



INFORME ESTUDIO TÉCNICO DE REFERENCIA - ETR DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO

MUNICIPIO DE JAMUNDÍ
Contrato No. 34-14-14-0922



www.aritmetica.com.co



320 3495752 | 323 2246150



proyectos@aritemtica.com.co | gerencia.aritmetica@gmail.com

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	6
OBJETO	7
IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	7
DURACIÓN DEL PROYECTO	8
DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA	8
UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO	9
VALORACIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL DEL PROYECTO	9
IDENTIFICACIÓN DE LA POBLACIÓN AFECTADA.....	11
DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PROYECTO	11
GLOSARIO	14
CAPÍTULO 1. MARCO JURÍDICO, REGULATORIO Y NORMATIVO DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO EN COLOMBIA	15
1.1. ENERGÍA ELÉCTRICA	18
1.2. INVERSIÓN - MODERNIZACIÓN	19
1.3. ADMINISTRACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - AOM.....	22
1.4. OTROS ASPECTOS REGULATORIOS DE ALUMBRADO PÚBLICO.....	24
1.5. IMPACTO DEL PROYECTO EN EL DESARROLLO TERRITORIAL.....	33
CAPÍTULO 2. ASPECTOS GENERALES DEL MUNICIPIO	36
2.1. UBICACIÓN Y LÍMITES.	36
2.2. ALTITUD, RELIEVE Y CLIMA.....	37
2.3. DEMOGRAFÍA Y POBLACIÓN	37
2.3. ESTRUCTURA ECONÓMICA.....	39
2.5 SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS	40
CAPÍTULO 3. ESTADO ACTUAL DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO EN EL MUNICIPIO DE JAMUNDÍ	42
3.1. SUMINISTRO DE ENERGÍA	43
3.2. CONCESIÓN UNIÓN TEMPORAL DE ALUMBRADO PÚBLICO DE JAMUNDÍ	44
3.3. OTROS COSTOS REGULATORIOS EN ALUMBRADO PÚBLICO DEL MUNICIPIO	47
3.4. INVENTARIO DE LA INFRAESTRUCTURA DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO DE JAMUNDÍ.....	48
3.5. INDICADORES TÉCNICOS	53
3.6. PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL 2024 – 2027	57
CAPÍTULO 4. ESTRUCTURA DE COSTOS DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO	61
4.1. COSTO DE ENERGÍA	62
4.2. COSTO DE INVERSIÓN – MODERNIZACIÓN Y EXPANSIÓN	67
4.3. COSTO DE ADMINISTRACIÓN OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO CAOM.....	70
4.4. OTROS COSTOS DEL ALUMBRADO PÚBLICO	72
CAPÍTULO 5. INVERSIONES PARA LA MODERNIZACIÓN DEL SISTEMA DE ALUMBRADO PÚBLICO	76

5.1. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO	76
5.2. DURACIÓN DEL PROYECTO.....	76
5.3. DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PROYECTO	76
CAPÍTULO 6. MODELO FINANCIERO PROYECTADO 2027 - 2045	82
RECOMENDACIONES.....	86
RECOMENDACIÓN ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA MODERNIZACIÓN Y EXPANSIÓN DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO	86
CAPÍTULO 7. IMPUESTO DE ALUMBRADO PÚBLICO EN EL MUNICIPIO DE JAMUNDÍ.....	90
7.1. INGRESO DEL IMPUESTO DE ALUMBRADO PÚBLICO	97
7.2. AUTORIZACIÓN CONSTITUCIONAL Y LEGAL PARA LA IMPOSICIÓN DEL IMPUESTO DE ALUMBRADO PÚBLICO.	100
7.3. FUNDAMENTO FINANCIERO DE COSTOS DE PRESTACIÓN COMO BASE A DISTRIBUIR.	101
7.4. FACTURACIÓN Y RECAUDO DEL IMPUESTO DE ALUMBRADO PÚBLICO	102
7.5. ESTRUCTURA FINANCIERA DEL IMPUESTO DE ALUMBRADO PÚBLICO.....	105
CAPÍTULO 8. PERIODO DE VIGENCIA DEL ESTUDIO TÉCNICO DE REFERENCIA.....	110
FLUJO DE CAJA ANUALIZADO EN SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO	111

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Estructura para la Prestación de Servicio de Alumbrado Público en Colombia	18
Ilustración 2. Control del flujo luminoso de proyectores.....	26
Ilustración 3. Ángulos de inclinación de las luminarias.....	26
Ilustración 4. Ángulos de inclinación de proyectores para iluminar una superficie vertical.	27
Ilustración 5. Control del flujo luminoso de luminarias esféricas o globos	27
Ilustración 6. Ángulos de inclinación de proyectores	27
Ilustración 7. Separación mínima entre los árboles y los postes con las luminarias de alumbrado público, para evitar sombras sobre la vía	29
Ilustración 8. Ubicación Geográfica de Jamundí	37
Ilustración 9. Pirámides Poblacionales (2026 y 2035).....	38
Ilustración 10. Población Desagregada por Sexo y Área	38
Ilustración 11. Cobertura del servicio de Energía Eléctrica Rural	40
Ilustración 12. Estructura prestación del servicio de Alumbrado Público en el municipio de Jamundí	42
Ilustración 13. línea de tiempo.....	47
Ilustración 14. Distribución por puntos luminosos en la Zona Urbana del Municipio de Jamundí. .	50
Ilustración 15. Cantidad de Eventos programados y no programados en Colombia 2022.....	54
Ilustración 16 Indicador SAIDI para el año 2022	55
Ilustración 17 Indicador SAIFI año 2022.....	55
Ilustración 18 Anexo información de Calidad del Servicio por el Prestador. Tomado del informe Diagnostico de la Calidad del Servicio de Energía Eléctrica en Colombia 2022 de la SSPD.	56
Ilustración 19. Indicadores de Producto.	58
Ilustración 20. Costos del Servicio de Alumbrado Público Res CREG 101 013 de 2022	61
Ilustración 21. Factura de Energía Celsia SA ESP mes marzo 2026.	64
Ilustración 22. Factura de Energía el Castillo Celsia SA ESP mes marzo 2026.	65
Ilustración 23. Factura de Energía CEO SA ESP mes marzo 2026.....	66

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Marco Jurídico, Regulatorio y Técnico.....	15
Tabla 2. Niveles de iluminación en parques urbanos y parques en reservas naturales	26
Tabla 3. Relación altura de montaje de luminaria vs altura de poda para lograr ángulo óptimo de cubrimiento de la luz sobre la vía	29
Tabla 4. Datos Generales del Municipio.....	36
Tabla 5. Número de usuarios municipio sector rural y urbano.	40
Tabla 6. Comercializadores en el municipio.....	41
Tabla 7. Costo servicio de energía eléctrica para 6 meses.....	43
Tabla 8 Costo KW/h en nivel de tensión 2 para 6 meses	44
Tabla 9. Modificaciones, convenios y otros de la Unión Temporal Iluminaciones Jamundí	45
Tabla 10 Distribución de luminarias de AP por tipo de fuente	49
Tabla 11 Distribución de luminarias de AP por tipo de fuente y clasificación del suelo.....	49
Tabla 12 Distribución de luminarias de AP por Uso.....	50
Tabla 13 Cantidad de Postes del Sistema de A.P.	52
Tabla 14 Cantidad de transformadores del Sistema de A.P.....	52
Tabla 15 Cajas de Registro y canalizaciones.....	52
Tabla 16 Redes de alumbrado público.....	52
Tabla 17 Usuarios del servicio de energía en el municipio de Jamundí.....	56
Tabla 18 Lugares de Expansiones prioritarias en el municipio de Jamundí.	58
Tabla 19. Tarifa Nivel de Tensión CELSIA S.A. E.S.P. jun/2026	62
Tabla 20. Consolidado de consumo de energía por comercializador	63
Tabla 21 Desglose de Facturación CELSIA S.A. E.S.P.	64
Tabla 22 Desglose de Facturación EMCALI EICE E.S.P.....	65
Tabla 23 Desglose de Facturación CEO S.A. E.S.P.	66
Tabla 24. Consumo Actual y proyectado de Energía Eléctrica en el Sistema de Alumbrado Público en el Municipio.....	67
Tabla 25 Inversiones para modernización del sistema de alumbrado público.....	68
Tabla 26. Costo de Inversión CINV	69
Tabla 27 – Inversiones proyectadas en zonas rurales y urbanas	69
Tabla 28 – Remuneración CAOM y CINV Concesionario.....	72
Tabla 29. Costo de Interventoría.....	73
Tabla 30. Emisiones de CO ₂ /año	74
Tabla 31. Costos totales de Inversión por modernización 2027-2028.....	80
Tabla 32. Costos totales de Inversión por expansión con saldos de caja IAP.	81
Tabla 33 Variables para sensibilización del modelo económico Municipio de Jamundí.	82
Tabla 34. Modelo Financiero ene-2027 mar-2028.....	85
Tabla 35. Recuado del impuesto de Alumbrado público M. Jamundí	105
Tabla 36 Proyección de ingresos Facturación del impuesto de alumbrado público – Jamundí	109
Tabla 37 Proyección de ingresos recaudo del impuesto de alumbrado público – Jamundí.....	109

ESTUDIO TÉCNICO DE REFERENCIA DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO MUNICIPIO DE JAMUNDÍ 2026

INTRODUCCIÓN

El Alumbrado Público es un servicio estratégico que combina seguridad, desarrollo urbano, rural y sostenibilidad, considerándose esencial al garantizar la iluminación de vías, plazas, parques, zonas rurales y otros espacios públicos durante periodos de baja visibilidad. Este sistema desarrolla un rol crucial en las temáticas relacionadas con la seguridad ciudadana, al velar por la reducción de riesgos de accidentes vehiculares y peatonales, así como también los índices de criminalidad en el territorio municipal. Las Entidades Territoriales, llámense Municipios o Municipios, fungen como principales responsables de la prestación del servicio de Alumbrado Público, encargándose en su totalidad de la financiación de la operación y mantenimiento por medio del recaudo generado por cobro de impuesto de Alumbrado Público.

En el contexto colombiano, el Decreto 943 de 2018 en su Artículo 1, en modificación a las definiciones contenidas en el artículo 2.2.3.1.2 del Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo de Minas y Energía 1073 de 2015, define el servicio de alumbrado público de la siguiente manera: *“servicio público no domiciliario de iluminación, inherente al servicio de energía eléctrica, que se presta con el fin de dar visibilidad al espacio público, 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 Municipio, para el normal desarrollo de las actividades. El servicio de alumbrado público comprende las actividades de suministro de energía eléctrica al sistema de alumbrado público, la administración, operación, mantenimiento, modernización, reposición y expansión de dicho sistema, el desarrollo tecnológico asociado a él, y la interventoría en los casos que aplique”*.

Desde el punto de vista normativo, el Estudio Técnico de Referencia ETR materializa en el ámbito municipal los lineamientos del Ministerio de Minas y Energía y la regulación de la CREG para la prestación del servicio de alumbrado público. En particular: (i) el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público – RETILAP, de obligatorio cumplimiento, establece los criterios de diseño, niveles de servicio, procedimiento para proyectos, y requisitos de administración, operación y mantenimiento, incluida la telegestión y el control de la contaminación lumínica; y (ii) la metodología regulatoria de costos de la CREG define la forma de estimar los costos eficientes del servicio (energía, AOM y reposición/expansión), que sirven de referencia para la planeación financiera, los procesos de contratación y los acuerdos con el comercializador de energía para la facturación del servicio. En relación con el marco jurídico nacional, el ETR debe ser adoptado por el municipio, publicado y actualizado periódicamente, como instrumento transparente para el control social y fiscal del servicio.

En este orden de ideas, el Municipio requiere un Estudio Técnico de Referencia (ETR) para su sistema de alumbrado público con el fin de garantizar, de manera técnica y financieramente sostenible, la continuidad del servicio, la seguridad vial y peatonal en el espacio público, la apropiación del territorio y la competitividad urbana y rural. El ETR es la herramienta de planeación que ordena la modernización, expansión, operación y mantenimiento del sistema, permitiendo priorizar

inversiones, optimizar costos y asegurar el cumplimiento integral de la regulación técnica y económica vigente. Además, brinda el soporte técnico para la toma de decisiones administrativas y contractuales, así como para la articulación del alumbrado con el Plan de Desarrollo, el POT, los planes de movilidad, turismo, cultura y seguridad ciudadana.

OBJETO

Realizar un Estudio Técnico de Referencia del Servicio de Alumbrado Público – ETR que permita analizar las condiciones actuales y futuras de la prestación del servicio de Alumbrado Público en el Municipio de Jamundí – VALLE, desde los componentes técnicos, financieros y jurídicos, en cumplimiento a lo establecido en el Decreto 943 de 2018 del Ministerio de Minas y Energía, la Ley 1819 de 2016 y las resoluciones de la Comisión de Regulación de Energía y Gas -CREG- 101 013 de 2022 y 123 de 2011.

IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

El municipio cuenta con una gran cantidad de luminarias de sodio, debe aprovisionarse de bombillas y accesorios eléctricos que les permitan continuar ejecutando labores de mantenimiento sin ningún impedimento, obteniendo los inventarios necesarios para su operación, antes del vencimiento del primer año (contado a partir del 3 de mayo de 2024), a partir del cual, el reglamento prohibirá la comercialización de esta tecnología.

El municipio de Jamundí informa a través de la Secretaría de Infraestructura, en coordinación con la interventoría, que es necesario evaluar la sustitución de las luminarias LED instaladas hace diez años —contratadas con vida útil estimada de 10 años— toda vez que los informes de interventoría evidencian su obsolescencia y deterioro en potencias de 35 W, 65 W y 80 W; dichos equipos presentan degradación fotométrica, fallas recurrentes en drivers y ópticas, y la comunidad reporta de forma constante baja iluminación y averías por finalización de vida útil de los componentes.

