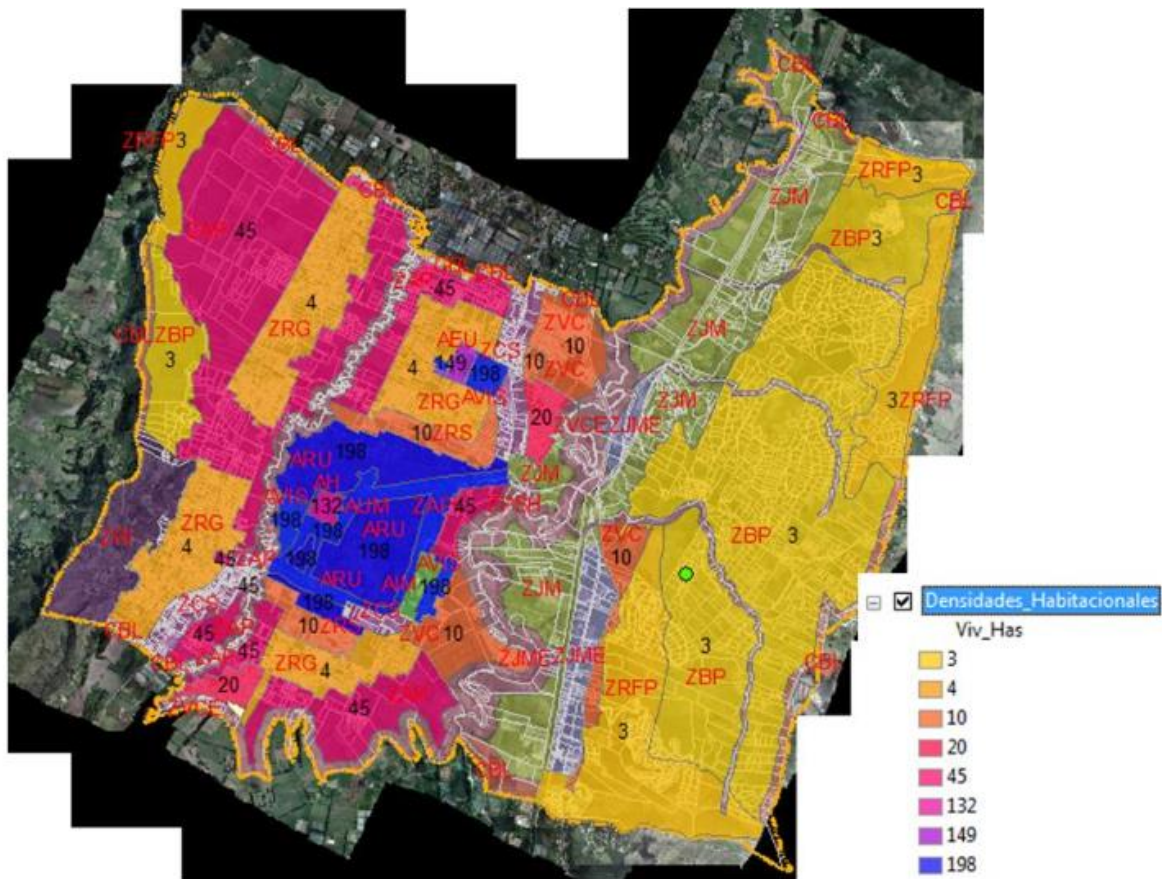


DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

municipio, lo que genera la necesidad de expandir la infraestructura del Sistema de Alumbrado Público.

Ilustración 0-2 Densidades de población según zonificación del POT



Fuente: Alcaldía de Chía

La ilustración anterior permite entender el potencial de crecimiento permitido por la norma urbanística, se calcula que la población resultante ascenderá a 585.000 habitantes aproximadamente, si se desarrollan los planes de construcción en su totalidad.

Sin embargo, a la cifra anterior debe añadirse la población flotante que en la actualidad se calcula en cincuenta mil habitantes y que de concretarse los proyectos de construcción y las



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

proyecciones de crecimiento del municipio estarían llegando a las 150.000 personas, las cuales estarían concentradas principalmente en sitios concurridos como plazas, centros comerciales y universidades.

Por otro lado, el municipio de Chía por su cercanía a la ciudad de Bogotá ha consolidado una gran actividad comercial e industrial la cual le ha conllevado un aumento del tránsito de personas y vehículos con su correspondiente aumento de infraestructura vial.

No obstante, y pese a la necesidad de proveer un servicio de alumbrado público de alto crecimiento y con tecnología de punta, el convenio sobre alumbrado público firmado entre el municipio de Chía con la empresa CODENSA S.A E.S.P el doce de junio de 2003, no presenta las garantías para la realización de tal fin, en cuanto no dispone de los elementos de mantenimiento y como se puede ver en el Censo de luminarias, el municipio no cuenta con luminarias de última tecnología (LED) que permiten ahorrar energía y optimizar la iluminación de las áreas dispuestas.

En la red vial del municipio se destacan: la vía alterna Suba-Cota, la Calle ochenta, la Calle trece, la Autopista Norte, la Carrera Séptima o Carretera Central del Norte y la autopista de Cajicá y Zipaquirá.

Las principales vías del municipio de Chía son: la Avenida Pradilla, que constituye un tramo de más de tres kilómetros de longitud y va desde el Parque Ospina (muy cerca del centro del municipio) hasta el Centro Comercial Centro Chía; y la Avenida Chilacos, que fue inaugurada en el año 2007 con el fin de facilitar la circulación de vehículos de transporte público hacia Bogotá y pretende dar una alternativa frente a la Avenida Pradilla para los habitantes de los barrios que se encuentran sobre sus tres kilómetros de longitud. Debido al aumento del flujo vehicular, asociado entre otras cosas al aumento de la población y el desplazamiento diario hacia la capital de las personas que trabajan o estudian allí (migración pendular), el municipio presenta frecuentes problemas de movilidad en las vías de acceso.

La Variante Chía-Cota se encuentra sobre las afueras históricas del municipio (con respecto al Centro Histórico, a cerca de 2 kilómetros). Es por lo general una de las vías más congestionadas debido al tráfico pesado que por ella circula. Esta vía comprende un tramo de unos cinco kilómetros desde el cruce de la Avenida Pradilla con la Carrera Primera hasta la salida a Cota y la localidad de Suba en la capital. La autopista Chía-Cajicá-Zipaquirá es la más moderna y ancha que atraviesa el municipio, y comunica a Bogotá con la ciudad de



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

Zipaquirá. Esta vía comprende un tramo de varios kilómetros en los que se observa la conurbación en marcha entre Chía y Cajicá, debido a los proyectos residenciales a gran escala que se llevan a cabo.

Se tiene proyectado que por el municipio pase el "Tren de Cercanías" (por el sector de La Caro en la vereda Yerbabuena), el cual se encuentra en discusión en la Gobernación de Cundinamarca y la Alcaldía de Bogotá y que de realizarse generaría un aumento en el área a iluminar del municipio.

ESTADO ACTUAL DEL SISTEMA DE ALUMBRADO PÚBLICO EN EL MUNICIPIO DE CHÍA CUNDINAMARCA

El Municipio de CHÍA debe velar por la Calidad de Vida, Seguridad y Bienestar de sus habitantes, todo dentro del marco constitucional armonizado con su plan de Desarrollo Municipal y paralelo al Plan Nacional de Desarrollo 2014 - 2018 "Todos por un Nuevo País".

Atendiendo la Ley 697 de 2001 que declaró el Uso Racional y Eficiente de la Energía (URE) como un asunto de interés social, público y de conveniencia nacional, fundamental para asegurar el abastecimiento energético pleno y oportuno, la competitividad de la economía colombiana, la protección al consumidor y la promoción del uso de energías no convencionales de manera sostenible con el medio ambiente y los recursos naturales.

Se entiende entonces que el Alumbrado Público es un servicio básico que se ha catalogado como servicio público no domiciliario y se presta con el objeto de proporcionar exclusivamente la iluminación de las bienes públicos y demás espacios de libre circulación, con tránsito vehicular o peatonal, dentro del perímetro urbano y rural respectivo municipio, que es el responsable directo de velar y garantizar su prestación en condiciones Óptimas.

Es importante observar el comportamiento del consumo de las zonas residenciales, industriales, comerciales y oficiales del municipio, al respecto encontramos los siguientes valores



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

Tabla 0-1 Valor consumo por estrato

Variable Calculada	Estrato 1	Estrato 2	Estrato 3	Estrato 4	Estrato 5	Estrato 6	Total Residencial
Valor Consumo	\$22.173.850.429	\$158.046.582.720	\$46.699.811.080	\$6.959.118.935	\$1.570.771.010	\$5.768.163.793	\$241.218.297.967

Fuente: Comisión de regulación de Energía y Gas

Tabla 0-2 Valor consumo industria

Variable Calculada	Industrial	Comercial	Oficial	Total Residencial No
Valor Consumo	\$89.546.996.861	\$64.302.202.433	\$11.217.730.957	\$192.828.662.239

Fuente: Comisión de regulación de Energía y Gas

El Municipio de Chía debe suministrar el Servicio de Alumbrado Público de acuerdo con las normas y reglamentos aplicables, debe cumplir con las condiciones ambientales y urbanas en la instalación los elementos nuevos que conforman la infraestructura;, debe a su vez cumplir los criterios de uso racional y eficiente de la energía , debe Reemplazar los equipos y elementos de la infraestructura de Alumbrado Público que haya cumplido su vida útil, por equipos nuevos, de tal forma que se mantenga la operación del sistema en óptimas condiciones técnicas, económicas y operativas.

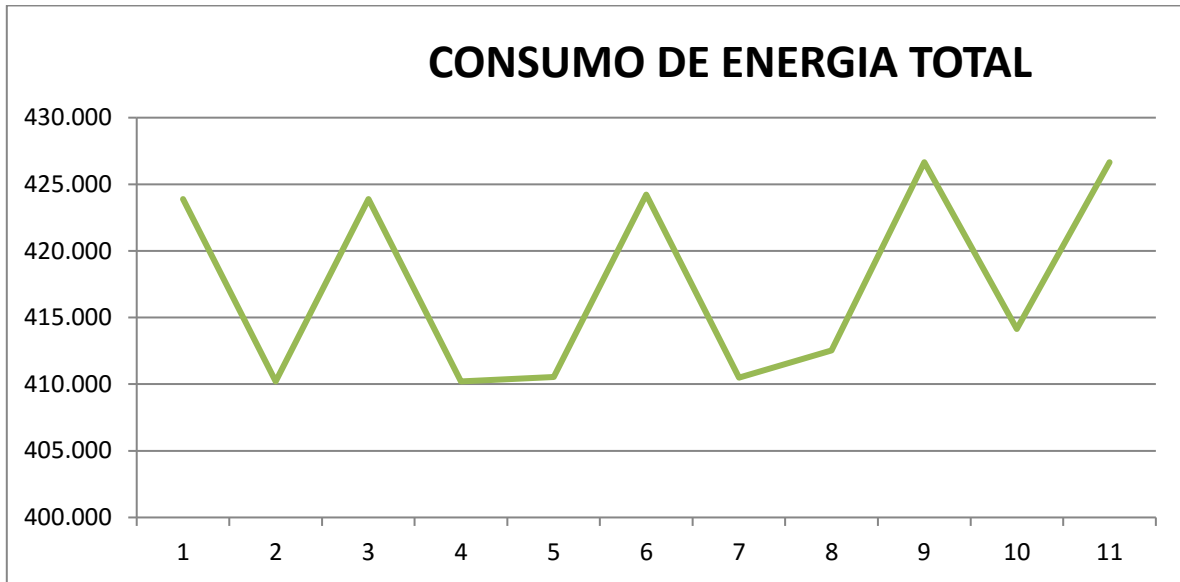
Es preciso exponer que el consumo de energía del sistema de alumbrado público presente valles y picos mes a mes, sin embargo esto no se traduce en una reducción considerable del monto facturado por la empresa CODENSA.



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

Tabla 0-3 Consumo de energía total



El gráfico anterior expone los ciclos de consumo de energía que se presentaron durante el año 2015, es necesario poner en evidencia que los puntos valles no se traducen en un ahorro monetario para el municipio y existe una tendencia al crecimiento del consumo, contrario a lo que se esperaba como consecuencia de una modernización del sistema de luminarias.

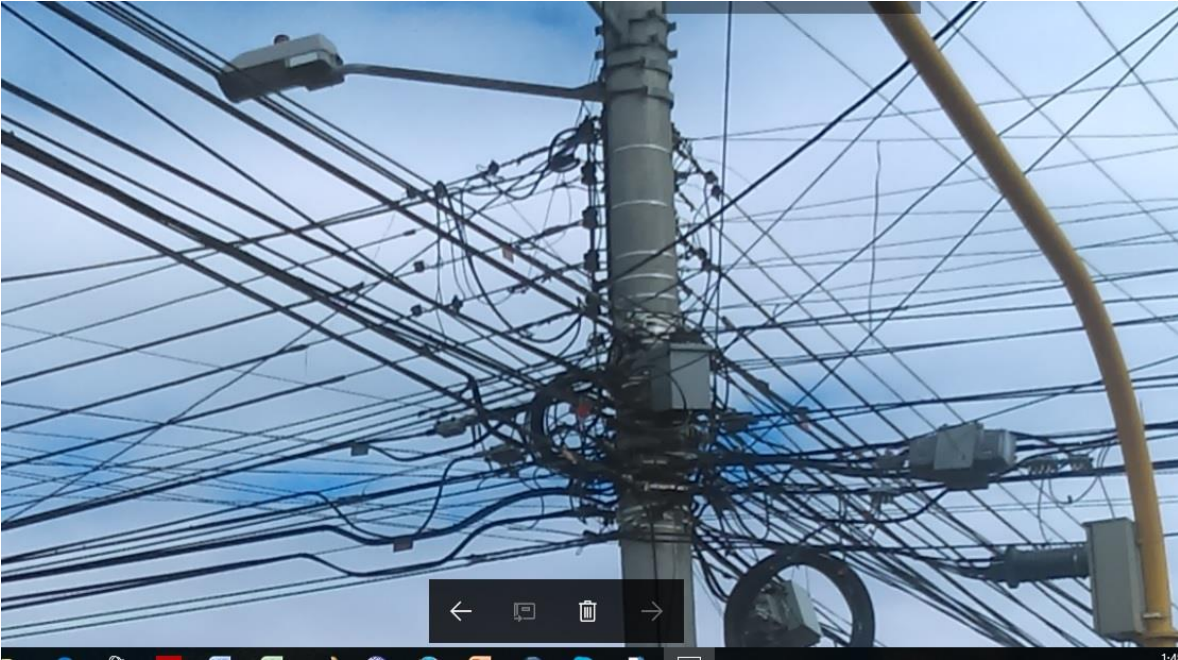
La situación del Municipio de Chía en torno al alumbrado público, se caracteriza por el notable déficit en la calidad de las actividades de iluminación, entendiendo las mismas como deficiencias de consideración en la infraestructura del sistema de alumbrado público urbano y rural inadecuado funcionamiento y cumplimiento de las disposiciones legales exigibles en RETILAP y RETIE, deficiente calidad de la iluminación de algunos sectores constituyéndose una amenaza a la seguridad para el desplazamiento nocturno de los peatones y visibilidad a los conductores de vehículos, limitada atención del Uso Racional de Energía (URE), y un impacto negativo hacia el medio ambiente.



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

Ilustración 0-1 Riesgo eléctrico por mala acometida



Actualmente el Municipio viene prestando el servicio de Alumbrado Público a través de la ejecución del Convenio con la empresa CODENSA S.A. de fecha 12 de Junio de 2003, cuya terminación se dará en el año 2018. El objeto del contrato citado es la operación y mantenimiento de la infraestructura del alumbrado público. El problema de este contrato es que no se satisfacen las necesidades de Expansión del Servicio, Inclusión de Nuevas Tecnologías y el uso racional de la Energía y la periodicidad del mismo.

Paralelamente el municipio, a pesar de la existencia del convenio con el operador del servicio actual, no cuenta con el mínimo de personal y equipo operativo, ni la infraestructura que permita la satisfacción de los niveles de eficiencia y respuesta para garantizar la atención al ciudadano, y la calidad mínima exigible en la prestación del servicio.

CONSUMO INTERNO DE LUMINARIAS MUNICIPIO DE CHÍA



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NTT.802.010.364-8

Tipo de Luminaria	Potencia Bombilla (W)	Consumo Interno (W)	Carga Total Luminarias (W)
Sodio (Na) Balasto Reactor	70	11	81
	150	19	169
	250	29	279
	400	40	440
	1000	100	1100
Sodio (Na) balasto CWA	150	40	190
	250	45	295
	400	70	470
	1000	119	1119
Sodio (Na) Balasto Electrónico	70	8.05	78.05
	150	12.73	162.73
	250	18.7	268.7
LED	400	0	400
	309	0	309
	35	0	35
	36	0	36
	55	0	55
	19	0	19
	71	0	71



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

Tipo de Luminaria	Potencia Bombilla (W)	Consumo Interno (W)	Carga Total Luminarias (W)
	90	0	90
	196	0	196
	245	0	245
	299	0	299
	50	0	50
	25	0	25
	42	0	42
	20	0	20
	40	0	40
	139	0	139
	5	0	5
	10	0	10
	43	0	43
	86	0	86
	65	0	65
	75	0	75
	77	0	77
	123	0	123
	180	0	180



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NTT.802.010.364-8

Tipo de Luminaria	Potencia Bombilla (W)	Consumo Interno (W)	Carga Total Luminarias (W)
	46	0	46
	12	0	12
Mercurio (Hg)	125	15.5	140.5
	250	23.4	273.4
	400	31.7	431.7

Adicionalmente, el municipio presenta una problemática agravada, que resulta de la inexistencia de la propiedad sobre la infraestructura del sistema de alumbrado público, la cual es arrendada a CODENSA, limitándose la manipulación debida de los elementos del sistema, y adicionalmente generando unos costos por arrendamiento permanente que no permiten la destinación de estos recursos para la adquisición paulatina de la infraestructura

El diagnóstico de la prestación del servicio de alumbrado público en el municipio, concentrado en el análisis de las exigencias normativas sobre el particular de normas de iluminación pública RETILAP, y cumplimiento de las demás disposiciones legales y técnicas, resulta en la identificación de falencias en: Flujo luminoso, equidistancia, altura de los postes, grado de uniformidad, coeficientes de utilización, condiciones de estética, interacción con el medio ambiente, actividades de operación y mantenimiento, entre otras. Flujo luminoso siendo el flujo luminoso la cantidad de luz que emite una fuente y la iluminancia la cantidad que incide sobre una calzada, al no tener las luminarias instaladas la altura y la equidistancia apropiada determinan la ineficiencia del flujo luminoso en función de la iluminación correcta de la vía según RETILAP (510.5.1 literal a) se deben usar las luminarias más apropiadas que cumplan los requisitos fotométricos exigidos para las alturas de montaje, interdistancia y menor potencia eléctrica requerida.



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

Ilustración 0-2 Luminarias Encendidas durante el día



En el caso de la vía del Municipio, específicamente las luminarias de Sodio de 150W y 250w no se ajustan según sus características de iluminación a lo regulado.

Las actuales separaciones o interdistancias entre los postes, con las luminarias del alumbrado público de la vía que poseen distancias diferentes, que caracterizan la infraestructura de alumbrado público del Municipio de CHÍA, generan deficiencia en la iluminación, ocasionando baches de oscuridad que afectan la percepción visual de los conductores en las horas nocturnas con potenciales riesgos de seguridad, desatendiendo el RETILAP (punto 510.5) .



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

Ilustración 0-3 Zonas de oscuridad por distancia y altura



La altura de los postes de las luminarias instaladas en la infraestructura del alumbrado público Municipal, no están fijadas en función de la altura de sus postes ya que estos son de la infraestructura eléctrica de alta tensión, y están sujetas en algunos casos en relación a las redes u otros elementos que hacen parte de este sistema de infraestructura de energía, generando alturas diferentes en la fijación y haciendo deficiente la aplicación del flujo luminoso emitido de las luminarias ya que no existe una correcta geometría de iluminación.

Las alturas aplicadas no concuerdan con la potencia de las luminarias de Sodio de 150w y 250w, que requieren de una altura en función de un diseño indicado, contradiciendo la norma con relación a la altura de los postes y la fijación de sus luminarias. Grado de uniformidad al no tener el sistema de iluminación de la vía un diseño apropiado en función de sus necesidades, y dadas las características se evidencia una significativa afectación y deficiencia respecto al grado de uniformidad.



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

Ilustración 0-4 Altura de instalación errónea



El sistema actual de iluminación y sus características de altura de fijación de las luminarias tan disímiles ocasionan una deficiencia en la correcta aplicación de los coeficientes de utilización como lo determina la norma. Condiciones de estética, la falta de diseño correcto de este sistema de iluminación sin equidistancias apropiadas, con alturas diferentes de la fijación de las luminarias y sin uniformidad, conlleva a que no existan condiciones de estética en el alumbrado instalado.

Ilustración 0-5 Diferencia de luminarias y falta de mantenimiento



Calle 76 No. 54-11 Of. 904 WORLD TRADE CENTER
Téléfax: 3605479
E-mail:canyon@ieee.org
Barranquilla –Colombia



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

Adicional a lo antes expuesto, no se cumple con lo dispuesto en el RETILAP en su capítulo 5 sección 500 literales

a) Requerimientos de visibilidad.

b) Cantidad y calidad de luz.

c) Confiabilidad de percepción; tampoco se evidencia una debida atención de las exigencias del capítulo 5 sección 510 1.2.requisitos de iluminación mantenidos para vías vehiculares.

La infraestructura actual del sistema de alumbrado público del municipio de Chía, presenta las siguientes cantidades de luminarias instaladas:

Tabla 0-4 Luminarias instaladas

TECNOLOGÍA	POTENCIA	CANTIDAD
INCANDESCENTE	100	1
MERCURIO	125	324
	400	8
SODIO	70	5467
	70 BE	87
	150	970
	150 BE	82
	250	1105
	250 BE	22
	400	123
	1000	15



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

TECNOLOGÍA	POTENCIA	CANTIDAD
REFLECTORES	1000	2
REFLECTORES	1500	4
FAROL	70	5
LED	40	62
TOTAL		8277

La infraestructura del servicio de Alumbrado Público diferente a las Luminarias a 31 de diciembre de 2015, era la siguiente:

Tabla 0-5 Infraestructura no emisora de luz

INFRAESTRUCTURA A.P. DICIEMBRE 2015	INFRAESTRUCTURA		
Redes Exclusivas A.P	CODENSA S.A. ESP	MUNICIPIO	UNIDAD
* Fases	41	NINGUNA	km
* Neutro	0		km
Caja Inspección Tipo AP	6		U
Poste metálico 9m.brazo sencillo	71		U
Postería de 14 m X 750 kg	26		U
Postería de 12 m X 510 kg	81		U
Postería de 10 m X 510 kg	930		U
TOTAL ELEMENTOS	1155	0	N/A



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NTT.802.010.364-8

Dentro de las visitas de inspección realizadas a distintos lugares se pudo evidenciar que algunas de las luminarias se encuentran afectadas por el follaje de los árboles que impiden la proyección correcta del flujo luminoso sobre la vía, evidenciado la falta de mantenimiento preventivo. Muchas vías carecen de un diseño de alumbrado público acorde a las necesidades de iluminación lo cual genera deficiencias en la cobertura y calidad del servicio.

Además, no hay uniformidad general en los componentes del alumbrado público instalado en las vías del casco urbano del municipio en razón a la variedad de postes de diferentes alturas con luminarias de diferente tecnología y diseño en una misma vía.

No existen parámetros técnicos que determinen la aplicación y uso de luminarias con vatiajes superiores a sodio 70w en varias vías del casco urbano dadas las condiciones de altura de los postes en donde las fijaron, lo cual genera un uso inapropiado y mayores costos de consumos de energía por no lograrse los objetivos de cobertura y eficiencia pretendidos con el aumento de potencia de las luminarias.

Parques y Plazas carecen de un diseño de alumbrado público acorde con la importancia y necesidades de cobertura y eficiencia y uso racional de energía que le deben caracterizar.

No tiene uniformidad y tiene iluminaciones que implican afectaciones para el ecosistema con evidente falta de mantenimientos preventivos y correctivos, que paralelamente se constituyen en condiciones de peligro por presentarse infraestructura eléctrica expuesta.

Se encuentran luminarias en las vías del casco urbano del municipio directas, con señales de oxidación y deterioro por choques externos, lo que implica una falta de periodicidad en los mantenimientos preventivos y correctivos al sistema.

En el sector urbano y rural se presentan múltiples fallas de luminarias apagadas o cíclicas lo que afecta la calidad y eficiencia del servicio caracterizándose el servicio por falta de periodicidad en mantenimientos correctivos y en tiempos de respuesta necesarios.

No existen sistemas de medición de los circuitos exclusivos de alumbrado público en cumplimiento de lo dispuesto por la Resolución CREG 123 de 2011. Lo cual impide que el municipio puede tener un control óptimo sobre los valores cobrados por el consumo de energía del Sistema de Alumbrado Público.



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NTT.802.010.364-8

La dependencia del sistema de infraestructura general de energía limita la implementación de parámetros técnicos de iluminación regulados por el marco legal así como la modernización del mismo.

La falta de infraestructura administrativa y operativa responsable de las actividades de atención al usuario y operaciones técnicas propias del servicio, contando con el personal, vehículos, equipos y los demás elementos especializados y necesarios, desembocan en un servicio ineficiente y de poca calidad que no logra disminuir el tiempo de respuesta frente al daño o necesidad de mantenimiento de las luminarias.

No existe plan anual del servicio en cumplimiento de las disposiciones legales que permita que el servicio sea eficiente en razón a las respectivas proyecciones que se consignan en el documento como una brújula de funcionamiento en todos los aspectos que conllevan a una calidad de servicio eficientes, por lo tanto, se hace necesario implementar acciones correctivas inmediatas, tendientes a la adquisición paulatina de infraestructura de alumbrado público, posibilitándose la implementación de nuevas tecnologías que permitan el ahorro de energía.

El cambio del parque de luminarias a tecnología LED en el Municipio de Chía, traería como consecuencia un ahorro de entre el 50% y 70% en costos de energía, mayor calidad de la iluminación, mayor duración de las luminarias, homogeneidad de la iluminación percibiéndose un Municipio seguro y estético cumpliendo con las normas establecidas en los reglamentos RETIE Y RETILAP.

Al respecto, puede verse en la siguiente tabla la relación porcentual de cada una de las tecnologías de iluminación utilizadas en el municipio.

Tabla 0-6 Relación porcentual de la tecnología utilizada para iluminación pública en el municipio de Chía

TECNOLOGÍA	PORCENTAJE
INCANDESCENTE	0,012081672
MERCURIO	4,011115138
SODIO	95,09484113
REFLECTORES	0,072490033
FAROL	0,060408361
LED	0,74906367
TOTAL	100



DELELCO S.A.

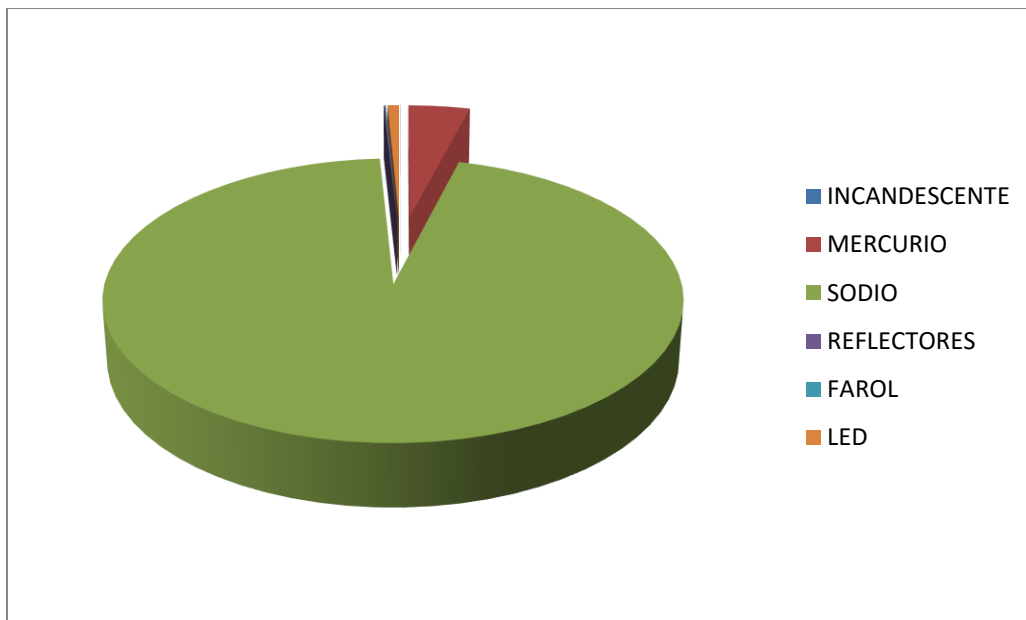
DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

Fuente: Elaboración propia con datos interventoría

Como se puede observar las luminarias de sodio son la tecnología más utilizada respecto al total con un 95% seguida por las luminarias de Mercurio con un 4% y un uso mínimo de las demás tecnologías incluida la tecnología LED la cual se destaca por su eficiencia energética y duración.

Al respecto se puede ver gráficamente la superioridad de composición de la tecnología de sodio en sus diferentes tipos lumínicos frente al total de tecnologías con una composición marginal dentro del sistema municipal de iluminación.

Ilustración 0-6 Porcentaje de tecnologías utilizadas en el Sistema de Alumbrado Público



Fuente: Elaboración propia

Dentro de las desventajas que las luminarias de vapor de Sodio a alta presión contemplan son las siguientes:

1. El arranque requiere de 9-10 minutos y el reencendido de 4-5 minutos
2. Alto costo inicial
3. No enciende inmediatamente después de apagada
4. No reproduce perfectamente los colores
5. Necesita accesorios eléctricos

Calle 76 No. 54-11 Of. 904 WORLD TRADE CENTER
Téléfax: 3605479
E-mail: canyon@ieee.org
Barranquilla –Colombia



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

Para reducir costos se puede realizar la reposición de las luminarias existentes a la nueva tecnología LED, dado que mientras una bombilla incandescente se cambia cada tres meses, su similar en sodio se cambia cada treinta meses y una luminaria de tecnología LED cada 140 meses – en condiciones ideales de operación-. Así mismo, una bombilla de mercurio consume 1.314 kilovatios al año, su similar en sodio consume 355 kilovatios al año y una LED consume sólo 216 kilovatios al año.

Es importante dejar en evidencia que a pesar del largo periodo que ha pasado después de la suscripción del Convenio entre el municipio de Chía y la empresa CODENSA S.A. E.S.P. La modernización del Sistema de Alumbrado Público ha sido mínima en el tema LED generando así un alto gasto por consumo de energía.

CENSO DE LUMINARIAS PROYECTADAS.

El Municipio de Chía requiere priorizar la expansión y modernización de luminarias para cumplir con el servicio a zonas en pleno desarrollo al igual que potencializar las áreas del servicio que tienen déficit de Iluminación.

Paralelamente se determinó en el estudio técnico la necesidad del cambio y homogenización de una parte de la iluminación mediante la incorporación de luminarias LED en el Municipio, reemplazando la totalidad de las luminarias de mercurio existente con los beneficios conocidos.

Se pudo constatar que en la actualidad dentro del convenio firmado con la empresa CODENSA S.A. E.S.P.no se contempla proyecto alguno para futuras expansiones del servicio de Alumbrado Público, ni un Plan Anual del Servicio de Alumbrado Público que contemple entre otros elementos el nivel de factibilidad y la ingeniería de detalle, armonizando con el Plan de Ordenamiento Territorial y con los planes de expansión de otros servicios públicos del municipio, tampoco ha elaborado un Plan de Expansiones conforme lo establece el artículo 5 del Decreto 2424 de 2006 y la Resolución 181331 del 06 de agosto de 2009 y sus modificaciones.

Resulta importante evidenciar que la utilización de LED de alta potencia coma fuente de luz para iluminación exterior, incluido el alumbrado público, ha motivado la aparición en el



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

mercado de luminarias que, una vez instalada, no siempre cumplen con lo ofrecido en su publicidad, por lo que se debe requerir al proveedor la óptima instalación de dichas luminarias para evitar de esta manera fallas en los equipos o la contaminación lumínica del área.

En la práctica, además de poder constituir un fraude para el consumidor final supondría en primer lugar una competencia desleal y, en segundo lugar, un rechazo de los potenciales clientes que se sientan defraudados por la tecnología, predisponiéndolos a no adquirir otros productos de iluminación LED de primera calidad, que si cumplan con los compromisos requeridos (tanto a nivel luminoso como en consumo energético) y que dé, como resultado final, el avance o desarrollo tanto de la tecnología LED como la asociada a las luminarias dotadas de esta fuente de luz.

A diferencia de otras fuentes de luz, en la tecnología LED todos los parámetros de funcionamiento están relacionados entre sí. La principal causa de la depreciación del flujo luminoso de un LED es el calor generado en el interfaz de unión del LED. Al no emitir radiación infrarroja (IR), el calor producido en el proceso de generación de luz, debe ser disipado por conducción.

Un aumento continuo de la temperatura de funcionamiento provocara una depreciación del flujo emitido del chip LED, lo que genera una disminución en la eficacia de la fuente de luz y una disminución en el factor de mantenimiento debido a que el término de depreciación del flujo es directamente proporcional.

Por otra parte, aun mismo LED se le puede hacer funcionar con diferentes intensidades y por tanto con distintos consumos.

El proyecto, representa un aporte significativo con el medioambiente, al disminuir la emisión de CO2 apalancado por el ahorro de energía eléctrica tomando como relación que dicho consumo de energía eléctrica no será descontado del sistema nacional interconectado (SIN). Generando así una cantidad de KWh disponibles para otros usuarios evitando la puesta en marcha de las plantas de generación de energía eléctrica más contaminantes (Gas Natural, Carbón, Combustibles, etc.).

Otro factor positivo de las tecnologías a implementar, es que no contienen componentes tóxicos como el mercurio, que son perjudiciales para la salud; afectando (Cerebro, riñones, Fetos en desarrollo y sistema nervioso). A la vez estas tecnologías no emiten luces



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NTT.802.010.364-8

ultravioletas e infrarrojas. Es así, como se disminuyen los impactos ambientales para el municipio, la región y sus habitantes; el cual se encuentra en una zona de alta contaminación atmosférica por la cercanía de industrias, municipios aledaños de gran impacto ambiental negativo como el municipio de Cota y la misma capital del País.

Como resultado de todas estas necesidades, el reemplazo de luminarias existentes a luminarias LED se debe dar basado en los requerimientos de iluminación y de potencias consumidas.

El siguiente es el resumen de las luminarias proyectadas para el sistema y sus consumos energéticos incluidas las pérdidas energéticas.

Tabla 0-7 Luminarias Potencia incluida pérdidas

UCAP	DESCRIPCION	POTENCIA (W)	POTENCIA TOTAL INCLUIDA PERDIDAS (W)
UCAP100	UCAP LUMINARIA SODIO 70 W	70	81
UCAP101	UCAP LUMINARIA LED 36 W	150	166
UCAP102	UCAP LUMINARIA LED 72 W	250	272
UCAP103	UCAP LUMINARIA LED 107 W	400	431
UCAP115	UCAP LUMINARIA MERCURIO 125 W	125	137
UCAP116	UCAP LUMINARIA MERCURIO 250 W	250	270
UCAP117	UCAP LUMINARIA MERCURIO 400 W	400	430
UCAP118	UCAP LUMINARIA MERCURIO 1000 W	1.000	1.100
UCAP123	UCAP LUMINARIA INCANDESCENTE 100 W	100	100
UCAP124	UCAP LUMINARIA INCANDESCENTE 150 W	150	150
UCAP109	UCAP LUMINARIA LED 143 W	250	270
UCAP110	UCAP LUMINARIA MH 400 W	400	428
UCAP125	UCAP LUMINARIA HALOGENO 500 W	500	500
UCAP126	UCAP LUMINARIA HALOGENO 1000 W	1.000	1.000
UCAP127	UCAP LUMINARIA MIXTO 160 W	160	160

Por otro lado la siguiente tabla muestra el proceso de repotenciación, reposición a nuevo y ampliación del sistema de luminarias, elemento que permite el ahorro de energía por la inclusión de tecnologías más eficientes.



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

Tabla 0-8 PROCESO DE REPOTENCIACION, REPOSICION A NUEVO Y AMPLIACION

FUENTE LUMINICA	POTENCIA (W)	POTENCIA TOTAL POR LAMPARA (W)	COND. ACTUALES	TOTAL POTENCIA (KW) LUMINARIAS INSTALADAS	LUMINARIAS EN BUEN ESTADO DE OPERACION	PROCESO DE REPOTENCIACION, REPOSICION A NUEVO Y AMPLIACION				
			CANTIDAD DE LUMINARIAS INSTALADAS			REPOTENCIACION	REPOSICION	AMPLIACION	TOTAL LUMINARIAS A INSTALARSE	TOTAL POTENCIA (KW) LUMINARIAS INSTALADAS
SODIO ALTA PRESION	70	81	5.559	450.279	-	-	-	-	-	-
	150	166	1.052	174.632	-	-	-	-	-	-
	250	272	1.126	306.272	-	-	-	-	-	-
	400	431	123	53.013	-	-	-	-	-	-
	1.000		-	-	-	-	-	-	-	-
MERCURIO	125	137	332	45.484	-					-
	150		-	-	-					-
	250	270	-	-	-					-
	400	430	8	3.440	-					-
	1.000	1.100	-	-	-					-
INCANDESCENTE	60		-	-	-					-
	100	100	1	100	1				1	100
	150	150	-	-	-					-
METAL HALIDE	250	270		-					-	-
	400	428	-	-	-				-	-
	1.000		-	-	-					-
HALOGENO	500	500	-	-	-					-
	1.000	1000	2	2.000	2				2	2.000
	1.500	1500	4	6.000	4				4	6.000
MIXTO	160	160	-	-	-					-
	250	-	-	-	-					-
LED	36	36		-		5.559	332		5.891	212.076
	72	72		-		1.052			1.052	75.744



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

	107	107	-		1.126	8		1.134	121.338
	143	143	-		123			123	17.589
TOTALES			8.207	1.041.220	7	7.860	340	8.207	434.847

FORMAS DE PROVEER EL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO

La necesidad expuesta anteriormente, consistente en la prestación del servicio de alumbrado público, la pueden prestar los municipios de manera directa o indirectamente, a través de empresas de servicio públicos domiciliarios u otros prestadores del servicio de alumbrado público (Decreto 2424 de 2006).

Según el presente estudio técnico adelantado por la Municipio en cumplimiento del decreto 2767 de 2011 reglamentario de la ley 1483 de 2011, de conocerse el diagnóstico de la situación actual y de analizar las diferentes alternativas técnicas para la sostenibilidad de la prestación de dicho servicio, que permita asegurar la prestación continua y eficiente del servicio de alumbrado público, se concluyó que la mejor alternativa para prestar el servicio es la terminación del Convenio existente con CODENSA para que el Municipio de manera directa o indirecta a través de la vinculación de un tercero especializado en esos servicios y con capacidad financiera asuma las obligaciones de inversión en la modernización del sistema con la vinculación de nuevas tecnologías, que son necesarias para la administración, operación, mantenimiento, modernización y expansión del Sistema de Alumbrado Público del Municipio de Chía.

Las opciones que tiene el Municipio para la prestación del servicio son las siguientes:

De manera Directa

- a) El Municipio se encarga de manera directa de la prestación del servicio, celebrando para tal efecto contratos de obra para lo pertinente al Mantenimiento, Sustitución Repotenciación y la Expansión del servicio de Alumbrado Público, cuando para tal efecto no cuente con planta de personal para adelantar dichas labores, o mediante contratos de suministro de los insumos necesarios para el Mantenimiento, Repotenciación Sustitución o la Expansión, en los casos que tenga el personal suficiente para acometer estas obras.

Calle 76 No. 54-11 Of. 904 WORLD TRADE CENTER
Téléfax: 3605479
E-mail:canyon@ieee.org
Barranquilla –Colombia



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NTT.802.010.364-8

- b) El Marco legal de la contratación está determinado por la Ley 1150 de 2007. La cual expone las condiciones básicas para la prestación óptima del servicio de Alumbrado Público.
- c) El costo del servicio se recupera, mediante el cobro del impuesto de Alumbrado público, que se puede hacer dentro de la factura de consumo de los usuarios del servicio público domiciliario de energía eléctrica, o de cualquiera otro servicio público, previo convenio para el efecto, o dentro de la factura del impuesto predial, o por liquidaciones oficiales remitidas por el ente territorial a cada uno de los Contribuyentes.
- d) El Municipio asume la responsabilidad de conseguir los recursos de inversión si son necesarios, para la Ampliación de Cobertura (expansión), Reposición, Sustitución y los Costos que demande el servicio en el Mantenimiento periódico del mismo.
- e) El municipio debe de instalar luminarias de tecnología de punta, necesarios para modernizar el sistema actual y la utilización de equipos para la operación y mantenimiento del sistema.
- f) El municipio podrá negociar directamente con la Empresa Comercializadora o con cualquier otro comercializador de energía del mercado, el precio del suministro de energía, de acuerdo con la actual regulación donde la energía destinada al servicio de Alumbrado Público podrá ser negociada como usuario no regulado. Si es del caso se deben pagar los costos del uso del sistema de distribución regional y local a las respectivas empresas.
- g) Las labores de operación y mantenimiento del sistema de Alumbrado Público podrían ser asumidas directamente por el Municipio o subcontratar a un tercero o a la misma empresa distribuidora.
- h) Como garantía financiera para los diferentes contratistas y la viabilidad empresarial del proyecto, los distintos pagos a realizar a los subcontratistas se podían canalizar a través de una Fiducia la cual manejaría los recaudos del Impuesto de Alumbrado Público a través de la facturación de CODENSA.
- i) El déficit financiero en caso de presentarse sería asumido por el Municipio.

Por medio de una sociedad de economía Mixta.

Esta modalidad está definida en el Código de Comercio Colombiano, en el Título VII, artículo 461, que señala:

“DEFINICIÓN DE LA SOCIEDAD DE ECONOMÍA MIXTA. Son de economía mixta las sociedades comerciales que se constituyen con aportes estatales y de capital privado.



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

Las sociedades de economía mixta se sujetan a las reglas del derecho privado y a la jurisdicción ordinaria, salvo disposición legal en contrario.”

Y están contenidos bajo un acto de Constitución tal como lo consigna el artículo 462 de la misma norma:

“CONTENIDO DEL ACTO DE CONSTITUCIÓN DE SOCIEDAD DE ECONOMÍA MIXTA. *En el acto de constitución de toda sociedad de economía mixta se señalarán las condiciones que para la participación del Estado contenga la disposición que autorice su creación; el carácter nacional, departamental o municipal de la sociedad; así como su vinculación a los distintos organismos administrativos, para efectos de la tutela que debe ejercerse sobre la misma.”*

Las ventajas de este tipo de Sociedad, en los aspectos relacionados con el Servicio de Alumbrado Público, son:

- a) Municipio hace parte de la Empresa como socio de ella.
- b) El Municipio tendrá participación y voto en las decisiones a nivel de junta y de acciones.
- c) El Municipio participa activamente de las decisiones que se tomen en la ejecución de actividades técnicas, operativas, administrativas y financieras que se llevaran a cabo en la prestación de servicio de Alumbrado Público.
- d) El Municipio mantiene relación con la Prestación del Servicio.
- e) Tiene participación en las utilidades de acuerdo al porcentaje accionario.
- f) Las desventajas de este tipo de Sociedad:
- g) Modelos similares han fracasado debido a injerencias políticas dentro de la entidad.
- h) No garantiza una estabilidad Jurídica al Tercero Inversionista debido a esa posible injerencia política, sobre todo al tratarse de contratos a largo plazo.
- i) El proceso de selección del socio estratégico, creación de sociedad de economía Mixta y el esquema contractual con la empresa que hará la operación no está plenamente definido, la Contraloría Departamental de Cundinamarca, así como la procuraduría General de la Nación se han pronunciado al respecto sobre procesos similares en otros Municipios que han llevado al fracaso de este tipo de solución. Es por esto que se debe estudiar muy a fondo los requerimientos, procesos y demás temas Jurídicos y Contractuales a fin de no llevar al Municipio a cometer errores en este tipo de Contratación.

Prestación del servicio mediante contrato interadministrativo con Empresa De Servicios Públicos de orden Municipal

Calle 76 No. 54-11 Of. 904 WORLD TRADE CENTER
Téléfax: 3605479
E-mail:canyon@ieee.org
Barranquilla –Colombia



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

Teniendo en cuenta que el municipio de Chía cuenta con la empresa de servicios públicos EMSERCHÍA SA ESP dentro de esta alternativa hay que tener en presente lo establecido en el art. 1 de la ley 1386 de 2010, que señala:

“Prohibición de entregar a terceros la administración de tributos. No se podrá celebrar contrato o convenio alguno, en donde las entidades territoriales, o sus entidades descentralizadas, deleguen en terceros la administración, fiscalización, liquidación, cobro coactivo, discusión, devoluciones, e imposición de sanciones de los tributos por ellos administrados. La recepción de las declaraciones así como el recaudo de impuestos y demás pagos originados en obligaciones tributarias podrá realizarse a través de las entidades autorizadas en los términos del Estatuto Tributario Nacional, sin perjuicio de la utilización de medios de pago no bancarizados”.

De tomar esta opción se deberían firmar contratos interadministrativos anualmente debido a que se debe cumplir el principio de anualidad presupuestal y las contrataciones no podrían exceder el 31 de diciembre de cada vigencia fiscal, lo que representa una falencia en la continuidad de la prestación del servicio de alumbrado público.

Por otro lado las autoridades municipales podrían solicitar vigencias futuras, sin embargo esto estaría sujeto a la aprobación de las autoridades correspondientes y afectaría los presupuestos de periodos fiscales venideros, lo que impactaría las finanzas del municipio.

Por Concesión del Servicio.

Siguiendo los lineamientos del artículo 32 de la Ley 80 de 1.993, el contrato de concesión es aquel que tiene por objeto otorgar a una persona (natural o jurídica beneficiaria de la concesión), la prestación, operación, explotación, organización o gestión total o parcial de un servicio público (a cargo de la entidad estatal).

En síntesis, se tiene que, cuando la entidad pública presta el servicio indirectamente, lo hace por concesión, a cuyo beneficiario se le denomina concesionario. Consiguientemente, el objeto es confiar a dicha persona un servicio público, mediante una delegación, en donde el concesionario se coloca frente a los usuarios en lugar de la entidad estatal, en nombre propio y por cuenta propia.



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NTT.802.010.364-8

Siendo de la esencia de la concesión que el concesionario asume la función correspondiente bajo la interventoría por parte del Municipio, es claro que esta la puede cumplir la misma empresa comercializadora que suministra la energía, o una empresa especializada en el desarrollo de esta clase de proyectos. Mediante este tipo de contratación se logra obtener que todas las responsabilidades tanto de recursos de inversión como los de operación y mantenimiento sean asumidos por el concesionario. Las principales características se resumen así:

- a) El concesionario asume directamente y bajo su entera responsabilidad todas las obligaciones necesarias para prestar el servicio de Alumbrado Público.
- b) El concesionario puede negociar directamente con la empresa comercializadora regional o con cualquier otro comercializado de energía en el mercado, el precio de suministro de energía para alumbrado, que de acuerdo con la actual normatividad podrá ser negociada como un usuario no regulado, pero pagando en todo caso los respectivos cargos de uso regional o local a las empresa distribuidoras.
- c) Para dar garantía financiera al concesionario, los pagos se podrán manejar a través de una Fiducia Mercantil, que recibirá los recursos del impuesto de Alumbrado Público, recaudados a través de la facturación de servicios públicos domiciliarios.
- d) La vinculación de terceros con el concesionario son actos de derecho privado.
- e) La relación laboral de los trabajadores que laboran con el Concesionario, son de responsabilidad directa del Concesionario y no del Municipio.
- f) El concesionario responde al Municipio por los bienes y servicios adquiridos en la prestación del servicio de alumbrado público.
- g) Mejoramiento de las finanzas del Municipio por resignación de presupuestados que antes se destinaban a la prestación de Alumbrado Público.
- h) Mejor servicio al cliente por la disposición de oficinas y personal especializado.
- i) Utilización de tecnología apropiada, eficiente estandarizada.
- j) Adecuado y oportuno mantenimiento técnico.
- k) Aumento de la seguridad y bienestar ciudadano.
- l) Prestación del Servicio con Calidad y Continuidad en el Tiempo de Concesión.

Por otra parte vale la pena resaltar la afirmación del presidente de Asociación Nacional de Alumbrado Público, quien afirmó que: solamente cuando los municipios optan por prestar el servicio a través de concesión se moderniza toda la infraestructura, reducen los costos, hay mejor mantenimiento de bombillas y disminuye el consumo de energía.



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

Finalmente el Contrato de Concesión presenta la cláusula de reversión la cual implica que toda la inversión realizada por el concesionario a su cuenta y riesgo al finalizar el tiempo de concesión es entregada al municipio.

Matriz comparativa de riesgo

Tabla 0-1 Matriz comparativa de riesgo

Forma de proveer el Servicio	Inversión inicial del municipio	Riesgo del municipio	Costos operativos	Inversión en depreciables	Carga Fiscal
Administración Directa	Alto	Alto	Alto y recurrente	Alto	Alta y permanente
Contrato Interadministrativo con empresa de Servicios Públicos del Orden Municipal	Medio-Alto	Medio	Alto y recurrente	Alto	Alta y permanente
Sociedad de Economía Mixta	Medio-Alto	Medio-Alto	Medios y recurrente	Media-Alta	Media y Permanente
Concesión	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo o baja

El cuadro anterior expone que de las alternativas expuestas anteriormente para prestar el servicio de alumbrado público la más segura para el municipio en aspectos de inversión, riesgo, costos y carga fiscal es otorgar el Sistema de Alumbrado público en Concesión,



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NTT.802.010.364-8

teniendo como elemento adicional la Resolución Número. 123 del ocho de septiembre de 2011, de la Comisión Reguladora de Energía y Gas CREG.

De acuerdo con las estadísticas se presenta un 35% de daños sobre las luminarias que pueden afectar tanto la bombillería como la fotocelda los arrancadores y cortos en el cableado interno, debido principalmente a las alternaciones del Voltaje lo cual requiere una atención permanente para que los requerimientos de los usuarios sean atendidos en forma oportuna y en un plazo no superior a las 72 horas, los cuales bajo la figura de la prestación directa, sociedad de economía mixta no podrían satisfacerse y por eso se recomienda, que en lo relacionado con Administración Operación y Mantenimiento AOM, esta actividad sea prestada a través de una oficina de quejas y reclamos que reciba y gestione dichas peticiones y además se cuente con equipos, cuadrillas stock de repuestos y controles sobre la atención del servicio requerido, lo cual solo puede hacerse a través de un concesionario quien entre otras cosas tendría la obligación de mantener un nivel de eficiencia no inferior al 95% de todo el parque lumínico, esto quiere decir que de cien luminarias instaladas una cantidad no menor a 95 deben tener un funcionamiento adecuado conforme lo señala la ley.

Así mismo, en relación con la inversión se estima que para modernizar de manera completa todo el parque lumínico del municipio de Chía Cundinamarca se requiere una inversión cercana a los 13 mil millones de pesos, que el municipio no estaría en capacidad de proporcionar sin afectar programas sociales como la salud, la educación y el deporte, pilares centrales del Plan de Desarrollo del Municipio.

Esta acción de inversión no es recomendable en cuanto se puede realizar de manera más efectiva mediante un contrato de Concesión contemplado en el artículo 32 de la ley 80 de 1993 en donde el concesionario asume la totalidad de la inversión con una tasa interna de retorno debidamente regulada a través de la resolución 123 de 2011 de la CREG.

Debe también considerarse que la figura ha sido utilizada exitosamente por más de trescientos municipios, lo que equivale aproximadamente al 30% de la totalidad de municipios de Colombia. Debe tenerse en cuenta también que ante esta alternativa de prestación de servicio de Alumbrado Público la comisión de Regulación de Energía y Gas CREG optó por regular la remuneración a los concesionarios en relación con dos rubros que son la Administración Operación y Mantenimiento AOM y el Costo máximo de la Actividad de Inversión del Sistema de Alumbrado Público CINV.



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

A través del sistema de concesión se logrará que Chía adopte la última tecnología que es el sistema LED con el fin de que los rezagos que aún subsisten relacionados con el mercurio y el sodio que aunque no es tecnología obsoleta no cuenta con las ventajas del LED en relación con la calidad de la iluminación y la reducción del consumo de energía.

Además, podrían implementarse sistemas de automatización que procuren un uso eficiente de la energía en relación con las necesidades de iluminación que las franjas horarias de oscuridad plantean y también podrían implementarse el sistema de telegestión que permitiría detectar los daños presentados en el parque lumínico de forma inmediata, lo que ayudaría al control social que ejercen las comunidades sobre la prestación del servicio de alumbrado público.

Con el estudio se acompaña un modelo financiero que proyecta la inversión a través del tiempo en la que debería incurrir el concesionario, su remuneración por concepto de AOM y CINV y también se recomienda una fuente de pago segura y suficiente para el cubrimiento de todos los gastos asociados para la prestación del servicio de alumbrado público, lo cual debe hacerse a través de la creación del impuesto de alumbrado público apoyado en la ley 97 de 1913 y la ley 84 de 1915, validadas además por más de cien decisiones judiciales del Concejo de Estado relacionadas con la legalidad de estos tributos y con la autonomía de los entes territoriales para establecerlos.

Se acompaña a este estudio el proyecto de modelo de acuerdo que deberá presentar el señor Alcalde al Concejo Municipal para que se cuente con una fuente de financiación suficiente. De esta manera se da cumplimiento a las obligaciones contractuales contenidas en los puntos 3,4,5 y 6 del Contrato de prestación de servicios profesionales número 382 de 2016, suscrito entre el municipio de Chía y Desarrollo Eléctrico de Colombia S.A. DELELCO S.A.

De acuerdo con lo descrito y en atención a los análisis realizados sobre las alternativas de prestación del servicio, se sugiere llevar a cabo la contratación del Servicio de Alumbrado Público, mediante la modalidad de concesión de las actividades inherentes a la prestación del servicio de alumbrado público y relativas a la administración, operación, mantenimiento, suministro, instalación, expansión, repotenciación, adecuación del sistema de alumbrado público; de tal manera que se garantice de forma ininterrumpida el mismo, en atención a las obligaciones del Municipio con sus ciudadanos.



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

ESTRUCTURA Y ANÁLISIS ECONÓMICO DE SECTOR

El alumbrado público es una fuente de consumo energético elevado, dado que se trata de un sistema con largos tiempos de funcionamiento. Es por ello que cualquier mejora en la gestión del mismo conlleva a altos niveles de ahorro energético, lo que supone un aspecto muy atractivo tanto a nivel económico, como medioambiental ya que genera una reducción en el consumo de energía de origen no renovable, así como las emisiones de gases de efecto invernadero, el nivel de contaminación lumínica y el consumo de recursos materiales si se opta por fuentes con una mayor vida útil.

En los últimos años, se ha desarrollado y mejorado en el campo del alumbrado público una gran variedad de lámparas de alta eficiencia y vida útil (haluros metálicos, sodio de alta presión, LEDs, etc.) que, con distintos grados de intervención, bien pueden adaptarse a las luminarias existentes, bien pueden necesitar de la sustitución completa de las mismas. Paralelamente, ha habido un desarrollo notable en la tecnología de los balastos (dispositivos estabilizadores del voltaje y la corriente de alimentación de las lámparas) con la consiguiente mejora de la eficiencia en la relación del nivel de iluminación por potencia consumida.

La iluminación LED, se presenta actualmente como la tecnología de vanguardia, ha surgido a partir de diversas necesidades, como la crisis energética para reducir el consumo de energía (70% - 95% dependiendo la iluminación con la cual se compara), dando una mayor eficiencia que las demás tecnologías, ayuda crear nuevos ambientes los cuales eran imposibles con los demás, mayor duración en cuanto a la vida útil (>50.000 horas), ahorro de dinero en el calibre, cable y muchas ventajas más, en las cuales lleva la delantera a comparación de las otras tecnologías.

El Servicio de Alumbrado Público.

El servicio de alumbrado público, tienen una importancia enorme, pues es este servicio cuya principal finalidad es proporcionar las condiciones básicas de iluminación para el tránsito seguro de peatones y vehículos en las zonas públicas de libre circulación, como plazas, parques, vías, etc., el cual está a cargo de los Municipios y Distritos. Además de ser un



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NTT.802.010.364-8

servicio esencial para la seguridad en los desplazamientos de vehículos y transeúntes, refleja el grado de desarrollo de la infraestructura urbana de un municipio.

Además de lo anterior, es pertinente analizar la importancia que el alumbrado público tiene para la comunidad urbana en general, teniendo en cuenta que es fundamental para la iluminación de vías vehiculares y peatonales así como parques y áreas comunes, además garantiza la seguridad y permite la visibilidad necesaria para la movilidad de las personas.

Debido a las escasas inversiones que han realizado los municipios en la infraestructura del sistema de alumbrado público, se ha generado obsolescencia del mismo, y ha ocasionado ineficiencia del sistema, lo que ha traído mayores consumos de energía y una mala calidad en la prestación del servicio y la consecuente inconformidad por parte de los usuarios.

El uso y la distribución de la energía eléctrica se constituyen en un indicador de bienestar, seguridad, inclusión social, crecimiento y desarrollo económico de una sociedad determinada. En ese sentido, el servicio de alumbrado público contribuye a mejorar las condiciones de seguridad y confiabilidad de los habitantes de la ciudad.

Agentes que componen el sector.

Ministerio de Minas y Energía: Es una entidad pública de carácter nacional, responsable de adoptar la política nacional en materia sobre generación, transmisión, interconexión, distribución y establecimiento de normas técnicas en materia de energía eléctrica, es el órgano encargado de fijar las políticas en cuanto a calidad y eficiencia de los sistemas de alumbrado público.

Comisión de Regulación de Energía y Gas - CREG: Es una unidad administrativa especial, y tiene como funciones la de regular los monopolios en la prestación de los servicios públicos; igualmente debe definir los criterios de eficiencia y desarrollar indicadores y modelos para evaluar la gestión financiera, técnica y administrativa de las empresas de servicios públicos y solicitar las evaluaciones que considera necesarias para el ejercicio de sus funciones, entre otras.

Los Municipios: Es competencia del municipio prestar el servicio de alumbrado público dentro del perímetro urbano y el área rural comprendidos en su jurisdicción. El municipio es responsable del mantenimiento de los postes, redes, transformadores exclusivos para



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

alumbrado público, luminarias y demás elementos destinados para la prestación del servicio de alumbrado público.

Operadores de Red: Suministra la energía necesaria para el funcionamiento del sistema de alumbrado público, generalmente el municipio establece un contrato de compra de energía por un periodo determinado.

Cifras del sector.

Mediante la Ley 697 de 2001 se fomenta el uso racional y eficiente de la energía y se declaró el (URE) como un asunto de interés social, público y de conveniencia nacional, fundamental para asegurar el abastecimiento energético pleno y oportuno, la competitividad de la economía colombiana, la protección al consumidor y la promoción del uso de energías no convencionales de manera sostenible con el medio ambiente y los recursos naturales.

Todos los contratos relacionados con la prestación del servicio de alumbrado público, que celebren los municipios o distritos con los prestadores del mismo se registrarán por las disposiciones contenidas en el Estatuto General de Contratación de la Administración Pública, y demás normas que lo modifiquen, adicionen o complementen. Los contratos que suscriban los municipios o distritos, con los prestadores del servicio de alumbrado público, para que estos últimos asuman la prestación del servicio de alumbrado público o para que sustituyan en la prestación a otra que entre en causal de disolución o liquidación, deben garantizar la continuidad en la ejecución de la expansión con parámetros específicos de calidad y cobertura del servicio de alumbrado público.

Consumo de energía a nivel nacional

Según cifras de la Unidad de Planeación Minero Energética, la proyección del consumo de energía para los próximos trece años estará dentro de los siguientes rangos:



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

Año	PROYECCIÓN GWh		
	Esc. Alto	Esc. Medio	Esc. Bajo
2015	65.486	64.438	63.392
2016	67.189	66.102	65.018
2017	69.012	67.896	66.783
2018	70.678	69.535	68.395
2019	72.372	71.201	70.034
2020	74.229	73.029	71.833
2021	75.946	74.718	73.494
2022	77.809	76.552	75.298
2023	79.876	78.586	77.300
2024	81.646	80.328	79.014
2025	83.732	82.381	81.034
2026	85.996	84.610	83.228
2027	88.475	87.050	85.630
2028	90.686	89.226	87.770
2029	93.183	91.686	90.192

Fuente: Ministerio de Minas y Energía

La anterior información devela un panorama de incremento en el consumo para los próximos años, de tal forma que resulta oportuno propender desde ya por implementar políticas de ahorro de energía que permitan convertir al municipio de Chía en un municipio eficiente energéticamente.

Costos del Servicio de Alumbrado Público

Los costos de administración, operación y mantenimiento del Sistema de Alumbrado Público incluyen la reposición de activos, cuando esta actividad no aumente significativamente el valor del activo y/o la vida útil del mismo.

La Resolución GREG 123 de 2011, mediante la cual se 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. En esta misma resolución se regulo integralmente todos los aspectos relacionados con la prestación del servicio de energía con destino al servicio de alumbrado público y el contrato mismo a suscribirse entre la Empresa y el Municipio.

Calle 76 No. 54-11 Of. 904 WORLD TRADE CENTER
Téléfax: 3605479
E-mail:canyon@ieee.org
Barranquilla –Colombia



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

Los Costos máximos anuales por concepto de Administración- Operación y Mantenimiento -AOM se determinaran a partir de una fracción del costo de reposición a nuevo de cada Unidad Constructiva de Alumbrado Público -UCAP que compone el Sistema de Alumbrado PúblicoSALP de un municipio o distrito.

La GREG, también expidió la Resolución 122 de 2011, par medio de la cual se regula de manera integral el contrato y el costo de facturación y recaudo conjunto con el servicio de energía eléctrica del impuesto de alumbrado público, la cual fue modificada por la Resolución GREG 005 de 2012.

Mediante Documento CONPES 2801- MINMINAS-DNP:UINF de agosto de 1995, el Gobierno Nacional fijo como política de uso racional de energía para el alumbrado. Actualmente a través del Decreto 2424 de 2006 y de la Resolución CREG 123 de 2011, se establece con claridad la responsabilidad de los municipios en la prestación del servicio. En atención a estudios realizados (Estudio de Mercado sobre Eficiencia Energética en el Sector de Alumbrado Público en Colombia - Asobancaria), se encuentra que en promedio se tiene instaladas 55 luminarias por cada 1000 habitantes, estando el 50% de las luminarias instaladas en el país, concentradas en 16 ciudades principales con un total de 530.819 Luminarias, que en más del 70% utilizan tecnología de sodio de alta presión.

De los municipios en el país, el 63% presentan planes de modernización de sus sistemas de alumbrado público. En cuanto a esquemas de prestación, el 53% del país presenta que ha implementado figuras de concesión, 35% presenta prestación directa por el municipio, un 6% ha suscrito acuerdos con del distribuidor de energía y otro 6% ha realizado empresas de economía mixta.

Respecto a los ingresos de alumbrado público, en promedio, los mismos representan entre el 4% o 5% de los ingresos totales municipales.

El alumbrado público se encuentra intrínsecamente ligado al sector energético ya que uno de los componentes básicos del sistema de alumbrado público es la energía comercializada por las diferentes electrificadoras presentes en el país.

El alumbrado público forma parte del Sistema interconectado Nacional y comparte con el servicio domiciliario de energía eléctrica, el Sistema de Transmisión Nacional y los sistemas de distribución por lo anterior el análisis del sector energético su evolución, desarrollo y



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

expectativas futuras se considera relevante como análisis de factores económicos del presente estudio.

El sector de energía en Colombia se caracteriza por tener precios medianamente competitivos, una estabilidad en el servicio y sostenibilidad financiera de largo plazo. Se caracteriza por tener un sector regulado (transmisión y distribución) y un sector de libre competencia (generación y comercialización).

Las actividades de energía se concentran en Generación, Distribución, Transmisión y Comercialización. Esta última actividad, consiste en la compra de energía eléctrica en el mercado mayorista y su venta a los usuarios finales, regulados o no regulados, bien sea que esa actividad se desarrolle en forma exclusiva o combinada con otras actividades del sector eléctrico, para el mercado Colombiano la empresa Interconexión eléctrica S.A. ESP es el principal transportador en el Sistema de Transmisión Nacional -STN, siendo propietaria de cerca del 75% de los activos de la red.

Respecto a los transportadores de energía, estos se pueden ubicar en orden de importancia de acuerdo con el porcentaje de propiedad de activos que poseen, de la siguiente manera: TRANSELCA, Empresa de energía de Bogotá (EEB), Empresas Públicas de Medellín (EPPM), Empresa de Energía del Pacífico (EPSA), Electrificadora de Santander (ESSA), DISTASA, CORELCA, Central Hidroeléctrica de Betania (CHB), Centrales Eléctricas de Norte de Santander (CENS) y Electrificadora de Boyacá (EBSA).

Con relación al mercado, el marco regulatorio estableció la separación de los usuarios en dos categorías: usuarios regulados y no regulados. La diferencia básica entre ambos se relaciona con el manejo de los precios o tarifas que son aplicables a las ventas de electricidad.

Mientras en el primer caso, las tarifas son establecidas por la CREG mediante una fórmula tarifaria, en el segundo caso los precios de venta son libres y acordados entre las partes. La evolución del PIB tiene una tendencia similar al consumo de energía final. La intensidad energética se ha reducido, como consecuencia principal de la utilización de procesos energéticos más eficientes y alternativos.

Dentro de los sectores que se destacan con mayor intensidad de energía, está el industrial y transportes. El sector residencial ha venido disminuyendo su intensidad, en la medida de utilización de equipos domésticos más eficientes.



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

El precio de la energía eléctrica ha aumentado entre el 2002 y el 2012, el crecimiento del IPC de la energía eléctrica fue de 6.6%(DANE). Por su parte, en el mercado no regulado la tasa de crecimiento del precio promedio anual ha crecido 4.4% en términos reales, crecimiento que se sustenta en el crecimiento del precio de los componentes de generación y comercialización. El precio de las subastas creció 7.3% entre 2006- 2008 y 2009-2012 (\$US15.7/Mwh).

Es importante reconocer que cuando el servicio de alumbrado público puede ser medido, se entenderá que el punto de entrega es aquel donde está localizado el medidor. El suministro se cobrará de acuerdo con la tarifa determinada en la presente resolución y el consumo registrado por el contador.

Basado en la siguiente fórmula

$$Q \times Fu \times T = kWh$$

Donde: Q: Carga (sumatoria de luminarias instaladas en kW)

Fu: Factor de Utilización (50%)

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

kWh: Kilovatios-hora de consumo en el período.

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

Es importante señalar que el artículo primero de la Resolución 43 de 1996 de la CREG (Derogada por la resolución 123 de 2011de la CREG), publicada en el Diario Oficial No. 42.832 de julio 16 de 1996, dispone que: Para efectos de lo dispuesto por el artículo cuarto. de la Resolución CREG-043 de 1995, y sin perjuicio de lo dispuesto en esa norma, cuando no exista medida del consumo del servicio de alumbrado público, el contrato entre la empresa distribuidora y el municipio contemplará la metodología para ajustar la carga instalada en luminarias, de acuerdo con la capacidad efectivamente utilizada, de modo que pueda descontarse aquella parte de la carga instalada que corresponda a luminarias fuera de servicio. En tal caso el contrato podrá incluir la periodicidad de revisión de esa metodología, según el mantenimiento real que el municipio haga de las redes destinadas a ese servicio".