Por lo expresado anteriormente se incluirá en el estudio técnico de referencia un inventario por ubicación, mediciones fotométricas in situ, análisis de fallas por componente, y un plan de intervención priorizado (reemplazo total, rehabilitación parcial o sustitución por fases), así como la evaluación de la incorporación de telegestión y control por zonas para optimizar ahorro energético y mantenimiento; adicionalmente, se incluye un cronograma y un esquema financiero que permita la ejecución sin comprometer la continuidad del servicio ni la sostenibilidad presupuestal municipal.

Por lo cual en el presente Estudio Técnico de Referencia (ETR), se analiza la situación actual y la proyección de modernización del sistema utilizando la regulación vigente establecida en la resolución CREG 101 013 de 2022.

- A. Un hecho importante para el sistema del alumbrado público en Colombia es que la resolución 40150 de 2024-RETILAP, estableció una prohibición para la fabricación, importación y comercialización de materiales entre otras bombillas de descarga de vapor de sodio de alta presión, balastos electromagnéticos para bombillas de sodio, luminarias para fuentes de sodio de alta presión y baja presión.

Por lo cual, los operadores del servicio de alumbrado público, cuyo parque lumínico está constituido por tecnología de sodio alta presión, deben aprovisionarse de bombillas y accesorios eléctricos que les permitan continuar ejecutando labores de mantenimiento sin ningún impedimento, obteniendo los inventarios necesarios para su operación, antes del vencimiento del primer año (contado a partir del 3 de mayo de 2024), a partir del cual, el reglamento prohibirá la comercialización de esta tecnología, este plazo finalizó el 3 de mayo del año 2025.

- B. La remuneración por la prestación del servicio de alumbrado público no tiene en cuenta la metodología de la resolución CREG 101 013 de 2022. Por lo tanto, es necesario el desarrollo de la metodología de la resolución CREG 101 013 de 2022, para determinar los costos máximos de Energía Eléctrica (CSEE), Inversión (CINV), Administración, Operación y Mantenimiento (CAOM), y Costos Otros (COTR).
- C. Realizar el Estudio Técnico de Referencia (ETR), de acuerdo con lo establecido en el decreto 943 de 2018 y el numeral 4 del artículo 6 de la resolución CREG 101 013 de 2022.
- D. Realizar un modelo financiero en el cual se refleje la viabilidad del proyecto en un periodo de tiempo de dieciocho (18) años.
- E. Analizar las tarifas actuales del impuesto de alumbrado público y de ser el caso presentar la propuesta de unas nuevas tarifas.
- F. En la actualidad la prestación del servicio se realiza mediante un operador de servicio, sin embargo, es necesario determinar el costo de la modernización del sistema de alumbrado público y la proyección de un modelo financiero que demuestre la viabilidad de un nuevo proyecto.

DURACIÓN DEL PROYECTO

Este estudio plantea un escenario de dieciocho (18) años para finalizar la concesión con U.T. Iluminaciones Jamundí y en este plazo realizar proyectos de modernización del sistema con una inversión que se pagará en 210 meses, así como el desarrollo de todas las actividades que involucran la prestación del servicio de alumbrado público.

En reuniones realizadas con la administración municipal, se expusieron diversos escenarios en una línea de tiempo, considerando la vida útil del activo más representativo y la capacidad de pago del municipio frente a los costos estimados conforme a la metodología establecida en la Resolución CREG 101 013 de 2022 y 123 de 2011.

Se propone para la remuneración de los activos más importantes y que representan más inversión que son las luminarias, una vida útil de 17.5 meses. Por lo cual, en las conversaciones técnicas con la administración municipal, esta propone que la modernización se ejecute en un plazo de 10 meses de acuerdo con los detalles técnicos expuestos en el presente informe. Dicha modernización está proyectada para ser ejecutada en el año 2027.

DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA

Se debe tener en cuenta las modificaciones y actualizaciones de los Reglamentos técnicos de Alumbrado público (RETILAP) y el Reglamento Técnico de Instalaciones eléctricas (RETIE), los cuales

tienen como una de las premisa y parte del desarrollo tecnológico la suspensión de la comercialización de elementos de sodio y halogenuros.

Es así como estas variables se toman en consideración para la ejecución del Estudio Técnico de Referencia (ETR) y su evaluación completa para que el municipio determine los costos máximos para cada una de las actividades asociadas a la prestación del servicio de alumbrado público.

El sistema de alumbrado público del municipio presenta oportunidades de mejora en eficiencia energética, dado que el 27 % de las luminarias aún corresponden a tecnologías de sodio y metal halide, las cuales registran altos consumos de energía y menor desempeño fotométrico frente a las luminarias LED.

Adicionalmente, se propone la sustitución de las luminarias LED instaladas en años anteriores cuya vida útil ha finalizado, considerando que las nuevas generaciones de equipos LED incorporan avances significativos en eficiencia, vida media, control térmico y desempeño lumínico. La renovación de estas luminarias permitirá optimizar la demanda energética del sistema, mejorar la calidad del servicio y garantizar el cumplimiento de los estándares técnicos vigentes.

UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO

El servicio de alumbrado público se prestará en todo el territorio urbano y los centros poblados de las zonas rurales del municipio. Jamundí es un municipio del departamento del Valle del Cauca, ubicado a 28 km de Cali, en la subregión sur del departamento. Limita al norte con Palmira, al oriente con Pradera y Florida, al sur con los municipios de Puerto Tejada y Miranda en el Cauca, y al occidente con Cali. Tiene una extensión de 285 km², una altitud promedio de 973 metros sobre el nivel del mar y una población cercana a los 94 mil habitantes. Su clima es cálido, con temperaturas que oscilan entre 11°C y 37°C, y forma parte del área metropolitana de Cali.

VALORACIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL DEL PROYECTO

Desde el punto de vista ambiental, en cada una de las etapas de desarrollo del proyecto, el mismo se regirá por la normatividad vigente en Colombia y tendrá en cuenta los lineamientos que en esta materia establezcan el Ministerio del Medio Ambiente, la Corporación Autónoma Regional y demás autoridades ambientales locales. En tal sentido se dispone de toda la legislación y recursos para dar cumplimiento en este aspecto¹.

Actualmente la infraestructura del sistema de alumbrado público en el municipio está compuesta en gran porcentaje de luminarias de tecnologías de sodio, CMH, mercurio y otras, y para su

¹ Departamento Nacional de Planeación, Subdirección Territorial y de Inversiones Públicas. Ejemplo metodológico – Alumbrado Público, Versión 1.0. Numeral 5 ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN, Ítem 5.8 Estudio Ambiental Se hace necesario identificar si se requiere realizar los estudios ambientales siguientes: - Licencia Ambiental - Diagnóstico Ambiental - Plan de Manejo Ambiental - Otros permisos ambientales, Aunque el proyecto no necesite de los estudios ambientales es importante tener presente que si se llegase a afectar recursos naturales renovables a causa de la intervención del proyecto se deben expedir los permisos correspondientes.

desmonte y manejo de residuos deberá ajustarse en todo a la normativa vigente referente a la gestión integral de residuos peligrosos.

El decreto 4741 de 2005 del Ministerio de Ambiente regula la gestión integral de residuos peligrosos. Dentro del listado relacionado en la norma se definen como elementos peligrosos “Montajes eléctricos y electrónicos de desecho o restos de éstos que contengan componentes como acumuladores y otras baterías incluidas en la lista A, en la definición están las bombillas y los balastos de las luminarias de alumbrado público. Por lo anterior para la disposición final de estos los residuos peligrosos el decreto 284 de 2018 expedido por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible fija las siguientes responsabilidades para los Municipios:

“ARTÍCULO 2.2.7A.2.6. De las entidades territoriales. Los departamentos, Municipios y Municipios, en el marco de la gestión integral de los residuos sólidos, deberán incorporar en los planes de desarrollo territoriales acciones encaminadas a facilitar y apoyar la gestión diferenciada de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos - RAEE, a través de:

1. El apoyo a las estrategias y la consecución de los objetivos de la Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos RAEE.
2. La realización de manera coordinada con los demás actores involucrados, de las actividades de divulgación, promoción y educación que orienten a los usuarios o consumidores de los AEE sobre la prevención de la generación y las prácticas para la extensión de la vida útil de los AEE, la separación en la fuente, el reciclaje y los sistemas de recolección y gestión de los RAEE que establezcan los productores.
3. La facilitación de la implementación de los mecanismos de recolección de los RAEE a cargo de los productores...”

Adicionalmente el mismo decreto 284 de 2018, establece:

“ARTÍCULO 2.2.7A.4.3. De los RAEE de las entidades públicas. En el marco de las obligaciones que les compete a las entidades públicas como usuarias o consumidoras de AEE, los bienes que correspondan a AEE dados de baja y que carecen de valor comercial en razón a su obsolescencia, deterioro, daño total o cualquier otro hecho que impida su venta, de acuerdo con la normativa vigente en materia de enajenación de bienes del Estado, deberán ser entregados en calidad de RAEE, a los sistemas de recolección y gestión de RAEE que establezcan los productores o terceros que actúen en su nombre, después de haber surtido los procedimientos internos de manejo y control administrativo de bienes de la respectiva entidad.

ARTÍCULO 2.2.7A.4.5. Obligaciones generales. Conforme con lo establecido en la Ley 1672 de 2013, en relación con los RAEE, no se podrá:

1. Disponer los RAEE en rellenos sanitarios.”

La ley 1672 de 2013 regula la gestión integral de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE). Esta ley abarca tanto las bombillas y balastos de las luminarias de alumbrado público. La ley determina que los productores son los responsables de la gestión de los RAEE y hace un llamado para el diseño de una política pública para la gestión integral de este tipo de residuo. (Hasta el momento este tema no se ha regulado por la autoridad competente).

Una actividad que debe realizar el prestador del servicio de alumbrado público y que hace parte de la actividad de mantenimiento, es la poda de árboles o ramas que interfieran o sean potencialmente peligrosas sobre las redes exclusivas de sistema de alumbrado público.

En el componente social, para los ciudadanos y los entes territoriales el alumbrado público es un servicio que adquiere relevancia para facilitar el desplazamiento nocturno de vehículos y peatones, para orientarse visualmente, reforzar la sensación y las medidas de seguridad con relación a las actividades criminales, posibilitar el realce de construcciones, parques, jardines y arborizado. La atmósfera y calidad de la escena urbana reciben del alumbrado público una contribución decisiva para presentar a la ciudad, su paisaje, la diversidad de sitios y áreas que agregan belleza y atracción a la contemplación o al tránsito de habitantes y visitantes. Este es un valor agregado a la economía de la ciudad que forma parte de estrategias de gestión y desarrollo urbano.

En efecto, una buena y adecuada prestación del servicio de alumbrado público se constituye en un indicador de desarrollo para el Municipio, puesto que implica un sin número de beneficios dentro de los cuales podemos mencionar, el desarrollo, el confort, bienestar, la confiabilidad, la estética, el embellecimiento urbano, la seguridad, la prevención de hurtos, delitos, accidentes y adicionalmente, con la implementación de nueva tecnología se logra un ahorro del consumo de energía en línea con las políticas de ahorro energético a nivel nacional.

IDENTIFICACIÓN DE LA POBLACIÓN AFECTADA

El municipio de Jamundí, Valle del Cauca, tiene una superficie total de 303 km². Su área urbana, correspondiente a la cabecera municipal, cuenta en 2024 con aproximadamente 26.551 habitantes distribuidos en una extensión estimada de 10 a 15 km², lo que representa una alta densidad poblacional superior a 600 hab/km². Por su parte, el área rural, conformada por veredas y centros poblados dispersos, concentra cerca de 67.552 habitantes en una superficie de 155 a 160 km², abarcando la mayor parte del territorio municipal.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PROYECTO

El presente estudio plantea la modernización, expansión del sistema de alumbrado público, así como las actividades de Administración, Operación y Mantenimiento a partir del mes de enero 2027 y hasta el año 2045. (18 años).

Así mismo plantea un proyecto de modernización del sistema a partir del mes de enero de 2027 y en línea de tiempo por 10 meses.

Se realiza el Estudio Técnico de Referencia (ETR) teniendo en cuenta lo siguiente:

1. Ley 1819 de 2016, Por medio de la cual se adopta una reforma tributaria estructural, se fortalecen los mecanismos para la lucha contra la evasión y la elusión fiscal, y se dictan otras disposiciones.
2. Decreto 943 de 2018, Por medio del cual se modifica y adiciona la sección 1, Capítulo 6 el Título III del Libro 2 del Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo de Minas y Energía, 1073 de 2015, relacionado con la prestación del servicio de alumbrado público.

3. Resolución y documento CREG 101 013 de 2022, Por la cual se establece la metodología para la determinación de costos máximos por la prestación del servicio de alumbrado público.
4. Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público – RETILAP. Resolución No. 40150 del 3 mayo de 2024
5. Reglamento Técnico de instalaciones Eléctricas – RETIE. Resolución No. 40117 del 2 de abril de 2024.

Y las demás Leyes, Decretos, Resoluciones, Reglamentos Técnicos que se relacionan con la prestación del servicio de alumbrado público.

En este periodo, se tiene en cuenta el desarrollo de la metodología establecida en la Resolución CREG 101 013 de 2022², con la cual se calculan los siguientes costos máximos:

- Costo por el Suministro de energía eléctrica destinada al servicio de alumbrado público (CSEE)
- Costo de la Inversión del sistema de alumbrado público (CINV)
- Costo máximo de la actividad de Administración, Operación y Mantenimiento del sistema de alumbrado público (CAOM).
- Otros costos para la prestación del servicio de alumbrado público (COTR), cuando estos se causen.

Luego de obtener los cálculos de los costos máximos establecidos en la resolución CREG 101 013 de 2022. Las actividades generales planteadas son:

- La modernización del parque lumínico se proyecta a partir del mes de enero de 2026 y por un término de 12 meses
- Desde el año 2026 se incorporan al modelo financiero todos los componentes adicionales de la CREG 101 013 de 2022, como son el plan de manejo ambiental, interventoría, desarrollos tecnológicos asociados, entre otros.