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

Por lo cual, en materia de costos del Servicio de Alumbrado Público las autoridades municipales y las empresas deben remitirse a la resolución 123 de la CREG

Metodología de remuneración de los costos máximos de las actividades del Sistema de Alumbrado Público.

Los municipios y distritos aplicarán la metodología de costos máximos para remunerar a los prestadores del servicio y el uso de los Activos Vinculados al Servicio de Alumbrado Público así:

$$RSALP = CSEE + CINV + CAOM$$

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.

Costo máximo del suministro de energía eléctrica para el Servicio de Alumbrado Público. El costo máximo de suministro de energía eléctrica para el Servicio de Alumbrado Público, se determinará así:

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

Donde:

n: Nivel de tensión 1 o 2.

CSEE: Valor costo del suministro de energía eléctrica para el Servicio de Alumbrado Público en pesos.



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

TEEn: Tarifa del suministro de energía eléctrica para el Servicio de Alumbrado Público en el nivel de tensión n en \$/kWh.

CEEn: Consumo de energía eléctrica del Servicio de Alumbrado Público en el nivel de tensión n en kWh.

La tarifa de suministro de energía eléctrica para el Servicio de Alumbrado Público está sometida a un 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.

Mientras los municipios o distritos no tengan pactado con las empresas comercializadoras de energía eléctrica una tarifa con destino al Servicio de Alumbrado Público, la tarifa máxima será:

- a. Cuando exista medición, la tarifa será la correspondiente al usuario regulado del sector oficial en el nivel de tensión en el cual se encuentre conectado el medidor.
- b. Cuando no exista medición, la tarifa será la correspondiente al usuario regulado del sector oficial en el nivel de tensión aplicable conforme a lo dispuesto en el literal p) del artículo 2 de la Resolución CREG 097 de 2008 o aquellas que la modifiquen, adicionen complementen.

Cuando el consumo de energía eléctrica para el Servicio de Alumbrado Público sea medido, se cobrará el consumo registrado por el medidor de energía eléctrica.

Mientras no exista medida del consumo de energía eléctrica del Servicio de Alumbrado Público, la empresa comercializadora lo determinará con base en la carga resultante de la cantidad de las luminarias que se encuentren en funcionamiento en el respectivo municipio o distrito, multiplicada por un factor de utilización expresado en horas/día y por el número de días del período de facturación utilizado para el cobro, aplicando la siguiente fórmula para cada nivel de tensión n:

$$CEE_n = \sum_{i=1}^3 (Q_{n,i} * T_{n,i} * DPF_n)$$

Donde:

Calle 76 No. 54-11 Of. 904 WORLD TRADE CENTER
Téléfax: 3605479
E-mail:canyon@ieee.org
Barranquilla –Colombia



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

n: Nivel de tensión 1 o 2.

i: Clase de iluminación del SALP: 1 vías vehiculares; 2 vías para tráfico peatonal y ciclistas; 3 otras áreas de espacio público.

CEEn: Consumo de energía eléctrica para el Servicio de Alumbrado Público, en el nivel de tensión n en kWh.

Qn,i: Carga instalada, corresponde a la carga en kW de las luminarias (Incluye la de la bombilla y de los demás elementos internos para su funcionamiento), de los activos del SALP puestos en funcionamiento en el nivel de tensión n, de la clase de iluminación del SALP i. Qn,1 Carga de las luminarias de la iluminación de vías vehiculares; Qn,2 Carga de las luminarias de la iluminación de vías para tráfico peatonal y ciclistas y Qn,3 Carga de luminarias de otras áreas del espacio público.

Tn,i: Número de horas del período de facturación de las luminarias en el nivel de tensión n de la clase de iluminación i. De acuerdo con las condiciones generales de operación de los sistemas de iluminación de las vías vehiculares y de las vías para tráfico peatonal y ciclistas, las horas de prestación del servicio se establecen entre las 6 p.m. y las 6 a.m. El número de horas es entonces igual a doce (12) horas/día.

Para la iluminación de otras áreas del espacio público a cargo del municipio, cuyas condiciones generales de operación son diferentes a las doce (12) horas/día, el municipio y/o distrito podrá pactar con la empresa comercializadora que suministre la energía eléctrica el número de horas/día correspondiente.

Del número total de horas de funcionamiento de un período de facturación, se debe descontar el número de horas en los cuales las diferentes clases de iluminación del SALP estuvieron fuera de servicio por ausencia de fluido eléctrico.

DPFn: Número de días del período de facturación acordado entre el municipio y/o distrito y la empresa comercializadora que suministra la energía eléctrica para las diferentes clases de iluminación que componen el SALP instalados en el nivel de tensión n.

Costo máximo de la Actividad de Inversión del Sistema de Alumbrado Público. Con el fin de remunerar el costo máximo de la Actividad de Inversión del Sistema de Alumbrado Público se aplicará la siguiente expresión:

Calle 76 No. 54-11 Of. 904 WORLD TRADE CENTER
Télefax: 3605479
E-mail:canyon@ieeee.org
Barranquilla –Colombia



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

$$CINV = \sum_{n=1}^2 (CAAn * ID)$$

Donde:

n: Nivel de tensión 1 o 2.

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

CAAn: Costos anual equivalente de los activos del SALP del nivel de tensión n en pesos constantes.

ID: Índice de disponibilidad de las luminarias del SALP, calculado de acuerdo con el artículo 22 de la presente Resolución.

El costo anual equivalente de los activos del Sistema de Alumbrado Público del nivel de tensión “n”, se determinará de conformidad con las siguientes disposiciones:

- a. Los inventarios de activos construidos en desarrollo de la Actividad de Inversión, puestos en uso, serán valorados según metodología establecida en el Anexo de la presente Resolución.
- b. Los terrenos asociados con cada subestación construidos por el prestador del Servicio de Alumbrado Público, indicando para cada terreno su área (m²) y valor catastral total.
- c. Los activos no eléctricos, necesarios para la prestación del Servicio de Alumbrado Público.

De acuerdo con lo anterior el Costo anual equivalente de la infraestructura de cada nivel de tensión n se determinará así:

$$CAAn = CAAEn + CATn + CAANEn$$

Donde:

n: Nivel de tensión 1 o 2



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NTT.802.010.364-8

CAAn: Costo anual equivalente de todos los activos del nivel de tensión n en pesos constantes.

CAAEn: Costo anual equivalente de los activos eléctricos en el Nivel de Tensión n en pesos constantes.

CATn: Costo anual de terrenos de subestaciones en el nivel de Tensión n en pesos constantes.

CAANEn: Costo anual equivalente de los activos no eléctricos asignable al Nivel de Tensión n en pesos constantes.

Costo anual equivalente de los activos eléctricos para el Nivel de Tensión n se determinará así:

$$CAAEn = \sum_{i=1}^{NRn} \left(CR_i * \frac{r}{1 - (1 + r)^{-vi}} \right)$$

Donde:

n: Nivel de tensión 1 o 2.

CAAEn: Costo anual equivalente de los activos del SALP en el Nivel de Tensión n en pesos.

NRn: Número total de UC que conforman cada activo, instalado y puesto en operación en el Nivel de Tensión n por el prestador de la Actividad de Inversión.

CRi: Costo de Reposición a nuevo de la UC i que conforma cada activo de alumbrado público, instalado y puesto en operación en el nivel de tensión n, en pesos contantes del mes de presentación de la oferta por parte del prestador de la Actividad de Inversión, o del mes de actualización de precios.

r: Tasa de Retorno establecida para la actividad de distribución de energía eléctrica para los sistemas que se remuneran con la Metodología de Precio Máximo.



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

Vi: Vida útil en años, reconocida para la UCAPi conforme a lo establecido en el Anexo de la presente Resolución.

Costo anual de terrenos de las subestaciones del Nivel de Tensión n (CATn)

El costo anual de terrenos de las subestaciones que atiendan en forma exclusiva los activos del SALP del nivel n se calculará así:

Donde:

$$CATn = R * \sum_{i=1}^{NSn} (AT_i * VCT_i)$$

n: Nivel de tensión 1 o 2

CATn: Costo anual de los terrenos de subestaciones del Nivel de Tensión n en pesos constantes del mes de presentación de la oferta por parte del prestador de la Actividad de Inversión, o del mes de actualización de precios.

R: Porcentaje reconocido anualmente sobre del valor de los terrenos que corresponde al 6,9%. Para las subestaciones en poste, tipo pedestal y subterráneas instaladas en el espacio público, el valor del coeficiente R es cero (0).

NSn: Número total de subestaciones del Nivel de Tensión n, instaladas y puestas en operación, sobre las cuales se reconocen áreas de terrenos.

ATi : Área de la subestación i (m2).

VCTi: Valor Catastral del Terreno correspondiente a la subestación i. (\$/m2) en pesos constantes del mes de presentación de la oferta por parte del prestador de la Actividad de Inversión.

Costo anual equivalente de activos no eléctricos (CAANEn)

El costo anual equivalente de los activos no eléctricos que se reconoce al prestador del Servicio de Alumbrado Público, en los niveles de tensión n, se determinará de acuerdo con la siguiente expresión:



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

$$CAANEn = NE * CAAEn$$

Donde:

n: Nivel de tensión 1 o 2

CAANEn: Costo anual equivalente de los activos no eléctricos asignable al nivel de tensión n en pesos constantes del mes de presentación de la oferta por parte del prestador de la Actividad de Inversión, o del mes de actualización de precios.

NE: Fracción del costo anual equivalente de los activos en operación que se reconoce como costo anual equivalente de Activos No Eléctricos. NE es igual a 0,041.

CAAEn: Costo anual equivalente de todos los activos del SALP del Nivel de Tensión n. Incluye los activos de propiedad del municipio y/o distrito entregados al prestador del Servicio de Alumbrado Público y los activos nuevos, resultado de la expansión, modernización y reposición efectuadas por el prestador de la Actividad de Inversión.

Índice de Disponibilidad de la Infraestructura instalada. Las deficiencias en el Servicio de Alumbrado Público debidas a defectos de la infraestructura propia se descuentan de la remuneración de la inversión y del AOM. El índice de disponibilidad de la infraestructura cuantifica estas deficiencias, y se mide a través de las interrupciones por luminarias que no funcionan o funcionan de manera deficiente, reportadas por los usuarios y el interventor al SIAP.

El valor del índice de disponibilidad de la infraestructura, se calcula de acuerdo con la siguiente expresión:

$$ID = 1 - \sum_{i=1}^m \left(\frac{W_i * HSS_i}{WT * T} \right)$$

Donde:

ID: Índice de disponibilidad de la infraestructura, para el período de remuneración.



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

Wi: Potencia de la luminaria i en kW (incluye la carga de la bombilla y de los demás elementos internos para su funcionamiento), reportada al registro de quejas y reclamos de alumbrado público.

HSSi: Número total de horas sin servicio de la luminaria i.

m: Número total de luminarias reportadas al registro de quejas y reclamos de alumbrado público del municipio o distrito para el período de remuneración.

WT: Potencia total instalada en kW de las luminarias que componen el Sistema de Alumbrado Público de un municipio o distrito.

T: Número de horas del período de facturación de las luminarias.

Costo Máximo de la Vida Útil Remanente de los Activos del SALP. El costo máximo de la vida útil remanente de los activos que no se remuneran en su totalidad al finalizar el contrato que se suscriba para la Actividad de Inversión, se determina así:

$$CVURA = \sum_{i=1}^{NR} (CVURAE_i) + \sum_{j=1}^{NS} (CVRT_j) + CVURANE$$

Donde:

CVURA: Costo máximo a remunerar por la vida útil remanente de los activos del SALP en pesos corrientes

CVURAEi: Costo máximo de la vida útil remanente del activo i en pesos corrientes.

NR: Número total de activos construidos por el prestador de la Actividad de Inversión, con vida útil remanente diferente de cero.

CVRTj: Fracción del costo máximo del terreno de la subestación j no remunerada en pesos corrientes.

NS: Número total de subestaciones cuyo terreno no se ha terminado de remunerar.



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

CVURANE: Costo máximo de la vida útil remanente de los activos no eléctricos en pesos corrientes

Costo máximo de la vida útil remanente de un activo eléctrico: El costo máximo de la vida útil remanente de cada activo eléctrico instalado en el nivel de tensión n, se determina así:

$$CVURAEi = \left(CAAEi * \frac{IPP_{m-1}}{IPP_0} \right) * \sum_{VRj=1}^{(VU-AS)} \left(\frac{1}{(1+r)^{VRj}} \right)$$

Donde:

m: Mes para el cual se calcula el costo máximo

CVURAEi: Costo máximo de la vida útil remanente del activo eléctrico i en pesos corrientes.

CAAEi: Costo anual equivalente del activo eléctrico i construido por el prestador de la actividad, calculado de acuerdo con la metodología del numeral 21.1 del artículo 21 de la presente Resolución, en pesos constantes.

VU: Vida útil del activo en años

AS: Número de años de servicio del activo.

VRj: Número del año de la vida útil remanente del activo.

r: Tasa de Retorno establecida para la actividad de distribución de energía eléctrica para los sistemas que se remuneran con la Metodología de Precio Máximo.

IPPm-1 Índice de Precios al Productor Total Nacional reportado por la autoridad competente correspondiente al mes m-1,

Fracción de Costo máximo remanente de terrenos de una subestación. El costo máximo de la fracción del terreno de cada subestación que no se ha acabado de remunerar se calculará así:



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

$$CVRT_{j,m} = (VCT_{j,m} * AT_j) - \sum_{p=1}^{AS} \left(CAT_{j,p} * \frac{IPP_{m-1}}{IPP_p} \right)$$

Donde:

m: Mes para el cual se calcula el costo máximo.

CVRT_{j,m}: Fracción del costo máximo del terreno no remunerado de la subestación j, en el mes m, en pesos corrientes.

AT_j: Área de la subestación j en m².

VCT_{j,m}: Valor Catastral del Terreno (\$/m²) correspondiente a la subestación j, en el mes m. En pesos del mes en el cual se reconoce este valor.

AS: Número de años de servicio de la subestación.

p: Año de servicio.

CAT_{j,p}: Costo anual de los terrenos de la subestación j del año de servicio p, calculado de acuerdo con la metodología del numeral 21.2 del artículo 21 de la presente Resolución, en pesos constantes del mes de presentación de la oferta por parte del prestador del Servicio de Alumbrado Público.

IPP_{m-1} Índice de Precios al Productor Total Nacional reportado por la autoridad competente correspondiente al mes m-1.

IPP_p Índice de Precios al Productor Total Nacional reportado por la autoridad competente correspondiente al mes en el cual se pagó el CAT_n del terreno de la subestación.

Costo Máximo Vida Útil Remanente de los Activos No Eléctricos del SALP. El costo máximo de los activos no eléctricos, asignados a cada activo eléctrico del nivel de tensión n, se determinará así:

$$CVURANE = NE * \left(\sum_{i=1}^{NR} CVURAE_i + \sum_{k=1}^{NT} CVURAE_k \right)$$

Donde:

Calle 76 No. 54-11 Of. 904 WORLD TRADE CENTER
Téléfax: 3605479
E-mail:canyon@ieee.org
Barranquilla –Colombia



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NTT.802.010.364-8

CVURANE: Costo máximo de la vida útil remanente de los activos no eléctricos en pesos corrientes.

NE: Fracción del costo máximo del activo eléctrico que se reconoce como costo máximo de la vida útil remanente de los activos no Eléctricos. NE es igual a 0,041 para el nivel de Tensión 1 y 2.

NR: Número total de los activos eléctricos construidos o instalados por el prestador de la actividad de inversión.

CVURAEi: Costo máximo de la Vida Útil Remanente del activo eléctrico i. Corresponde a los activos construidos o instalados por el prestador de la actividad de inversión en pesos corrientes

NT: Número total de los activos eléctricos de propiedad del municipio o distrito.

CVURAEk: Costo máximo de la Vida Útil Remanente del activo eléctrico k. Corresponde a los activos de propiedad del municipio o distrito. Calculado de acuerdo al numeral 23.1 del presente artículo en pesos corrientes.

Costo máximo de la Actividad de la Administración, Operación y Mantenimiento – AOM de la infraestructura del Sistema de Alumbrado Público. La remuneración del costo máximo de la Actividad de AOM de la infraestructura propia del SALP, se determinará así:

$$CAOM = \sum_{n=1}^2 [(CRTAn * (FAOM + FAOMS) * ID) - VCEEIn]$$

Donde:

n: Nivel de tensión 1 o 2

CAOM: Costos de administración, operación y mantenimiento de la infraestructura en pesos

CRTAn: Costo de reposición a nuevo de todos los activos del SALP del nivel de tensión n. Incluye el costo de la infraestructura entregada por el municipio y/o distrito y aquella resultado de la expansión, modernización y reposición en pesos constantes del mes de



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

presentación de la oferta por parte del prestador del Servicio de Alumbrado Público, o del mes de actualización de precios.

FAOM: Fracción máxima del costo de reposición a nuevo CRTAn que reconoce los gastos de AOM. Su valor es 0,103

FAOMS: Fracción máxima del costo de reposición a nuevo CRTAn que reconoce los gastos AOM adicionales en zonas de contaminación salina. Su valor es 0,005.

ID: Índice de disponibilidad de las luminarias del SALP. Sólo se considera la indisponibilidad de aquellas luminarias reportadas al SIAP como prendidas cuando deben estar apagadas.

VCEEIn: Valor en pesos del consumo de energía eléctrica por indisponibilidad de luminarias en el nivel de tensión n. Sólo se consideran aquellas luminarias que están reportadas al SIAP como prendidas cuando deben estar apagadas.

Valor del consumo de energía eléctrica por indisponibilidad de luminarias

El valor del consumo de energía eléctrica debido a indisponibilidad de luminarias en cada nivel de tensión n, se calculará así:

$$VCEEI_n = TEE_n * \sum_{j=1}^m (QI_{j,n} * TI_{j,n})$$

Donde:

VCEEIn: Valor en pesos del consumo de energía eléctrica debido a indisponibilidad de luminarias del Sistema de Alumbrado Público, en el nivel de tensión n. Sólo se consideran aquellas luminarias que están reportadas al SIAP como prendidas cuando deben estar apagadas.

n: Nivel de tensión 1 o 2

TEEn: Tarifa del suministro de energía eléctrica para el Servicio de Alumbrado Público en el nivel de tensión n en \$/kWh.



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

Q_{Ij,n}: Carga de la luminaria j en kW, reportada con indisponibilidad en el SIAP de Servicio de Alumbrado Público en el nivel de tensión n. Incluye la carga de la bombilla de la luminaria y de los demás elementos internos para su funcionamiento.

TI_{j,n}: Número total de horas de indisponibilidad de la luminaria j, reportada en el SIAP en el nivel de tensión n. Son las horas desde el momento que se reporta la anomalía, hasta cuando el prestador del Servicio de Alumbrado Público la reporta en servicio normal.

m: Número total de luminarias del nivel de tensión n, reportadas al registro de quejas y reclamos del SIAP, del municipio o distrito durante el periodo de remuneración.

Actualización y liquidación de los costos máximos de la Actividad de Inversión. Los costos máximos de la Actividad de Inversión serán actualizados de acuerdo con la siguiente expresión:

$$CINV_m = CINV * \frac{IPP_{m-1}}{IPPo}$$

Donde:

m: Mes para el cual se calcula el costo máximo.

CINV_m Costo máximo de la Actividad de Inversión en el mes m.

CINV Costo máximo de la Actividad de Inversión calculado según el artículo 20 de la presente Resolución en pesos constantes del mes de presentación de la oferta por parte del prestador del Servicio de Alumbrado Público, o del mes de actualización de precios.

IPP_{m-1} Índice de Precios al Productor Total Nacional reportado por la autoridad competente correspondiente al mes m-1.

IPPo Índice de Precios al Productor Total Nacional reportado por la autoridad competente correspondiente al mes en el cual se calculó el valor CINV.

Actualización y liquidación de los costos máximos de AOM. Los costos máximos de la Actividad de AOM serán actualizados de acuerdo con la siguiente expresión:



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

$$CAOM_m = CAOM * \frac{IPP_{m-1}}{IPPo}$$

Donde:

m: Mes para el cual se calcula el costo máximo.

CAOM_m Costo máximo de AOM correspondiente al mes m.

CAOM Costo máximo de AOM calculado según el artículo 24 de la presente Resolución, en pesos constantes del mes de presentación de la oferta por parte del prestador del Servicio de Alumbrado Público, o del mes de actualización de precios.

IPP_{m-1} Índice de Precios al Productor Total Nacional reportado por la autoridad competente correspondiente al mes m-1.

IPPo Índice de Precios al Productor Total Nacional reportado por la autoridad competente correspondiente al mes en el cual se calculó el valor CAOM.

El Costo del Servicio de Alumbrado Público del Municipio de Chía

Ahora bien, es importante señalar que el Municipio de Chía actualmente posee un Convenio con la empresa de energía CODENSA S.A E.S.P para la Operación y Mantenimiento del Servicio de Alumbrado Público Municipal.

Para el año 2015 se tiene la siguiente información sobre el cobro mensual de CODENSA ESP al Municipio de Chía.

Tabla 0-1 facturación convenio CODENSA año 2015

AÑO 2015	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV
NUMERO DE DIAS FACTURADOS	31	30	31	30	30	31	30	30	31	30	30
CONSUMO ENERGIA PROPIEDAD (KWH)	397.8 21	384.9 88	397.8 21	384.9 88	385.3 31	398.1 75	385.2 78	387.3 18	400.5 92	388.9 33	400.5 92
CONSUMO ENERGIA SIN	26.06 4	25.22 1	26.06 4	25.22 1	25.22 1	26.06 4	25.22 1	25.22 1	26.06 4	25.22 1	26.06 4



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

PROPIEDAD(KWH)											
CONSUMO DE ENERGIA TOTAL	423.885	410.209	423.885	410.209	410.552	424.239	410.499	412.539	426.656	414.154	426.656
TARIFA ENERGIA	\$ 308,2067	\$ 317,3025	\$ 311,3582	\$ 316,9226	\$ 333,6016	\$ 319,2795	\$ 326,4091	\$ 322,8233	\$ 326,6347	\$ 333,4748	\$ 326,6347
COSTO POR ENERGIA	\$ 130,644.197	\$ 130,160.341	\$ 131,980.071	\$ 130,004.503	\$ 136,960.804	\$ 135,450.816	133.990.609	\$ 133.177.201	\$ 139.360.655	\$ 138.109.922	\$ 139.360.655
TARIFA ARRIENDO	\$ 211,7570	\$ 213,2268	\$ 213,3197	\$ 216,9321	\$ 216,3943	\$ 215,1679	\$ 216,8996	\$ 219,1353	\$ 223,5849	\$ 226,0010	\$ 223,5849
TARIFA AOM	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
COSTO POR ARRIENDO	\$ 84.828.768	\$ 82.661.808	\$ 85.461.022	\$ 84.098.254	\$ 83.968.565	\$ 86.280.738	\$ 84.153.946	\$ 85.463.447	\$ 90.177.331	\$ 88.494.725	\$ 90.177.331
COSTO POR AOM	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
COSTO TOTAL ARRIENDO	\$ 84.828.768	\$ 82.661.808	\$ 85.461.022	\$ 84.098.254	\$ 83.968.565	\$ 86.280.738	\$ 84.153.946	\$ 85.463.447	\$ 90.177.331	\$ 88.494.725	\$ 90.177.331
TOTAL FACTURA	\$ 215,472.965	\$ 212,822.149	\$ 217,441.093	\$ 214,102.757	\$ 220,929.369	\$ 221,731.554	\$ 218.144.555	\$ 218.640.648	\$ 229.537.986	\$ 226.604.647	\$ 229.537.986
IVA ARRIENDO	\$ 13.572.603	\$ 13.225.889	\$ 13.673.764	\$ 13.455.721	\$ 13.434.970	\$ 13.804.918	\$ 13.464.631	\$ 13.674.152	\$ 14.428.373	\$ 14.159.156	\$ 14.428.373
TOTAL FACTURA CON IVA	\$ 229,045.568	\$ 226,048.038	\$ 231,114.857	\$ 227,558.478	\$ 234,364.339	\$ 235,536.472	\$ 231.609.186	\$ 232.314.800	\$ 243.966.359	\$ 240.763.803	\$ 243.966.359

De acuerdo con la anterior tabla, se tiene un promedio de pago mensual de \$234.208.024

Por otra parte la información del Convenio con CODENSA S.A. E.S.P. y el municipio de Chía con la que se cuenta para el año 2016 es la siguiente:

Calle 76 No. 54-11 Of. 904 WORLD TRADE CENTER
Télefax: 3605479
E-mail:canyon@ieeee.org
Barranquilla –Colombia



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

Tabla 0-2 Facturación Enero a Marzo 2016

Año	Enero	Febrero	Marzo
# días facturados	30	30	30
Consumo energía propiedad (KWH)	392067	391126	378246
Consumo energía sin propiedad (KWH)	25221	25221	24381
Consumo de energía total	417288	416347	402627
Tarifa de energía	\$3.558.960	\$3.689.961	\$3.726.857
Costo por energía	\$148.511.130	\$153.630.419	\$150.653.325
Tarifa arriendo	\$2.413.419	\$2.440.300	\$2.461.541
Tarifa AOM			
Costo por arriendo	\$ 95.257.880	\$ 96.090.345	\$ 93.737.187
Costo por AOM			
Costo total arriendo	\$ 95.257.880	\$ 96.090.345	\$ 93.737.187
Total factura	\$243.769.010	\$249.720.764	\$244.390.512
IVA arriendo 16%	\$ 15.241.261	\$ 15.374.453	\$ 14.997.950
Total factura con IVA	\$259.010.271	\$265.095.217	\$259.388.462

Arrojando un promedio de cobro mensual de \$261.164.650 lo cual nos da un promedio de desembolso anual de \$3.133.975.800, adicional a esto se tiene que según CODENSA el cobro para el año 2017 sería de \$3.557.352.457

Las Cifras de este Convenio son las siguientes:

- Consumo de Energía Total (KWH) = 417.288
- Tarifa de Energía Promedio destinada al Servicio de Alumbrado Público = \$ 368.54
- Costo Total Energía (Mes Septiembre 2016) = \$ 158.936.912
- Costo por Arriendo Infraestructura (Septiembre 2016) = \$ 100.577.081
- IVA por Costo Arriendo Infraestructura (Sept 2016) = \$ 16.092.333

Total (MES SEPTIEMBRE 2016) = \$ 275.606.326

Como se puede ver en el siguiente gráfico el municipio de Chía tiene una dinámica ascendente en el pago del servicio de alumbrado público, lo cual expone el problema del no

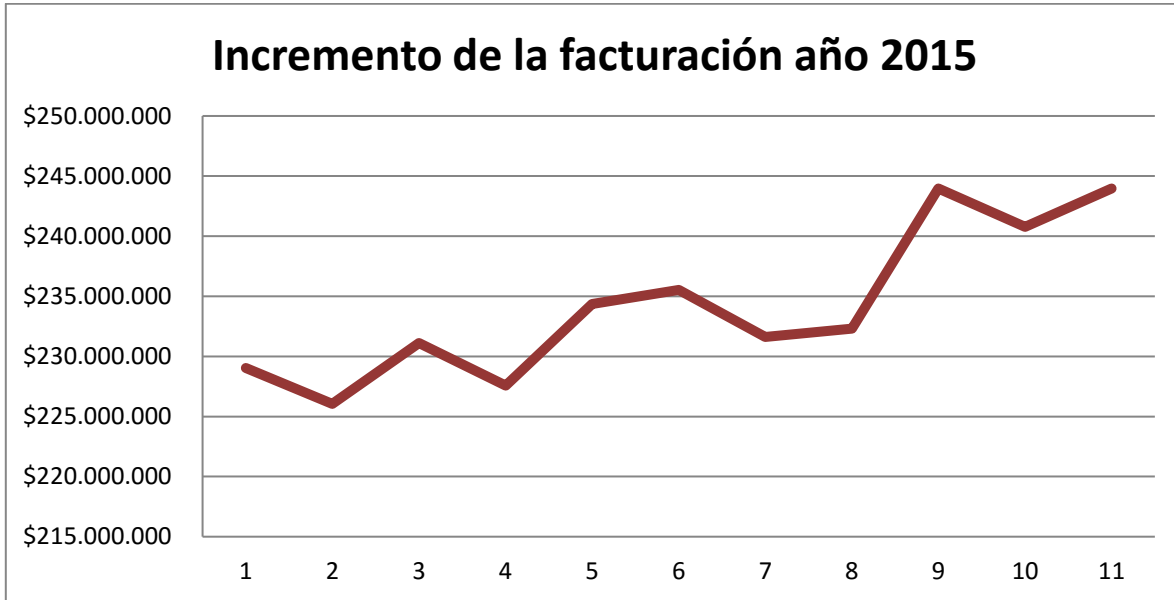


DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

uso de tecnologías eficientes para el Sistema de Alumbrado que se traduzcan en un ahorro de energía y la correspondiente disminución en el pago de esta.

Ilustración 0-1 Dinámica de facturación año 2015



Al respecto se puede ver la facturación realizada por CODENSA en el siguiente gráfico El Municipio de Chía paga de forma mensual por concepto del Servicio de Alumbrado Público Municipal a CODENSA con motivo del convenio suscrito entre las Partes alrededor de \$ 275 .000.000.00 (Doscientos Setenta y Cinco Millones de pesos mensuales). Esto sin incluir la instalación de NINGUNA Luminaria adicional al parque existente.

Como se observa, este es un gasto más que relevante, por lo que la orientación y apoyo técnico en las capacidades de los municipios para mejorar la gestión del consumo de energía, les permitiría a las municipalidades contar con recursos económicos liberados y disponibles para otros gastos en beneficio de la comunidad, junto con aportar a una reducción del consumo de energía y con ello contribuir al cuidado del medio ambiente.

La cifra anterior solo contempla conceptos como ENERGÍA, ARRIENDO DE INFRAESTRUCTURA Y EL IVA de Ley.



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

Ilustración 0-2 cobro por CODENSA a Municipio Chía



CONVENIO ALUMBRADO PÚBLICO - MUNICIPIO DE CHÍA
FORMATO CÁLCULO DE TARIFAS Y FACTURA - ALUMBRADO PÚBLICO DEL MUNICIPIO DE CHÍA
PERIODO FACTURADO : DEL 13/AGO/14 AL 13/SEP/14

NC : 2380283-7

AÑO 2014	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
NUMERO DE DIAS FACTURADOS	31	28	31	30	31	30	31	31	30			
CONSUMO ENERGIA PROPIEDAD (KWH)	39734	39113	27824	43441	45943	40733	40733	39740	45739			
CONSUMO ENERGIA (SIN PROPIEDAD)(KWH)	11227	28227	24381	25977	25769	25769	25769	24798	25769			
CONSUMO DE ENERGIA TOTAL	50961	67340	52205	70418	71712	66502	66502	64538	71508			
TARIFA ENERGIA	\$ 333,894	\$ 348,791	\$ 372,487	\$ 395,144	\$ 371,001	\$ 359,476	\$ 359,476	\$ 359,476	\$ 347,994			
COSTO POR ENERGIA	\$ 148,311,130	\$ 153,406,419	\$ 158,055,025	\$ 148,808,173	\$ 145,435,750	\$ 158,759,447	\$ 158,759,447	\$ 152,148,722	\$ 158,759,447			
TARIFA ARRENDO	\$ 241,3479	\$ 244,0300	\$ 244,7341	\$ 243,4916	\$ 244,7143	\$ 247,3400	\$ 247,3400	\$ 247,3400	\$ 247,3400			
TARIFA ACOM	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -			
COSTO POR ARRENDO	\$ 93,257,880	\$ 94,390,340	\$ 93,737,187	\$ 100,012,480	\$ 100,048,729	\$ 100,012,480	\$ 100,012,480	\$ 100,012,480	\$ 99,292,323			
COSTO POR ACOM	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -			
COSTO TOTAL ARRENDO	\$ 93,257,880	\$ 94,390,340	\$ 93,737,187	\$ 100,012,480	\$ 100,048,729	\$ 100,012,480	\$ 100,012,480	\$ 100,012,480	\$ 99,292,323			
TOTAL FACTURA	\$ 340,749,810	\$ 347,796,759	\$ 349,792,212	\$ 348,820,653	\$ 345,484,479	\$ 358,771,927	\$ 358,771,927	\$ 352,161,202	\$ 358,051,770			
IVA ARRENDO (14%)	\$ 47,705,973	\$ 48,699,551	\$ 48,964,306	\$ 48,834,891	\$ 48,367,830	\$ 50,228,072	\$ 50,228,072	\$ 49,301,768	\$ 49,727,246			
TOTAL FACTURA CON IVA	\$ 388,455,783	\$ 396,496,310	\$ 398,756,518	\$ 397,655,544	\$ 393,852,309	\$ 408,999,999	\$ 408,999,999	\$ 399,462,970	\$ 407,779,016			

Revisión # : 00

Entrada en vigencia : Noviembre de 2009

Factores Económicos

Para proyectar los costos del sistema de alumbrado público es preciso tener en cuenta las variables macroeconómicas, dado que son estas las que determinan los montos de presupuesto de los municipios así como el poder adquisitivo y la estabilidad financiera tanto de los entes gubernamentales como de las empresas privadas que pueden entrar al proceso.