El servicio de alumbrado público tiene varios componentes que se describen a continuación, sin limitarse en las definiciones contenidas en el glosario de este documento:

A. Suministro de energía eléctrica con destino a la prestación del servicio de alumbrado público.

El Municipio deberá renovar el contrato a través de una convocatoria pública, el suministro de energía eléctrica con destino al servicio de alumbrado público, para que este contrato se ajuste al marco jurídico y regulatorio vigente en Colombia.

A. Inversión (modernización) de la infraestructura exclusiva del sistema de alumbrado público

Para el municipio, la modernización de la infraestructura se entiende como el “reemplazo” de las luminarias existentes de sodio, metal Halide, y otras tecnologías, teniendo en cuenta los diseños fotométricos realizados en el presente estudio con el objetivo de determinar la potencia de las nuevas luminarias tipo LED. Para la ejecución de la modernización será el aliado estratégico y/o el Municipio que realice sus propios diseños fotométricos, estructure las UCAP y determine la

² Comisión de Regulación de Energía y Gas – CREG. Resolución 101 013 de 2022. Por la cual se establece la metodología para la determinación de costos máximos por la prestación del servicio de alumbrado público

inversión para la modernización del sistema. Así como las luminarias LED cuya vida útil haya terminado.

- B. Administración, Operación y Mantenimiento de la totalidad de la infraestructura exclusiva de sistema de alumbrado público instalada en el Municipio.

Se deben realizar las actividades de Administración, Operación y Mantenimiento (AOM) a toda la infraestructura instalada, sea está de propiedad del prestador del servicio, del Municipio o terceros; garantizando una prestación del servicio de forma continua en el horario de las 18:00 horas y las 06:00 del día siguiente.

- C. Sistema de Información de Alumbrado Público (SIAP), en cumplimiento con lo establecido en el RETILAP, TÍTULO 3 – Sección 3.3.3.1

El prestador del servicio y/o el Municipio debe implementar el Sistema de Información del Alumbrado Público (SIAP), teniendo en cuenta todos los parámetros exigidos en la Resolución CREG 101 013 de 2022 y en el RETILAP, sección 3.3.3.1. Sistema de información de alumbrado público del TÍTULO 3 – INSTALACIONES DE PROYECTOS DE ALUMBRADO PÚBLICO el cual cita:

“Todo Municipio debe contar con el Sistema de Información del Alumbrado Público (SIAP), bajo su responsabilidad si la AOM lo realiza directamente. En el evento en que la Administración, Operación y Mantenimiento lo realice a través de un tercero, este debe desarrollar e implementar el SIAP, con cargo al costo que se le remunera por las actividades de Administración, Operación y Mantenimiento, teniendo en cuenta la resolución CREG 101 013 de 2022 o las que la modifiquen o reemplacen.

El SIAP debe cumplir con lo establecido en el RETILAP. El SIAP estará disponible para la consulta en línea por parte del Municipio, en el evento en que este sistema sea suministrado y operado por un tercero.”

Esta información es la base para tomar decisiones precisas de mejora continua en la prestación del servicio y la identificación de la infraestructura en el Municipio.

- D. Ejecución de las obras de expansión necesarias en el Municipio, las cuales serán el resultado de los planes anuales del servicio.

Cada año el Municipio a través de las secretarías que correspondan, el prestador del servicio y el interventor, deben diseñar y proyectar a nivel de ingeniería de detalle las necesidades de expansión de la prestación del servicio de alumbrado público, así como inversiones en otras actividades relacionadas con el servicio de alumbrado público.

- E. Interventoría técnica, jurídica, regulatoria, administrativa, ambiental y de seguridad industrial a la prestación del servicio de alumbrado público.

Es necesario que el Municipio mantenga una interventoría integral que sea el puente entre la administración Distrital y el prestador del servicio, garantizando de esta manera la correcta ejecución del proyecto y la prestación del servicio.

- F. Suscribir con el Operador de Red / Comercializador, la actividad de facturación y recaudo del impuesto de alumbrado público.

Al contar con la financiación de la prestación del servicio a través del impuesto de alumbrado público, es necesario que el Municipio suscriba convenios de recaudo con los comercializadores para que facturen y recauden el impuesto. Otra opción es que el alcalde Distrital expida un decreto de agencia de recaudo (o lo imponga en el articulado del acuerdo de tarifas respectivo).

G. Otros Costos

Costos ambientales del servicio de alumbrado público (5%) del costo de CAOM, cuando se ejecuten inversiones.

Costos de alumbrado navideño (10%) del ingreso mensual del impuesto de alumbrado público.

GLOSARIO

El glosario de términos utilizados sobre Alumbrado Público para el buen entendimiento de este documento se encuentra en el ANEXO GLOSARIO.

CAPÍTULO 1. MARCO JURÍDICO, REGULATORIO Y NORMATIVO DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO EN COLOMBIA

Los municipios son responsables de la prestación del servicio de alumbrado público, el cual debe prestarse teniendo en cuenta el marco jurídico, regulatorio y técnico, vigente en Colombia, tal y como se relaciona a continuación:

A continuación, se relaciona el marco jurídico, regulatorio y técnico vigente para el servicio de alumbrado público para Colombia:

Tabla 1. Marco Jurídico, Regulatorio y Técnico

TIPO DE NORMA	NÚMERO	DESCRIPCIÓN DEL OBJETO
Constitución Política de Colombia		Acuerdo de reglas de convivencia de carácter político y social, para los efectos, consagra los fines esenciales del Estado. (Aplica todo el documento).
Ley	97 de 1913 84 de 1915	Que dan autorizaciones especiales a ciertos Concejos Municipales. El Concejo Municipal de Bogotá puede crear impuestos y contribuciones, entre otros, el Impuesto sobre el servicio de alumbrado público y organizar su cobro (en la Ley 97/1913 aplica el artículo 1, literal d) y en la Ley 84 de 1915, aplica el Artículo 1).
	80 de 1993	Ley de contratación pública.
	142 de 1994	Servicios Públicos.
	143 de 1994	Ley eléctrica.
	697 de 2001	Declárese 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.
	1150 de 2007	En el art. 29, establece los elementos que se deben cumplir en los contratos estatales de Alumbrado Público
	1474 de 2011	Estatuto Anticorrupción. El Contrato Interadministrativo (numeral 4 del artículo 2º de la Ley 1150 de 2007) fue modificado por el art. 92 de la Ley 1474 de 2011, siempre que las obligaciones derivadas de los mismos tengan relación directa con el objeto de la entidad ejecutora señalado en la ley o en sus reglamentos.
	1715 de 2014	Por medio de la cual se regula la integración de las energías renovables no convencionales al Sistema Energético Nacional. Promueve el desarrollo y uso de fuentes no convencionales de energía, principalmente aquellas de carácter renovable, mediante su

TIPO DE NORMA	NÚMERO	DESCRIPCIÓN DEL OBJETO
		integración al mercado eléctrico, su participación en las zonas no interconectadas y en otros usos energéticos como medio necesario para el desarrollo económico sostenible, la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y la seguridad del abastecimiento energético.
	1819 de 2016	Por medio de la cual se adopta una reforma tributaria estructural, se fortalecen los mecanismos para la lucha contra la evasión y la elusión fiscal, y se dictan otras disposiciones. (aplica el Capítulo IV).
	1882 de 2018	Por medio de la cual se introducen medidas para la eficiencia y la transparencia en la Ley 80 de 1993 y se dictan otras disposiciones generales sobre la contratación con Recursos Públicos.
Política Ambiental		Política ambiental para la gestión integral de residuos peligrosos y Plan de Acción 2022-2030.
Decreto	4741 de 2005	Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral
	2424 de 2006	Por el cual se regula la prestación del servicio de alumbrado público.
	1073 de 2015 Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo de Minas y Energía	En lo que respecta al servicio de alumbrado público, reglamenta: i) definición Servicio de alumbrado público, ii) definición del Sistema de Alumbrado Público, iii) definición de desarrollos tecnológicos asociados al servicio de alumbrado público, iv) definición del responsable de la prestación del Servicio, v) estudio técnico de referencia de determinación de costos estimados de prestación en cada actividad del servicio de alumbrado público. Aplica el Título III (Sector de Energía Eléctrica), Capítulo 1 (Generalidades) y en el Capítulo 6 se retoma lo indicado respecto al Servicio de Alumbrado público del Decreto 2424 de 2006. Nota: El decreto 1073 de 2015 fue modificado y adicionado mediante el Decreto 943 de 2018.
	943 de 2018	"Por el cual se modifica y adiciona la Sección 1, Capítulo 6 del Título III del Libro 2 del Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo de Minas y Energía, 1073 de 2015, relacionado con la prestación del servicio de alumbrado público".
Resolución CREG	70 de 1998	Por la cual se establece el Reglamento de Distribución de energía Eléctrica, como parte del Reglamento de Operación del Sistema Interconectado Nacional".

TIPO DE NORMA	NÚMERO	DESCRIPCIÓN DEL OBJETO
		(aplica en especial el Capítulo 8 que incluye la obligación de cumplir. de la Norma Técnica Colombiana NTC 900 y la aclaración de la Resolución CREG 101 DE 2001).
	101 de 2001	Por medio de la cual se aclaran las normas técnicas aplicables al Alumbrado Público establecidas en el capítulo 8 del Anexo General de la Resolución CREG-070 de 1998.
	156 de 2011	Por la cual se establece el Reglamento de Comercialización del servicio público de energía eléctrica, como parte del Reglamento de Operación
	157 DE 2011	Por la cual se modifican las normas sobre el registro de fronteras comerciales y contratos de energía de largo plazo y se adoptan otras disposiciones
	015 de 2018	Por la cual se establece la metodología para la remuneración de la actividad de distribución de energía eléctrica en el Sistema Interconectado Nacional. (aplica todo el documento).
	215 de 2021	Por la cual se modifica la tasa de retorno para la actividad de distribución de energía eléctrica, aprobada en la Resolución CREG 016 de 2018.
	101 013 de 2022	Por medio de la cual se establece la metodología para la determinación de costos máximos por la prestación del servicio de alumbrado público.
Circular CREG	020 de 2015	Índice de precios productor IPP.
	014 de 2021	Utilización del IPP publicado por el DANE
Resolución MinTrabajo	5018 de 2019 2550 de 2020	Establece lineamientos en Seguridad y Salud en el trabajo en los Procesos de Generación, Transmisión, Distribución y Comercialización de la Energía Eléctrica. La Resolución 2250 prorroga el plazo de entrada en vigencia, el cual será a partir del 20 de noviembre de 2021.
Resolución MME	40156 de 2022	El Ministerio de Minas y Energía, emitió la Resolución 40156 del 29 de abril de 2022, por la cual se adopta el Plan de Acción Indicativo 2022-2030, para el desarrollo del Programa de Uso Racional y Eficiente de la Energía PROURE, que define objetivos y metas indicativas de eficiencia energética, acciones y medidas sectoriales y estrategias base para el cumplimiento de metas y se adoptan otras disposiciones.
Reglamento MME	40117 de 2024	Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE
	40150 de 2024	Mediante el cual se adopta el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público – RETILAP

TIPO DE NORMA	NÚMERO	DESCRIPCIÓN DEL OBJETO
Resolución UPME	000319 de 2022	Por la cual se establecen los requisitos y el procedimiento para la evaluación de las solicitudes de evaluación y emisión de los certificados que permitan acceder a los incentivos tributarios de la Ley 1715 de 2014.

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 1. Estructura para la Prestación de Servicio de Alumbrado Público en Colombia



Fuente: Elaboración propia

1.1. ENERGÍA ELÉCTRICA

La provisión de energía eléctrica para el servicio de alumbrado público representa la base insumo del sistema y se materializa a través de la compra de energía que realizan los municipios, bajo el esquema de convocatoria pública. En este componente se reconocen dos dimensiones: la contratación de la energía como bien transado en el mercado y las reglas regulatorias que definen las condiciones de dicha adquisición.

El marco normativo inició con la Ley 143 de 1994, que estableció los principios para la organización del sector eléctrico y definió que la actividad de comercialización de energía incluye el suministro a

usuarios regulados y no regulados, entre los cuales se encuentra el alumbrado público como usuario especial. Posteriormente, el Decreto 943 de 2018 precisó que corresponde a los municipios asegurar el suministro de energía para el alumbrado público.

En materia regulatoria, la Comisión de Regulación de Energía y Gas ha expedido lineamientos que inciden de manera directa en este proceso. La Resolución CREG 119 de 2007 estableció las condiciones de prestación del servicio de comercialización a usuarios no regulados, condición bajo la cual se clasifica el alumbrado público.

La Resolución CREG 101-013 de 2022 estableció que el suministro de energía eléctrica para el sistema de alumbrado público debe tratarse como un componente específico dentro de la estructura de costos del servicio. En este sentido, la energía destinada al alumbrado se remunera con base en el consumo real del parque lumínico, expresado en kilovatios-hora (kWh), multiplicado por la tarifa de energía aplicable según el mercado al que esté vinculado el prestador, ya sea regulado o no regulado.

La regulación busca garantizar que este costo sea calculado de manera diferenciada, transparente y trazable, evitando subsidios cruzados con otros servicios y asegurando que el gasto en energía refleje fielmente la operación del sistema de alumbrado público. De esta manera, la compra de energía se convierte en uno de los rubros más representativos de la prestación del servicio, y su gestión eficiente resulta clave para la sostenibilidad financiera del sistema y para facilitar la transición hacia tecnologías más eficientes que reduzcan el consumo energético.

De esta manera, la energía eléctrica en el contexto del alumbrado público no se limita a un insumo técnico, sino que se configura como un componente regulado y sujeto a reglas de mercado, cuyo suministro debe garantizar continuidad, calidad y eficiencia económica. Los municipios, en cumplimiento del marco legal y regulatorio vigente, tienen la responsabilidad de estructurar contratos de suministro de energía que aseguren estabilidad de precios, disponibilidad del recurso y transparencia en el proceso de adquisición.

1.2. INVERSIÓN - MODERNIZACIÓN

La modernización del alumbrado público se configura como un proceso de actualización tecnológica integral de los sistemas instalados, orientado a garantizar su vigencia frente a los estándares técnicos, ambientales y de eficiencia energética contemporáneos. Este proceso puede incluir la sustitución de luminarias obsoletas, la implementación de tecnologías LED, la incorporación de sistemas de control inteligente y telegestión, así como la renovación de redes, postes, brazos y demás componentes estructurales cuya vida útil se encuentre comprometida.

El RETILAP (Resolución 40150 de 2024) establece que la modernización corresponde a toda intervención que implique sustitución o actualización tecnológica de luminarias, dispositivos de control y equipos asociados. Aun en los casos en los que la intervención se limite al reemplazo de luminarias, el reglamento exige el cumplimiento integral de los requisitos técnicos: certificaciones de conformidad de producto, memorias de cálculo fotométrico, planes de mantenimiento asociados y cumplimiento estricto de los niveles de desempeño luminotécnico exigidos. Estas disposiciones

permiten garantizar que las iniciativas de modernización contribuyan a mejorar el desempeño energético y visual del sistema.

Desde la dimensión institucional, el Decreto 943 de 2018 asigna a los municipios la responsabilidad de garantizar que los procesos de modernización se realicen de forma transparente y planificada, constituyendo un componente esencial de la obligación constitucional de asegurar la continuidad y calidad del servicio de alumbrado público. Esta disposición refuerza el papel de los entes territoriales como garantes de la eficiencia y sostenibilidad del servicio en el largo plazo.

En el plano económico, la CREG 101 013 de 2022 integra los costos de modernización dentro de los costos eficientes reconocidos para la prestación del servicio, obligando a que toda iniciativa se enmarque en los topes regulatorios definidos. De esta manera, se asegura que los procesos de modernización se lleven a cabo bajo principios de racionalidad económica, evitando distorsiones en la estructura tarifaria y preservando la equidad en el cobro a los usuarios.

1.2.1. Cambio de Tecnología de Sodio Alta Presión en Alumbrado Público

La Resolución 40150 del 3 de mayo de 2024, Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP, establece con respecto a la utilización de la tecnología de Sodio Alta Presión:

Que, de acuerdo con la línea de acción 11 del CONPES 4075 sobre la política de transición energética, relativa a la *“Eficiencia en la prestación del servicio de alumbrado público”*, el Ministerio de Minas y Energía actualizará el RETILAP.

Que, atendiendo las recomendaciones efectuadas por la SIC, se llevaron a cabo los ajustes correspondientes en el Reglamento Técnico, relacionados con evaluar la pertinencia de la regla asociada a los requisitos de marcación de productos de iluminación para cada categoría, por lo que se realizan los ajustes respectivos en el Libro 2 del reglamento. Por razones técnicas que motivan la inclusión de requisitos de marcación, es necesario dar información clara al consumidor sobre el producto y en el empaque, de fácil acceso y consulta que permita una decisión final de compra más confiable. Según los avances tecnológicos de los productos equipados con tecnología led, se ha evidenciado en información técnica el aumento en el desempeño de estos equipos ofrecidos en el mercado en cuanto a aumentos en la eficacia luminosa y aumentos en la vida útil, así que se puede reducir el consumo de energía y dar al consumidor productos de mejor desempeño y durabilidad, igual que según lo estipulado en el artículo 2.1.2. Prohibiciones del Libro 2 del Reglamento se establece el periodo razonable de transición, recomendado por la SIC, para la aplicación de las prohibiciones introducidas por primera vez.

En cuanto a la parte resolutive, tenemos:

Artículo 1.1.1. (Objeto) del Título 1 (OBJETO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN) del Libro 1 (ASPECTOS GENERALES):

“El RETILAP, también promueve el Uso Racional y Eficiente de la Energía - URE, por lo cual establece las especificaciones mínimas para que las instalaciones de

sistemas de iluminación y los productos usados en estas, garanticen la seguridad y confort visual, a través de su diseño, operación y mantenimiento...”

De otro lado, en el Artículo 2.1.2. (Prohibiciones) del Título 1 (ALCANCE) del Libro 2 (PRODUCTOS OBJETO DEL RETILAP), indica:

“Artículo 2.1.2. Prohibiciones

Es importante mencionar que se mantiene la prohibición de fabricación, importación y comercialización de las bombillas incandescentes e incandescentes halógenas.

Ahora bien, de acuerdo con los lineamientos normativos dados en la Ley 697 de 2001, el PROURE, el Decreto 419 de 2021, así como la salvaguarda del cumplimiento de los objetivos legítimos del reglamento y toda vez que las tecnologías de iluminación y condiciones del mercado actual presentan mejores eficacias luminosas y vida útil. El presente Reglamento Técnico establece la prohibición de fabricación e importación de los siguientes productos, a partir de la entrada en vigencia de la presente resolución. No obstante, se permite su comercialización hasta seis meses después de la entrada en vigencia del presente Reglamento.

- *Bombillas incandescentes e incandescentes halógenas usadas en aplicaciones agroindustriales y avícolas.*
- *Bombillas de descarga de vapor de mercurio de alta presión.*
- *Bombillas de inducción.*

Por su parte, para los siguientes productos se establece la prohibición de fabricación, importación y comercialización, seis meses a partir de la entrada en vigencia de la presente Resolución.

- *Bombillas de halogenuros metálicos y halogenuros metálicos cerámicos.*
- *Balastos electromagnéticos para bombillas de halogenuros metálicos.*
- *Luminarias para fuentes de halogenuros metálicos.*

En adición, para los siguientes productos se prohíbe su fabricación e importación seis meses a partir de la entrada en vigencia de la presente Resolución. No obstante, se permite su comercialización hasta un año después de la entrada en vigencia del presente Reglamento. (Negrita y subrayado fuera de texto)

- *Bombillas de mercurio de baja presión tipo fluorescente con balasto independiente.*
- *Bombillas fluorescentes compactas con balasto incorporado y con balasto independiente.*
- *Balastos electromagnéticos para bombillas fluorescentes.*
- *Luminarias para fuentes fluorescentes.*
- *Bombillas de descarga de vapor de sodio de alta presión y de baja presión.*
- *Balastos electromagnéticos para bombillas de sodio.*
- *Luminarias para fuentes de sodio de alta presión y de baja presión.”*

Igualmente, dentro del Artículo 2.6.1. Requisitos generales de la categoría - Productos de iluminación para alumbrado público establece:

(...) Eficacia luminosa: para las luminarias de alumbrado público debe ser superior a 130 lm/W (no aplica para luminarias con fuentes de alta intensidad de descarga). Las luminarias de alumbrado público deben tener un índice de reproducción cromática (CRI) mínimo de 70..."

De esto se evidencia que las fuentes de sodio alta presión pueden alcanzar y superar la eficacia de 130 lm/W solamente en potencia altas (superiores a los 400 W), en tanto, las fuentes de halogenuros metálicos convencionales no logran la eficacia de 130 lm/W.

Las fuentes de halogenuros metálicos pueden alcanzar y superar el índice de reproducción cromática (CRI) de 70, mientras que las fuentes de sodio alta presión solamente alcanzan CRI del orden de 25.

Así mismo, en el Artículo 3.3.1.8. (Máxima densidad de potencia eléctrica para alumbrado de vías y otros espacios públicos) del Título 3 (INSTALACIONES DE PROYECTOS DE ALUMBRADO PÚBLICO) del Libro 3 (INSTALACIONES DE SISTEMAS DE ILUMINACIÓN), introdujo el cálculo de los indicadores de prestación energética, constituidos por la densidad de potencia instalada PDI (Dp), el indicador anual de consumo de energía ECI (DE) y el consumo de potencia de la instalación por Kilómetro. Estos parámetros deben ser tenidos en cuenta para ser ponderados como complemento del análisis técnico económico de alternativas, según el numeral 3.3.2.4. (evaluación financiera del proyecto), en el que se deben considerar: 1) los costos de inversión, 2) los costos de administración, operación y mantenimiento (aplicando Costo Anual Equivalente y Valor Presente Neto).

Los dos primeros indicadores (Dp y DE) establecen relaciones entre niveles de iluminancia objetivo, la potencia (Dp) o el consumo de energía (DE en función de la potencia de las luminarias y el tiempo de servicio), sobre el área iluminada, comparando los resultados con valores máximos permisibles, según el reglamento.

Para el tercer indicador (Consumo de Energía x Km), según RETILAP, se debe tener en cuenta que se le debe dar alta ponderación a un diseño de iluminación al que tenga menor consumo de energía por Km.

En conclusión, las tecnologías HID (sodio alta presión y halogenuros metálicos) actualmente instaladas en alumbrado público, no serán tenidas en cuenta en futuros proyectos de modernización y expansión del servicio, por aspectos como menor eficacia (que se traduce en mayor consumo energético) y menor vida útil con respecto a la tecnología LED, lo que las inviables financieramente, aunado a las prohibiciones de uso indicadas en el reglamento.

1.3. ADMINISTRACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - AOM

La Administración, Operación y Mantenimiento (AOM) del servicio de alumbrado público constituye un eje fundamental para la sostenibilidad técnica y regulatoria del sistema. En términos

conceptuales, la administración involucra la planeación estratégica, la gestión contractual y el control de los recursos técnicos, financieros y humanos que permiten la prestación del servicio. La operación comprende el conjunto de acciones rutinarias orientadas a garantizar el funcionamiento continuo y seguro de la infraestructura, tales como la supervisión de los ciclos de encendido y apagado, la gestión de los sistemas de telegestión y la atención a solicitudes o reclamos de los usuarios. El mantenimiento, por su parte, incorpora tanto intervenciones preventivas como correctivas, cuyo fin es prolongar la vida útil de los activos, preservar los niveles de calidad luminotécnica y restituir condiciones técnicas cuando se presentan fallas.

En el ámbito normativo, el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público – RETILAP (Resolución MME 180265 de 2010 y Resolución 40150 de 2024) dispone lineamientos específicos en su Libro 3, artículos 3.3.3 y 3.3.4, orientados a la estructuración de programas documentados de mantenimiento, a la determinación de factores de depreciación luminotécnica y a la realización periódica de inspecciones y mediciones. Estas disposiciones buscan asegurar condiciones óptimas de iluminación, uniformidad y confort visual durante todo el ciclo de vida de las instalaciones.

El Decreto 943 de 2018 consolida la responsabilidad de los municipios como titulares del servicio, imponiendo la obligación de desarrollar la gestión de AOM bajo principios de eficiencia, sostenibilidad y transparencia, ya sea mediante ejecución directa o a través de esquemas de tercerización debidamente estructurados.

Desde la perspectiva regulatoria y económica, la CREG 101 013 de 2022 incorpora los costos de AOM en la metodología de reconocimiento tarifario, estableciendo límites máximos eficientes que deben respetarse. Este marco normativo garantiza que la remuneración de las actividades de AOM sea transparente, justa y acorde con estándares de eficiencia, evitando sobrecostos trasladados a los usuarios finales.

1.3.1. Facturación y Recaudo

La facturación y el recaudo del servicio de alumbrado público configuran un pilar esencial de la arquitectura financiera que respalda la sostenibilidad del sistema. Este proceso no se limita a la simple generación de cobros, sino que constituye un engranaje institucional que articula la creación del impuesto de alumbrado público con los procedimientos administrativos, contables y presupuestales para su gestión. A través de este entramado se garantiza la trazabilidad de los ingresos, la destinación exclusiva de los recursos y la adecuada correspondencia entre lo recaudado y las necesidades reales de financiamiento del servicio.

La Ley 1819 de 2016, en su artículo 349, introdujo el impuesto de alumbrado público como una contribución de carácter territorial con destinación específica y exclusiva a cubrir los costos de suministro de energía, administración, operación, mantenimiento, modernización, reposición, expansión e interventoría. Esta norma, además de consagrar el principio de destinación exclusiva, estableció que el Gobierno Nacional debía reglamentar los criterios técnicos para su implementación, otorgando un marco de referencia que busca evitar discrecionalidades o prácticas abusivas en la aplicación del impuesto. Dicha obligación reglamentaria se materializó posteriormente con la expedición del Decreto 943 de 2018.

El Decreto 943 de 2018 detalló la obligación de los municipios de establecer rubros presupuestales independientes que permitan identificar los ingresos por concepto de impuesto de alumbrado público, prohibiendo su destinación a fines diferentes. Con ello se persigue un doble objetivo: asegurar la transparencia en el manejo de los recursos y fortalecer los mecanismos de control fiscal. El decreto también incorporó la exigencia de que los estudios técnicos de referencia se utilicen como insumo indispensable para la determinación del valor del impuesto, de modo que se preserve la proporcionalidad entre el gravamen aplicado y los costos eficientes de prestación. En este sentido, los estudios técnicos se convierten en la herramienta que vincula la planificación técnica con la sostenibilidad financiera del servicio.

En la dimensión regulatoria, la Resolución CREG 123 de 2011 y su posterior actualización en la Resolución CREG 101 013 de 2022 definieron metodologías detalladas para la determinación de los costos eficientes de prestación. Estas resoluciones obligan a desagregar costos por actividades, incluyendo administración, operación, mantenimiento, modernización y suministro de energía, con el fin de proporcionar un marco transparente para la determinación de tarifas. Así, las metodologías regulatorias se constituyen en referentes obligados para la fijación de las tarifas del impuesto, garantizando que los recursos facturados y recaudados no excedan lo estrictamente necesario y evitando distorsiones en el equilibrio económico del servicio. Además, dichas resoluciones contribuyen a estandarizar prácticas entre municipios, asegurando un tratamiento homogéneo y técnicamente sustentado a nivel nacional.

En síntesis, la facturación y el recaudo del servicio de alumbrado público representan un entramado legal, reglamentario y regulatorio cuya finalidad es triple: en primer lugar, garantizar la estabilidad financiera del sistema; en segundo lugar, salvaguardar los principios de transparencia y eficiencia en el uso de los recursos; y en tercer lugar, asegurar la equidad en la distribución de las cargas tributarias entre los contribuyentes del territorio, generando confianza en la ciudadanía y solidez institucional en la gestión de este servicio público no domiciliario.