Proyecciones para 2017

Crecimiento del PIB real	Inflación IPC	Tasa de Cambio Nominal
(porcentaje)		fin de

Analistas Locales

Alianza Valores 2,00 5,30 3.500

Calle 76 No. 54-11 Of. 904 WORLD TRADE CENTER
Téléfax: 3605479
E-mail:canyon@ieeee.org
Barranquilla –Colombia



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

ANIF	2,80	4,00	n.d
Banco de Bogotá	3,00	4,00	2.900
Bancolombia	2,60	3,90	2.950
BBVA Colombia	2,40	3,90	2.957
BTG Pactual	2,60	3,90	3.140
Corficolombiana	3,00	3,90	2.700
Corpbanca ^{/1}	2,70	4,10	2.930
Corredores Davivienda ^{/2}	2,90	5,67	n.d
Credicorp Capital ^{/3}	2,70	3,80	2.600
Davivienda	2,90	5,67	n.d
Fedesarrollo	2,70	3,90	n.d
Ultraserfinco ^{/4}	2,60	4,40	2.900
Promedio	2,68	4,34	2.953,00
Analistas Externos			
Citibank-Colombia	2,60	3,70	3.000
Deutsche Bank	2,70	4,30	2.978
Goldman Sachs	2,30	4,20	3.400
JP Morgan	2,80	n.d	3.200
Promedio	2,60	4,07	3.144,50

/1. Antiguo Banco Santander

/2. Antiguo Corredores Asociados

/3. Antiguo Correval

/4. Antiguo Ultrabursatiles

n.d.: no disponible

Fuente: Banco de la República (encuesta electrónica)

El cuadro anterior pone en evidencia una situación de bajo crecimiento dado el impacto de la baja de los precios del petróleo en los ingresos de la nación, así mismo se impone la necesidad de prever esta realidad y dirigir las finanzas municipales hacia una eficiencia económica que permita la optimización del gasto social y la reducción de costos.

Al respecto resulta eficiente y pertinente la generación de un tributo que contemple la financiación del sistema de alumbrado público, dado que permite dirigir el rubro presupuestado al funcionamiento del Sistema de Alumbrado Público hacia otros componentes del gasto, además de generar ingresos que una vez se hayan destinado al pago



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

de los servicios y elementos relacionados con la interventoría y el recaudo pueden destinarse a la expansión del sistema.

Es importante señalar que ante la posible volatilidad de la tasa de cambio peso-dólar y su incidencia en los precios relativos de los componentes del sistema de alumbrado público dicho riesgo es asumido por el futuro Concesionario blindando de esta manera las finanzas del municipio.

De esta manera puede remitirse a la parte final del documento en la cual se encuentra el desarrollo de las proyecciones financieras del proyecto de concesión en el cual se encuentran los aspectos contemplados en la Resolución de la CREG 123

Factores Técnicos

Uno de los tipos de luminaria con los que cuenta el municipio de Chía es de tipo de mercurio la cual ha pasado a un segundo plano con la introducción de nuevas tecnologías mucho más eficientes y amigables ambientalmente

Tabla 0-3 Picos de emisión de mayor intensidad de las lámparas de mercurio

Longitud de onda (nm)	Color
184,9499	ultravioleta (UVC)
253,6517	ultravioleta (UVC)
296,728	ultravioleta (UVC)
365,0153	ultravioleta (UVA)
404,6563	violeta
435,8328	violeta-azul
546,0735	verde
1013,976	infrarrojo



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

El cuadro anterior muestra los picos de emisión de mayor intensidad de las lámparas de mercurio y el color asociado, esta intensidad genera una pérdida de energía que se ha corregido en tecnologías posteriores como la LED y el Sodio

El servicio de alumbrado público en el País y en general el sector energético Colombiano, se ha visto influenciado por los efectos de la nueva tecnología de iluminación de alumbrado público. La tecnología LED está desafiando a las fuentes de iluminación tradicionales en aplicaciones de iluminaciones en arquitectura, residenciales, exteriores y ahora en alumbrado público. Los LEDS presentan avances en eficiencia fotométrica, tamaño compacto, larga duración, mínima necesidad de mantenimiento, luz blanca, aumento de la eficiencia fotométrica y amplias posibilidades de diseño para la creación de iluminación dinámica de colores y ambiental.

En iluminación vial y pública se habla hoy de ahorros promedio entre el 35 y 40% y hasta del 50% dependiendo de los niveles de iluminación exigidos para las vías, y su geometría de acuerdo a RETILAP Reglamento Técnico de iluminación y Alumbrado público, con un aumento adicional si se utilizaran sistemas de dimerización y telegestión.

Es pertinente señalar que para la elección del mejor sistema de iluminación se deben tener en cuenta los siguientes parámetros

- Niveles de iluminancia proporcionados
- Eficiencia.
- Control Y distribución adecuada del flujo luminoso de las lámparas.
- Estética.
- Protección de las lámparas.
- Soporte en condiciones normales de uso

Mediante la implementación de estos sistemas se pueden generar ahorros del orden de 5 a 15% más en el ahorro de energía, puesto que la luminaria operada con el sistema de dimerización consume menos energía en niveles reducidos.

Paralelamente existen tecnologías desarrolladas relacionadas con sistemas de telegestión que permiten el control de los sistemas a través de Internet donde se puede hacer monitorización, seguimientos de consumo de energía, programación de modernización y automatización, generando en los operadores de redes de alumbrado público un ahorro significativo en las labores logísticas de funcionamiento y mantenimiento, desplazamientos a sitio.



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

No obstante para que los sistemas de alumbrado público se conviertan en costo eficiente una de las alternativas más utilizadas es realizar modernización del sistema por tecnología LED y Sodio blanco la cual permite una mejor iluminación y menores costos. Esto dado que las bombillas de sodio son menos contaminantes, tienen mayor duración, producen mayor luminosidad y consumen menos energía que las de mercurio.

Al respecto, se puede observar las características técnicas de las luminarias de Sodio

Tabla 0-4 Luminarias Vapor Sodio alta presión

	Lúmenes Iniciales	Lúmenes Medios	Vida Media	Bulbo	Base	IRC	MOL	ANSI	Temperatura de color (K)
VSAP 70W	6,4	5,45	24	ED-23.5	E39	22	197	S62	2,1
VSAP 100W	9,5	8,85	24	ED-23.5	E39	22	197	S54	2,1
VSAP 150W	16	14,4	24	ED-23.5	E39	22	197	S55	2,1
VSAP 250W	28,5	26,2	24	ED-18	E39	22	248	S50	2,1
VSAP 400W	50	45	24	ED-18	E39	22	248	S51	2,1
VSAP 1000W	140	126	24	E-25	E39	22	382	S52	2,1

Nota: Los valores de esta tabla pudiesen variar de un fabricante a otro por lo que se recomienda en caso de ser necesario consultar el catálogo de la marca de focos que utilice en su proyecto.

Factores Ambientales

El alumbrado público es una actividad que funciona principalmente a partir de la provisión de energía eléctrica. Por tanto su solo funcionamiento implica la generación de esta, la clave consiste en que las tecnologías utilizadas ofrezcan las mejores soluciones de iluminación



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

pero con un uso racional de la energía, de tal forma que se puedan lograr los mejores resultados de iluminación con la menor cantidad de energía consumida. Es por ello que la utilización de materiales debe ser tal que promueva el uso eficiente de la energía.

Además del uso de la energía como insumo para el funcionamiento del SALP, también hay que tener en cuenta la disposición de materiales de las luminarias. Una vez los elementos cumplen su vida útil deben tener en cuenta condiciones especiales para su tratamiento y disposición.

Otro elemento a tener en cuenta es la contaminación lumínica la cual se puede entender de dos formas, la primera como la introducción de luz artificial que produce una degradación de los ecosistemas o el estado natural. La segunda definición es de tipo operacional, la cual la entiende como la emisión de flujo luminoso de fuentes artificiales de luz nocturnas en intensidades, direcciones, rangos espectrales u horarios innecesarios para la realización de las actividades previstas en la zona en la que se instalan las luces.

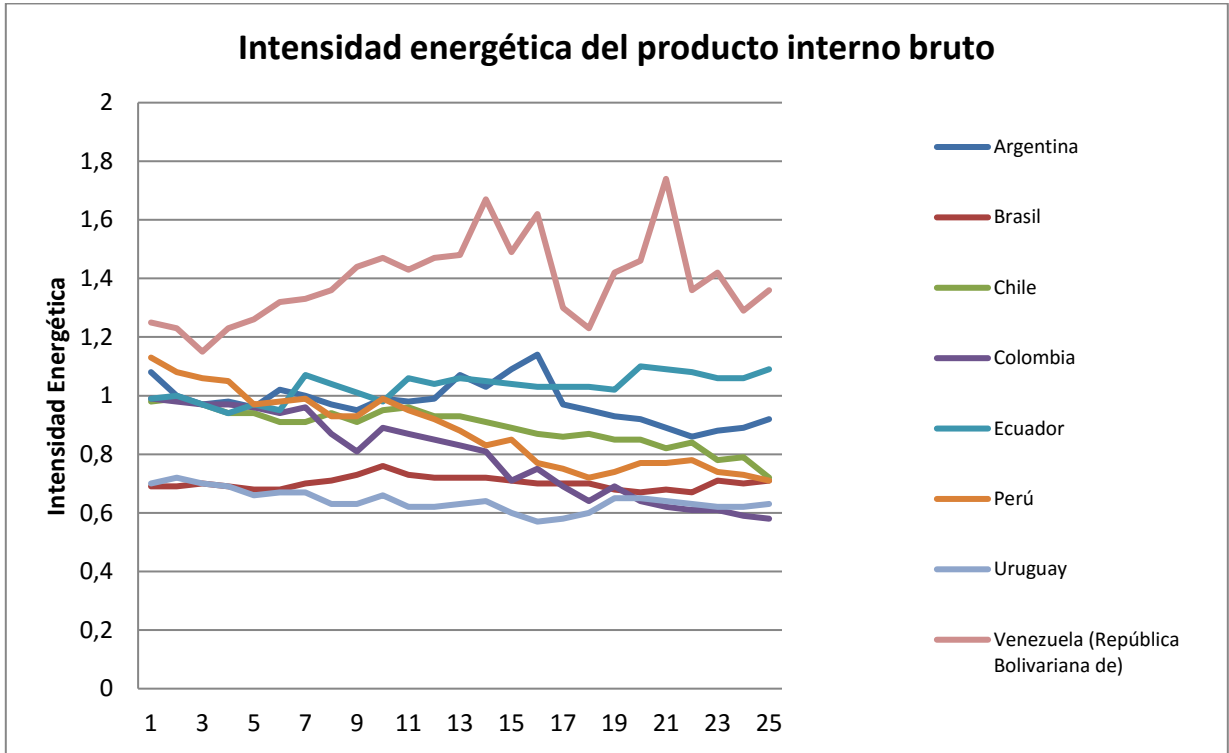
Para el caso del municipio de Chía se tienen ambos tipos el primero se evidencia en la utilización de luminarios de mercurio mientras que el segundo se presenta con las acometidas que no cumplen los parámetros técnicos (Véase el apartado “Estado actual del sistema de alumbrado público en el municipio”



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

Ilustración 0-3 Intensidad energética del Producto Interno Bruto



El gráfico anterior pone en evidencia la relación que existe entre el consumo de energía y el Producto Interno Bruto, PIB. Allí se observa que Colombia ha reducido el nivel de energía necesario para la producción, esto se convierte en un excelente indicador que además genera el compromiso de los municipios con amplias zonas industriales de disminuir el consumo de energía mediante la adquisición de tecnologías más amigables con el medio ambiente y optimas energéticamente.

La contaminación lumínica está relacionada en parte con un aumento del CO2 debido a que para producir electricidad se necesitan centrales térmicas (aparte de energías renovables) y esto produce un aumento notable de la contaminación medioambiental

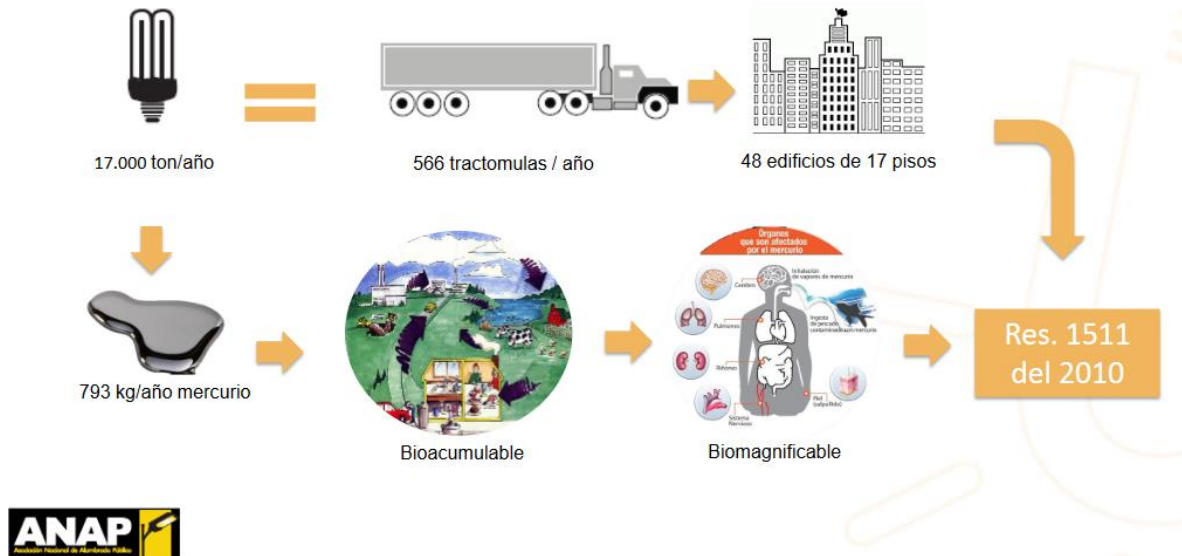


DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

Ilustración 0-4 Problemática Residuos Posconsumo en Colombia

Problemática Residuos Posconsumo en Colombia



La ilustración anterior fue elaborada por la Asociación Nacional de Alumbrado Público de Colombia ANAP en ella se señala la cantidad de residuos posconsumo en Colombia en ella se evidencia la necesidad de generar un programa de manejo de residuos que permita un adecuado manejo de los componentes para que de esta manera se reduzca el impacto ambiental.

Factores Sociales

El servicio de alumbrado público, tienen una importancia enorme, pues es este servicio cuya principal finalidad es proporcionar las condiciones básicas de iluminación para el tránsito seguro de peatones y vehículos en las zonas públicas de libre circulación, como plazas,



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

parques, vías etc., el cual está a cargo de los Municipios y Distritos. Además de ser un servicio esencial para la seguridad en los desplazamientos de vehículos y transeúntes, refleja el grado de desarrollo de la infraestructura urbana de un municipio.

Además de lo anterior, es pertinente analizar la importancia que el alumbrado público tiene para la comunidad urbana en general, teniendo en cuenta que es fundamental para la iluminación de vías vehiculares y peatonales así como parques y áreas comunes, además garantiza la seguridad y permite la visibilidad necesaria para la movilidad de las personas.

Frente a esto y tal como lo señala el estudio de caracterización poblacional del municipio de Chía Cundinamarca del año 2015:

Chía como centro receptor de población migrante de municipios de la sabana presenta uno de los crecimientos de población más altos del país. Analizando la población censada en los últimos 50 años, podemos observar como en la década de los ochenta llega a un crecimiento del 88% y en el último censo duplica su población.

Lo cual convierte al servicio de alumbrado Público como un elemento de gran importancia por su gran dinámica de crecimiento. Frente a esto el municipio adquiere la responsabilidad social de modernizar y ampliar el Sistema de Alumbrado Público para hacerle frente a las nuevas demandas de cobertura.

Factores Políticos

Colombia ha estado sometida a un conflicto interno durante más de cinco décadas, lo cual ha ocasionado una erosión en las instituciones y una percepción de inseguridad tanto en las zonas urbanas como en las rurales, se destaca la solidez política que ha permitido la elección consecutiva de autoridades y la alternancia en el poder por parte de representantes de los principales partidos políticos. Las múltiples pruebas que ha vivido el Estado Colombiano, han servido en la mayor parte de los casos, para solidificar las instituciones.

Colombia es la quinta economía más importante de América Latina y se ha caracterizado por disfrutar de una estabilidad económica, fundamentada, entre otros aspectos, en su demanda interna, la cual está constituida por más de 46 millones de habitantes.

Análisis de la Oferta.

Calle 76 No. 54-11 Of. 904 WORLD TRADE CENTER
Téléfax: 3605479
E-mail:canyon@ieee.org
Barranquilla –Colombia



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

En Colombia existen diferentes proveedores de luminarias de alumbrado público, los cuales tienen sus productos debidamente homologados por el Reglamento Técnico de iluminación y Alumbrado Público (RETILAP). El municipio de Chía, debe exigir a los futuros oferentes de un proceso licitatorio, el cumplimiento a cabalidad de lo exigido en el RETILAP.

En cuanto a operadores del Servicio potenciales que pueden satisfacer la necesidad del Municipio se encuentran, entre otros:

Los concesionarios que ofrecen diferentes marcas de luminarias de alumbrado público, las cuales son debidamente homologadas por el Reglamento Técnico de iluminación y Alumbrado Público (RETILAP).

El Municipio de Chía, deberá escoger aquella propuesta que presenta, el mejor precio en lo que a la inversión se refiere pero teniendo siempre muy en cuenta el consumo final de energía y el mantenimiento a futuro de dicho sistema de iluminación.

Debido a lo anterior, el municipio de Chía, debe exigir a las futuros oferentes de un proceso licitatorio, el cumplimiento a cabalidad de lo exigido en el RETILAP.

Teniendo en cuenta que en Colombia existen suficientes proveedores de luminarias, debidamente acreditados, si el municipio de Chía, llevara a cabo el proceso licitatorio bajo la modalidad de concesión, deberá exigir al concesionario al futuro proveedor de las luminarias información clara de la marca y las productos a suministrar y por supuesto el tiempo de entrega, de tal manera que le sea fácil comparar las distintas ofertas que se presenten. Esto en cuanto a calidad, aplicación de tecnologías más eficientes y eficaces, horas de trabajo, mantenimiento requerido y obviamente el costo inicial y por último, un aspecto muy importante, el tiempo de entrega máxima de las obras requeridas.

Debido a lo anterior, el municipio de Chía deberá exigir carta de intención de las diferentes proveedores de luminarias al futuro concesionario, donde especifique claramente las tiempos de entrega de las luminarias que eventualmente se van a instalar y así poder verificar que realmente se cumplirá con el tiempo de entrega propuesto.

Es claro que al contratar bajo la modalidad de concesión, la modernización del sistema de alumbrado público, el municipio contratara a todo costo el suministro, montaje y mantenimiento de todas las luminarias.



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

Estudio de Demanda

Teniendo en cuenta que el municipio de Chía ha tenido durante los últimos 13 años un Convenio para el Mantenimiento del alumbrado público con CODENSA, no hay antecedentes de contrataciones para suplir este bien en el municipio de Chía.

Se verifico en el Sistema Electrónico www.colombiacompra.gov.co sobre cómo otras entidades han adquirido servicios similares y se pudo establecerlo siguiente:

Ilustración 0-5 Tipo de contratación

Tipo de proceso	Tipo de Contrato	Municipio	Objeto del contrato	VALOR	Número del Contrato	Contratista	Plazo
Licitación Pública	Concesión	Socorro - Santander	Contratar por el sistema de concesión del suministro, instalación, reposición, repotenciación modernización),	\$ 910.000.000	13040082	DISCONT LTOA	20 Años
Licitación Pública	Concesión	Remedios - Antioquia	Contratación por el sistema de concesión de la prestación del servicio de alumbrado público incluidas las actividades de suministro,	\$ 20.047. 149.022	SPOT-CAM-084-2014	Unión TEMPORAL REMEDIOS ILUMINADO	20 Años



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

Licitación Pública	Concesión	Puerto Gaitán - Meta	Adjudicación, por el sistema de concesión, la prestación del servicio de alumbrado público que incluye asumir la	\$ 455.427.429	95	ALUMBRADOS DEL LLAÑO S.A.	20 Años
Licitación Pública	Concesión	Aguachica - Cesar	Concesión para el suministro, instalación, mantenimiento, expansión, modernización,	\$ 4.008.494.019	CCOJ-001-2012	AGM DESARROLLOS LTDA	30 Años
Licitación Pública	Concesión	Galeras - Sucre	Contratación por el sistema de concesión del suministro, instalación, reposición, repotenciación	\$ 200.000.000	LP-02-2013	SENTEL LTDA	30 Años

El municipio de Chía deberá recaudar por concepto de Impuesto de Alumbrado Público Municipal aproximadamente Ochocientos Treinta Millones de pesos mensuales para de esta forma pagar:

- Costos de energía
- Costos de facturación y recaudo
- Costos de interventoría
- Costos de arriendo de infraestructura
- Costos de operación y mantenimiento
- Costos de inversión
- Costos de expansión del servicio.

De acuerdo al Decreto 2424 de 2006, que establece la metodología tarifaria de alumbrado público



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

El modelo pactado Garantizara al Municipio:

- Independencia del Municipio en materia de alumbrado público.
- Elaboración a conveniencia de la comunidad los planes de servicio anuales.
- Control de los costos del Servicio.
- Optima prestación del servicio.
- Garantía de las expansiones del servicio.
- Ahorro de Energía.
- Protección del medio ambiente.
- Cumplimiento de las Normas y regulaciones vigentes en materia de alumbrado Público nacional.

Impuesto de Alumbrado Público

El Decreto 2424 del 18 de julio de 2006, por el cual se regula la prestación del servicio de alumbrado público señala en su artículo 9º , lo siguiente:

“Cobro del costo del servicio. Los municipios o distritos que hayan establecido el impuesto de alumbrado público podrán cobrarlo en las facturas de los servicios públicos, únicamente cuando este equivalga al valor del costo en que incurre por la prestación del mismo. La remuneración de los prestadores del servicio de alumbrado público deberá estar basada en costos eficientes y podrá pagarse con cargo al impuesto sobre el servicio de alumbrado público que fijen los municipios o distritos.”

Así mismo se tiene que los municipios deben incluir en sus presupuestos los costos de presentación del servicio de alumbrado público y/o los ingresos por impuestos de alumbrado público, en el caso que este sea el mecanismo de financiación del servicio.

El impuesto al alumbrado público surgió con las leyes 97 de 1913 y 84 de 1915, dentro de las cuales se destinaba a sufragar los costos asociados a la prestación, mantenimiento y expansión. Además aclara que en los casos en que el Sistema de Alumbrado Público se financia a través de la modalidad de impuesto, este debe ser aprobado por el Concejo municipal de cada municipio, mediante acuerdo.

NECESIDADES LUMÍNICAS PARA EL SISTEMA DE ALUMBRADO PÚBLICO

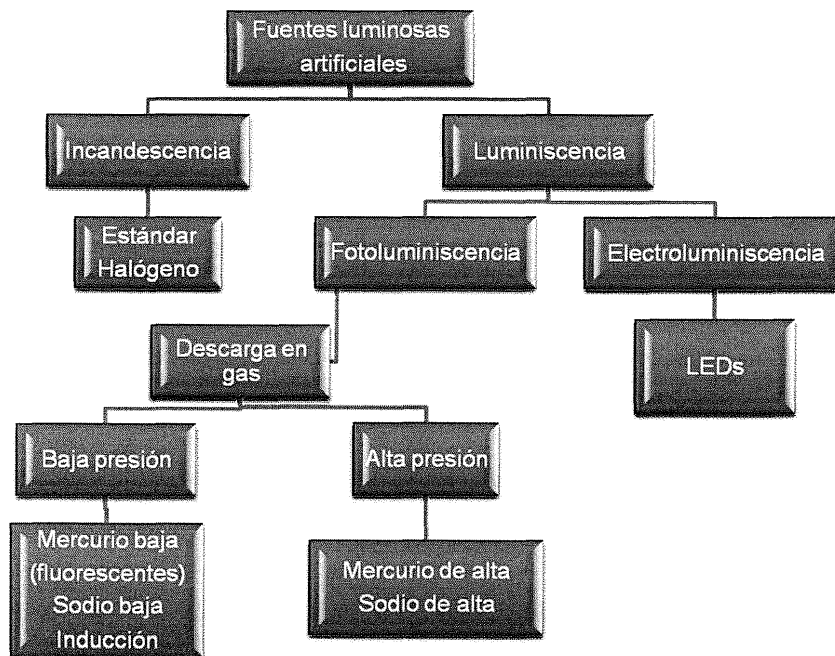


DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NTT.802.010.364-8

Tipos de Fuentes de Luz

Basado en la tecnología de fuentes de luz artificial los tipos fundamentales están divididos en 2 grandes grupos la incandescencia y la luminiscencia, por lo cual debemos crear una nueva ramificación para ubicar la tecnología LED, ya que no tenemos elementos o materiales pasados por corriente eléctrica y menos gases excitados por una descarga eléctrica, dicha ramificación estará dentro del grupo de luminiscencia y es llamado electroluminiscencia.



¿Por qué el cambio de luz amarilla del sodio a la luz blanca?

Para responder esta pregunta, es necesario comprender la captación de la luz del Ojo Humano, el cual recibe la energía luminosa y la transforma en imágenes que son enviadas al cerebro para su interpretación. Esta captación es mediante unos elementos llamados Conos y Bastones o bastoncillos, los cuales podemos definir:



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

Conos: Células fotosensibles de la retina que se encuentran principalmente en la fóvea (Depresión de la retina). Son muy sensibles a las colores y casi insensibles a la luz. De ahí que cumplan la función de discriminar los detalles fines y la de percibir los colores.

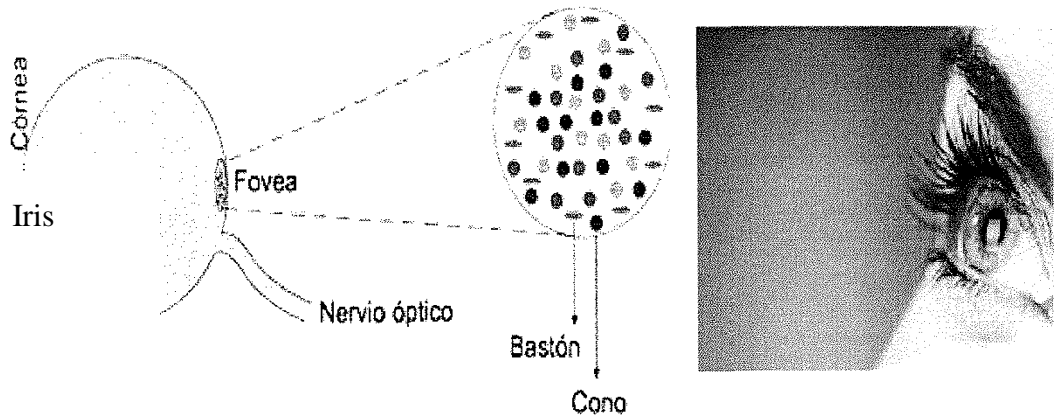


Imagen 8

Bastones: Células fotosensibles de la retina que se encuentran solo fuera de la Fóvea y más concentrados en la periferia. Son muy sensibles a la luz y al movimiento y casi insensibles al color, de ahí que la misión de los bastones sea la de percibir la mayor o menor claridad con que están iluminados los objetos.

Teniendo en cuenta lo anterior, podemos comprender la capacidad que tiene el ojo para ajustarse automáticamente a las diferentes iluminaciones de los objetos. Este efecto es gracias al ajuste del tamaño de la pupila para que la luminancia proyectada en la retina sea de un valor tolerable por las células sensibles.

Curva de sensibilidad del ojo a las radiaciones monocromáticas.

Donde podemos observar que para la luz blanca (DIA) la mayor sensibilidad del ojo corresponde a la longitud de onda cercana a los 555nm (nanómetros). Al color amarillo. La misma sensibilidad corresponde a los colores rojo y violeta.

De esta forma, las fuentes luminosas cuyas longitudes de onda corresponden al amarillo - verde son las que tienen mayor eficacia, aunque de peor calidad debido a que la luz no es apropiada para nuestro ojo, acostumbrado a la luz blanca del sol. (Fotopica)



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

En el caso de la luz nocturna (Escotopica) la mayor sensibilidad está en las longitudes de onda menores (500 nm), y por consiguiente las radiaciones de menos longitud de onda (Azul-violeta).

La combinación de estos efectos (Mesotopica) son longitudes de onda producidos por fuentes de luz que incluyen radiaciones de ambos efectos, lo cual garantiza una sensibilidad continua del ojo, obteniendo un efecto visual de *confort* al no tener reproducciones extremas de los amarillos o azules.

¿Cómo seleccionar una luminaria LED?

La utilización del LED de alta potencia como fuente de luz para iluminación exterior, incluido el alumbrado público, ha motivado la aparición en el mercado de luminarias que, una vez instalada, no siempre cumplen con lo ofrecido en su publicidad.

En la práctica, además de poder constituir un fraude para el consumidor final supondría en primer lugar una competencia desleal y, en segundo lugar, un rechazo de los potenciales clientes que se sientan defraudados por la tecnología, predisponiéndolos a no adquirir otros productos de iluminación LED'S de primera calidad, que si cumplan con los compromisos requeridos (tanto a nivel luminoso como en consumo energético) y que dé, como resultado final, el avance o desarrollo tanto de la tecnología LED como la asociada a las luminarias dotadas de esta fuente de luz.

Información facilitada por el fabricante de Led's

Los parámetros proporcionados por los fabricantes de LED'S (el propio diodo emisor, o LED individual) no son extrapolables al funcionamiento de los mismos una vez incorporados a una luminaria, a un módulo LED o a una lámpara de tipo "Retrofit".

Ensayo nominal de fabricantes de Led's.

Los fabricantes de LED's realizan el ensayo de propiedades, tanto ópticas como eléctricas, a toda su producción. Los valores obtenidos en dichos ensayos son las que posteriormente pueden verse en la documentación aportada por los mismos para cada tipo de LED. Las mediciones, tanto ópticas como eléctricas de dicho ensayo, se obtienen haciendo circular por el LED la corriente nominal de ensayo durante un periodo muy corto de tiempo.

Lo anterior permite suponer que el LED se encuentra, mientras emite la luz, a la temperatura de ensayo de 25°C normalmente, el efectuar este ensayo de forma pulsada, permite deducir a las fabricantes de LED'S que estos no se calientan durante la emisión, y que la temperatura



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

de la unión (T_j) es también 25°C , por lo que los datos medidos y posteriormente publicados están siempre referenciados a esa temperatura.

Los datos así medidos y presentados, no son en ningún caso representativos de los valores que se pueden obtener una vez instalados los LED'S en una luminaria, módulo o lámpara de sustitución, dado a que el LED debe funcionar de forma continua y no pulsada, al operar de forma continua, este se calienta y se produce una depreciación del flujo luminoso emitido y, por tanto, una pérdida de eficacia (lm/w).

Relación existente entre los parámetros (variación de temperatura, variación de flujos, etc.)

A diferencia de otras fuentes de luz, en la tecnología LED todos los parámetros de funcionamiento están relacionados entre sí. La principal causa de la depreciación del flujo luminoso de un LED es el calor generado en el interfaz de unión del LED. Al no emitir radiación infrarroja (IR), el calor producido en el proceso de generación de luz, debe ser disipado por conducción o convección.

Un aumento continuo de la temperatura de funcionamiento provocará una depreciación del flujo emitido del chip LED, lo que genera una disminución en la eficacia de la fuente de luz y una disminución en el factor de mantenimiento debido a que el término de depreciación del flujo es directamente proporcional.

Por otra parte, a un mismo LED se le puede hacer funcionar con diferentes intensidades y por tanto con distintos consumos.

La relación entre el flujo emitido y el consumo, despreciándose los efectos de temperatura no es actualmente lineal, al realizarse un ensayo pulsado o no continuo. Al aumentar la corriente, la eficiencia de transformación de corriente en luz se ve reducida de tal manera que, en promedio, aumentar al doble la corriente de ensayo (700 mA) solo produce un aumento del flujo luminoso del 1,7.

Es decir, un LED que a 350 mA emite 100 lúmenes a una temperatura ambiente de 25°C , emitiría del orden de 170 lúmenes alimentado a 700mA y a la misma temperatura ambiente, de esta manera, la eficacia pasa de ser 82 lum/W a 69 lum/W . En esta pérdida de eficacia no



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

se ha tenido en cuenta, como se ha indicado anteriormente, la depreciación por el efecto de la temperatura.

El ultimo parámetro que se ha de analizar es la vida de los LED'S indicada por los fabricantes. Si nos atenemos a la información aportada en su documentación podemos ver que la vida se garantiza en función de la corriente a la que se alimente, la temperatura de la unión (Tj) y, en algunos casos, con respecto a la temperatura ambiente en las proximidades del LED. La forma de garantizar la vida se hace en función del parámetro L70 B50 o únicamente L70.

Para la realización de cálculos fotométricos con LED'S, se debe de exigir la utilización de un Factor de Mantenimiento. Si asimilamos la fuente LED a las lámparas tradicionales utilizadas en iluminación exterior, deberíamos escoger un valor recomendado que oscilaría entre 0,8-0,85 máximo, justificado siempre en la documentación suministrada por el fabricante de la luminaria.

Si el Factor de Mantenimiento empleado es mayor, deberá estar justificado claramente con curvas de depreciación del flujo y mortalidad.

Para horas de vida muy superiores a las utilizadas con lámparas tradicionales, el factor de mantenimiento deberá ser cuidadosamente escogido para evitar sobredimensionamientos de las instalaciones de iluminación exterior, que podrían ser poco rentables y escasamente eficientes.

En el caso de un LED tipo L70, el Factor de Mantenimiento sería de:

$$F_m = 1 - (30\%/2) = 85\%$$

BENEFICIOS E IMPACTOS AMBIENTALES DE LA MODERNIZACIÓN

La modernización del sistema de alumbrado público del municipio de Chía representa un aporte significativo con el medio ambiente, al disminuir la emisión de CO₂ apalancado por el ahorro de energía eléctrica tomando como relación que dicho consumo de energía eléctrica no será descontado del sistema nacional interconectado (SIN). Generando así una cantidad de KWh disponibles para otros usuarios evitando la puesta en marcha de las plantas de generación de energía eléctrica más contaminantes (Gas Natural, Carbón, Combustibles, etc.).