1.4. OTROS ASPECTOS REGULATORIOS DE ALUMBRADO PÚBLICO

1.4.1. Interventoría

La interventoría en el servicio de alumbrado público constituye el mecanismo institucional destinado a verificar que las actividades de planeación, contratación, ejecución, operación y modernización se desarrollen conforme al marco normativo y regulatorio vigente. Se concibe como una función de control especializado que garantiza la correcta utilización de los recursos públicos, el cumplimiento de los parámetros técnicos y la observancia de los principios de transparencia y eficiencia.

El origen normativo de la interventoría se encuentra en la Ley 80 de 1993, que estableció el Estatuto General de Contratación de la Administración Pública y determinó la obligatoriedad de la supervisión o interventoría en los contratos estatales. Posteriormente, la Ley 1150 de 2007 reforzó estos lineamientos, precisando modalidades de supervisión contractual y atribuyendo responsabilidades tanto a las entidades contratantes como a los interventores designados.

En el ámbito específico del alumbrado público, el Decreto 943 de 2018 ratificó que los municipios, como responsables de la prestación del servicio, deben garantizar la implementación de mecanismos de control que incluyan la interventoría como parte integral de la gestión. Esta función se articula con los parámetros técnicos exigidos por el RETILAP y con los costos eficientes reconocidos por la CREG, lo cual permite un control integral sobre la calidad técnica de las obras, el cumplimiento de las condiciones contractuales y la verificación del uso eficiente de los recursos.

En síntesis, la interventoría constituye una herramienta clave de gobernanza en el servicio de alumbrado público, que asegura la coherencia entre la planeación técnica, la regulación económica y la responsabilidad administrativa de los entes territoriales. Su función, anclada en la legislación contractual y reforzada por el marco regulatorio sectorial, contribuye a la consolidación de un sistema de alumbrado público transparente, eficiente y sostenible.

1.4.2. Ambiental

La implementación de un sistema de alumbrado público eficiente y moderno, debe integrar las dimensiones ambientales en sus fases de operación, administración, mantenimiento y modernización, esto permite garantizar la gestión integral del alumbrado público como estrategia para mitigar su impacto al medio ambiente.

Con el análisis, identificación y evaluación de los posibles impactos asociados al alumbrado público, es importante establecer estrategias que permitan prevenir, mitigar, corregir, direccionadas a los siguientes aspectos:

1.4.2.1. Contaminación Lumínica

La contaminación lumínica en un sistema de alumbrado público puede ser generada por la no regulación y/o por un mal diseño de este mismo, generando impactos significativos directamente sobre la fauna y flora afectando los ciclos naturales de luz y oscuridad los cuales cumplen un papel fundamental en el comportamiento y en el desarrollo de diversas especies.

Como marco regulatorio, La Resolución 40150 de 2024 (Reglamento *Técnico de Iluminación y Alumbrado Público*) – RETILAP, establece lineamientos específicos al momento de implementar una infraestructura de alumbrado la cual debe desarrollarse en armonía con los ecosistemas contribuyendo al cuidado de la biodiversidad, entre esas consideraciones se destacan las siguientes:

- **Parques:** Para el caso de diseños de iluminación en parques considerados como reservas forestales o de protección ambiental, se prohíbe la utilización de equipos con fotometrías que envíen FHS flujo luminoso sobre la horizontal, y deben ser instalados con ángulos de inclinación de 0° sobre la horizontal, se deben utilizar alturas de montaje libre al piso de hasta de 8 metros en vías de acceso y de hasta 5 metros en senderos peatonales y ciclorrutas, esto con el fin de evitar al máximo interferir con la fauna presente en el sitio. Espacios considerados como parte integral de parques urbanos y reservas forestales o protegidas, con sus respectivos niveles de iluminación:

Tabla 2. Niveles de iluminación en parques urbanos y parques en reservas naturales

ZONA	Iluminancia promedio mínima Emed.(lux)	Uniformidad mínima (Emin/Emed)
Zonas de Juegos de Niños, ubicados en parques urbanos dentro de ciudades o municipios	50	0,40
Plazas, Plazoletas o malecones, dentro de parques urbanos de ciudades o municipios.	30	0,30
Senderos peatonales en parques urbanos dentro de ciudades o municipios.	10	0,20
Zona de bancas o sillas dentro de parques urbanos de ciudades o municipios	10	0,20
Zonas verdes en parques urbanos de ciudades o municipios (ver condiciones en el presente artículo), o donde el Municipio o Distrito determine casos particulares o excepcionales, en los cuales se otorgará autorización para instalar iluminación de seguridad. ²	2	0,20
Senderos Peatonales o ciclorrutas dentro del casco urbano alejados de zonas de vías vehiculares o ubicados en humedales, en rondas de ríos, que estén estipuladas como de uso nocturno ¹	10	0,20
Ciclorrutas ubicadas dentro de parques recreativos que estén estipuladas como de uso nocturno ¹	10	0,20
Senderos peatonales ubicados dentro de parques recreativos que estén estipuladas como de uso nocturno ¹	7,5	0,20
Ciclorrutas en parques forestales o de reserva natural que estén estipuladas como de uso nocturno ¹	3	0,20

Fuente: Resolución 40150 de 2024

- **Mitigación de la Contaminación Lumínica:** En todas las instalaciones de alumbrado público y exteriores, se deben instalar luminarias con FHS ≤ 3 %. Cuando las instalaciones de alumbrado existentes lleguen al final de su vida útil, o por cualquier causa se proceda a su renovación, se deben reemplazar por luminarias con las limitaciones de flujo hemisférico superior a las aquí señaladas.

- a) Los ángulos de inclinación en proyectores no deben ser mayores a 65° con respecto a la vertical.

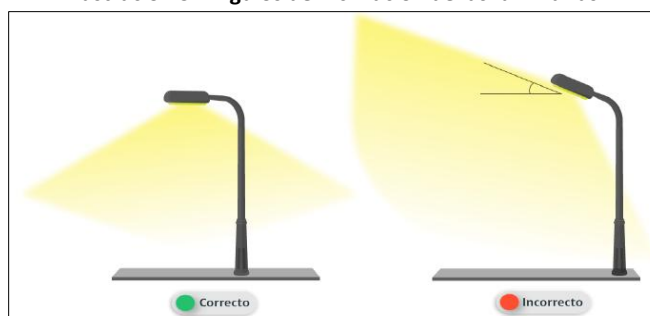
Ilustración 2. Control del flujo luminoso de proyectores



Fuente: Resolución 40150 de 2024

- b) Se deben utilizar ángulos de inclinación con respecto a la horizontal en luminarias de alumbrado público para iluminación de vías, peatonales y ciclorrutas de máximo 15 grados.

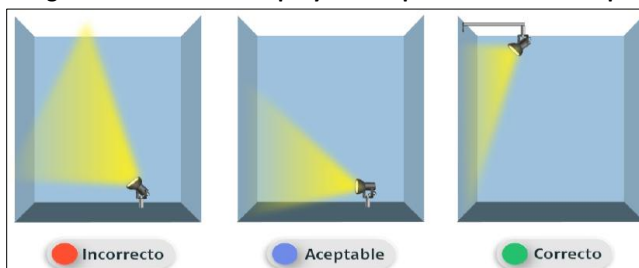
Ilustración 3. Ángulos de inclinación de las luminarias.



Fuente. Resolución 40150 de 2024

- c) En iluminación de fachadas, monumentos o similares, utilizar fotometrías que permitan enviar la mayor cantidad de flujo luminoso al objetivo, prohibido el uso de fotometrías simétricas, si el equipo se encuentra a una distancia menor de 2 metros de la fachada, para estos casos se debe utilizar fotometría asimétrica rasante tipo (*wallwasher*) con el fin de mitigar la cantidad de luz emitida a la bóveda celeste.

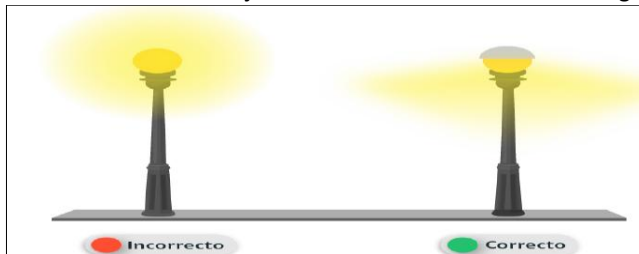
Ilustración 4. Ángulos de inclinación de proyectores para iluminar una superficie vertical.



Fuente. Resolución 40150 de 2024

- d) Está prohibido el uso de luminarias tipo hongo o farol que no tenga limitación del flujo hemisférico superior FHS.

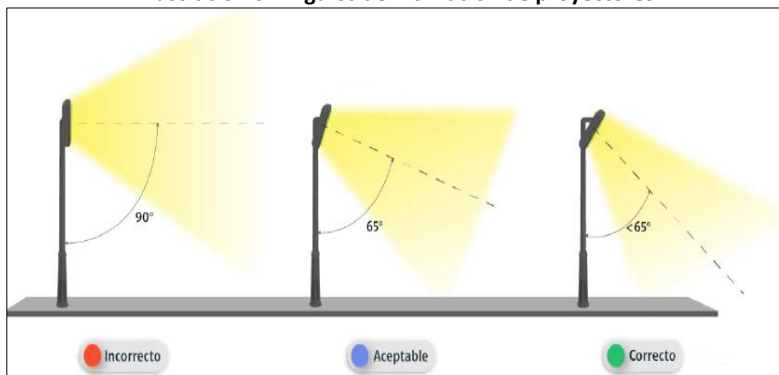
Ilustración 5. Control del flujo luminoso de luminarias esféricas o globos



Fuente. Resolución 40150 de 2024

- e) Para el uso de proyectores se prohíbe inclinar los equipos a más de 65 grados con respecto a la vertical.

Ilustración 6. Ángulos de inclinación de proyectores



Fuente. Resolución 40150 de 2024

1.4.2.2. Gestión de Residuos

En Colombia el marco regulatorio exige que toda gestión a los residuos generados por alguna actividad se enmarque en la prevención, manejo adecuado y minimización de impactos ambientales. Con relación a la disposición final de residuos y productos de iluminación y alumbrado

público, la Resolución 40150 de 2024 (Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público) – RETILAP, en el Artículo 2.2.4, establece que:

“Todos los productos de iluminación y alumbrado público objeto del presente Reglamento que se encuentren regulados por la normativa ambiental vigente en materia de la gestión integral de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE), deben ser gestionados una vez finalice su vida útil o sean descartados por los usuarios, a través de los sistemas de recolección y gestión de RAEE implementados por los fabricantes nacionales o importadores de estos productos y que estén debidamente autorizados por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales o quien haga sus veces, o en caso de no ser posible a través de estos mecanismos, por medio de un gestor de RAEE autorizado.”

En igual sentido, en el proceso de desmantelamiento se deben atender todas las disposiciones normativas o regulatorias que establezcan las autoridades ambientales competentes, en relación con la disposición final de productos que no estén cobijados por la normativa en materia de la gestión integral de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE).

De esta forma, los fabricantes nacionales e importadores de productos de iluminación y alumbrado obligados a la responsabilidad extendida del productor, según lo establece la Ley 1672 de 2013 *“por la cual se establecen los lineamientos para la adopción de una política pública de gestión integral de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE), y se dictan otras disposiciones”* y su respectiva reglamentación, deben cumplir con dicha responsabilidad disponiendo de los mecanismos adecuados para que los usuarios puedan disponer adecuadamente de sus aparatos una vez proceda su descarte.

De esta forma, los fabricantes nacionales e importadores de productos de iluminación y alumbrado obligados a la responsabilidad extendida del productor, según lo establece la Ley 1672 de 2013 *“por la cual se establecen los lineamientos para la adopción de una política pública de gestión integral de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE), y se dictan otras disposiciones”* y su respectiva reglamentación, deben cumplir con dicha responsabilidad disponiendo de los mecanismos adecuados para que los usuarios puedan disponer adecuadamente de sus aparatos una vez proceda su descarte.

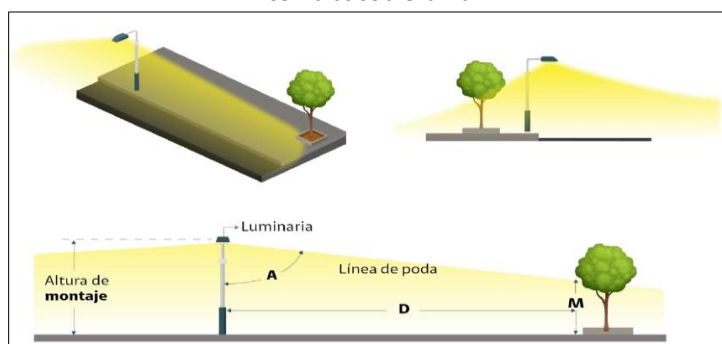
- **Gestión de Poda**

Es importante tener en cuenta que la cobertura vegetal es un componente vital para la sostenibilidad ambiental de una ciudad. Es por eso por lo que con el fin de integrar la prestación de servicio de alumbrado público y la protección del sistema arbóreo del Municipio, se debe tener en consideración lo establecido por RETILAP en el numeral 3.3.1.7. Coexistencia de luminarias con árboles en las vías, en el cual manifiesta lo siguiente:

La arborización en el casco urbano de un municipio debe estar sometida, como todo lo público, a normas regulatorias que faciliten la coexistencia con la red eléctrica aérea o subterránea, los andenes, la iluminación y demás elementos del mobiliario urbano. Para lograr una coordinación entre la arborización y la iluminación pública es necesario que, en el caso de proyectos nuevos:

- a) **Con vegetación existente que no se pueda intervenir:** Se efectúen desviaciones a los parámetros generales del diseño del alumbrado público para la vía, tales como la altura de montaje, Inter distancia, disposición de las luminarias o su brazo de montaje.
- b) **Sin vegetación existente o con vegetación existente que se pueda intervenir:** Se realice el diseño de iluminación para determinar la mejor distancia, potencia, altura y demás parámetros que hagan viable el proyecto, para posteriormente proceder a realizar el diseño de urbanismo donde se estipule la posición de la arborización, de tal forma que esta distribución de árboles o vegetación a futuro no impliquen excesos en costos de mantenimiento.

Ilustración 7. Separación mínima entre los árboles y los postes con las luminarias de alumbrado público, para evitar sombras sobre la vía



Fuente: Resolución 40150 de 2024

Tabla 3. Relación altura de montaje de luminaria vs altura de poda para lograr ángulo óptimo de cubrimiento de la luz sobre la vía

Ángulo de línea de poda "A"	Altura de montaje "H"	Altura de poda del árbol "M"
70°	9,10 m	$M = 0,36 D$
75°	12 m	$M = 0,26 D$
80°	16 m	$M = 0,17 D$

Fuente. Resolución 40150 de 2024

1.4.3. Eficiencia Energética

El Ministerio de Minas y Energía MME, como responsable de promover, organizar, asegurar el desarrollo y el seguimiento de los programas de uso racional y eficiente de la energía, incluyó dentro del Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público, RETILAP (Resolución 40154 de 2024), los requisitos de eficacia mínima y vida útil de las fuentes lumínicas que deben cumplir los “*sistemas de iluminación*” de alumbrado público tendientes a garantizar los niveles y calidad de la energía lumínica requerida en la actividad visual, la protección al consumidor, el uso racional y eficiente de la energía, la protección de la vida y salud humana, la preservación del medio ambiente, así como la prevención de prácticas que puedan inducir a error al usuario.

Es por ello por lo que, la eficiencia energética en materia de alumbrado público busca el cumplimiento de los mismos objetivos dados en los sectores industrial, comercial, oficial y

residencial. Esto quiere decir que la prestación de alumbrado público debe darse acorde a los parámetros técnicos establecidos en la normatividad vigente, un consumo adecuado frente a los niveles lumínicos, una reducción de los costos de la energía eléctrica empleada en el sistema y una protección del medio ambiente que a futuro mitigará el impacto que genera la prestación de este servicio público, en otras palabras, Eficiencia Energética es la relación entre la energía aprovechada y la total utilizada en cualquier proceso de la cadena energética, dentro del marco del desarrollo sostenible y respetando la normatividad vigente sobre medio ambiente y los recursos naturales renovables.

Así pues, una forma de cristalizar una verdadera eficiencia en materia energética frente a los sistemas de alumbrado público parte de la modernización de las redes de alumbrado público, al igual que las luminarias, lo que trae consigo importantes beneficios gracias a la reducción de gases de efecto invernadero y considerable impacto económico para el municipio, quien es el directo prestador del servicio de alumbrado público; igualmente, la economía de los habitantes del Municipio se verá fortalecida en virtud de un alumbrado público financiado a través de políticas públicas, tal y como se indicó en líneas anteriores, de otro lado la ciudad se torna más competitiva, reduce los costos en el consumo de energía y mejora las condiciones de seguridad del Municipio

En línea con lo anterior, la Unidad de Planeación Minero-Energética UPME al amparo de la Ley 1715 de 2014 y mediante resolución 196 de 2020 para efectos de las excepciones tributarias determinó como medida de eficiencia energética que las luminarias LED que se importen al país para alumbrado público deberán tener las siguientes características técnicas:

- 130 lúmenes/Watt o superior
- Vida útil: al menos 50.000 horas
- Factor de potencia: = 0.9
- THD: < 20%

Adicionalmente, se deberá indicar marca y modelo/referencia de la(s) fuente(s) de iluminación. Los diseños y rediseños correspondientes deben cumplir con lo indicado en el RETILAP. Para el efecto, se deberán adjuntar las salidas del software de diseño del proyecto específico.

Por lo tanto, el RETILAP en el Artículo 3.3.1. Criterios generales de diseño de alumbrado público dispuso que: *“El Uso Racional y Eficiente de la energía debe ser tenido en cuenta en todos los proyectos de alumbrado público y tener en cuenta las demás leyes nacionales que lo fomentan. Cuando sea posible y no comprometa la seguridad de las personas, se debe incentivar el uso de sistemas de dimerización, sensorización, telegestión e integración a futuro con sistemas de ciudades inteligentes, con el fin de disminuir el consumo de energía. Nota: Para vías de circulación vehicular no se debe hacer uso de sistemas de dimerización”*.

De esta manera, en la actualidad son cada vez mejores los avances tecnológicos que se vienen trabajando en el mundo para conseguir sistemas de iluminación óptimos y amigables con el medio ambiente, enfocado en la eficiencia energética, la cual se logra con la inclusión de tecnologías de luminarias que ofrecen iguales o mejores condiciones lumínicas que las tecnologías convencionales, con menos consumo de energía eléctrica.

En la mayoría de los casos la sustitución de luminarias convencionales por luminarias LED ofrece muchos beneficios, entre las que se destacan la reducción del consumo de energía eléctrica hasta un 60%, la disminución de emisiones de Dióxido de Carbono y la disminución del mantenimiento de las luminarias gracias a que su vida útil es superior a la de las luminarias convencionales. Todos los beneficios anteriores vienen acompañados de características técnicas y eléctricas que ofrece la tecnología LED, tales como mejor reproducción de color, sensación de confort, mayor rango de operación de voltajes.

LED "Lighting Emitting Diode" (Diodo Emisor de Luz) se compone esencialmente de distintas capas de conexiones de semiconductores. El constante desarrollo y la eficiencia de LED nos permite con menor energía eléctrica brindar mayor y mejor calidad de iluminación, produciendo más luz por watt a menor costo energético. La luz emitida por los LEDs es muy próxima a la luz natural, permitiendo que todos los colores se reproduzcan perfectamente, permitiendo mantener la naturalidad de los colores de los objetos a iluminar.

Las luces LEDs no gastan energía en forma de calor que no produce luz. En comparación, una luminaria incandescente emite en la banda del infrarrojo (no visible) una gran porción de la energía que produce que, como resultado tanto las incandescentes como las fluorescentes producen una gran cantidad de calor considerado un desperdicio de energía. (Assessment) ((TNA), s.f.).

A continuación, se enuncian los principales beneficios de un Sistema de Alumbrado Público con utilización de tecnología LED:

- Mejora la experiencia de visión nocturna.
- Son amigables con el medio ambiente y la eficiencia energética.
- Hace que las ciudades sean más seguras, amigables y atractivas.
- Su consumo eléctrico y mantenimiento es medible y controlable.
- Reduce los costos de mantenimiento y de energía hasta en un 60%.
- Su luz blanca no genera deslumbramientos.
- No contiene Mercurio y reduce el impacto ambiental.
- Los materiales pueden ser reciclados.
- Su tecnología electrónica permite interactuar con otros sistemas públicos como Video vigilancia, Datainfo, Conectividad, etc.
- Es una infraestructura base para crear Ciudades Inteligentes (Smart cities). (Corpoema, 2019)

Para reducir el consumo energético y conseguir que el sistema de iluminación sea eficiente debe cumplir con los siguientes requerimientos:

- Luminarias o bombillas eficientes que aportarán un mayor flujo luminoso a menor consumo.
- Equipos electrónicos y regulables.
- Ópticas para maximizar el efecto lumínico.
- Mecanismos de Telegestión que permitan tener una iluminación medible, administrable y regulable.

- Realizar la instalación en base a cálculos previos del diseño de iluminación.
- Realizar un mantenimiento adecuado de las luminarias y equipos.
- Controles de iluminación natural.
-

1.4.4. Calidad del Servicio

En la Resolución CREG 015 de 2018, se establece lo siguiente:

“5.2.7 Alumbrado público

Al servicio de distribución prestado por el OR para el servicio de alumbrado público, SALP, le aplicarán las reglas de calidad definidas en esta resolución. Para todos los efectos, en cada transformador al cual se halle conectada una red de alumbrado público se considerará que existe un consumidor de alumbrado público del OR, CALP, que será contabilizado para efectos de realizar la estimación de los indicadores de calidad media para aplicar el esquema de incentivos, y los indicadores de calidad individual para compensarlo cuando haya lugar. Cuando el transformador sea de uso compartido con el SALP, el CALP pertenecerá al nivel de tensión 1, en caso contrario pertenecerá al nivel 2. Para la medición del consumo, el OR debe utilizar los medidores instalados por el municipio de acuerdo con la obligación establecida en el artículo 16 de la Resolución CREG 123 de 2011. En caso de no contar con medidor, el consumo debe estimarse con base en el aforo de la carga de la red de alumbrado público conectada al transformador.

La suma de las compensaciones ocasionadas por el servicio prestado, medido en cada transformador, será la compensación total que debe incluirse en la factura.”

La CREG determinó que el servicio de distribución prestado por el Operador de Red (OR) al sistema de alumbrado público está cubierto por las mismas reglas de calidad que aplican a los usuarios de un Sistema de Distribución Local (SDL). El artículo 14 de la CREG 101-013 recoge literalmente que:

“Al servicio de distribución prestado por el OR para el servicio de alumbrado público le aplicarán las reglas de calidad definidas en el artículo 5.2.7 del Anexo General de la Resolución CREG 015 de 2018 (...) Los usuarios del servicio de alumbrado público estarán cubiertos por las reglas de calidad del servicio en los SDL. Para todos los efectos, en cada transformador al cual se halle conectada una red de alumbrado público se considerará que existe un consumidor de alumbrado público del OR, que será contabilizado para realizar la estimación de los indicadores de calidad media e individual y aplicar los incentivos y compensaciones correspondientes”.

Esto significa que los indicadores de continuidad de la CREG 015 de 2018, SAIDI (duración de interrupciones) y SAIFI (frecuencia de interrupciones), aplican también al alumbrado público como si fuera un usuario del OR. El cálculo se hace por cada transformador que alimente redes de alumbrado, y la sumatoria de eventos se incorpora en los indicadores de calidad del OR.

En la práctica, la forma de articulación es la siguiente: el OR reporta SAIDI y SAIFI; el municipio puede contrastar esa información con su propio índice de disponibilidad de alumbrado (cuando una luminaria está apagada, intermitente o con flujo menor al 70% según RETILAP). Así, se logra

diferenciar si las fallas provienen de la red de distribución bajo responsabilidad del OR o de la infraestructura del Sistema de Alumbrado Público bajo responsabilidad del municipio o su operador.

1.5. IMPACTO DEL PROYECTO EN EL DESARROLLO TERRITORIAL

La Constitución de 1991 en el artículo 311 establece que: *“Al Municipio como entidad fundamental de la división político-administrativa del Estado le corresponde prestar los servicios públicos que determine la ley, construir las obras que demande el progreso local, ordenar el desarrollo de su territorio...”*.

De igual forma, en el artículo 365 contempla que:

“... Los servicios públicos son inherentes a la finalidad social del Estado. Es deber del Estado asegurar su prestación eficiente a todos los habitantes del territorio nacional. Los servicios públicos estarán sometidos al régimen jurídico que fije la Ley, podrán ser prestados por el Estado, directa o indirectamente, por comunidades organizadas o por particulares. En todo caso el Estado mantendrá la regulación, el control y la vigilancia de dichos servicios...”

La Ley 136 de 1994 en el artículo 3 consagra como obligación de los Municipios *“administrar los asuntos Distritales y prestar los servicios públicos que determine la ley”*.

Mediante los Decretos 2424 de 2006 y 943 de 2018 se reguló la prestación del servicio de alumbrado público y se determinó que los Municipios o Municipios son los responsables de la prestación de este servicio, quienes lo podrán prestar directa o indirectamente, a través de empresas de servicios públicos domiciliarios u otros prestadores del servicio de alumbrado público.

Cualquiera de las alternativas de prestación del servicio utilizados para la modernización de las luminarias existentes a tecnología LED, representará un gran impacto para toda la comunidad del Municipio y los visitantes, ya que se contará con un sistema de alumbrado eficiente, el cual refleja mejor los colores y estimula a que la gente disfrute de la iluminación, generando un dinamismo a la economía del Municipio en las horas nocturnas, eliminando las zonas oscuras, dando una sensación de mayor seguridad.

1.5.1. Visibilidad de peatones y conductores de vehículos

En calles y rutas el área urbana y centros poblados rurales, la tarea principal de los conductores de vehículos es la detección de obstáculos, personas, vehículos; además de disponer de condiciones de visión adecuadas para leer señales, anticipar movimientos y decidir maniobras. Los peatones deben poder percibir señales de tránsito, vehículos y a otras personas.

Para mejorar la visibilidad de peatones en las calles, se deben tomar medidas específicas como la instalación de luminarias adecuadas, la distribución de la luz, la intensidad de la luz, la uniformidad de iluminancia, la instalación de luminarias de piso y pared, la iluminación de emergencia, el mantenimiento regular, la certificación de conformidad y el monitoreo y evaluación.

Los requerimientos generales de los sistemas de alumbrado público respecto a la visibilidad en espacios públicos son: el desarrollo normal de actividades y sensación de seguridad para peatones y vehículos. De forma que se tenga una percepción segura y aprecien los objetos, evitando obstáculos, garantizando la confiabilidad y comodidad de los usuarios y las condiciones técnicas, ambientales y regulatorias exigidas.

1.5.2. Contraste: Color

Dos (2) factores importantes para la visibilidad en vías de circulación son el contraste y tamaño de los objetos. El escenario visual principal del conductor de un vehículo es la superficie de la calzada que actúa como telón de fondo sobre el que se observan los objetos. Es por ello, que el objetivo principal del Alumbrado Público es proporcionar suficiente contraste sobre la calzada entre el objeto y el fondo para que sea posible la percepción por un adecuado contraste de color, de luminancia o ambos simultáneamente cuando el tamaño de la tarea visual lo permita. Esta tarea se facilita con iluminación uniforme sobre la calzada y control del deslumbramiento.

1.5.3. Seguridad y alumbrado público

1.5.3.1. *Accidentes de tránsito*

La ocurrencia de accidentes en rutas y vías de circulación es el resultado de diversas causas y condiciones. En particular durante la noche la iluminación artificial puede ser mencionada como un factor que contribuye a la disminución de los accidentes de vehículos en circulación, de vehículos con peatones, con elementos del sistema de iluminación o equipamiento vial.