Calle 76 No. 54-11 Of. 904 WORLD TRADE CENTER
Téléfax: 3605479
E-mail:canyon@ieee.org
Barranquilla –Colombia



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

Otro factor positivo de las tecnologías a implementar, es que no contienen componentes tóxicos como el mercurio, que son perjudiciales para la salud; afectando (Cerebro, riñones, Fetos en desarrollo y el sistema nervioso). A su vez estas tecnologías no emiten luces ultravioletas e infrarrojas. Es así, como se disminuyen los impactos ambientales para el municipio, la región y sus habitantes.

EL SISTEMA DE ALUMBRADO PÚBLICO Y LA PERCEPCIÓN DE SEGURIDAD

Desde los inicios de las civilizaciones la humanidad ha tenido temor a la soledad y a la oscuridad, con sus impactos tangibles e intangibles, y su relación con elementos negativos, estas sensaciones han sido disminuidas por la iluminación artificial que recrea las condiciones de la iluminación natural.

Numerosas han sido las investigaciones que demuestran la existencia de una correlación entre la baja o nula iluminación y la percepción de inseguridad de la población, es por esto que la administración municipal adquiere la tarea de garantizar la óptima prestación del servicio de alumbrado público para de esta forma contribuir al bienestar social y prevenir el desarrollo de delitos.

Para ejemplificar el impacto de la percepción de seguridad en los habitantes ante la presencia de zonas con poca o baja iluminación se debe destacar el estudio “Impacto en la percepción de seguridad ciudadana a partir de la modernización del alumbrado público en Bogotá”, en él se expone que:

“Se evidencia el hecho de que el problema de inseguridad más grave tiene que ver con los atracos callejeros, los cuales por sus principales características se asocian directamente con los sitios despoblados, oscuros y solitarios en los cuales las personas se encuentran en situación de vulnerabilidad” (Castro, 2014. Pág 21)

Por otro lado Antonio Manuel Hurtado González en su tesis doctoral titulada “Influencia del alumbrado público sobre la seguridad y la Conducta” señala que además de la iluminación los factores estéticos y de materiales juegan un papel de gran importancia en cuanto generan percepción de seguridad y de gusto con el ambiente que rodea a la población.



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

Si el municipio de Chía quiere tomar ejemplos para realizar un benchmarking puede remitirse a uno de los casos más conocidos de seguridad urbana exitosa, el del ex alcalde de Nueva York, Rudolph Giuliani quién en 1994 logró disminuir la criminalidad con su plan de Tolerancia 0 que incluía poner atención en detalles “menores”, incluyendo una buena iluminación en las calles. Demostrando que para reducir las tasas de criminalidad se debe atacar las debilidades de los territorios como la iluminación.

El alumbrado público es fundamental para el bienestar de la comunidad. El estudio *“Effects of improved street lighting on crime: a systematic review”* realizado con ocho estudios diferentes reveló que al mejorar el alumbrado en las calles ya fuera aumentando la cantidad o la intensidad se generó una reducción de la criminalidad en un promedio de 7%. Esto dado que con mejor visibilidad, los potenciales ofensores se encuentran más expuestos y tienen menos posibilidad de cometer delitos.

Las mejoras en el alumbrado público son señal de mayores inversiones en la comunidad, generación de orgullo y cohesión, lo cual frena la criminalidad y genera ambientes más sanos.

EVALUACION TECNICA DEL SISTEMA DEL ALUMBRADO PÚBLICO EN EL MUNICIPIO DE CHÍA

Basados en los principios generales de iluminación pública, la iluminación debe ser adecuada para el desarrollo normal de las actividades tanto vehiculares como peatonales, para lo cual se debe tener confiabilidad de percepción y comodidad visual, aplicando la cantidad y calidad de luz sobre el área observada de acuerdo con el trabajo visual requerido. Así, para cumplir con estos requerimientos se debe hacer una cuidadosa selección de la fuente y la luminaria apropiada teniendo en cuenta su desempeño fotométrico, de tal forma que se logre los requerimientos de iluminación con las mejores interdistancias, alturas del montaje y la menor potencia eléctrica de la fuente posible.

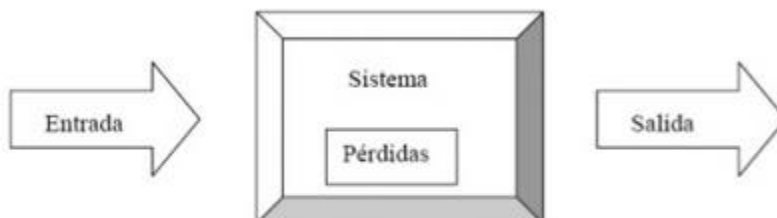
Además debe entenderse la eficiencia energética de acuerdo al siguiente diagrama:



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

Ilustración 0-1 Eficiencia energética



$$Eficiencia = \frac{Salida}{Entrada} \times 100[\%]$$

La eficiencia de un sistema puede entenderse como la relación entre la energía que sale del sistema una vez realizado su funcionamiento dividida por la energía de entrada al mismo.

Censo de la infraestructura existente

En el siguiente cuadro se registran las cantidades existente de puntos luminosos.

Tabla 0-1 Inventario de luminarias CHIA

TECNOLOGIA	POTENCIA(Watt)	CANTIDAD
INCANDESCENTE	100	1
MERCURIO	125	324
	400	8
SODIO	70	5467
	70 BE	87
	150	970
	150 BE	82
	250	1105



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

TECNOLOGIA	POTENCIA(Watt)	CANTIDAD
	250 BE	22
	400	123
	1000	15
REFLECTORES	1000	2
	1500	4
FAROL	70	5
LED	40	62
TOTAL		8277



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

Vías Vehiculares

El diseño de iluminación exterior se tiene en cuenta las clases de iluminación según las características de las vías dependiendo dos factores como los son:

- La velocidad de circulación
- El número de vehículos que por ahí transitan.

Con base a estas dos variables se le asignará un tipo de iluminación conforme al RETILAP Art.510.3.1 clases de iluminación según las características de las vías Tabla 510.3.1.

Clase de iluminación	Descripción Vía	Velocidad de circulación (Km/h)		Tránsito de vehículos T (Veh/h)	
M1	Autopistas y carreteras	extra alta	$v > 80$	Muy importante	$T > 1000$
M2	Vías de acceso controlado y vías rápidas	alta	$60 < V < 80$	Importantes	$500 < T < 1000$
M3	Vías principales y ejes viales	Media	$30 < V < 60$	Media	$250 < T < 500$
M4	Vías primarias o colectores	Reducida	$V < 30$	Reducida	$100 < T < 250$
M5	Vías secundarias	Muy reducida	al paso	Muy reducida	$T < 100$

En relación al Municipio de Chía (Cundinamarca), se tomaron cinco (5) tipos de vías representativas del Municipio, con el fin de establecer la clase de iluminación que se le debe aplicar a cada una de ellas. A continuación se relacionan las vías con sus respectivos perfiles:

NOMENCLATURA DE LA VIA	CLASE VIA
CALLE 6 CARRERA 11	M4
CARRERA 12 CALLE 16A	M5
CARRERA 9 CALLE 14	M4



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

CALLE 13 CARRERA 1	M4
CARRERA 13 CALLE 12	M4

Cuadro 3. Tipos de vías

Para la selección de vías se tomaron en cuenta diversos factores tales como:

- complejidad de la vía, que se refiere a números de carriles y los alrededores visuales.
- tipos de usuarios de la vía, se refiere al tipo de usuario ya sean automovilistas, motociclistas, ciclistas o peatones.

Por lo tanto, todas las vías que respondan de manera similar a los criterios definidos anteriormente deben ser iluminadas de manera idéntica. Por esto se pueden agrupar en conjuntos que respondan a un mismo tipo de iluminación en función de los fines perseguidos.

Vías Tráfico Peatonal y Ciclistas.

La iluminación de estas áreas según el reglamento técnico de iluminación y alumbrado público (RETILAP), debe garantizar que los peatones y ciclistas puedan distinguir el tipo de pavimento, la configuración de los bordillos, las marcas y señales.

Tabla 0-2 Clases de iluminación vías peatonales

Descripción de la calzada	Clase de iluminación
Vías de muy elevado prestigio urbano	P1
Utilización nocturna intensa por peatones y ciclistas	P2
Utilización nocturna moderada por peatones y ciclistas	P3
Utilización nocturna baja por peatones y ciclistas únicamente asociada a las propiedades adyacentes	P4
Utilización nocturna baja por peatones y ciclistas, únicamente asociada a las propiedades adyacentes. Importante preservar el carácter arquitectónica del ambiente	P5



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

Descripción de la calzada	Clase de iluminación
Utilización nocturna muy baja por peatones y ciclistas, únicamente asociada a las propiedades adyacentes. Importante preservar el carácter arquitectónica del ambiente	P6
Vías en donde únicamente se requiere una guía visual suministrada por la luz directa de las luminarias	P7

Requisitos de iluminación Mantenedos para Vías Vehiculares

Se asignan las clases de iluminación necesaria. A cada clase de iluminación se le establece los requisitos fotométricos mínimos mantenidos a través del tiempo. Estos requisitos pueden ser para diseños con base en la luminancia y para diseños con base en el criterio de iluminancia. Para el caso específico del Municipio de Chía se utilizó este último (iluminancia) teniendo en cuenta los valores del cuadro siguiente y acorde al RETILAP en su sección 510.4.1 CLASES DE ILUMINACIÓN PARA VÍAS VEHICULARES. Tabla 510.4.1

Tabla 0-3 Valor promedio de luminancia

Clase de iluminación	Valor promedio (mínimo mantenido) de iluminancia según tipo de superficie de la vía (luxes)			Uniformidad de la iluminancia
	R1	R2 y R3	R4	E_{min}/E_{prom} (%)
M1	21	26	22	40%
M2	15	20	18	40%
M3	12	17	15	34%
M4	8	12	10	25%
M5	6	9	8	18%

Dónde:

Tabla 0-4 Clasificación según superficie

Clase	Características Superficie
-------	----------------------------

Calle 76 No. 54-11 Of. 904 WORLD TRADE CENTER
Télfax: 3605479
E-mail:canyon@ieee.org
Barranquilla –Colombia



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NTT.802.010.364-8

R1	Superficies de asfalto con un mínimo de 15% de materiales abrillantadores o materiales artificiales claros o al menos un 30% de anortositas muy brillantes. Superficies que contienen gravas que cubren más del 80% de la superficie de la calzada, y las gravas constan de gran cantidad de material claro, o de brilladores o están compuestas al 100% de anortositas muy brillantes. Superficies de calzada de hormigón de concreto
R2	Superficies con textura rugosa que contienen agregados normales Superficies asfálticas (pavimentos bituminosos que contienen el 10 % al 15% de abrillantadores artificiales. Hormigón bituminoso grueso y rugoso, rico en gravas (más del 60%) de tamaños mayores a 10mm. Asfalto mástico después de ser tratado. Se conoce también como asfalto mástico en estado nuevo
R3	Revestimiento en Hormigón bituminoso (asfalto frío, asfalto cemento) con tamaño de grava superior a 10mm con textura rugosa. Superficies tratadas con textura rugosa pero pulimentada
R4	Asfalto mástico después de varios meses de uso. Superficies con textura bastante suave o pulimentada

Para las vías escogidas los resultados de Luminancia promedio fueron los siguientes:

Tabla 0-5 Valor promedio de iluminancia promedio en el municipio de Chía

NOMENCLATURA DE LA VIA	CLASE VIA	TIPO VIA	VALOR DE ILUMINANCIA MÍNIMO PERMÍTIDO	POTENCIA LUMINARIA EXISTENTE (WATIOS)	PROM
CALLE 6 CARRERA 11	M4	R3	12	NA 70 W	20,72
CARRERA 12 CALLE 16A	M5	R3	6	NA 70 W	20,72
CARRERA 9 CALLE 14	M4	R3	12	NA 150 W	20,73
CALLE 13 CARRERA 1	M4	R3	12	Na 150 W	20,73
CARRERA 13 CALLE 12	M4	R3	12	Na 150 W	20,73

Perímetro urbano Principal Chía

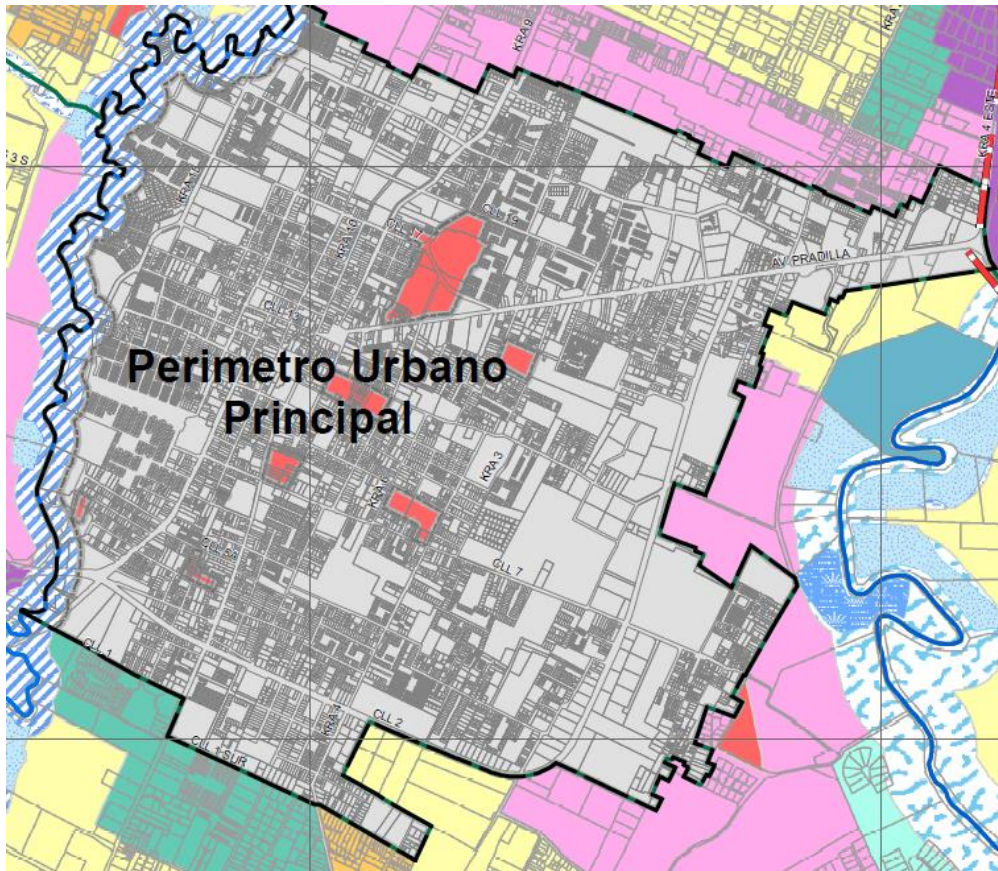
El perímetro urbano del Municipio de Chía se caracteriza por tener vías en las cuales el nivel de iluminación está dentro de los parámetros normales, se encuentran vías tipo M4 y M5.



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

Ilustración 0-2 Perímetro urbano Chía



Calle 76 No. 54-11 Of. 904 WORLD TRADE CENTER
Téléfax: 3605479
E-mail:canyon@ieee.org
Barranquilla –Colombia



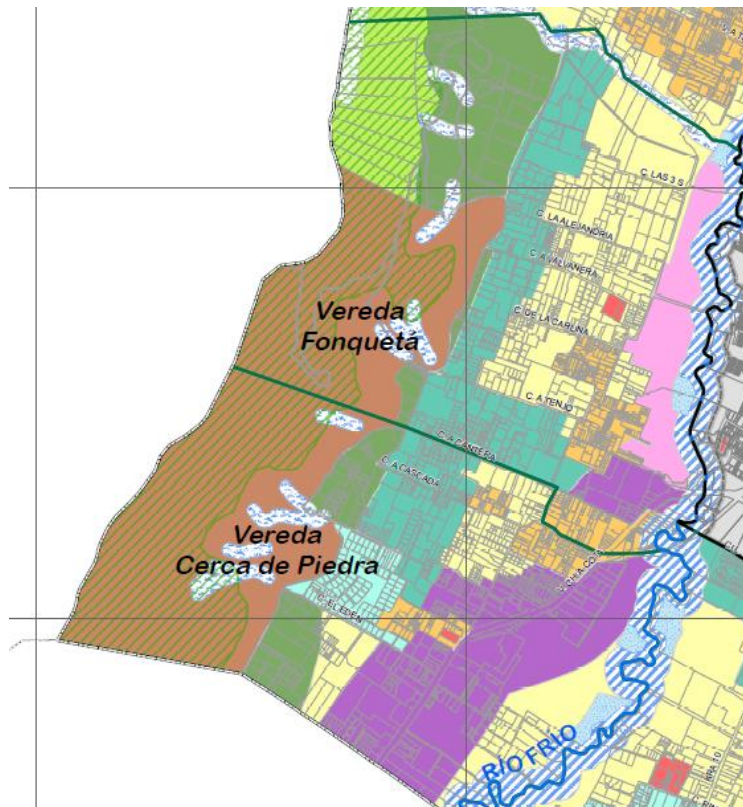
DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

Veredas Municipio de Chía.

Las veredas pertenecientes al Municipio de Chía, vereda Fonqueta, Vereda Cerca de la Piedra, Vereda Tiquiza, Vereda Fagua, Vereda la Balsa, Vereda Bojaca, Vereda yerba buena y vereda Fusca en la cuales encontramos vías tipo M5.

Ilustración 0-3 Veredas Cerca de piedra y Fonqueta

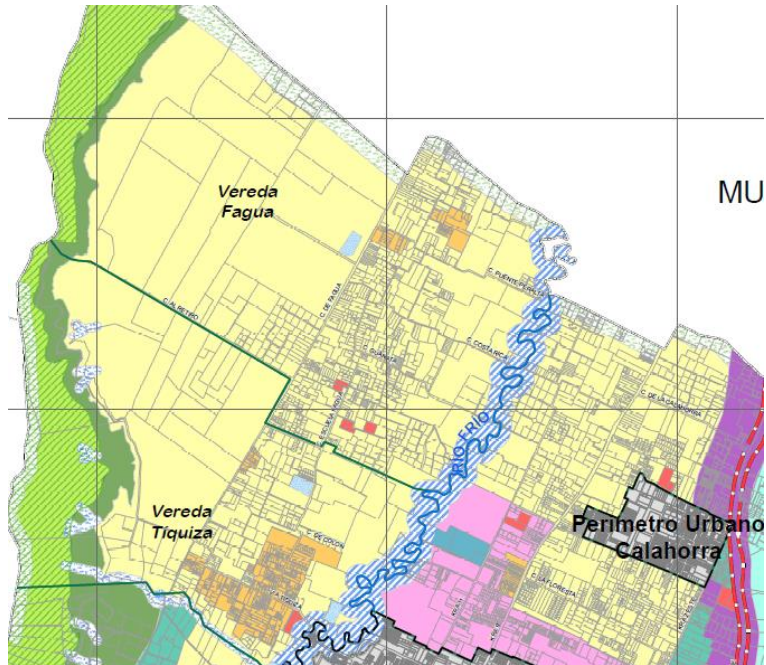




DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

Ilustración 0-4 veredas Fagua y Tiquiza





DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

Ilustración 0-5 Vereda Bojacá

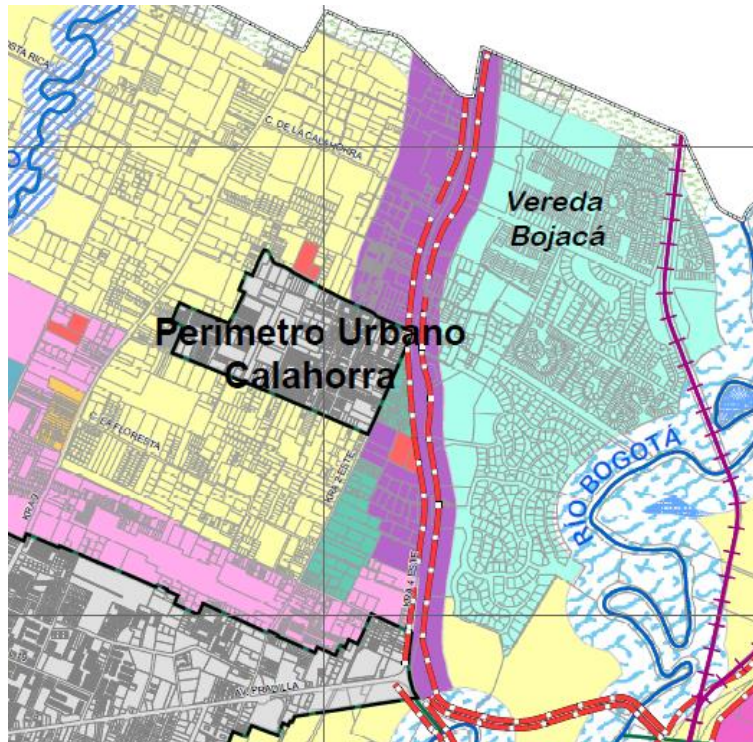
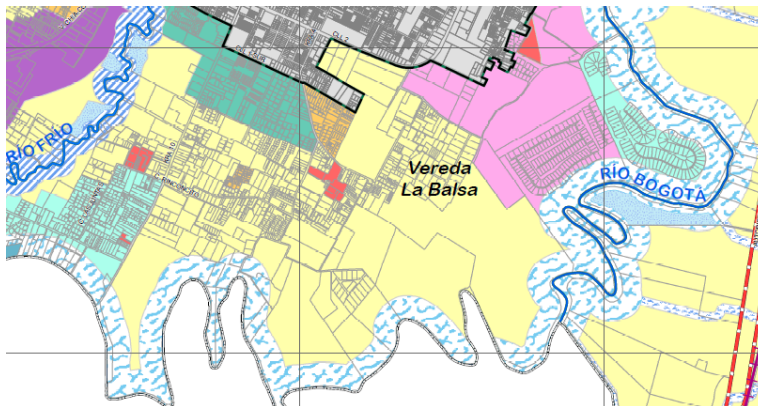


Ilustración 0-6 Vereda la Balsa



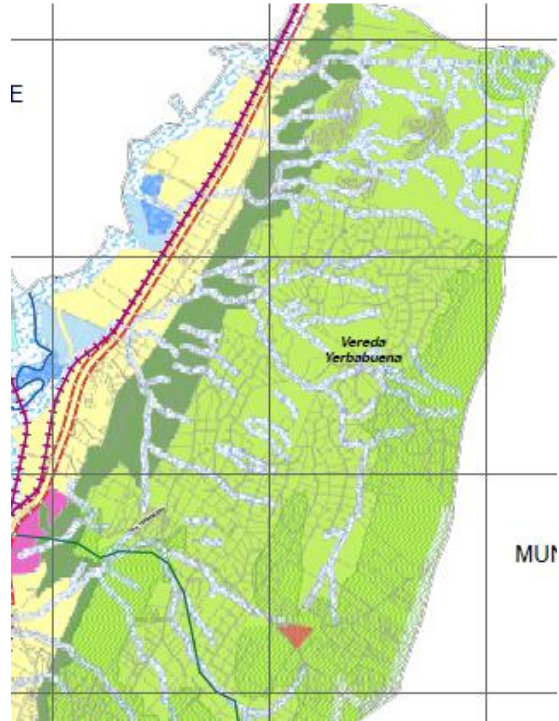
Calle 76 No. 54-11 Of. 904 WORLD TRADE CENTER
Téléfax: 3605479
E-mail: canyon@ieee.org
Barranquilla –Colombia



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

Ilustración 0-7 Vereda Yerbabuena





DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

Ilustración 0-8 Vereda Fusca





DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

Si se analiza el crecimiento poblacional y la movilidad vial se puede deducir que se necesita un alumbrado más eficiente que tenga un nivel de iluminación óptimo y se presente un ahorro en el consumo de energía de las luminarias cumpliendo con los niveles mínimos requeridos según el RETILAP.

Localización de las luminarias

La localización de las nuevas luminarias del Municipio de Chía, está limitada a los postes o puntos de apoyo de las redes eléctricas de distribución existentes. Por lo tanto factores como:

- El ancho de la vía (W),
- La altura del montaje (H),
- La interdistancias de localización de los postes (S)
- La existencia del mobiliario urbano (Árboles, Sillas, Canecas para la basura, Bolardos, etc.).

Son factores preestablecidos que deben tenerse en cuenta al momento de una instalación o expansión del sistema en cuanto dichos elementos afectan los parámetros de instalación que exige el RETILAP por lo tanto, para obtener los niveles de iluminación exigidos por la norma vigente el principal factor a tener en cuenta es La potencia de la luminaria y el avance del brazo de la misma.

Al respecto, La imagen siguiente muestra una luminaria con bajo poder lumínico y un brazo de bajo alcance que genera que la distribución de la luz no sea óptima, generando de esta manera puntos oscuros que crean áreas de inseguridad y una mayor percepción de la misma en la población.



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

Ilustración 0-9 Visita técnica luminarias



Configuraciones Básicas de Localización de Puntos de Iluminación.

Conocidas las características de las vías y las propiedades fotométricas de las luminarias, se debe aplicar la configuración que mejor resuelva los requerimientos de iluminación. El RETILAP recomienda la siguiente tabla de la norma NTC 900.



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NTT.802.010.364-8

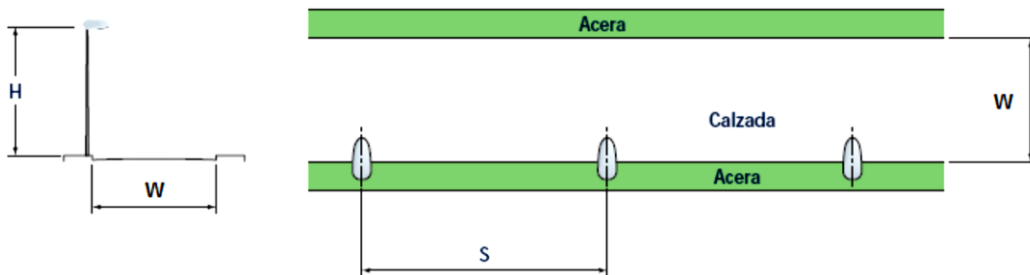
Tabla 0-6 Recomendación para disposición de luminarias

Clase de iluminación	Altura (m)	Relación S/H	Disposición de las luminarias	
			Criterio	Disposición
M1	12 a 14	3,5-4	Dos carriles de circulación	Unilateral
M2	10 a 12	3,5-4	Dos carriles de circulación	Unilateral
M3	8,5 a 10		Ancho de la calzada menor	Unilateral
M4	7 a 9	3,5-4	Unilateral	
M5	6	3,5-4	A criterio del diseñador	

Disposición postearía Municipio de CHIA – Cundinamarca:

Disposición unilateral en la cual toda las luminarias se instalan a un solo lado de la vía, y central doble en las Avenidas como se muestra en la siguiente figura:

Ilustración 0-10 Disposición Unilateral

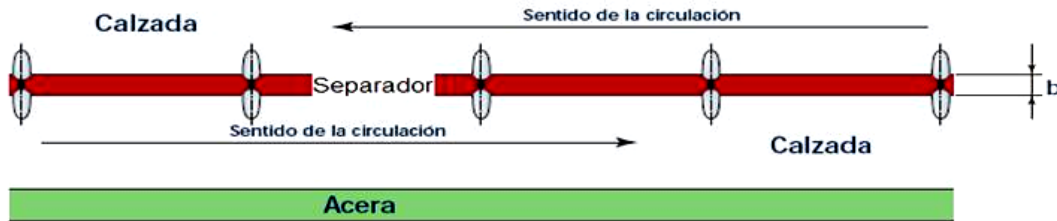




DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

Ilustración 0-11 disposición central doble



Uso racional de energía de alumbrado público

Los diseños de alumbrado público deben tener presente el uso racional y eficiente de la energía, tal como lo establece la Ley 619 de 2001 o ley URE, por lo que el RETILAP exige la aplicación del concepto de densidad de la potencia eléctrica (DPEA). Por lo tanto en el diseño de iluminación de las vías a intervenir en el Municipio De CHIA se utilizará luminarias con una alta eficiencia.

La determinación de la DPEA, se calcula a partir de la carga total conectada para alumbrado y el área total por iluminar. De acuerdo a la siguiente metodología que indica RETILAP.

La DPEA = (Carga total conectada para alumbrado público) / (Área Total iluminada). Donde, la DPEA está expresada en W/m^2 .

W= Vatios

m^2 = metros cuadrados



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NTT.802.010.364-8

Tabla 0-7 Valores máximos de densidad de potencia para alumbrado DPEA para vías vehiculares

Nivel mantenido de iluminancia promedio lux (lx)	DENSIDAD DE POTENCIA (w/m ²) según ancho de la calzada (m)				
	< 6	6 a 8	8.1 a 10	10.1 a 12	12,1 a 14
3	0,29	0,26	0,23	0,19	0,17
4	0,35	0,32	0,28	0,26	0,23
5	0,37	0,35	0,33	0,30	0,28
6	0,44	0,41	0,38	0,35	0,31
7	0,53	0,49	0,45	0,42	0,37
8	0,60	0,56	0,52	0,48	0,44
9	0,69	0,64	0,59	0,54	0,50
10	0,76	0,71	0,66	0,61	0,56
11	0,84	0,79	0,74	0,67	0,62
12	0,91	0,86	0,81	0,74	0,69
13	1,01	0,94	0,87	0,80	0,75
14	1,08	1,01	0,94	0,86	0,81
15	1,12	1,06	1,00	0,93	0,87
16	1,17	1,10	1,07	0,99	0,93
17	1,23	1,17	1,12	1,03	0,97
18	1,33	1,26	1,20	1,10	1,04
19	1,40	1,33	1,26	1,17	1,10
20	1,47	1,39	1,33	1,23	1,16
21	1,55	1,46	1,39	1,29	1,22
22	1,62	1,53	1,46	1,35	1,27
23	1,69	1,60	1,53	1,41	1,33
24	1,76	1,67	1,59	1,47	1,39
25	1,83	1,73	1,66	1,53	1,45
26	1,90	1,80	1,73	1,60	1,51

El Municipio de Chía no está cumpliendo con el URE (uso racional de la energía en alumbrado público) porque su parque lumínico posee luminarias de poca eficiencia lumínica y mayor consumo de energía. Característica que se debe destacar pues tras más de 10 años de implementado el convenio con la empresa CODENSA S.A. E.S.P. El inventario de luminarias LED es prácticamente nulo.

Otro de los elementos que se identificaron fue la instalación de los postes de iluminación en un solo lado de la vía lo cual genera que el flujo luminoso no llegué al otro extremo



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

Ilustración 0-12 Iluminación en un solo costado



Coexistencias de las luminarias con árboles en la vía

La arborización en el Municipio, debe estar sometida como todo lo público a unas normas regulatorias que faciliten las coexistencia con la red eléctrica, ya sea aérea o subterránea, o en los andenes, con la iluminación y demás elementos del mobiliario urbano. En el Municipio es necesario realizar una poda junto con el organismo encargado que permita que las luminarias iluminen adecuadamente las vías y prevenir accidentes por falta de iluminación en especial las zonas de la periferia del Municipio.



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

Diseños Fotométricos

Basados en la necesidad de realizar los diseños fotométricos para el proyecto de alumbrado público, la concesión debe realizar un levantamiento de la infraestructura actual de elementos que la componen, con el fin de hacer un análisis minucioso para determinar la radicación, proyección y la reubicación (si a lugar) de los diferentes puntos luminosos existentes en la infraestructura.

Para los diseños fotométricos nos basamos en la siguiente tabla emitida en el numeral 540.3 del RETILAP:

Tabla 0-8 Mediciones por tipos de vías

VÍAS	MEDICIONES
Rectas	Iluminancias E_{prom} , U_o , ó, Luminancias L_{prom} , U_o , U_L cuando los tramos ininterrumpidos son mayores o iguales a 100 m
Aceras en vías rectas	Iluminancia
Curvas con radios menores a 200 m	Iluminancia y relación SR
Curvas con radios mayores a 200 m	Iluminancia
Aceras en vías	Iluminancia
Intersecciones	Iluminancia
Cruces peatonales	Iluminancia
Pendientes mayores al 6%	Iluminancia
Pendientes menores al 6%	Iluminancias E_{prom} , U_o ó Luminancias L_{prom} , U_o , U_L cuando los tramos ininterrumpidos son mayores o iguales a 100 m
Aceras en pendientes	Iluminancia
Rampas	Iluminancia
Plazas-óvalos	Iluminancia

De acuerdo a la tabla anterior, optamos por tomar las mediciones por iluminancia, debido a la sencillez de las mediciones e instrumentos de medición y a que RETILAP nos lo permite por ser la mayoría de las calles del Municipio son tipo M5, por consiguiente evaluaremos la iluminancia. A continuación se hace una breve explicación acerca del método escogido.

La iluminancia se mide en Luxes con un instrumento llamado luxómetro, el cual tiene tres características importantes como: Sensibilidad, corrección de color y corrección coseno.

La sensibilidad se refiere al rango de iluminancia que cubre, dependiendo si será usado para medir luz natural o iluminación nocturna. El luxómetro debe tener certificado de calibración vigente y con algunas especificaciones técnicas como: respuestas espectrales \leq al 4% de la



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

curva CIE Standard, error coseno \leq al 3% a 30°, pantalla de 3.5 dígitos, precisión de +/-5% de lectura +/- un dígito y rango de lectura de 0.1 y 19.990 luxes.

La corrección de color es un proceso utilizado en la iluminación y otras disciplinas, cuya intención es alterar el color general de la luz y se mide en una escala conocida como temperatura del color, el luxómetro posee filtro de corrección de color que cumple con el exigido por la C.I.E. (Comisión Internacional de Iluminación)

La corrección Coseno significa que la respuesta del medidor de iluminancia a la luz que incide sobre él desde direcciones diferentes a la normal sigue la ley de coseno.

Cálculos de iluminancia Promedio de una vía

Para la mejor selección de la luminaria se hicieron varias pruebas en diferentes tipos de vías y/o avenidas, calculando la iluminancia promedio sobre estas, en donde se tuvieron muchas consideraciones en cuanto a las características del sitio de instalación de los puntos de luminosos.

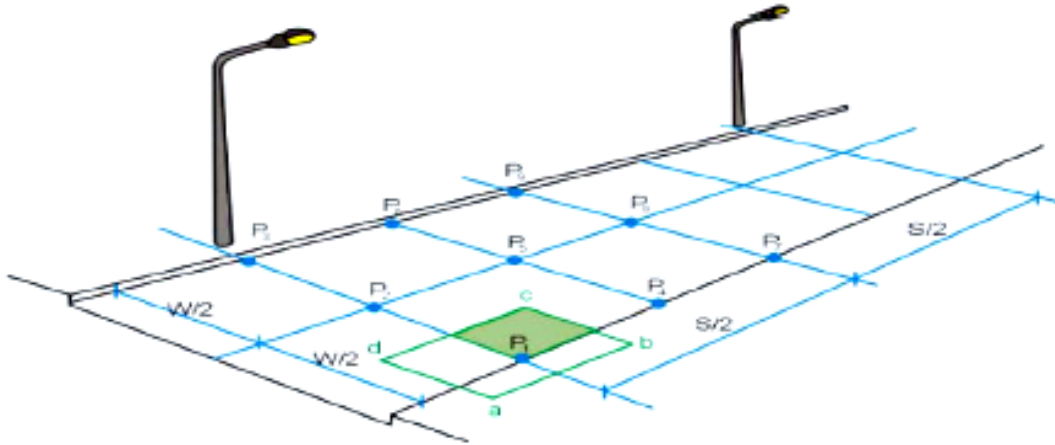
El cálculo se realizó mediante el método de los nueve (9) puntos, el cual es un método Europeo para calcular la iluminancia promedio sobre una vía. Este consiste en ubicar cada uno de los puntos de cálculo sobre la porción típica de la vía considerada, definiendo un rectángulo de área largo ($s/2$) por ancho (w). De este modo, tal rectángulo se divide en cuatro partes, dos longitudinales y dos transversales, de modo que los puntos a considerar son cada uno de los vértices de los nuevos rectángulos generados. Así se obtienen los nueve puntos considerados en el método.



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

Ilustración 0-13 Método de los nueve puntos



Se considera la iluminancia en cada punto de medida como la que corresponde a un rectángulo de dimensiones $(w/2) * (s/2)$. La iluminancia promedio sobre la vía se calcula teniendo en cuenta la contribución de iluminancia de cada punto a la porción típica de vía. Así, los puntos extremos tienen una contribución de 0,25; los puntos intermedios de 0,5 y el punto central de 1.0. Así, la iluminancia E_1 leída en el punto P_1 corresponde al área a, b, c, d , pero tan sólo la cuarta parte de esa área corresponde a un área sobre la vía considerada (área sombreada). Igual sucede con la iluminación de los puntos P_3, P_7 y P_9 . Por tanto la contribución de esos puntos debe ser ponderada al 25%. Por idéntico razonamiento, los puntos P_2, P_4, P_6 y P_8 representan la iluminación de áreas que tan solo tienen el 50% sobre la vía, el punto P_5 , a diferencia de los demás, representa un área totalmente contenida en la vía por lo que su contribución al promedio es completa.

A partir de la lectura de la iluminación en los 9 puntos, la iluminación promedio sobre la vía se calcula con la fórmula siguiente:

$$E_{prom} = \frac{1}{16} [(E_1 + E_3 + E_7 + E_9) + 2 \times (E_2 + E_4 + E_6 + E_8) + 4 \times E_5]$$

Siendo $E_1, E_2 \dots E_9$ las iluminancias en los puntos $P_1, P_2 \dots P_9$ respectivamente.

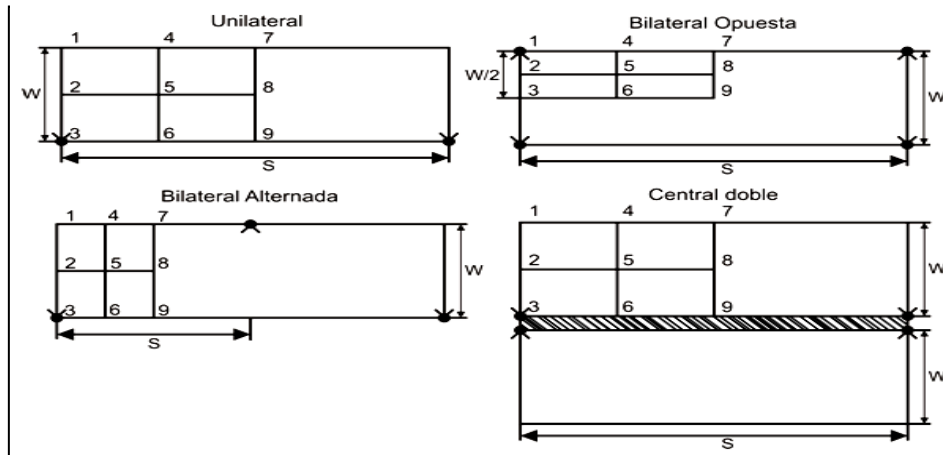
La siguiente Figura Ayuda a ubicar los nueve puntos, para diferentes sistemas de alumbrado, de acuerdo con la distribución de los postes y la forma de la vía.



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NTT.802.010.364-8

Ilustración 0-14 Ubicación de los nueve puntos según disposición de las luminarias



De la visita técnica realizada al municipio se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 0-9 Resultados de iluminación

NOMENCLATURA DE LA VIA	CLASE VIA	TIPO VIA	VALOR DE ILUMINAN CIA MÍNIMO PERMÍTIDO	POTENCIA LUMINARIA EXISTENTE (WAT IOS)	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	PROM	U ₀ %
CALLE 6 CARRERA 11	M4	R3	12	NA 70 W	32	56,5	47,3	17,8	17,2	10,6	4,2	3,6	2,2	20,72	17,37
CARRERA 12 CALLE 16A	M5	R3	6	NA 70 W	32	56,5	47,3	17,8	17,2	10,6	4,2	3,6	2,2	20,72	17,38
CARRERA 9 CALLE 14	M4	R3	12	NA 150 W	60,8	51,9	46	8,2	10,4	12	6,8	12,4	7,9	20,73	32,10
CALLE 13 CARRERA 1	M4	R3	12	Na 150 W	60,9	51,9	46	8,2	10,3	12	6,9	12,3	7,8	20,73	33,29
CARRERA 13 CALLE 12	M4	R3	12	Na 150 W	60,9	51,9	46	8,2	10,3	12	6,9	12,3	7,8	20,73	33,29



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

ANÁLISIS DE RESULTADOS DE CENSO ACTUAL DE LUMINARIAS DE ALUMBRADO PÚBLICO DEL MUNICIPIO DE CHIA (CUNDINAMARCA).

Censo Actual de Luminarias – CHIA

En el censo de luminarias realizado para la elaboración del presente estudio durante el mes de diciembre año 2016, incluyendo todo el casco urbano y corregimientos, se contabilizaron las siguientes cantidades de luminarias discriminadas por potencia y tipo de la siguiente forma:

Tabla 0-1 Inventario de luminarias

TECNOLOGIA	POTENCIA(Watt)	CANTIDAD	Porcentaje
INCANDESCENTE	100	1	0,01208167
MERCURIO	125	324	3,91446176
	400	8	0,09665338
SODIO	70	5467	66,0505014
	70 BE	87	1,05110547
	150	970	11,7192219
	150 BE	82	0,99069711
	250	1105	13,3502477
	250 BE	22	0,26579679
	400	123	1,48604567
	1000	15	0,18122508
REFLECTORES METALHALITE	1000	2	0,02416334
	1500	4	0,04832669
FAROL	70	5	0,06040836
LED	40	62	0,74906367
TOTAL		8277	100

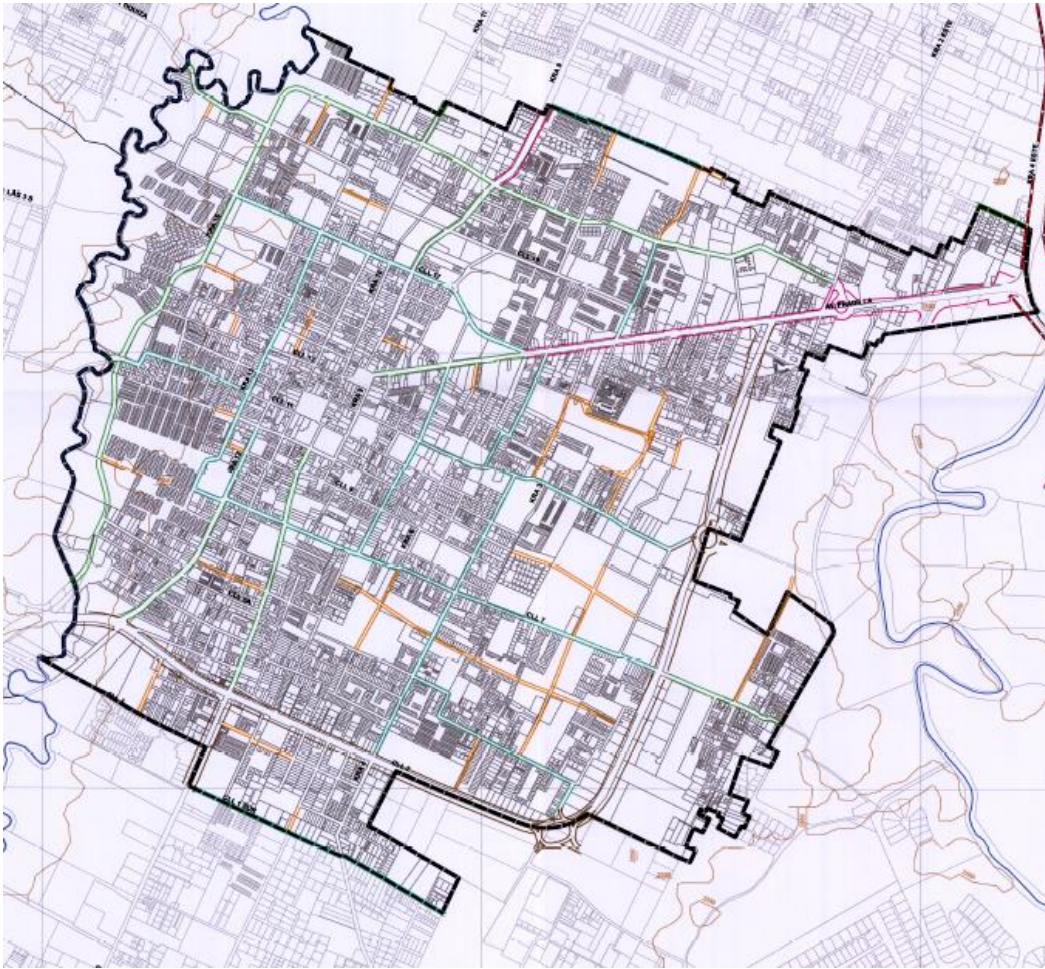
Esto da cuenta de un sistema de alumbrado con baja eficiencia energética, en cuanto a la tecnología LED que es la que mejores rendimientos produce no corresponde ni siquiera al 1% del total de luminarias con que cuenta el municipio.



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

Ilustración 0-1 Casco Urbano Chía



Ahora bien, resulta oportuno señalar que de las visitas realizadas al municipio de Chía se encontró que en gran parte de los casos las vías cuentan con iluminación solamente en uno de sus costados generando zonas oscuras que suelen ser aprovechadas por lo criminales para afectar a la población y sus bienes.

Es por esto que se presenta el siguiente cuadro resumen con la ponderación tecnológica del municipio respecto a sus tipos de luminarias y ponderación:

Calle 76 No. 54-11 Of. 904 WORLD TRADE CENTER
Téléfax: 3605479
E-mail:canyon@ieee.org
Barranquilla –Colombia



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

Tabla 0-2 Porcentaje de tecnologías

TIPO	PORCENTAJE (%)
MERCURIO	4,01%
SODIO	94,91%
INCANDESENTE	0,01%
METALHALITE	0,31%
LED	0,75%
TOTAL	100,00%

Fuente: Elaboración Propia

De esta forma se introduce el siguiente apartado que plantea las necesidades de modernización y expansión del Sistema de Alumbrado Público del municipio

Modernización y Expansión del Sistema de Alumbrado Público SALP

Del análisis del cuadro anterior se deduce que todas las luminarias del sistema de alumbrado público del Municipio de Chía (Cundinamarca) deben ser modernizadas por luminarias que estén a favor del medio ambiente, que sean libres de mercurio y otros tóxicos, que reduzcan significativamente las emisiones de CO², y que por supuesto, cumplan con el objetivo final de ahorrar energía eléctrica y de adaptarse a las exigencias del RETILAP, como son las LUMINARIAS TIPO LED en sus diferentes potencias.

De acuerdo a lo establecido en el RETILAP el uso de otras fuentes tales como Lámparas de Inducción, LEDs, OLEDs, LEPs, etc. Estará condicionada a los siguientes requisitos:

- a) cumplir con el Decreto 3450 de 2008 en cuanto a alta eficacia lumínica
- b) Cumplir los requisitos de seguridad contra riesgo de origen eléctrico o térmico
- c) Certificar el cumplimiento de estos requisitos mediante declaración del proveedor.

De acuerdo a la clasificación de las vías del Municipio, se recomiendan las siguientes potencias de LAS LUMINARIAS TIPO LED:

Calle 76 No. 54-11 Of. 904 WORLD TRADE CENTER
Téléfax: 3605479
E-mail:canyon@ieee.org
Barranquilla –Colombia



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

Tabla 0-3 Luminarias LED sugerida.

TECNOLOGIA	TIPO	POTENCIA (Watt)	CANTIDAD DE LUMINARIAS
LED	LUMINARIAS	25-40	5887
	LUMINARIAS	55-65	0
	LUMINARIAS	70-80	0
	LUMINARIAS	100-120	2302
	LUMINARIAS	150-160	0
	FAROL	30-40	5
	FAROL	60-70	0
	REFLECTORES	110-120	0
	REFLECTORES	210-220	21
	REFLECTORES	400-410	0
TOTAL			8215

Fuente: Elaboración propia

El cambio propuesto permite, al implementarse completamente, una disminución del consumo de energía cercano al 45% lo cual implica un ahorro considerable de energía y de recursos para el municipio, este ahorro se traduce en una mayor inversión social o de infraestructura y en un excedente monetario que puede destinarse a la expansión del sistema.

Consumo de Energía Actual y Consumo de energía Proyectoado.

Según el censo de luminarias realizado para la elaboración del presente estudio durante el mes de enero del año 2017, se determina el consumo de energía mensual de las luminarias del SALP en el Municipio de Chía - Cundinamarca de la siguiente forma:



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

TECNOLOGIA	POTENCI A	Pérdida en la	CANTIDAD	POTENCI A	POTENCIA INSTALADA	DEMAND A	DEMANDA	DEMANDA
		Reactancia	DE	INSTALA DA	Incluyendo Reactancia	Pérdidas	Sin Reactancia	Con Reactancia
	(Watt)	(Watt)	LUMINARI AS	(Watt)	(Watt)	(KW-H- MES)	(KW-H- MES)	(KW-H- MES)
LED	30	3		0	0	0	0	0
	35	5		0	0	0	0	0
	42	5	62	2.604	2.914	112	937	1.049
	100	5		0	0	0	0	0
SODIO	70	11	5559	389.130	450.279	22.014	140.087	162.100
	150	19	1052	157.800	177.788	7.196	56.808	64.004
	250	29	1127	281.750	314.433	11.766	101.430	113.196
	400	40	123	49.200	54.120	1.771	17.712	19.483
MERCURIO	125	19		0	0	0	0	0
	250	29	324	81.000	90.396	3.383	29.160	32.543
	400	40	8	3.200	3.520	115	1.152	1.267
MIXTA	160	0		0	0	0	0	0
	250	0		0	0	0	0	0
	500	0		0	0	0	0	0
INCANDESCEN TE	100	0	1	100	100	0	36	36
	150	0		0	0	0	0	0
	200	0		0	0	0	0	0
	300	0		0	0	0	0	0
	400	35		0	0	0	0	0



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

METAL HALIDE	1000	58	17	17.000	17.986	355	6.120	6.475
	1500	75	4	6.000	6.300	108	2.160	2.268
OTRAS	20	0		0	0	0	0	0
	22	0		0	0	0	0	0
	23	0		0	0	0	0	0
CARGA TOTAL			8.277	987.784	1.117.836	46.819	355.602	402.421

Tabla 0-4 Carga actual.

RESUMEN	POTENCIAS Y DEMANDAS
Potencia Total (w)	987.784
Potencia Total (w) - Incluyéndose la reactancia -	1.117.836
Consumo mensual por pérdidas (Kw-mes)	46.819
Porcentaje de incremento que representa las pérdidas	12%
Consumo mensual total (incluidas las pérdidas) (Kw/mes)	402.421
Porcentaje de Incremento total acumulado	12%



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NTT.802.010.364-8

El siguiente sería el consumo y costo de energía una vez se realicen las actividades de modernizaciones y expansiones antes mencionadas en el casco urbano y rural del Municipio de Chía - Cundinamarca:

		CENSO DE LUMINARIAS DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PUBLICO DEL MUNICIPIO DE CHIA						
TECNOLOGÍA	Potencia	pérdida en la	cantidad	potencia	potencia instalada	demanda	demanda	demanda
		Reac	de	instalada	incluyendo reactancia	pérdidas	sin reactancia	con reactancia
	watt	(watt)	luminarias	(watt)	(watt)	(kw-h-mes)	(kw-h-mes)	(kw-h-mes)
LED	30	3		0	0	0	0	0
	35	5	5892	206.220	235.680	10.606	74.239	84.845
	42	5		0	0	0	0	0
	100	5	2323	232.300	243.915	4.181	83.628	87.809
SODIO	70	11		0	0	0	0	0
	150	19		0	0	0	0	0
	250	29		0	0	0	0	0
	400	40		0	0	0	0	0
HALOGENAS	500	0		0	0	0	0	0
	1000	0		0	0	0	0	0
	1500	0		0	0	0	0	0
MIXTA	160	0		0	0	0	0	0
	250	0		0	0	0	0	0
	500	0		0	0	0	0	0
INCANDESCENTE	100	0		0	0	0	0	0
	150	0		0	0	0	0	0



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

	200	0		0	0	0	0	0
	300	0		0	0	0	0	0
METAL HALIDE	150	35		0	0	0	0	0
	400	58		0	0	0	0	0
	1000	75		0	0	0	0	0
OTRAS	20	0		0	0	0	0	0
	22	0		0	0	0	0	0
	23	0		0	0	0	0	0
CARGA TOTAL			8.215	438.520	479.595	14.787	157.867	172.654

Tabla 0-5 Carga proyectada

RESUMEN	POTENCIAS Y DEMANDAS
Potencia Total (w)	438.520
Potencia Total (w) - Incluyéndose la reactancia -	479.595
Consumo mensual por pérdidas (Kw-mes)	14.787
Porcentaje de incremento que representa las pérdidas	9%
Consumo mensual total (incluidas las pérdidas) (Kw/mes)	172.654

El consumo total de energía por concepto de alumbrado público en el Municipio de Chía a la fecha es de 402.421 KWH-mes que multiplicado por el valor del KWH (\$463) nos da un total de \$186.320.923. una vez realizadas las actividades de modernización y expansión del SALP con luminarias tipo LED el consumo total de energía se reduciría a 172.654 KWH-mes que



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

multiplicado por el valor del KWH (\$463) nos da un total de \$79.938.802, para un ahorro de 229.767 en KWH-mes, que representa un ahorro estimado del 42.9%. Esta reducción del consumo de energía se debe al bajo consumo de energía que otorgan las luminarias tipo LED.

Tabla 0-6 Comparación censo actual vs Proyectado

	CANT	CONSUMO (kwh)	VALOR KW/h	VALOR APROX
CONSUMO ACTUAL	8277	402.421	\$463	\$186.320.923
CONSUMO LED	8215	172.654	\$463	\$79.938.802

FLUJO FINANCIERO DE INVERSIÓN

Una vez realizado el estudio y ponderado cada uno de los elementos que compone el Sistema de Alumbrado Público se encontró que para modernizar el SALP del municipio de Chía con la tecnología LED propuesta es necesaria una inversión de \$13.887.891.624.

Este hecho se respalda en los valores de mercado de cada uno de los elementos de las UCAPs, que hacen parte del sistema. Ahora bien, para presentar el Flujo financiero de Inversión se exponen los siguientes elementos:

- Costos de energía
- Costos de facturación y recaudo
- Costos de interventoría
- Costos de arriendo de infraestructura
- Costos de operación y mantenimiento
- Costos de inversión
- Costos de expansión del servicio.



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

Tabla 0-1 Flujo Financiero Año 1

AÑO	AÑO 1											
	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12
Ingresos Tarifa AP	\$665.631	\$716.542	\$717.094	\$717.646	\$749.001	\$749.001	\$749.001	\$749.001	\$749.001	\$749.001	\$749.001	\$749.001
Pago Codensa	\$296.446	\$301.603	\$275.129	\$255.804	\$211.268	\$194.685	\$188.730	\$186.842	\$184.974	\$183.124	\$181.293	\$179.480
Costo Inversión del SALP	\$-	\$ -	\$124.733	\$128.517	\$177.923	\$191.300	\$204.678	\$231.943	\$251.456	\$251.456	\$251.456	\$251.456
Costo Actividad Operación y mantenimiento	\$-	\$ -	\$142.882	\$152.082	\$161.117	\$167.887	\$174.657	\$181.427	\$183.172	\$183.172	\$183.172	\$183.172
Facturación y Recaudo	\$ 8.132	\$12.198	\$12.198	\$12.198	\$12.198	\$12.198	\$12.199	\$12.199	\$12.199	\$12.199	\$12.199	\$12.199
Interventoría	\$ 41.747	\$44.940	\$44.940	\$44.940	\$44.940	\$44.940	\$44.940	\$44.940	\$44.940	\$44.940	\$44.940	\$44.940
Expansión del SALP	\$-	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$-	\$-
4*1000	\$ 1.477	\$1.660	\$1.768	\$1.847	\$2.151	\$2.217	\$2.241	\$2.249	\$2.256	\$2.264	\$ 2.271	\$ 2.278
fiducia	\$ 3.328	\$3.583	\$3.585	\$3.588	\$3.745	\$3.745	\$3.745	\$3.745	\$3.745	\$3.745	\$ 3.745	\$ 3.745
SIAP	\$ 3.994	\$4.299	\$4.303	\$4.306	\$4.494	\$4.494	\$4.494	\$4.494	\$4.494	\$4.494	\$ 4.494	\$ 4.494
Total Egresos Mes	\$355.124	\$368.283	\$609.538	\$603.282	\$617.836	\$621.466	\$635.683	\$667.838	\$687.235	\$685.393	\$683.569	\$681.764
Total Saldo Mes	\$310.507	\$348.259	\$107.556	\$114.364	\$131.165	\$127.535	\$113.318	\$81.163	\$61.765	\$63.608	\$65.431	\$67.237
Estado de la Fiducia	\$310.507	\$658.766	\$766.322	\$880.686	\$1.011.851	\$1.139.386	\$1.252.704	\$1.333.867	\$1.395.632	\$1.459.240	\$1.524.672	\$1.591.909

Calle 76 No. 54-11 Of. 904 WORLD TRADE CENTER
Télefax: 3605479
E-mail:canyon@ieeee.org
Barranquilla –Colombia



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

Tabla 0-2 Flujo Financiero Año 2

AÑO	AÑO 2											
	MES 13	MES 14	MES 15	MES 16	MES 17	MES 18	MES 19	MES 20	MES 21	MES 22	MES 23	MES 24
Ingresos Tarifa AP	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451
Pago Codensa	\$178.224	\$176.442	\$174.678	\$172.931	\$171.719	\$170.002	\$168.302	\$166.619	\$165.450	\$163.796	\$162.158	\$160.536
Costo Inversión del SALP	\$251.456	\$251.456	\$251.486	\$251.517	\$251.547	\$251.578	\$251.608	\$251.639	\$251.669	\$251.700	\$251.730	\$251.761
Costo Actividad Operación y mantenimiento	\$183.172	\$183.172	\$183.660	\$184.148	\$184.636	\$185.124	\$185.613	\$186.101	\$186.589	\$187.077	\$187.565	\$188.053
Facturación y Recaudo	\$ 12.199	\$12.200	\$12.200	\$12.200	\$12.200	\$12.200	\$12.200	\$12.201	\$12.201	\$12.201	\$12.201	\$12.201
Interventoría	\$ 47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187
Expansión del SALP	\$ 29.099	\$29.099	\$29.099	\$29.099	\$29.099	\$29.099	\$29.099	\$29.099	\$29.099	\$29.099	\$29.099	\$29.099
4*1000	\$ 2.433	\$2.440	\$2.447	\$2.454	\$2.459	\$2.466	\$2.473	\$2.479	\$2.484	\$2.491	\$ 2.497	\$ 2.504
fiducia	\$ 3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$ 3.932	\$ 3.932
SIAP	\$ 4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$ 4.719	\$ 4.719
Total Egresos Mes	\$712.421	\$710.646	\$709.408	\$708.187	\$707.499	\$706.308	\$705.133	\$703.976	\$703.330	\$702.201	\$701.089	\$699.993
Total Saldo Mes	\$ 74.030	\$75.805	\$77.043	\$78.264	\$78.952	\$80.143	\$81.318	\$82.475	\$83.121	\$84.250	\$85.362	\$86.458
Estado de la Fiducia	\$ 1.665.938	\$1.741.743	\$1.818.786	\$1.897.050	\$1.976.002	\$2.056.145	\$2.137.463	\$2.219.939	\$2.303.059	\$2.387.309	\$2.472.671	\$2.559.129

Calle 76 No. 54-11 Of. 904 WORLD TRADE CENTER
Télefax: 3605479
E-mail:canyon@ieeee.org
Barranquilla –Colombia



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

AÑO	AÑO 3											
	MES 25	MES 26	MES 27	MES 28	MES 29	MES 30	MES 31	MES 32	MES 33	MES 34	MES 35	MES 36
Ingresos Tarifa AP	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451
Pago Codensa	\$158.931	\$157.815	\$156.236	\$154.674	\$153.127	\$152.050	\$150.530	\$149.025	\$147.534	\$146.495	\$145.031	\$143.580
Costo Inversión del SALP	\$251.792	\$251.822	\$251.853	\$251.883	\$251.914	\$251.944	\$252.010	\$252.040	\$252.071	\$252.101	\$252.132	\$252.162
Costo Actividad Operación y mantenimiento	\$188.542	\$189.030	\$189.518	\$190.006	\$190.494	\$190.983	\$192.067	\$192.555	\$193.043	\$193.531	\$194.019	\$194.508
Facturación y Recaudo	\$ 12.201	\$12.201	\$12.202	\$12.202	\$12.202	\$12.202	\$12.202	\$12.202	\$12.202	\$12.203	\$12.203	\$12.203
Interventoría	\$ 47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187
Expansión del SALP	\$ 29.099	\$29.099	\$29.099	\$29.099	\$98.544	\$29.099	\$29.099	\$29.099	\$29.099	\$29.099	\$29.099	\$29.099
4*1000	\$ 2.510	\$2.515	\$2.521	\$2.527	\$2.533	\$2.538	\$2.544	\$2.550	\$2.556	\$2.560	\$ 2.566	\$ 2.571
fiducia	\$ 3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$ 3.932	\$ 3.932
SIAP	\$ 4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$ 4.719	\$ 4.719
Total Egresos Mes	\$698.913	\$698.320	\$697.267	\$696.229	\$764.653	\$694.654	\$694.289	\$693.309	\$692.344	\$691.828	\$690.888	\$689.962
Total Saldo Mes	\$ 87.538	\$88.131	\$89.184	\$90.222	\$21.798	\$91.797	\$92.161	\$93.142	\$94.107	\$94.623	\$95.563	\$96.489
Estado de la Fiducia	\$ 2.646.667	\$2.734.79 9	\$2.823.98 3	\$2.914.20 5	\$2.936.00 3	\$3.027.80 0	\$3.119.96 2	\$3.213.10 4	\$3.307.21 1	\$3.401.83 4	\$3.497.39 8	\$3.593.88 7

Calle 76 No. 54-11 Of. 904 WORLD TRADE CENTER
Télefax: 3605479
E-mail:canyon@ieeee.org
Barranquilla –Colombia



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

AÑO	AÑO 4											
Concepto	MES 37	MES 38	MES 39	MES 40	MES 41	MES 42	MES 43	MES 44	MES 45	MES 46	MES 47	MES 48
Ingresos Tarifa AP	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451
Pago Codensa	\$142.144	\$141.142	\$139.731	\$138.334	\$136.950	\$135.983	\$134.624	\$133.277	\$131.945	\$131.012	\$129.702	\$128.405
Costo Inversión del SALP	\$252.193	\$252.223	\$252.254	\$252.285	\$252.315	\$252.346	\$252.376	\$252.407	\$252.437	\$252.468	\$252.498	\$252.564
Costo Actividad Operación y mantenimiento	\$194.996	\$195.484	\$195.972	\$196.460	\$196.949	\$197.437	\$197.925	\$198.413	\$198.901	\$199.389	\$199.878	\$200.962
Facturación y Recaudo	\$ 12.203	\$12.203	\$12.203	\$12.203	\$12.204	\$12.204	\$12.204	\$12.204	\$12.204	\$12.204	\$12.205	\$12.205
Interventoría	\$ 47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187
Expansión del SALP	\$ 29.099	\$29.099	\$29.099	\$29.099	\$29.099	\$29.099	\$29.099	\$29.099	\$29.099	\$98.544	\$29.099	\$29.099
4*1000	\$ 2.577	\$2.581	\$2.587	\$2.592	\$2.598	\$2.602	\$2.607	\$2.613	\$2.618	\$2.622	\$ 2.627	\$ 2.632
fiducia	\$ 3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$ 3.932	\$ 3.932
SIAP	\$ 4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$ 4.719	\$ 4.719
Total Egresos Mes	\$689.051	\$688.571	\$687.684	\$686.812	\$685.953	\$685.509	\$684.673	\$683.851	\$683.043	\$752.078	\$681.847	\$681.705
Total Saldo Mes	\$ 97.400	\$97.880	\$98.766	\$99.639	\$100.498	\$100.942	\$101.778	\$102.600	\$103.408	\$34.373	\$104.604	\$104.746
Estado de la Fiducia	\$ 3.691.287	\$3.789.167	\$3.887.933	\$3.987.572	\$4.088.071	\$4.189.013	\$4.290.791	\$4.393.391	\$4.496.799	\$4.531.172	\$4.635.777	\$4.740.523

Calle 76 No. 54-11 Of. 904 WORLD TRADE CENTER
Télfax: 3605479
E-mail:canyon@ieeee.org
Barranquilla –Colombia



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

AÑO	AÑO 5											
Concepto	MES 49	MES 50	MES 51	MES 52	MES 53	MES 54	MES 55	MES 56	MES 57	MES 58	MES 59	MES 60
Ingresos Tarifa AP	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451
Pago Codensa	\$127.121	\$126.221	\$124.959	\$123.710	\$122.473	\$121.605	\$120.389	\$119.185	\$117.993	\$116.813	\$115.985	\$114.825
Costo Inversión del SALP	\$252.594	\$252.625	\$252.655	\$252.686	\$252.717	\$252.747	\$252.778	\$252.808	\$252.839	\$252.869	\$252.900	\$252.930
Costo Actividad Operación y mantenimiento	\$201.450	\$201.938	\$202.426	\$202.915	\$203.403	\$203.891	\$204.379	\$204.867	\$205.355	\$205.844	\$206.332	\$206.820
Facturación y Recaudo	\$ 12.205	\$12.205	\$12.205	\$12.205	\$12.205	\$12.206	\$12.206	\$12.206	\$12.206	\$12.206	\$12.206	\$12.206
Interventoría	\$ 47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187
Expansión del SALP	\$ 29.099	\$29.099	\$29.099	\$29.099	\$29.099	\$29.099	\$29.099	\$29.099	\$29.099	\$29.099	\$29.099	\$29.099
4*1000	\$ 2.637	\$2.641	\$2.646	\$2.651	\$2.656	\$2.659	\$2.664	\$2.669	\$2.674	\$2.679	\$ 2.682	\$ 2.687
fiducia	\$ 3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$ 3.932	\$ 3.932
SIAP	\$ 4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$ 4.719	\$ 4.719
Total Egresos Mes	\$680.945	\$680.568	\$679.829	\$679.104	\$678.390	\$678.045	\$677.353	\$676.672	\$676.004	\$675.348	\$675.041	\$674.405
Total Saldo Mes	\$105.506	\$105.883	\$106.622	\$107.347	\$108.061	\$108.406	\$109.098	\$109.779	\$110.447	\$111.103	\$111.410	\$112.046
Estado de la Fiducia	\$ 4.846.029	\$4.951.91 2	\$5.058.53 4	\$5.165.88 1	\$5.273.94 2	\$5.382.34 8	\$5.491.44 6	\$5.601.22 5	\$5.711.67 2	\$5.822.77 5	\$5.934.18 4	\$6.046.23 0

Calle 76 No. 54-11 Of. 904 WORLD TRADE CENTER
Télfax: 3605479
E-mail:canyon@ieeee.org
Barranquilla –Colombia