Sin embargo, existen otros factores que pueden contribuir a estos sucesos: educación vial de peatones y conductores de vehículos, características del tránsito, señalización en vías de circulación, aspectos no visuales como fatiga, ingesta de alcohol, edad de conductores, estado de vehículos y rutas.

1.5.3.2. *Seguridad*

Una adecuada iluminación incrementa en la población la percepción de seguridad e incentiva el desarrollo de actividades nocturnas. Vías más iluminadas representan mayor circulación de transeúntes lo que a su vez tiene su incidencia en la disminución de actos delictivos.

Cuando se habla de Alumbrado Público, en la mayoría de los casos se habla también de seguridad. Barrios o calles oscuras permiten sin dudas el aumento de las posibilidades de quienes delinquen y ponen en vilo bienes y fundamentalmente la seguridad. La noción de seguridad es también señal de desarrollo y progreso en los Municipios.

1.5.3.3. *Paisaje urbano e Iluminación*

Apariencia Visual del espacio urbano: Las calles, edificios y espacios públicos modifican su apariencia de acuerdo con la hora y el estado del clima. Durante el día por efecto de la iluminación natural. Durante la noche por la influencia del color, sombras, brillos y niveles lumínicos provistos por

luminarias del alumbrado artificial. El impacto en la estética se prolonga durante el día dependiendo de la mayor o menor integración de los sistemas de alumbrado público con el paisaje urbano.

En este tema se entrelazan tres aspectos de la iluminación del espacio exterior de ciudades, (i) la iluminación que ayuda a la circulación y orientación, (ii) la de destaque en edificios y lugares de interés turístico y/o arquitectónico y (iii) la de áreas comerciales.

1.5.3.4. Contaminación ambiental en diseño de iluminación

Según el RETILAP, la contaminación lumínica es un factor clave que se debe tener en cuenta en el diseño de iluminación, debido a su importancia para:

1. Proteger la vida animal y vegetal:
 - La contaminación lumínica puede alterar los ciclos de vida naturales de la flora y fauna, afectando negativamente sus hábitats.
 - El RETILAP establece condiciones para evitar alteraciones en los ciclos de vida naturales causadas por el desperdicio de iluminación artificial invasiva.
2. Proteger el medio ambiente:
 - La contaminación lumínica puede tener efectos adversos en el medio ambiente, como el desperdicio de energía y la degradación de los ecosistemas.
 - El RETILAP busca promover el uso eficiente de la energía (URE) en las instalaciones de iluminación y alumbrado público.
3. Prevenir riesgos a los seres vivos:
 - El exceso o carencia de luz puede causar deslumbramiento y daños a la salud visual de las personas.
 - El RETILAP establece condiciones para evitar daños y prevenir riesgos a los seres vivos causados por el deslumbramiento.
4. Generar confianza en los productos:
 - El RETILAP establece requisitos mínimos para los productos de iluminación, orientados a generar confianza respecto a su eficiencia y adecuada compatibilidad de funcionamiento.

La contaminación lumínica es un factor crucial en el diseño de iluminación, ya que el RETILAP busca proteger el medio ambiente, la vida animal y vegetal, prevenir riesgos a los seres vivos y generar confianza en los productos de iluminación. Esto demuestra la importancia de considerar cuidadosamente los aspectos de contaminación lumínica en el diseño de sistemas de iluminación.

CAPÍTULO 2. ASPECTOS GENERALES DEL MUNICIPIO

Este capítulo presenta una visión integral del contexto territorial, social, económico y urbano en el que se desarrolla la prestación del servicio de alumbrado público. Este apartado ofrece una caracterización general del municipio. Asimismo, describe las dinámicas poblacionales, la estructura vial y de espacio público, así como las condiciones ambientales que inciden directamente en la planificación y operación del sistema de alumbrado. Con esto, se busca establecer el marco de referencia necesario para comprender las particularidades del municipio y su influencia en la definición de estrategias técnicas, financieras y regulatorias para la modernización y sostenibilidad del servicio de alumbrado público.

Tabla 4. Datos Generales del Municipio

Región	Pacífico
Subregión (SGR)	Sur
Entorno de desarrollo (DNP)	Ciudades y aglomeraciones
Categoría ley 617 de 2.000	1
Índice de ruralidad	35.66
Extensión	577 Km ²
Población total	159.877 hab.
Densidad poblacional	277,08 Hab / Km ² (2024)

Fuente. Terridata 2018

2.1. UBICACIÓN Y LÍMITES.

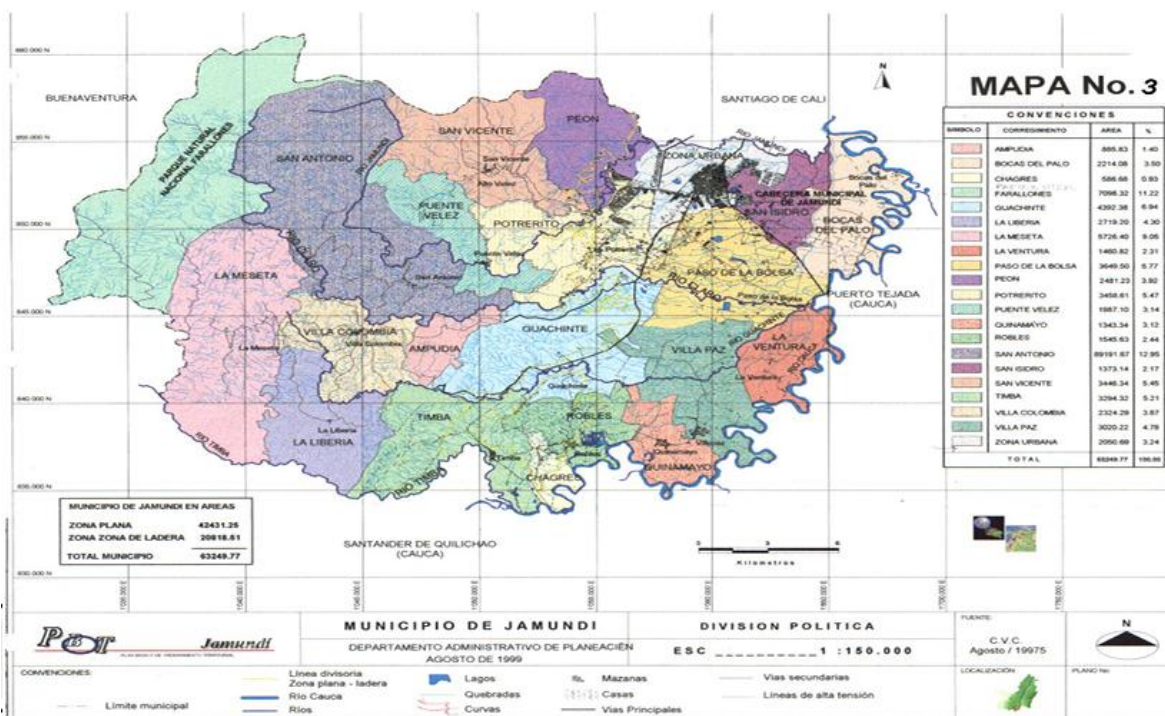
El municipio de Jamundí se encuentra en el departamento del Valle del Cauca, Colombia, dentro de la subregión sur del departamento y a unos 28 km de Cali.

Los límites geográficos son los siguientes:

- Norte: Municipio de Cali.
- Oriente: Municipio de Candelaria, teniendo como frontera natural el Río Cauca, y el municipio de Puerto Tejada (departamento del Cauca).
- Sur: Municipios de Puerto Tejada, Villa Rica y Santander de Quilichao (todos en el departamento del Cauca).
- Occidente: Municipio de Buenaventura (Valle del Cauca), limitando a través de la Cordillera Occidental (Parque Nacional Natural Farallones de Cali).

Jamundí está ubicada estratégicamente en el extremo sur del Valle del Cauca, limitando directamente con la capital (Cali) y con el departamento del Cauca, lo que le otorga un papel clave como nodo residencial, industrial y de enlace de transporte entre ambos departamentos.

Ilustración 8. Ubicación Geográfica de Jamundí



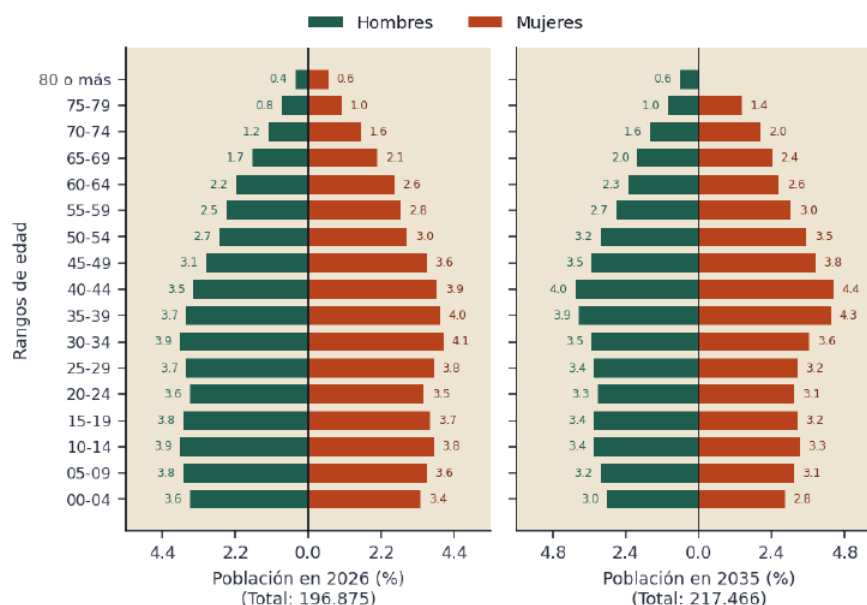
2.2. ALTITUD, RELIEVE Y CLIMA

El municipio de Jamundí, Valle del Cauca, se encuentra a una altitud promedio de 975 metros sobre el nivel del mar en su cabecera urbana. Su relieve se divide claramente en dos zonas: una región plana y aluvial perteneciente al valle geográfico del río Cauca, con suelos altamente fértiles dedicados principalmente al cultivo de caña de azúcar, la ganadería y el desarrollo inmobiliario; y una región montañosa al occidente que corresponde a la vertiente oriental de la Cordillera Occidental, destacándose el Parque Nacional Natural Farallones de Cali. El clima es cálido y predominantemente tropical, suavizado por las brisas nocturnas de la cordillera, con una temperatura promedio que oscila entre los 23°C y 25°C. Estas condiciones lo convierten en un territorio con un alto dinamismo para la expansión urbana, el turismo de naturaleza y el desarrollo de sus corregimientos.

2.3. DEMOGRAFÍA Y POBLACIÓN

Según el Censo Nacional de Población y Vivienda de 2018, realizado por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) y compilado en la plataforma TerriData por el Departamento Nacional de Planeación (DNP), sumado a las proyecciones oficiales actualizadas, el municipio de Jamundí posee una población aproximada de 196.875 habitantes, consolidándose como una de las ciudades con mayor crecimiento demográfico del departamento debido a su conurbación con Cali. El municipio registra una densidad poblacional estimada de 277,08 hab/km² en relación con su extensión territorial.

Ilustración 9. Pirámides Poblacionales (2026 y 2035)



Fuente: DANE — Proyecciones de población con base en el Censo 2018

La pirámide poblacional de Jamundí muestra una estructura en clara transición demográfica y un acelerado crecimiento por conurbación con Cali: la base infantil es moderada debido a una disminución progresiva de la natalidad reciente, mientras que el mayor volumen poblacional se concentra de forma masiva en los rangos de edades juveniles y adultas tempranas (aproximadamente entre los 15 y 44 años). Este segmento representa el grueso de la fuerza laboral, comercial y estudiantil que diariamente se desplaza dentro del municipio y hacia la capital del departamento. Hacia los tramos superiores de la pirámide se observa un ensanchamiento progresivo que evidencia el envejecimiento de la población, con una participación notablemente mayor de la población femenina en las edades avanzadas (60+ años), consistente con una mayor esperanza de vida de las mujeres.

En las etapas de infancia y adolescencia predomina una proporción ligeramente mayor de hombres, tendencia que se invierte en la vejez en favor de las mujeres. En conjunto, esta lectura demográfica sugiere un territorio con una alta demanda nocturna de movilidad en corredores viales, zonas residenciales de expansión y sectores comerciales. Asimismo, el aumento constante de la población adulta mayor en el municipio exige diseñar un sistema de alumbrado público con condiciones óptimas de visibilidad, uniformidad lumínica y un control estricto del deslumbramiento para garantizar la seguridad en cruces peatonales, andenes y entornos comunitarios.

Ilustración 10. Población Desagregada por Sexo y Área

Imagen 13. Población desagregada por sexo

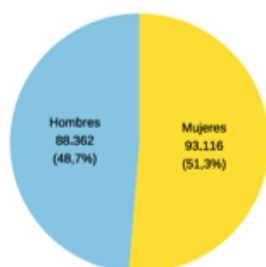
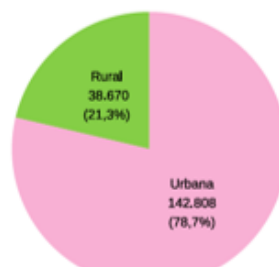


Imagen 14. Población desagregada por área



Dirección: Ca Fuente: TerriData – Demografía y población

Cel. 3203495752 / 3232246051

www.aritmetica.com.co / proyectos@aritmetica.com.co / aritmetica.gerencia@gmail.com

Fuente: TerriData – Demografía y población

La gráfica de población por sexo evidencia una estructura equilibrada en el municipio de Jamundí, registrando un total de 93.116 mujeres (51,3%) y 88.362 hombres (48,7%), lo que confirma una ligera mayoría femenina en el territorio. Para el ETR, esta distribución poblacional sustenta la necesidad de reforzar las condiciones de seguridad y confort visual mediante el alumbrado público en zonas de alta circulación peatonal y comercial (como el centro urbano, ejes de comercio y paraderos de transporte masivo). Asimismo, se debe priorizar el control del deslumbramiento y mejorar la uniformidad lumínica en pasos peatonales y bordes de andén, garantizando entornos seguros para toda la comunidad en sus dinámicas nocturnas.