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

AÑO	AÑO 6											
Concepto	MES 61	MES 62	MES 63	MES 64	MES 65	MES 66	MES 67	MES 68	MES 69	MES 70	MES 71	MES 72
Ingresos Tarifa AP	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451
Pago Codensa	\$113.676	\$112.540	\$111.741	\$110.623	\$109.517	\$108.422	\$107.651	\$106.574	\$105.509	\$104.454	\$103.710	\$102.673
Costo Inversión del SALP	\$252.961	\$252.991	\$253.022	\$253.087	\$253.118	\$253.148	\$253.179	\$253.210	\$253.240	\$253.271	\$253.301	\$253.332
Costo Actividad Operación y mantenimiento	\$207.308	\$207.796	\$208.284	\$209.369	\$209.857	\$210.345	\$210.833	\$211.321	\$211.810	\$212.298	\$212.786	\$213.274
Facturación y Recaudo	\$ 12.207	\$12.207	\$12.207	\$12.207	\$12.207	\$12.207	\$12.207	\$12.208	\$12.208	\$12.208	\$12.208	\$12.208
Interventoría	\$ 47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187
Expansión del SALP	\$ 29.099	\$98.544	\$29.099	\$29.099	\$29.099	\$29.099	\$29.099	\$29.099	\$29.099	\$29.099	\$29.099	\$29.099
4*1000	\$ 2.691	\$2.696	\$2.699	\$2.703	\$2.708	\$2.712	\$2.715	\$2.720	\$2.724	\$2.728	\$ 2.731	\$ 2.735
fiducia	\$ 3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$ 3.932	\$ 3.932
SIAP	\$ 4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$ 4.719	\$ 4.719
Total Egresos Mes	\$673.780	\$742.612	\$672.890	\$672.927	\$672.344	\$671.772	\$671.523	\$670.970	\$670.427	\$669.895	\$669.673	\$669.159
Total Saldo Mes	\$112.671	\$43.839	\$113.561	\$113.524	\$114.107	\$114.679	\$114.928	\$115.481	\$116.024	\$116.556	\$116.778	\$117.292
Estado de la Fiducia	\$ 6.158.901	\$6.202.740	\$6.316.301	\$6.429.825	\$6.543.932	\$6.658.611	\$6.773.539	\$6.889.020	\$7.005.044	\$7.121.600	\$7.238.378	\$7.355.669

Calle 76 No. 54-11 Of. 904 WORLD TRADE CENTER
Télfax: 3605479
E-mail:canyon@ieeee.org
Barranquilla –Colombia



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

AÑO	AÑO 7											
Concepto	MES 73	MES 74	MES 75	MES 76	MES 77	MES 78	MES 79	MES 80	MES 81	MES 82	MES 83	MES 84
Ingresos Tarifa AP	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451
Pago Codensa	\$101.646	\$100.630	\$99.913	\$98.913	\$97.924	\$96.945	\$96.253	\$95.291	\$94.338	\$93.395	\$92.727	\$91.800
Costo Inversión del SALP	\$253.362	\$253.393	\$253.423	\$253.454	\$253.484	\$253.515	\$253.580	\$253.611	\$253.641	\$253.672	\$253.703	\$253.733
Costo Actividad Operación y mantenimiento	\$213.762	\$214.251	\$214.739	\$215.227	\$215.715	\$216.203	\$217.287	\$217.776	\$218.264	\$218.752	\$219.240	\$219.728
Facturación y Recaudo	\$ 12.208	\$12.209	\$12.209	\$12.209	\$12.209	\$12.209	\$12.209	\$12.209	\$12.210	\$12.210	\$12.210	\$12.210
Interventoría	\$ 47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187
Expansión del SALP	\$ 29.099	\$29.099	\$29.099	\$29.099	\$98.544	\$29.099	\$29.099	\$29.099	\$29.099	\$29.099	\$29.099	\$29.099
4*1000	\$ 2.739	\$2.743	\$2.746	\$2.750	\$2.754	\$2.758	\$2.761	\$2.765	\$2.768	\$2.772	\$ 2.775	\$ 2.779
fiducia	\$ 3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$ 3.932	\$ 3.932
SIAP	\$ 4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$ 4.719	\$ 4.719
Total Egresos Mes	\$668.656	\$668.162	\$667.967	\$667.490	\$736.469	\$666.568	\$667.029	\$666.589	\$666.159	\$665.738	\$665.592	\$665.188
Total Saldo Mes	\$117.795	\$118.289	\$118.484	\$118.961	\$49.982	\$119.883	\$119.422	\$119.862	\$120.292	\$120.713	\$120.859	\$121.263
Estado de la Fiducia	\$ 7.473.465	\$7.591.75 4	\$7.710.23 8	\$7.829.19 9	\$7.879.18 1	\$7.999.06 4	\$8.118.48 7	\$8.238.34 9	\$8.358.64 1	\$8.479.35 5	\$8.600.21 3	\$8.721.47 7

Calle 76 No. 54-11 Of. 904 WORLD TRADE CENTER
Télfax: 3605479
E-mail:canyon@ieeee.org
Barranquilla –Colombia



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

AÑO	AÑO 8											
Concepto	MES 85	MES 86	MES 87	MES 88	MES 89	MES 90	MES 91	MES 92	MES 93	MES 94	MES 95	MES 96
Ingresos Tarifa AP	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451
Pago Codensa	\$ 90.882	\$89.973	\$89.330	\$88.437	\$87.552	\$86.677	\$86.056	\$85.196	\$84.344	\$83.500	\$82.665	\$82.073
Costo Inversión del SALP	\$253.764	\$253.794	\$253.825	\$253.855	\$253.886	\$253.916	\$253.947	\$253.977	\$254.043	\$254.073	\$254.104	\$254.135
Costo Actividad Operación y mantenimiento	\$220.217	\$220.705	\$221.193	\$221.681	\$222.169	\$222.657	\$223.146	\$223.634	\$224.718	\$225.206	\$225.694	\$226.183
Facturación y Recaudo	\$ 12.210	\$12.210	\$12.210	\$12.211	\$12.211	\$12.211	\$12.211	\$12.211	\$12.211	\$12.212	\$12.212	\$12.212
Interventoría	\$ 47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187
Expansión del SALP	\$ 29.099	\$29.099	\$29.099	\$29.099	\$29.099	\$29.099	\$98.544	\$29.099	\$29.099	\$29.099	\$29.099	\$29.099
4*1000	\$ 2.782	\$2.786	\$2.788	\$2.792	\$2.796	\$2.799	\$2.802	\$2.805	\$2.808	\$2.812	\$ 2.815	\$ 2.818
fiducia	\$ 3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$ 3.932	\$ 3.932
SIAP	\$ 4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$ 4.719	\$ 4.719
Total Egresos Mes	\$664.792	\$664.406	\$664.284	\$663.913	\$663.551	\$663.198	\$732.544	\$662.760	\$663.062	\$662.741	\$662.428	\$662.356
Total Saldo Mes	\$121.659	\$122.045	\$122.167	\$122.538	\$122.900	\$123.253	\$53.907	\$123.691	\$123.389	\$123.710	\$124.023	\$124.095
Estado de la Fiducia	\$ 8.843.136	\$8.965.181	\$9.087.349	\$9.209.887	\$9.332.787	\$9.456.040	\$9.509.948	\$9.633.638	\$9.757.028	\$9.880.738	\$10.004.761	\$10.128.856

Calle 76 No. 54-11 Of. 904 WORLD TRADE CENTER
Télfax: 3605479
E-mail:canyon@ieee.org
Barranquilla –Colombia



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

AÑO	AÑO 9											
Concepto	MES 97	MES 98	MES 99	MES 100	MES 101	MES 102	MES 103	MES 104	MES 105	MES 106	MES 107	MES 108
Ingresos Tarifa AP	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451
Pago Codensa	\$ 81.252	\$80.440	\$79.635	\$79.064	\$78.273	\$77.490	\$76.716	\$76.164	\$75.403	\$74.649	\$73.902	\$73.371
Costo Inversión del SALP	\$254.165	\$254.196	\$254.226	\$254.257	\$254.287	\$254.318	\$254.348	\$254.379	\$254.409	\$254.440	\$254.505	\$254.536
Costo Actividad Operación y mantenimiento	\$226.671	\$227.159	\$227.647	\$228.135	\$228.623	\$229.112	\$229.600	\$230.088	\$230.576	\$231.064	\$232.149	\$232.637
Facturación y Recaudo	\$ 12.212	\$12.212	\$12.212	\$12.212	\$12.213	\$12.213	\$12.213	\$12.213	\$12.213	\$12.213	\$12.213	\$12.214
Interventoría	\$ 47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187
Expansión del SALP	\$ 29.099	\$29.099	\$29.099	\$29.099	\$29.099	\$29.099	\$29.099	\$29.099	\$98.544	\$29.099	\$29.099	\$29.099
4*1000	\$ 2.821	\$2.824	\$2.827	\$2.830	\$2.833	\$2.836	\$2.839	\$2.841	\$2.844	\$2.847	\$ 2.850	\$ 2.852
fiducia	\$ 3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$ 3.932	\$ 3.932
SIAP	\$ 4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$ 4.719	\$ 4.719
Total Egresos Mes	\$662.058	\$661.767	\$661.485	\$661.435	\$661.166	\$660.906	\$660.653	\$660.623	\$729.828	\$660.151	\$660.557	\$660.547
Total Saldo Mes	\$124.393	\$124.684	\$124.966	\$125.016	\$125.285	\$125.546	\$125.798	\$125.828	\$56.623	\$126.300	\$125.894	\$125.904
Estado de la Fiducia	\$10.253.2 49	\$10.377.9 33	\$10.502.8 99	\$10.627.9 15	\$10.753.2 00	\$10.878.7 45	\$11.004.5 44	\$11.130.3 72	\$11.186.9 95	\$11.313.2 96	\$11.439.1 89	\$11.565.0 94

Calle 76 No. 54-11 Of. 904 WORLD TRADE CENTER
Télfax: 3605479
E-mail:canyon@ieeee.org
Barranquilla –Colombia



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

AÑO	AÑO 10											
Concepto	MES 109	MES 110	MES 111	MES 112	MES 113	MES 114	MES 115	MES 116	MES 117	MES 118	MES 119	MES 120
Ingresos Tarifa AP	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451
Pago Codensa	\$ 72.637	\$71.911	\$71.192	\$70.679	\$69.972	\$69.273	\$68.580	\$68.086	\$67.405	\$66.731	\$66.063	\$65.587
Costo Inversión del SALP	\$254.566	\$254.597	\$254.628	\$254.658	\$254.689	\$254.719	\$254.750	\$254.780	\$254.811	\$254.841	\$254.872	\$254.902
Costo Actividad Operación y mantenimiento	\$233.125	\$233.613	\$234.101	\$234.589	\$235.078	\$235.566	\$236.054	\$236.542	\$237.030	\$237.519	\$238.007	\$238.495
Facturación y Recaudo	\$ 12.214	\$12.214	\$12.214	\$12.214	\$12.214	\$12.214	\$12.215	\$12.215	\$12.215	\$12.215	\$12.215	\$12.215
Interventoría	\$ 47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187
Expansión del SALP	\$ 29.099	\$29.099	\$29.099	\$29.099	\$29.099	\$29.099	\$29.099	\$29.099	\$29.099	\$29.099	\$98.544	\$29.099
4*1000	\$ 2.855	\$2.858	\$2.861	\$2.863	\$2.866	\$2.869	\$2.871	\$2.873	\$2.876	\$2.879	\$ 2.882	\$ 2.883
fiducia	\$ 3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$ 3.932	\$ 3.932
SIAP	\$ 4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$ 4.719	\$ 4.719
Total Egresos Mes	\$660.335	\$660.130	\$659.933	\$659.941	\$659.756	\$659.578	\$659.407	\$659.434	\$659.274	\$659.122	\$728.421	\$659.020
Total Saldo Mes	\$126.116	\$126.321	\$126.518	\$126.510	\$126.695	\$126.873	\$127.044	\$127.018	\$127.177	\$127.329	\$58.030	\$127.431
Estado de la Fiducia	\$11.691.2 10	\$11.817.5 31	\$11.944.0 49	\$12.070.5 59	\$12.197.2 54	\$12.324.1 27	\$12.451.1 71	\$12.578.1 88	\$12.705.3 65	\$12.832.6 94	\$12.890.7 25	\$13.018.1 55

Calle 76 No. 54-11 Of. 904 WORLD TRADE CENTER
Télex: 3605479
E-mail:canyon@ieeee.org
Barranquilla –Colombia



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

AÑO	AÑO 11											
Concepto	MES 121	MES 122	MES 123	MES 124	MES 125	MES 126	MES 127	MES 128	MES 129	MES 130	MES 131	MES 132
Ingresos Tarifa AP	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451
Pago Codensa	\$ 64.931	\$64.282	\$63.639	\$63.179	\$62.547	\$61.922	\$61.303	\$60.860	\$60.251	\$59.648	\$59.052	\$58.461
Costo Inversión del SALP	\$254.968	\$254.998	\$255.029	\$255.059	\$255.090	\$255.121	\$255.151	\$255.182	\$255.212	\$255.243	\$255.273	\$255.304
Costo Actividad Operación y mantenimiento	\$239.579	\$240.067	\$240.555	\$241.044	\$241.532	\$242.020	\$242.508	\$242.996	\$243.485	\$243.973	\$244.461	\$244.949
Facturación y Recaudo	\$ 12.216	\$12.216	\$12.216	\$12.216	\$12.216	\$12.216	\$12.216	\$12.217	\$12.217	\$12.217	\$12.217	\$12.217
Interventoría	\$ 47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187
Expansión del SALP	\$ 29.099	\$29.099	\$29.099	\$29.099	\$29.099	\$29.099	\$29.099	\$29.099	\$29.099	\$29.099	\$29.099	\$29.099
4*1000	\$ 2.886	\$2.889	\$2.891	\$2.893	\$2.896	\$2.898	\$2.901	\$2.902	\$2.905	\$2.907	\$ 2.910	\$ 2.912
fiducia	\$ 3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$ 3.932	\$ 3.932
SIAP	\$ 4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$ 4.719	\$ 4.719
Total Egresos Mes	\$659.517	\$659.389	\$659.268	\$659.329	\$659.218	\$659.114	\$659.016	\$659.094	\$659.006	\$658.925	\$658.850	\$658.781
Total Saldo Mes	\$126.934	\$127.062	\$127.183	\$127.122	\$127.233	\$127.337	\$127.435	\$127.357	\$127.445	\$127.526	\$127.601	\$127.670
Estado de la Fiducia	\$13.145.0 90	\$13.272.1 52	\$13.399.3 35	\$13.526.4 57	\$13.653.6 90	\$13.781.0 27	\$13.908.4 62	\$14.035.8 19	\$14.163.2 64	\$14.290.7 90	\$14.418.3 91	\$14.546.0 61

Calle 76 No. 54-11 Of. 904 WORLD TRADE CENTER
Télfax: 3605479
E-mail:canyon@ieeee.org
Barranquilla –Colombia



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

AÑO	AÑO 12											
Concepto	MES 133	MES 134	MES 135	MES 136	MES 137	MES 138	MES 139	MES 140	MES 141	MES 142	MES 143	MES 144
Ingresos Tarifa AP	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451
Pago Codensa	\$ 58.038	\$57.458	\$56.883	\$56.315	\$55.907	\$55.347	\$54.794	\$54.246	\$53.853	\$53.314	\$52.781	\$52.253
Costo Inversión del SALP	\$255.334	\$255.365	\$255.395	\$255.461	\$255.491	\$255.522	\$255.553	\$255.583	\$255.614	\$255.644	\$255.675	\$255.705
Costo Actividad Operación y mantenimiento	\$245.437	\$245.925	\$246.414	\$247.498	\$247.986	\$248.474	\$248.962	\$249.451	\$249.939	\$250.427	\$250.915	\$251.403
Facturación y Recaudo	\$ 12.217	\$12.217	\$12.218	\$12.218	\$12.218	\$12.218	\$12.218	\$12.218	\$12.218	\$12.219	\$12.219	\$12.219
Interventoría	\$ 47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187
Expansión del SALP	\$ 29.099	\$98.544	\$29.099	\$29.099	\$29.099	\$29.099	\$29.099	\$29.099	\$29.099	\$29.099	\$29.099	\$29.099
4*1000	\$ 2.914	\$2.916	\$2.918	\$2.921	\$2.922	\$2.924	\$2.927	\$2.929	\$2.930	\$2.933	\$ 2.935	\$ 2.937
fiducia	\$ 3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$ 3.932	\$ 3.932
SIAP	\$ 4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$ 4.719	\$ 4.719
Total Egresos Mes	\$658.878	\$728.264	\$658.765	\$659.349	\$659.461	\$659.423	\$659.391	\$659.364	\$659.491	\$659.474	\$659.461	\$659.455
Total Saldo Mes	\$127.573	\$58.187	\$127.686	\$127.102	\$126.990	\$127.028	\$127.060	\$127.087	\$126.960	\$126.978	\$126.990	\$126.997
Estado de la Fiducia	\$14.673.6 34	\$14.731.8 21	\$14.859.5 07	\$14.986.6 09	\$15.113.5 99	\$15.240.6 27	\$15.367.6 87	\$15.494.7 74	\$15.621.7 34	\$15.748.7 11	\$15.875.7 01	\$16.002.6 98

Calle 76 No. 54-11 Of. 904 WORLD TRADE CENTER
Télex: 3605479
E-mail:canyon@ieee.org
Barranquilla –Colombia



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NTT.802.010.364-8

AÑO	AÑO 13											
Concepto	MES 145	MES 146	MES 147	MES 148	MES 149	MES 150	MES 151	MES 152	MES 153	MES 154	MES 155	MES 156
Ingresos Tarifa AP	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451
Pago Codensa	\$ 51.874	\$51.355	\$50.841	\$50.333	\$49.967	\$49.468	\$48.973	\$48.483	\$48.130	\$47.649	\$47.173	\$46.701
Costo Inversión del SALP	\$255.736	\$255.766	\$255.797	\$255.827	\$255.858	\$255.923	\$255.954	\$255.984	\$256.015	\$256.046	\$256.076	\$256.107
Costo Actividad Operación y mantenimiento	\$251.891	\$252.380	\$252.868	\$253.356	\$253.844	\$254.928	\$255.417	\$255.905	\$256.393	\$256.881	\$257.369	\$257.857
Facturación y Recaudo	\$ 12.219	\$12.219	\$12.219	\$12.220	\$12.220	\$12.220	\$12.220	\$12.220	\$12.220	\$12.220	\$12.221	\$12.221
Interventoría	\$ 47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187
Expansión del SALP	\$ 29.099	\$29.099	\$29.099	\$98.544	\$29.099	\$29.099	\$29.099	\$29.099	\$29.099	\$29.099	\$29.099	\$29.099
4*1000	\$ 2.938	\$2.940	\$2.942	\$2.944	\$2.946	\$2.948	\$2.950	\$2.952	\$2.953	\$2.955	\$ 2.957	\$ 2.959
fiducia	\$ 3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$ 3.932	\$ 3.932
SIAP	\$ 4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$ 4.719	\$ 4.719
Total Egresos Mes	\$659.596	\$659.598	\$659.605	\$729.063	\$659.772	\$660.424	\$660.451	\$660.482	\$660.649	\$660.689	\$660.733	\$660.782
Total Saldo Mes	\$126.856	\$126.853	\$126.846	\$57.388	\$126.679	\$126.027	\$126.000	\$125.969	\$125.802	\$125.762	\$125.718	\$125.669
Estado de la Fiducia	\$16.129.553	\$16.256.406	\$16.383.252	\$16.440.641	\$16.567.320	\$16.693.346	\$16.819.347	\$16.945.316	\$17.071.118	\$17.196.881	\$17.322.599	\$17.448.268

Calle 76 No. 54-11 Of. 904 WORLD TRADE CENTER
Télex: 3605479
E-mail:canyon@ieeee.org
Barranquilla –Colombia



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NTT.802.010.364-8

AÑO	AÑO 14											
Concepto	MES 157	MES 158	MES 159	MES 160	MES 161	MES 162	MES 163	MES 164	MES 165	MES 166	MES 167	MES 168
Ingresos Tarifa AP	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451
Pago Codensa	\$ 46.361	\$45.897	\$45.438	\$44.984	\$44.656	\$44.209	\$43.767	\$43.330	\$42.896	\$42.583	\$42.157	\$41.736
Costo Inversión del SALP	\$256.137	\$256.168	\$256.198	\$256.229	\$256.259	\$256.325	\$256.355	\$256.386	\$256.416	\$256.447	\$256.477	\$256.508
Costo Actividad Operación y mantenimiento	\$258.346	\$258.834	\$259.322	\$259.810	\$260.298	\$261.383	\$261.871	\$262.359	\$262.847	\$263.335	\$263.823	\$264.312
Facturación y Recaudo	\$ 12.221	\$12.221	\$12.221	\$12.221	\$12.221	\$12.222	\$12.222	\$12.222	\$12.222	\$12.222	\$12.222	\$12.223
Interventoría	\$ 47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187
Expansión del SALP	\$ 29.099	\$29.099	\$29.099	\$98.544	\$29.099	\$29.099	\$29.099	\$29.099	\$29.099	\$29.099	\$29.099	\$29.099
4*1000	\$ 2.960	\$2.962	\$2.964	\$2.966	\$2.967	\$2.969	\$2.971	\$2.972	\$2.974	\$2.975	\$ 2.977	\$ 2.979
fiducia	\$ 3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$ 3.932	\$ 3.932
SIAP	\$ 4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$ 4.719	\$ 4.719
Total Egresos Mes	\$660.962	\$661.019	\$661.081	\$730.592	\$661.339	\$662.045	\$662.123	\$662.206	\$662.293	\$662.501	\$662.595	\$662.694
Total Saldo Mes	\$125.489	\$125.432	\$125.370	\$55.859	\$125.112	\$124.406	\$124.328	\$124.245	\$124.158	\$123.951	\$123.856	\$123.757
Estado de la Fiducia	\$17.573.757	\$17.699.189	\$17.824.559	\$17.880.418	\$18.005.530	\$18.129.936	\$18.254.264	\$18.378.509	\$18.502.667	\$18.626.617	\$18.750.473	\$18.874.230

Calle 76 No. 54-11 Of. 904 WORLD TRADE CENTER
Télex: 3605479
E-mail:canyon@ieeee.org
Barranquilla –Colombia



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NTT.802.010.364-8

AÑO	AÑO 15											
Concepto	MES 169	MES 170	MES 171	MES 172	MES 173	MES 174	MES 175	MES 176	MES 177	MES 178	MES 179	MES 180
Ingresos Tarifa AP	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451
Pago Codensa	\$ 41.319	\$41.017	\$40.607	\$40.200	\$39.798	\$39.507	\$39.112	\$38.721	\$38.334	\$38.053	\$37.673	\$37.296
Costo Inversión del SALP	\$256.539	\$256.569	\$256.600	\$256.630	\$256.661	\$256.691	\$256.757	\$256.787	\$256.818	\$256.848	\$256.879	\$256.909
Costo Actividad Operación y mantenimiento	\$264.800	\$265.288	\$265.776	\$266.264	\$266.753	\$267.241	\$268.325	\$268.813	\$269.301	\$269.789	\$270.278	\$270.766
Facturación y Recaudo	\$ 12.223	\$12.223	\$12.223	\$12.223	\$12.223	\$12.223	\$12.224	\$12.224	\$12.224	\$12.224	\$12.224	\$12.224
Interventoría	\$ 47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187
Expansión del SALP	\$ 29.099	\$29.099	\$29.099	\$29.099	\$98.544	\$29.099	\$29.099	\$29.099	\$29.099	\$29.099	\$29.099	\$29.099
4*1000	\$ 2.981	\$2.982	\$2.983	\$2.985	\$2.987	\$2.988	\$2.989	\$2.991	\$2.992	\$2.994	\$ 2.995	\$ 2.997
fiducia	\$ 3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$ 3.932	\$ 3.932
SIAP	\$ 4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$ 4.719	\$ 4.719
Total Egresos Mes	\$662.797	\$663.016	\$663.126	\$663.240	\$732.804	\$663.588	\$664.344	\$664.474	\$664.607	\$664.846	\$664.986	\$665.130
Total Saldo Mes	\$123.654	\$123.436	\$123.325	\$123.211	\$53.647	\$122.863	\$122.107	\$121.977	\$121.844	\$121.605	\$121.465	\$121.321
Estado de la Fiducia	\$18.997.8 84	\$19.121.3 19	\$19.244.6 44	\$19.367.8 55	\$19.421.5 02	\$19.544.3 66	\$19.666.4 72	\$19.788.4 50	\$19.910.2 94	\$20.031.8 99	\$20.153.3 64	\$20.274.6 85

Calle 76 No. 54-11 Of. 904 WORLD TRADE CENTER
Télex: 3605479
E-mail:canyon@ieeee.org
Barranquilla –Colombia



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NTT.802.010.364-8

AÑO	AÑO 16											
Concepto	MES 181	MES 182	MES 183	MES 184	MES 185	MES 186	MES 187	MES 188	MES 189	MES 190	MES 191	MES 192
Ingresos Tarifa AP	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451
Pago Codensa	\$ 36.923	\$36.653	\$36.286	\$35.923	\$35.564	\$35.303	\$34.950	\$34.601	\$34.255	\$34.003	\$33.663	\$33.327
Costo Inversión del SALP	\$256.940	\$256.971	\$257.001	\$257.032	\$257.062	\$257.093	\$257.158	\$257.189	\$257.219	\$257.250	\$257.280	\$257.311
Costo Actividad Operación y mantenimiento	\$271.254	\$271.742	\$272.230	\$272.719	\$273.207	\$273.695	\$274.779	\$275.267	\$275.756	\$276.244	\$276.732	\$277.220
Facturación y Recaudo	\$ 12.224	\$12.225	\$12.225	\$12.225	\$12.225	\$12.225	\$12.225	\$12.225	\$12.226	\$12.226	\$12.226	\$12.226
Interventoría	\$ 47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187
Expansión del SALP	\$ 29.099	\$29.099	\$29.099	\$29.099	\$98.544	\$29.099	\$29.099	\$29.099	\$29.099	\$29.099	\$29.099	\$29.099
4*1000	\$ 2.998	\$2.999	\$3.001	\$3.002	\$3.004	\$3.005	\$3.006	\$3.007	\$3.009	\$3.010	\$ 3.011	\$ 3.012
fiducia	\$ 3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$ 3.932	\$ 3.932
SIAP	\$ 4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$ 4.719	\$ 4.719
Total Egresos Mes	\$665.277	\$665.527	\$665.680	\$665.838	\$735.444	\$666.258	\$667.056	\$667.227	\$667.401	\$667.670	\$667.850	\$668.033
Total Saldo Mes	\$121.174	\$120.925	\$120.771	\$120.613	\$51.007	\$120.193	\$119.395	\$119.224	\$119.050	\$118.781	\$118.601	\$118.418
Estado de la Fiducia	\$20.395.860	\$20.516.784	\$20.637.555	\$20.758.168	\$20.809.176	\$20.929.369	\$21.048.764	\$21.167.988	\$21.287.037	\$21.405.819	\$21.524.420	\$21.642.838

Calle 76 No. 54-11 Of. 904 WORLD TRADE CENTER
Télex: 3605479
E-mail:canyon@ieeee.org
Barranquilla –Colombia



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

AÑO	AÑO 17											
Concepto	MES 193	MES 194	MES 195	MES 196	MES 197	MES 198	MES 199	MES 200	MES 201	MES 202	MES 203	MES 204
Ingresos Tarifa AP	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451
Pago Codensa	\$ 32.993	\$32.751	\$32.423	\$32.099	\$31.778	\$31.545	\$31.229	\$30.917	\$30.608	\$30.302	\$30.078	\$29.778
Costo Inversión del SALP	\$257.341	\$257.372	\$257.402	\$257.433	\$257.464	\$257.494	\$257.525	\$257.590	\$257.621	\$257.651	\$257.682	\$257.712
Costo Actividad Operación y mantenimiento	\$277.708	\$278.196	\$278.685	\$279.173	\$279.661	\$280.149	\$280.637	\$281.722	\$282.210	\$282.698	\$283.186	\$283.674
Facturación y Recaudo	\$ 12.226	\$12.226	\$12.227	\$12.227	\$12.227	\$12.227	\$12.227	\$12.227	\$12.227	\$12.228	\$12.228	\$12.228
Interventoría	\$ 47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187
Expansión del SALP	\$ 29.099	\$29.099	\$29.099	\$29.099	\$29.099	\$98.544	\$29.099	\$29.099	\$29.099	\$29.099	\$29.099	\$29.099
4*1000	\$ 3.014	\$3.015	\$3.016	\$3.017	\$3.019	\$3.020	\$3.021	\$3.022	\$3.023	\$3.025	\$ 3.025	\$ 3.027
fiducia	\$ 3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$ 3.932	\$ 3.932
SIAP	\$ 4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$ 4.719	\$ 4.719
Total Egresos Mes	\$668.220	\$668.498	\$668.690	\$668.886	\$669.085	\$738.817	\$669.576	\$670.415	\$670.626	\$670.840	\$671.137	\$671.356
Total Saldo Mes	\$118.231	\$117.953	\$117.761	\$117.565	\$117.366	\$47.635	\$116.875	\$116.036	\$115.825	\$115.611	\$115.314	\$115.095
Estado de la Fiducia	\$21.761.0 68	\$21.879.0 22	\$21.996.7 83	\$22.114.3 47	\$22.231.7 13	\$22.279.3 47	\$22.396.2 22	\$22.512.2 58	\$22.628.0 83	\$22.743.6 94	\$22.859.0 09	\$22.974.1 04

Calle 76 No. 54-11 Of. 904 WORLD TRADE CENTER
Télex: 3605479
E-mail:canyon@ieee.org
Barranquilla –Colombia



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

AÑO	AÑO 18											
Concepto	MES 205	MES 206	MES 207	MES 208	MES 209	MES 210	MES 211	MES 212	MES 213	MES 214	MES 215	MES 216
Ingresos Tarifa AP	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451
Pago Codensa	\$ 29.480	\$29.185	\$28.970	\$28.680	\$28.394	\$28.184	\$27.902	\$27.623	\$27.347	\$27.145	\$26.874	\$26.605
Costo Inversión del SALP	\$257.743	\$257.773	\$257.804	\$257.834	\$257.865	\$257.896	\$257.926	\$258.002	\$258.043	\$258.083	\$258.124	\$258.165
Costo Actividad Operación y mantenimiento	\$284.162	\$284.651	\$285.139	\$285.627	\$286.115	\$286.603	\$287.091	\$288.338	\$288.989	\$289.640	\$290.291	\$290.942
Facturación y Recaudo	\$ 12.228	\$12.228	\$12.228	\$12.228	\$12.229	\$12.229	\$12.229	\$12.229	\$12.229	\$12.229	\$12.230	\$12.230
Interventoría	\$ 47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187
Expansión del SALP	\$ 29.099	\$29.099	\$29.099	\$29.099	\$29.099	\$117.503	\$48.058	\$48.058	\$48.058	\$48.058	\$48.058	\$48.058
4*1000	\$ 3.028	\$3.029	\$3.030	\$3.031	\$3.032	\$3.033	\$3.034	\$3.035	\$3.036	\$3.037	\$ 3.038	\$ 3.039
fiducia	\$ 3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$ 3.932	\$ 3.932
SIAP	\$ 4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$ 4.719	\$ 4.719
Total Egresos Mes	\$671.578	\$671.804	\$672.108	\$672.339	\$672.572	\$761.285	\$692.079	\$693.124	\$693.540	\$694.031	\$694.452	\$694.876
Total Saldo Mes	\$114.873	\$114.648	\$114.343	\$114.113	\$113.879	\$25.166	\$94.373	\$93.328	\$92.911	\$92.420	\$91.999	\$91.575
Estado de la Fiducia	\$23.088.9 76	\$23.203.6 24	\$23.317.9 67	\$23.432.0 79	\$23.545.9 59	\$23.571.1 24	\$23.665.4 97	\$23.758.8 25	\$23.851.7 36	\$23.944.1 56	\$24.036.1 55	\$24.127.7 29

Calle 76 No. 54-11 Of. 904 WORLD TRADE CENTER
Télefax: 3605479
E-mail:canyon@ieeee.org
Barranquilla –Colombia



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

AÑO	AÑO 19											
Concepto	MES 217	MES 218	MES 219	MES 220	MES 221	MES 222	MES 223	MES 224	MES 225	MES 226	MES 227	MES 228
Ingresos Tarifa AP	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451
Pago Codensa	\$ 26.408	\$26.144	\$25.883	\$25.691	\$25.435	\$25.180	\$24.994	\$24.744	\$24.496	\$24.315	\$24.072	\$23.831
Costo Inversión del SALP	\$258.205	\$258.246	\$258.287	\$258.327	\$258.368	\$258.409	\$258.450	\$258.490	\$258.566	\$258.607	\$258.647	\$258.688
Costo Actividad Operación y mantenimiento	\$291.593	\$292.244	\$292.895	\$293.546	\$294.197	\$294.847	\$295.498	\$296.149	\$297.396	\$298.047	\$298.698	\$299.349
Facturación y Recaudo	\$ 12.230	\$12.230	\$12.230	\$12.230	\$12.230	\$12.231	\$12.231	\$12.231	\$12.231	\$12.231	\$12.231	\$12.231
Interventoría	\$ 47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187
Expansión del SALP	\$ 48.058	\$48.058	\$48.058	\$48.058	\$48.058	\$48.058	\$117.503	\$48.058	\$48.058	\$48.058	\$48.058	\$48.058
4*1000	\$ 3.040	\$3.041	\$3.042	\$3.043	\$3.044	\$3.045	\$3.046	\$3.047	\$3.048	\$3.049	\$ 3.050	\$ 3.050
fiducia	\$ 3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$ 3.932	\$ 3.932
SIAP	\$ 4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$ 4.719	\$ 4.719
Total Egresos Mes	\$695.372	\$695.801	\$696.232	\$696.733	\$697.169	\$697.608	\$767.559	\$698.557	\$699.633	\$700.144	\$700.594	\$701.046
Total Saldo Mes	\$ 91.079	\$90.650	\$90.219	\$89.718	\$89.282	\$88.843	\$18.892	\$87.894	\$86.818	\$86.307	\$85.857	\$85.405
Estado de la Fiducia	\$24.218.808	\$24.309.458	\$24.399.677	\$24.489.395	\$24.578.677	\$24.667.520	\$24.686.412	\$24.774.307	\$24.861.125	\$24.947.432	\$25.033.289	\$25.118.695

Calle 76 No. 54-11 Of. 904 WORLD TRADE CENTER
Télex: 3605479
E-mail:canyon@ieee.org
Barranquilla –Colombia



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

AÑO	AÑO 20											
Concepto	MES 229	MES 230	MES 231	MES 232	MES 233	MES 234	MES 235	MES 236	MES 237	MES 238	MES 239	MES 240
Ingresos Tarifa AP	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451
Pago Codensa	\$ 23.654	\$23.418	\$23.184	\$23.012	\$22.781	\$22.554	\$22.386	\$22.162	\$21.941	\$21.777	\$21.560	\$21.344
Costo Inversión del SALP	\$258.729	\$258.770	\$258.810	\$258.851	\$258.892	\$258.932	\$258.973	\$259.049	\$259.090	\$259.130	\$259.171	\$259.212
Costo Actividad Operación y mantenimiento	\$300.000	\$300.651	\$301.302	\$301.953	\$302.603	\$303.254	\$303.905	\$305.152	\$305.803	\$306.454	\$307.105	\$307.756
Facturación y Recaudo	\$ 12.232	\$12.232	\$12.232	\$12.232	\$12.232	\$12.232	\$12.232	\$12.233	\$12.233	\$12.233	\$12.233	\$12.233
Interventoría	\$ 47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187
Expansión del SALP	\$ 48.058	\$48.058	\$48.058	\$48.058	\$48.058	\$117.503	\$48.058	\$48.058	\$48.058	\$48.058	\$48.058	\$48.058
4*1000	\$ 3.051	\$3.052	\$3.053	\$3.054	\$3.055	\$3.056	\$3.056	\$3.057	\$3.058	\$3.059	\$ 3.060	\$ 3.060
fiducia	\$ 3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$ 3.932	\$ 3.932
SIAP	\$ 4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$ 4.719	\$ 4.719
Total Egresos Mes	\$701.561	\$702.018	\$702.476	\$702.997	\$703.459	\$773.369	\$704.449	\$705.549	\$706.020	\$706.549	\$707.024	\$707.501
Total Saldo Mes	\$ 84.890	\$84.434	\$83.975	\$83.455	\$82.992	\$13.082	\$82.002	\$80.902	\$80.431	\$79.902	\$79.427	\$78.950
Estado de la Fiducia	\$25.203.5 84	\$25.288.0 18	\$25.371.9 93	\$25.455.4 47	\$25.538.4 40	\$25.551.5 22	\$25.633.5 24	\$25.714.4 27	\$25.794.8 58	\$25.874.7 60	\$25.954.1 87	\$26.033.1 38

Calle 76 No. 54-11 Of. 904 WORLD TRADE CENTER
Télefax: 3605479
E-mail:canyon@ieeee.org
Barranquilla –Colombia



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

AÑO	AÑO 21											
Concepto	MES 241	MES 242	MES 243	MES 244	MES 245	MES 246	MES 247	MES 248	MES 249	MES 250	MES 251	MES 252
Ingresos Tarifa AP	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451
Pago Codensa	\$ 21.185	\$20.973	\$20.764	\$20.609	\$20.403	\$20.199	\$20.048	\$19.848	\$19.649	\$19.453	\$19.308	\$19.115
Costo Inversión del SALP	\$259.252	\$259.293	\$259.334	\$259.375	\$259.415	\$259.456	\$259.532	\$259.572	\$259.613	\$259.654	\$259.695	\$259.735
Costo Actividad Operación y mantenimiento	\$308.407	\$309.058	\$309.709	\$310.359	\$311.010	\$311.661	\$312.908	\$313.559	\$314.210	\$314.861	\$315.512	\$316.163
Facturación y Recaudo	\$ 12.233	\$12.234	\$12.234	\$12.234	\$12.234	\$12.234	\$12.234	\$12.234	\$12.235	\$12.235	\$12.235	\$12.235
Interventoría	\$ 47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187
Expansión del SALP	\$ 48.058	\$48.058	\$48.058	\$48.058	\$117.503	\$48.058	\$48.058	\$48.058	\$48.058	\$48.058	\$48.058	\$48.058
4*1000	\$ 3.061	\$3.062	\$3.063	\$3.063	\$3.064	\$3.065	\$3.066	\$3.066	\$3.067	\$3.068	\$ 3.069	\$ 3.069
fiducia	\$ 3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$ 3.932	\$ 3.932
SIAP	\$ 4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$ 4.719	\$ 4.719
Total Egresos Mes	\$708.034	\$708.515	\$708.998	\$709.536	\$779.467	\$710.511	\$711.684	\$712.176	\$712.670	\$713.166	\$713.713	\$714.213
Total Saldo Mes	\$ 78.417	\$77.936	\$77.453	\$76.915	\$6.984	\$75.940	\$74.767	\$74.275	\$73.781	\$73.285	\$72.738	\$72.239
Estado de la Fiducia	\$26.111.5 54	\$26.189.4 90	\$26.266.9 44	\$26.343.8 59	\$26.350.8 43	\$26.426.7 83	\$26.501.5 51	\$26.575.8 26	\$26.649.6 07	\$26.722.8 93	\$26.795.6 31	\$26.867.8 69

Calle 76 No. 54-11 Of. 904 WORLD TRADE CENTER
Télex: 3605479
E-mail:canyon@ieee.org
Barranquilla –Colombia



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

AÑO	AÑO 22											
Concepto	MES 253	MES 254	MES 255	MES 256	MES 257	MES 258	MES 259	MES 260	MES 261	MES 262	MES 263	MES 264
Ingresos Tarifa AP	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451
Pago Codensa	\$ 18.923	\$18.782	\$18.594	\$18.408	\$18.271	\$18.088	\$17.907	\$17.773	\$17.595	\$17.419	\$17.289	\$17.116
Costo Inversión del SALP	\$259.776	\$259.817	\$259.857	\$259.898	\$259.939	\$260.015	\$260.055	\$260.096	\$260.137	\$260.177	\$260.218	\$260.259
Costo Actividad Operación y mantenimiento	\$316.814	\$317.465	\$318.115	\$318.766	\$319.417	\$320.664	\$321.315	\$321.966	\$322.617	\$323.268	\$323.919	\$324.570
Facturación y Recaudo	\$ 12.235	\$12.235	\$12.235	\$12.236	\$12.236	\$12.236	\$12.236	\$12.236	\$12.236	\$12.236	\$12.237	\$12.237
Interventoría	\$ 47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187
Expansión del SALP	\$ 48.058	\$48.058	\$48.058	\$117.503	\$48.058	\$48.058	\$48.058	\$48.058	\$48.058	\$48.058	\$48.058	\$48.058
4*1000	\$ 3.070	\$3.071	\$3.071	\$3.072	\$3.073	\$3.073	\$3.074	\$3.075	\$3.075	\$3.076	\$ 3.077	\$ 3.077
fiducia	\$ 3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$ 3.932	\$ 3.932
SIAP	\$ 4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$ 4.719	\$ 4.719
Total Egresos Mes	\$714.714	\$715.265	\$715.770	\$785.721	\$716.831	\$717.972	\$718.483	\$719.042	\$719.556	\$720.073	\$720.635	\$721.154
Total Saldo Mes	\$ 71.737	\$71.186	\$70.682	\$730	\$69.620	\$68.479	\$67.968	\$67.409	\$66.895	\$66.378	\$65.816	\$65.297
Estado de la Fiducia	\$26.939.607	\$27.010.793	\$27.081.474	\$27.082.204	\$27.151.825	\$27.220.304	\$27.288.272	\$27.355.681	\$27.422.576	\$27.488.954	\$27.554.770	\$27.620.067

AÑO	AÑO 23											
Concepto	MES 265	MES 266	MES 267	MES 268	MES 269	MES 270	MES 271	MES 272	MES 273	MES 274	MES 275	MES 276
Ingresos Tarifa AP	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451

Calle 76 No. 54-11 Of. 904 WORLD TRADE CENTER
Télfax: 3605479
E-mail:canyon@ieee.org
Barranquilla –Colombia



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

Pago Codensa	\$ 16.945	\$16.818	\$16.650	\$16.483	\$16.360	\$16.196	\$16.034	\$15.914	\$15.755	\$15.597	\$15.480	\$15.325
Costo Inversión del SALP	\$260.300	\$260.340	\$260.381	\$260.422	\$260.497	\$260.538	\$260.579	\$260.620	\$260.660	\$260.701	\$260.742	\$260.782
Costo Actividad Operación y mantenimiento	\$325.221	\$325.871	\$326.522	\$327.173	\$328.420	\$329.071	\$329.722	\$330.373	\$331.024	\$331.675	\$332.326	\$332.977
Facturación y Recaudo	\$ 12.237	\$12.237	\$12.237	\$12.237	\$12.238	\$12.238	\$12.238	\$12.238	\$12.238	\$12.238	\$12.238	\$12.239
Interventoría	\$ 47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187
Expansión del SALP	\$ 48.058	\$48.058	\$117.503	\$48.058	\$48.058	\$48.058	\$48.058	\$48.058	\$48.058	\$48.058	\$48.058	\$48.058
4*1000	\$ 3.078	\$3.079	\$3.079	\$3.080	\$3.080	\$3.081	\$3.082	\$3.082	\$3.083	\$3.083	\$ 3.084	\$ 3.085
fiducia	\$ 3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$ 3.932	\$ 3.932
SIAP	\$ 4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$ 4.719	\$ 4.719
Total Egresos Mes	\$721.676	\$722.241	\$792.210	\$723.291	\$724.491	\$725.020	\$725.550	\$726.122	\$726.655	\$727.190	\$727.765	\$728.303
Total Saldo Mes	\$ 64.776	\$64.210	-\$5.759	\$63.160	\$61.960	\$61.431	\$60.901	\$60.329	\$59.796	\$59.261	\$58.686	\$58.148
Estado de la Fiducia	\$27.684.843	\$27.749.053	\$27.743.294	\$27.806.454	\$27.868.414	\$27.929.846	\$27.990.747	\$28.051.076	\$28.110.872	\$28.170.133	\$28.228.819	\$28.286.967

Calle 76 No. 54-11 Of. 904 WORLD TRADE CENTER
Télfax: 3605479
E-mail:canyon@ieee.org
Barranquilla –Colombia



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

AÑO	AÑO 24											
Concepto	MES 277	MES 278	MES 279	MES 280	MES 281	MES 282	MES 283	MES 284	MES 285	MES 286	MES 287	MES 288
Ingresos Tarifa AP	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451
Pago Codensa	\$ 15.172	\$15.058	\$14.907	\$14.758	\$14.647	\$14.501	\$14.356	\$14.212	\$14.105	\$13.964	\$13.824	\$13.720
Costo Inversión del SALP	\$260.823	\$260.864	\$260.905	\$260.980	\$261.021	\$261.062	\$261.102	\$261.143	\$261.184	\$261.225	\$261.265	\$261.306
Costo Actividad Operación y mantenimiento	\$333.627	\$334.278	\$334.929	\$336.176	\$336.827	\$337.478	\$338.129	\$338.780	\$339.431	\$340.082	\$340.733	\$341.384
Facturación y Recaudo	\$ 12.239	\$12.239	\$12.239	\$12.239	\$12.239	\$12.239	\$12.240	\$12.240	\$12.240	\$12.240	\$12.240	\$12.240
Interventoría	\$ 47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187
Expansión del SALP	\$ 48.058	\$117.503	\$48.058	\$48.058	\$48.058	\$48.058	\$48.058	\$48.058	\$48.058	\$48.058	\$48.058	\$48.058
4*1000	\$ 3.085	\$3.086	\$3.086	\$3.087	\$3.087	\$3.088	\$3.088	\$3.089	\$3.089	\$3.090	\$ 3.091	\$ 3.091
fiducia	\$ 3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$ 3.932	\$ 3.932
SIAP	\$ 4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$ 4.719	\$ 4.719
Total Egresos Mes	\$728.842	\$798.865	\$729.962	\$731.136	\$731.717	\$732.263	\$732.811	\$733.359	\$733.945	\$734.496	\$735.049	\$735.636
Total Saldo Mes	\$ 57.609	-\$ 12.414	\$56.489	\$55.315	\$54.734	\$54.188	\$53.641	\$53.092	\$52.507	\$51.955	\$51.403	\$50.815
Estado de la Fiducia	\$28.344.576	\$28.332.162	\$28.388.652	\$28.443.967	\$28.498.701	\$28.552.888	\$28.606.529	\$28.659.621	\$28.712.128	\$28.764.083	\$28.815.486	\$28.866.300

Calle 76 No. 54-11 Of. 904 WORLD TRADE CENTER
Télex: 3605479
E-mail:canyon@ieeee.org
Barranquilla –Colombia



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

AÑO	AÑO 25											
Concepto	MES 289	MES 290	MES 291	MES 292	MES 293	MES 294	MES 295	MES 296	MES 297	MES 298	MES 299	MES 300
Ingresos Tarifa AP	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451
Pago Codensa	\$ 13.583	\$13.447	\$13.346	\$13.212	\$13.080	\$12.981	\$12.852	\$12.723	\$12.627	\$12.501	\$12.376	\$12.282
Costo Inversión del SALP	\$261.347	\$261.387	\$261.463	\$261.504	\$261.545	\$261.585	\$261.626	\$261.667	\$261.707	\$261.748	\$261.789	\$261.829
Costo Actividad Operación y mantenimiento	\$342.034	\$342.685	\$343.932	\$344.583	\$345.234	\$345.885	\$346.536	\$347.187	\$347.838	\$348.489	\$349.140	\$349.790
Facturación y Recaudo	\$ 12.241	\$12.241	\$12.241	\$12.241	\$12.241	\$12.241	\$12.241	\$12.242	\$12.242	\$12.242	\$12.242	\$12.242
Interventoría	\$ 47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187
Expansión del SALP	\$117.503	\$48.058	\$48.058	\$48.058	\$48.058	\$48.058	\$48.058	\$48.058	\$48.058	\$48.058	\$117.503	\$48.058
4*1000	\$ 3.091	\$3.092	\$3.092	\$3.093	\$3.093	\$3.094	\$3.094	\$3.095	\$3.095	\$3.096	\$ 3.096	\$ 3.097
fiducia	\$ 3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$ 3.932	\$ 3.932
SIAP	\$ 4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$ 4.719	\$ 4.719
Total Egresos Mes	\$805.637	\$736.748	\$737.970	\$738.529	\$739.089	\$739.682	\$740.245	\$740.809	\$741.405	\$741.971	\$811.983	\$743.136
Total Saldo Mes	-\$19.185	\$49.703	\$48.481	\$47.922	\$47.362	\$46.769	\$46.206	\$45.643	\$45.047	\$44.481	-\$25.532	\$43.315
Estado de la Fiducia	\$28.847.1 15	\$28.896.8 18	\$28.945.2 99	\$28.993.2 22	\$29.040.5 84	\$29.087.3 53	\$29.133.5 59	\$29.179.2 02	\$29.224.2 49	\$29.268.7 29	\$29.243.1 98	\$29.286.5 12

Calle 76 No. 54-11 Of. 904 WORLD TRADE CENTER
Télefax: 3605479
E-mail:canyon@ieeee.org
Barranquilla –Colombia



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

AÑO	AÑO 26											
Concepto	MES 301	MES 302	MES 303	MES 304	MES 305	MES 306	MES 307	MES 308	MES 309	MES 310	MES 311	MES 312
Ingresos Tarifa AP	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451
Pago Codensa	\$ 12.159	\$12.038	\$11.947	\$11.827	\$11.709	\$11.620	\$11.504	\$11.389	\$11.303	\$11.190	\$11.078	\$10.994
Costo Inversión del SALP	\$261.905	\$261.946	\$261.987	\$262.027	\$262.068	\$262.109	\$262.150	\$262.190	\$262.231	\$262.272	\$262.347	\$262.388
Costo Actividad Operación y mantenimiento	\$351.037	\$351.688	\$352.339	\$352.990	\$353.641	\$354.292	\$354.943	\$355.594	\$356.245	\$356.896	\$358.142	\$358.793
Facturación y Recaudo	\$ 12.242	\$12.242	\$12.243	\$12.243	\$12.243	\$12.243	\$12.243	\$12.243	\$12.243	\$12.244	\$12.244	\$12.244
Interventoría	\$ 47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187
Expansión del SALP	\$ 48.058	\$48.058	\$48.058	\$48.058	\$48.058	\$48.058	\$48.058	\$48.058	\$117.503	\$48.058	\$48.058	\$48.058
4*1000	\$ 3.097	\$3.098	\$3.098	\$3.098	\$3.099	\$3.099	\$3.100	\$3.100	\$3.101	\$3.101	\$ 3.101	\$ 3.102
fiducia	\$ 3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$ 3.932	\$ 3.932
SIAP	\$ 4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$ 4.719	\$ 4.719
Total Egresos Mes	\$744.337	\$744.908	\$745.509	\$746.081	\$746.655	\$747.259	\$747.835	\$748.412	\$818.463	\$749.597	\$750.808	\$751.417
Total Saldo Mes	\$ 42.114	\$41.544	\$40.943	\$40.370	\$39.796	\$39.192	\$38.616	\$38.039	-\$ 32.012	\$36.854	\$35.643	\$35.035
Estado de la Fiducia	\$29.328.6 27	\$29.370.1 70	\$29.411.1 13	\$29.451.4 83	\$29.491.2 78	\$29.530.4 71	\$29.569.0 87	\$29.607.1 26	\$29.575.1 15	\$29.611.9 69	\$29.647.6 12	\$29.682.6 46

Calle 76 No. 54-11 Of. 904 WORLD TRADE CENTER
Télefax: 3605479
E-mail:canyon@ieeee.org
Barranquilla –Colombia



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

AÑO	AÑO 27											
	MES 313	MES 314	MES 315	MES 316	MES 317	MES 318	MES 319	MES 320	MES 321	MES 322	MES 323	MES 324
Ingresos Tarifa AP	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451
Pago Codensa	\$ 10.884	\$10.775	\$10.693	\$10.586	\$10.480	\$10.401	\$10.297	\$10.194	\$10.092	\$10.015	\$ 9.915	\$ 9.816
Costo Inversión del SALP	\$262.429	\$262.470	\$262.510	\$262.551	\$262.592	\$262.632	\$262.673	\$262.714	\$262.790	\$262.830	\$262.871	\$262.912
Costo Actividad Operación y mantenimiento	\$352.500	\$353.151	\$353.802	\$354.453	\$355.104	\$355.755	\$356.406	\$357.057	\$358.304	\$358.955	\$352.661	\$353.312
Facturación y Recaudo	\$ 12.244	\$12.244	\$12.244	\$12.245	\$12.245	\$12.245	\$12.245	\$12.245	\$12.245	\$12.245	\$12.246	\$12.246
Interventoría	\$ 47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187
Expansión del SALP	\$ 48.058	\$48.058	\$48.058	\$48.058	\$48.058	\$48.058	\$117.503	\$48.058	\$48.058	\$48.058	\$48.058	\$48.058
4*1000	\$ 3.102	\$3.103	\$3.103	\$3.103	\$3.104	\$3.104	\$3.105	\$3.105	\$3.105	\$3.106	\$ 3.106	\$ 3.107
fiducia	\$ 3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$ 3.932	\$ 3.932
SIAP	\$ 4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$ 4.719	\$ 4.719
Total Egresos Mes	\$745.055	\$745.638	\$746.249	\$746.834	\$747.420	\$748.033	\$818.066	\$749.210	\$750.431	\$751.047	\$744.695	\$745.288
Total Saldo Mes	\$ 41.396	\$40.813	\$40.203	\$39.617	\$39.031	\$38.419	-\$ 31.615	\$37.241	\$36.020	\$35.405	\$41.757	\$41.164
Estado de la Fiducia	\$29.724.0 43	\$29.764.8 56	\$29.805.0 59	\$29.844.6 76	\$29.883.7 07	\$29.922.1 26	\$29.890.5 11	\$29.927.7 53	\$29.963.7 73	\$29.999.1 77	\$30.040.9 34	\$30.082.0 97

Calle 76 No. 54-11 Of. 904 WORLD TRADE CENTER
Télefax: 3605479
E-mail:canyon@ieeee.org
Barranquilla –Colombia



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

AÑO	AÑO 28											
Concepto	MES 325	MES 326	MES 327	MES 328	MES 329	MES 330	MES 331	MES 332	MES 333	MES 334	MES 335	MES 336
Ingresos Tarifa AP	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451
Pago Codensa	\$ 9.741	\$9.644	\$9.547	\$9.475	\$9.380	\$9.286	\$9.215	\$9.123	\$9.032	\$8.963	\$ 8.873	\$ 8.785
Costo Inversión del SALP	\$262.952	\$262.993	\$263.034	\$263.074	\$263.115	\$263.156	\$263.232	\$263.272	\$263.313	\$263.354	\$263.395	\$263.435
Costo Actividad Operación y mantenimiento	\$353.963	\$354.614	\$355.265	\$355.916	\$356.567	\$357.218	\$358.465	\$359.116	\$359.767	\$360.417	\$361.068	\$361.719
Facturación y Recaudo	\$ 12.246	\$12.246	\$12.246	\$12.246	\$12.246	\$12.247	\$12.247	\$12.247	\$12.247	\$12.247	\$12.247	\$12.248
Interventoría	\$ 47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187
Expansión del SALP	\$ 48.058	\$48.058	\$48.058	\$48.058	\$117.503	\$48.058	\$48.058	\$48.058	\$48.058	\$48.058	\$48.058	\$48.058
4*1000	\$ 3.107	\$3.107	\$3.108	\$3.108	\$3.108	\$3.109	\$3.109	\$3.109	\$3.110	\$3.110	\$ 3.110	\$ 3.111
fiducia	\$ 3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$ 3.932	\$ 3.932
SIAP	\$ 4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$ 4.719	\$ 4.719
Total Egresos Mes	\$745.905	\$746.500	\$747.096	\$747.715	\$817.757	\$748.911	\$750.163	\$750.763	\$751.364	\$751.987	\$752.590	\$753.193
Total Saldo Mes	\$ 40.546	\$39.951	\$39.356	\$38.736	-\$ 31.306	\$37.541	\$36.288	\$35.688	\$35.087	\$34.464	\$33.862	\$33.258
Estado de la Fiducia	\$30.122.6 43	\$30.162.5 95	\$30.201.9 51	\$30.240.6 87	\$30.209.3 81	\$30.246.9 22	\$30.283.2 10	\$30.318.8 98	\$30.353.9 85	\$30.388.4 49	\$30.422.3 11	\$30.455.5 69

Calle 76 No. 54-11 Of. 904 WORLD TRADE CENTER
Télefax: 3605479
E-mail:canyon@ieeee.org
Barranquilla –Colombia



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

AÑO	AÑO 29											
	MES 337	MES 338	MES 339	MES 340	MES 341	MES 342	MES 343	MES 344	MES 345	MES 346	MES 347	MES 348
Ingresos Tarifa AP	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451
Pago Codensa	\$ 8.718	\$8.630	\$8.544	\$8.479	\$8.394	\$8.310	\$8.247	\$8.164	\$8.083	\$8.021	\$ 7.941	\$ 7.861
Costo Inversión del SALP	\$263.476	\$263.517	\$263.557	\$263.598	\$263.674	\$263.715	\$263.755	\$263.796	\$263.837	\$263.877	\$263.918	\$263.959
Costo Actividad Operación y mantenimiento	\$362.370	\$363.021	\$363.672	\$364.323	\$365.570	\$366.221	\$366.872	\$367.523	\$368.173	\$368.824	\$369.475	\$370.126
Facturación y Recaudo	\$ 12.248	\$12.248	\$12.248	\$12.248	\$12.248	\$12.248	\$12.249	\$12.249	\$12.249	\$12.249	\$12.249	\$12.249
Interventoría	\$ 47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187
Expansión del SALP	\$ 48.058	\$48.058	\$117.503	\$48.058	\$48.058	\$48.058	\$48.058	\$48.058	\$48.058	\$48.058	\$48.058	\$48.058
4*1000	\$ 3.111	\$3.111	\$3.112	\$3.112	\$3.112	\$3.113	\$3.113	\$3.113	\$3.113	\$3.114	\$ 3.114	\$ 3.114
fiducia	\$ 3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$ 3.932	\$ 3.932
SIAP	\$ 4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$ 4.719	\$ 4.719
Total Egresos Mes	\$753.818	\$754.423	\$824.474	\$755.655	\$756.894	\$757.502	\$758.131	\$758.740	\$759.351	\$759.981	\$760.593	\$761.205
Total Saldo Mes	\$ 32.633	\$32.028	-\$ 38.022	\$30.796	\$29.557	\$28.949	\$28.321	\$27.711	\$27.101	\$26.470	\$25.859	\$25.246
Estado de la Fiducia	\$30.488.203	\$30.520.231	\$30.482.209	\$30.513.004	\$30.542.562	\$30.571.511	\$30.599.831	\$30.627.543	\$30.654.643	\$30.681.114	\$30.706.972	\$30.732.218

Calle 76 No. 54-11 Of. 904 WORLD TRADE CENTER
Télex: 3605479
E-mail: canyon@ieeee.org
Barranquilla –Colombia



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

AÑO	AÑO 30											
Concepto	MES 349	MES 350	MES 351	MES 352	MES 353	MES 354	MES 355	MES 356	MES 357	MES 358	MES 359	MES 360
Ingresos Tarifa AP	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451	\$786.451
Pago Codensa	\$ 7.801	\$7.723	\$7.646	\$7.587	\$7.511	\$7.436	\$7.362	\$7.305	\$7.232	\$7.160	\$ 7.105	\$ 7.034
Costo Inversión del SALP	\$263.999	\$264.040	\$264.116	\$264.157	\$264.197	\$264.238	\$264.279	\$264.320	\$264.360	\$264.401	\$264.442	\$264.517
Costo Actividad Operación y mantenimiento	\$370.777	\$371.428	\$372.675	\$373.326	\$373.977	\$374.628	\$375.279	\$375.929	\$376.580	\$377.231	\$377.882	\$379.129
Facturación y Recaudo	\$ 12.249	\$12.250	\$12.250	\$12.250	\$12.250	\$12.250	\$12.250	\$12.250	\$12.251	\$12.251	\$12.251	\$12.251
Interventoría	\$ 47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187	\$47.187
Expansión del SALP	\$117.503	\$48.058	\$48.058	\$48.058	\$48.058	\$48.058	\$48.058	\$48.058	\$48.058	\$117.503	\$48.058	\$48.058
4*1000	\$ 3.115	\$3.115	\$3.115	\$3.115	\$3.116	\$3.116	\$3.116	\$3.117	\$3.117	\$3.117	\$ 3.117	\$ 3.118
fiducia	\$ 3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$3.932	\$ 3.932	\$ 3.932
SIAP	\$ 4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$4.719	\$ 4.719	\$ 4.719
Total Egresos Mes	\$831.282	\$762.451	\$763.697	\$764.331	\$764.947	\$765.564	\$766.182	\$766.817	\$767.436	\$837.501	\$768.693	\$769.945
Total Saldo Mes	-\$44.831	\$24.000	\$22.754	\$22.121	\$21.504	\$20.887	\$20.270	\$19.634	\$19.015	-\$ 51.050	\$17.758	\$16.506
Estado de la Fiducia	\$30.687.3 87	\$30.711.3 87	\$30.734.1 41	\$30.756.2 62	\$30.777.7 66	\$30.798.6 53	\$30.818.9 23	\$30.838.5 57	\$30.857.5 72	\$30.806.5 23	\$30.824.2 81	\$30.840.7 87

RECOMENDACIONES TÉCNICAS

Calle 76 No. 54-11 Of. 904 WORLD TRADE CENTER
Télex: 3605479
E-mail:canyon@ieee.org
Barranquilla –Colombia



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

Aplicar la normatividad RETILAP y del INEA (Instituto Nacional de Energías Alternativas) en su guía para los Municipios, donde requiere remplazar las luminarias que no cumplan con la norma. Por ejemplo, las luminarias HPS deben ser de tipo cerrado, tener una eficiencia superior al 60%, contar con pruebas de tipo y rutina, según lo establecido por los organismos de certificación acreditados para tal fin.

La modernización hacia el sistema LED debe hacerse independiente de la potencia, por su equivalente en sodio de alta presión para garantizar el nivel de iluminación apropiado y el correspondiente ahorro de energía.

La iluminación de las vías se puede trabajar de acuerdo con lo establecido en la norma NTC 900 Código Colombiano de Alumbrado Público y con los requisitos RETILAP en cuanto la iluminación y RETIE en cuanto las instalaciones eléctricas.

Existe una directriz mundial de producir bombillas de mercurio solo hasta el final del 2012, Por lo tanto, es necesario iniciar su recambio y evitar su uso, para no llegar a un escenario en el que no se encuentren sus componentes.

Se recomienda la modernización y la expansión del SALP de Chía alumbradas tipo LED teniendo en cuenta lo siguiente:

La iluminación a base de LED proporcionará para los transeúntes y conductores una mayor seguridad debido a una mejor iluminación.

CHIA presentará una menor contaminación ya que se reducirán los desechos con componentes tóxicos como el mercurio contenidos por las lámparas de sodio de alta presión que se desechan aproximadamente cada 2 años y medio.

El precio de la energía de acuerdo con su comportamiento histórico, el fenómeno del niño, pronostica un aumento significativo lo cual genera un mayor ahorro total a futuro.

Los beneficios económicos debido a la implementación de la iluminación LED podrán servir para la inversión en nuevas tecnologías que mejoren las condiciones ambientales y sociales del mundo.



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NTT.802.010.364-8

El consumo energético debido a la adopción del sistema de iluminación vial a base de LED se reducirá en un 50% lo cual se traduce en una más eficiente utilización de los recursos y en una mayor conservación de los mismos.

El Municipio de Chía, deberá escoger aquella propuesta que presenta, el mejor precio en lo que a la inversión se refiere pero teniendo siempre muy en cuenta el consumo final de energía y el mantenimiento a futuro de dicho sistema de iluminación.

Debido a lo anterior, el municipio de Chía, debe exigir a las futuros oferentes de un proceso licitatorio, el cumplimiento a cabalidad de lo exigido en el RETILAP.

Teniendo en cuenta que en Colombia existen suficientes proveedores de luminarias, debidamente acreditados, si El municipio de Chía, decide llevar a cabo el proceso licitatorio bajo la modalidad de concesión, deberá exigir al concesionario a futuro proveedor de las luminarias información clara de la marca y las productos a suministrar y por supuesto el tiempo de entrega, de tal manera que le sea fácil comparar las distintas ofertas que se presenten. Esto en cuanto a calidad, aplicación de tecnologías más eficientes y eficaces, horas de trabajo, mantenimiento requerido y obviamente el costo inicial y por último, un aspecto muy importante, el tiempo de entrega máxima de las obras requeridas.

Debido a lo anterior, el municipio de Chía deberá exigir carta de intención de las diferentes proveedores de luminarias al futuro concesionario, donde especifique claramente los tiempos de entrega de las luminarias que eventualmente se van a instalar y así poder verificar que realmente se cumplirá con el tiempo de entrega propuesto.

Es claro que al contratar bajo la modalidad de concesión, la modernización del sistema de alumbrado público, el municipio contratara a todo costo el suministro, montaje y mantenimiento de todas las luminarias.

En cuanto a las obligaciones contractuales numerales 1 y 7 se encuentra que el municipio de Chía desde el año 2003 como ya lo hemos manifestado a lo largo del estudio suscribió un convenio con la empresa de energía CODENSA S.A. E.S.Pempresa que fue creada en el año 1997, como resultado del proceso de capitalización de la empresa de energía de Bogotá en el cual nada tuvo que ver el municipio de Chía, no obstante hoy CODENSA S.A. E.S.Pse reclama propietario de la infraestructura de energía eléctrica del municipio de Chía, sin que exista convenio o contrato alguno que permita vislumbrar una cesión por parte del municipio a favor de dicha empresa.



DELELCO S.A.

DESARROLLO ELÉCTRICO DE COLOMBIA S.A.
NIT.802.010.364-8

Situación diferente es la que se presenta con el Distrito Especial de Bogotá que a través de la capitalización cedió su infraestructura a esta nueva empresa y se constituyó como accionista mayoritaria en un 51% de la empresa CODENSA mientras que en cuanto al municipio de Chía no se evidencia prueba de que dicha cesión hubiera tenido lugar por lo que se destaca que dicha infraestructura es del municipio.

Por lo cual las autoridades municipales deben llevar a cabo las medidas pertinentes que permitan la recuperación de dicha infraestructura.

Por otro lado, se observa que en el mismo convenio a través del cual se presta el servicio de alumbrado público por parte de condensa también esta misma empresa arrienda la infraestructura sin que se haya trasladado el uso y el goce de dicha infraestructura al beneficiario. Lo cual se constituye en un contrasentido que desnaturaliza el contrato de arriendo y por tanto se recomienda la terminación unilateral de dicho convenio de conformidad con lo establecido en el artículo 44 de la ley 80 de 1993 y específicamente en su numeral primero que establece

Artículo44°.- De las Causales de Nulidad Absoluta. Los contratos del Estado son absolutamente nulos en los casos previstos en el derecho común (Subrayado fuera del Texto) y además cuando:

- 1o. Se celebren con personas incurras en causales de inhabilidad o incompatibilidad previstas en la Constitución y la ley;
- 2o. Se celebren contra expresa prohibición constitucional o legal.
- 3o. Se celebren con abuso o desviación de poder.
- 4o. Se declaren nulos los actos administrativos en que se fundamenten; y
- 5o. Se hubieren celebrado con desconocimiento de los criterios previstos en el artículo 21 sobre tratamiento de ofertas nacionales y extranjeras o con violación de la reciprocidad de que trata esta Ley.