Por su parte, la ilustración de población por área confirma que predomina de manera contundente el área urbana, la cual concentra a 142.808 habitantes (78,7%), consolidándose como la mayor zona de demanda de iluminación debido a la alta densidad de vías principales, barrios consolidados y centralidades. En contraste, el área rural mantiene una participación menor pero significativa con 38.670 habitantes (21,3%), caracterizada por una dispersión veredal que requiere soluciones de alumbrado eficientes y robustas. La lectura de estos datos apunta a priorizar la modernización de los corredores urbanos de alta afluencia, mientras que para el sector rural se deben planear expansiones selectivas, normalización de luminarias y el uso de tecnologías eficientes para mejorar la seguridad en paradas rurales, cruces viales y accesos a equipamientos comunitarios.

2.3. ESTRUCTURA ECONÓMICA

La estructura económica de Jamundí, Valle del Cauca, se basa principalmente en el sector de servicios, el comercio, la construcción y una fuerte base agroindustrial. El municipio se encuentra estratégicamente ubicado en el valle geográfico del río Cauca, con suelos altamente fértiles que han permitido un gran desarrollo de la caña de azúcar, así como de la ganadería extensiva, actividades que conviven con la acelerada transformación de suelos rurales hacia proyectos de expansión urbana y de vivienda.

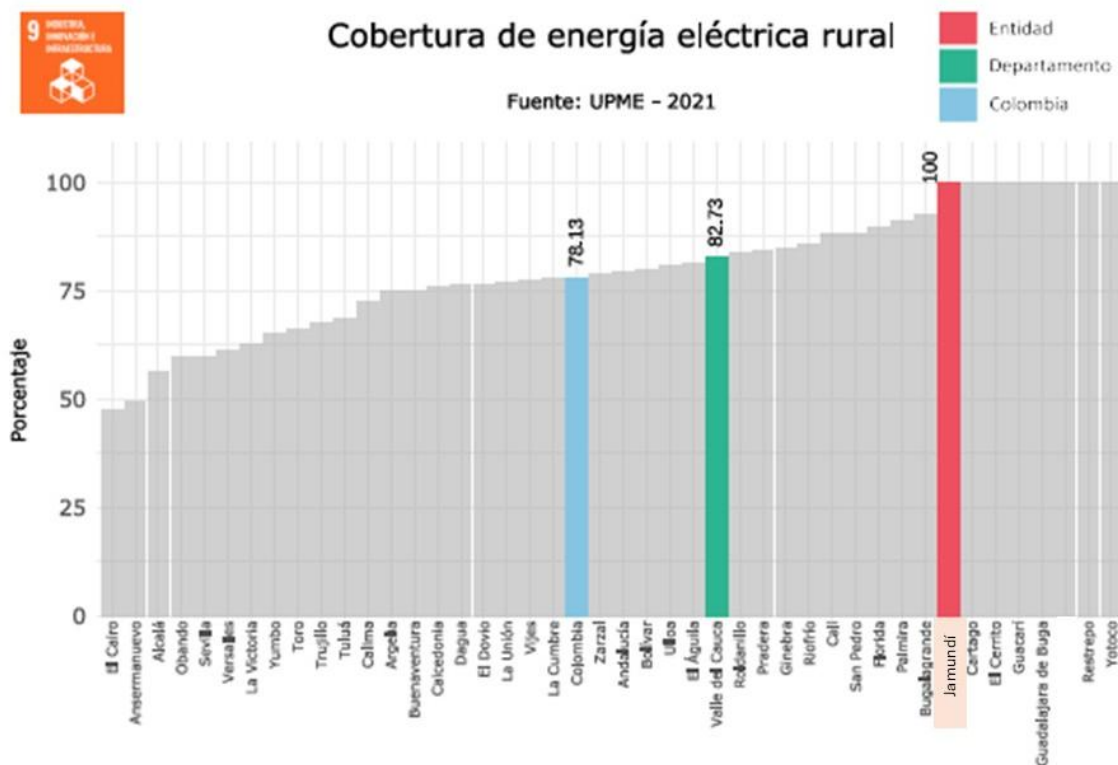
En el sector industrial, aunque el municipio está rodeado de extensos cultivos de caña que abastecen a grandes ingenios de la región (como el Ingenio del Cauca de manera cercana), se destaca de forma directa por su propia actividad en la producción de materiales de construcción, prefabricados de concreto, confecciones y alimentos procesados. Adicionalmente, cuenta con una notable presencia del sector avícola y porcícola que dinamiza la economía rural. Por otro lado, su cercanía e integración con Santiago de Cali impulsa un sector comercial y de servicios sumamente dinámico en su cabecera urbana y en corregimientos clave como Potrerito, Paso de la Bolsa o San Antonio. En conjunto, la economía de Jamundí combina una base agroindustrial con un crecimiento exponencial del comercio de bienes, la construcción inmobiliaria y los servicios, consolidando su papel estratégico dentro del área metropolitana del sur del Valle del Cauca.

2.5 SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS

2.5.1. Servicio de Energía

- Cobertura: de acuerdo con los datos del a UPME, la cobertura para el servicio de energía eléctrica para la zona rural es:

Ilustración 11. Cobertura del servicio de Energía Eléctrica Rural



Fuente: UPME 2021

- Número de Usuarios:
-

Tabla 5. Número de usuarios municipio sector rural y urbano.

No	DESCRIPCIÓN USUARIOS	CANTIDAD
1.	RESIDENCIAL URBANO	
1.1.	ESTRATO 1	6.651
1.2.	ESTRATO 2	36.297
1.3.	ESTRATO 3	19.523
1.4.	ESTRATO 4	17.930
1.5.	ESTRATO 5	4.978
1.6.	ESTRATO 6	5
	SUB TOTAL	85.384
2.	RESIDENCIAL RURAL	
2.1.	ESTRATO 1	8.635
2.2.	ESTRATO 2	2.156
2.3.	ESTRATO 3	179
2.4.	ESTRATO 4	378
2.5.	ESTRATO 5	877
2.6.	ESTRATO 6	1

SUB TOTAL	12.226
3. NO RESIDENCIALES URBANOS	
3.1. INDUSTRIAL	124
3.2. COMERCIAL	2.840
3.3. OFICIAL	67
3.4. OTROS	5
SUB TOTAL	3.036
4. NO RESIDENCIALES RURALES	
4.1. INDUSTRIAL	87
4.2. COMERCIAL	911
4.3. OFICIAL	82
4.4. OTROS	0
SUB TOTAL	1.080
TOTAL USUARIOS M. JAMUNDÍ	101.726

Fuente: <https://sui.superservicios.gov.co/>

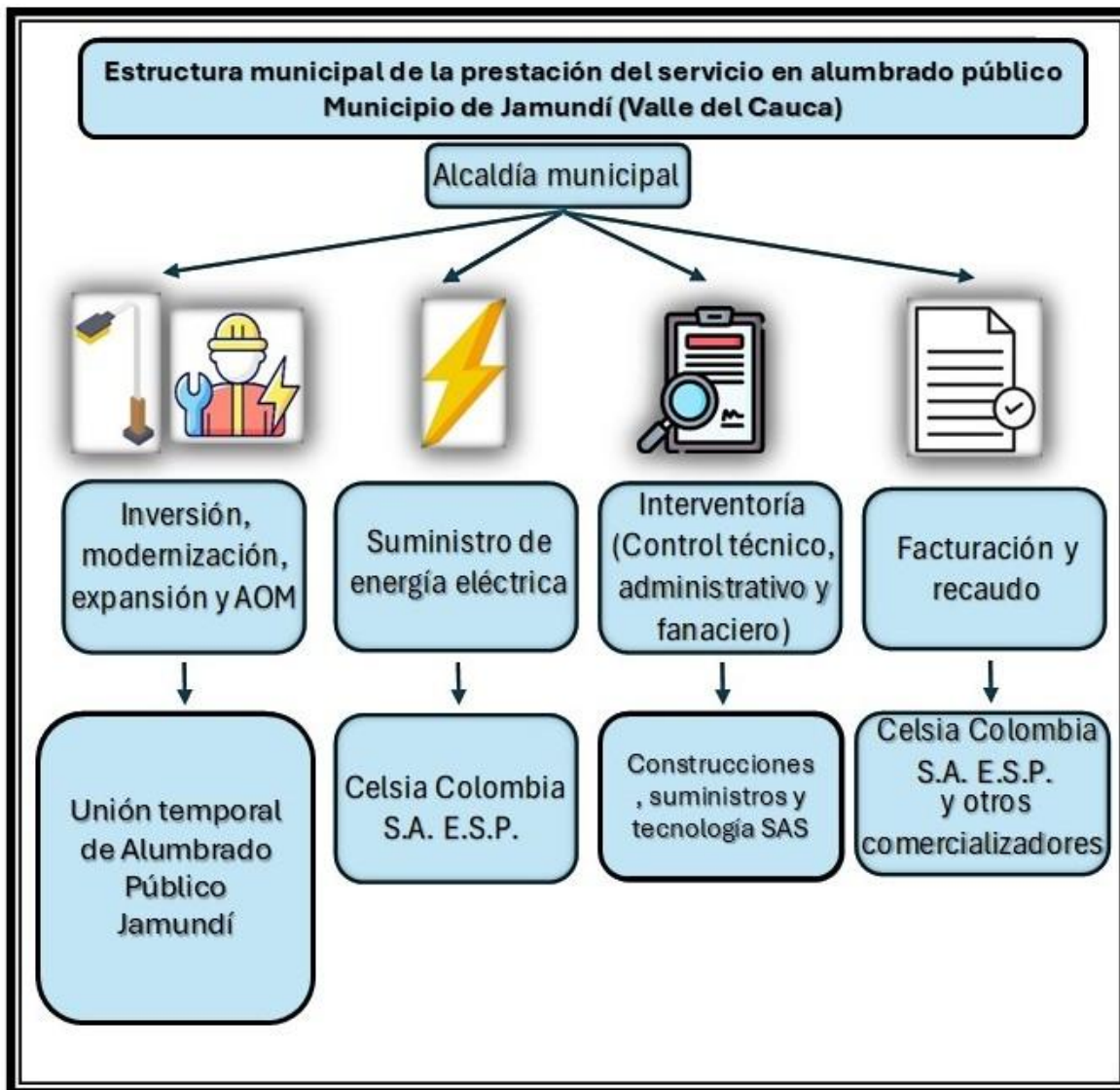
Tabla 6. Comercializadores en el municipio.

No	EMPRESA COMERCIALIZADORA	URBANOS	RURAL
1	BIA ENERGY S.A.S. E.S.P.	15	3
2	CELSIA COLOMBIA S.A. E.S.P.	87948	12065
3	COMPANÍA ENERGÉTICA DE OCCIDENTE S.A.S. E.S.P.	7	584
4	COMPANÍA DE ELECTRICIDAD DE TULUÁ S.A. E.S.P.	2	0
5	EMPRESA MUNICIPAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA S.A-E.S.P	0	3
6	EMPRESAS MUNICIPALES DE CALI E.I.C.E E.S.P	1	0
7	ENERBIT S.A.S E.S.P.	12	4
8	ENERTOTAL S.A. E.S.P.	390	644
9	ISAGEN S.A. E.S.P.	1	0
10	NEU ENERGY SAS ESP	0	1
11	QI ENERGY SAS ESP	4	0
12	TERPEL ENERGÍA S.A.S E.S.P	1	0
13	Transacciones Energéticas S.A.S Empresa de Servicios Públicos E.S.P	0	0
14	VATIA S.A.S. E.S.P.	37	2
SUB TOTAL		88.418	13.306
TOTAL			101.724

CAPÍTULO 3. ESTADO ACTUAL DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO EN EL MUNICIPIO DE JAMUNDÍ

La estructura utilizada por el municipio de Jamundí para la prestación del servicio de alumbrado público actualmente es la siguiente:

Ilustración 12. Estructura prestación del servicio de Alumbrado Público en el municipio de Jamundí



Fuente: Creación Propia

Adicional a lo anterior, se identifican los diferentes actores que intervienen en la prestación del servicio, así como los que disfrutan del servicio.

- Alcaldía del Municipio de Jamundí

- Concejo Municipal
- Prestador del servicio de alumbrado público – Unión Temporal del alumbrado público de Jamundí
- Supervisión Secretaría de Infraestructura.
- Operador de Red – Celsia Colombia S.A. E.S.P.
- Comercializador de energía para el servicio de alumbrado público – Celsia Colombia S.A. E.S.P.
- Ciudadanía del municipio.

3.1. SUMINISTRO DE ENERGÍA

Actualmente el Municipio de Jamundí tiene suscrito un contrato de No 34-14.23-1087 del 09 de octubre de 2019 con el objeto de suministro de energía eléctrica para el sistema de alumbrado público en la zona urbana y rural del municipio de Jamundí valle y actualmente se encuentra en el mercado no regulado con un plazo de diez (10) años, donde el operador de red local CELSIA SA anteriormente llamado EPSA S.A es el que suministra la energía eléctrica con destino al alumbrado público.

- Suministrar la energía eléctrica necesaria para el servicio de alumbrado público del municipio de Jamundí, en forma continua y bajo los parámetros de eficiencia y calidad establecidos por las autoridades competentes.

De acuerdo con la información de luminarias relacionadas en el inventario, se tiene una potencia media del sistema de alumbrado público de 550.694 kW-h, lo que resulta un costo de energía en el periodo comprendido entre enero/2026 por este concepto de \$358.854.459.

De acuerdo con el informe presentado por el municipio de los reportes entregados por Celsia S.A. ESP. el consumo de energía facturado durante el año 2025-2026 es el siguiente:

Tabla 7. Costo servicio de energía eléctrica para 6 meses

MES CONSUMO	COSTO SERVICIO ALUMBRADO PUBLICO CELSIA
ago/2025	\$ 379.724.418
sep/2025	\$ 352.410.628
oct/2025	\$ 367.960.308
nov/2025	\$ 361.901.738
dic/2025	\$ 366.459.788
ene/2026	\$ 347.872.516
feb/2026	\$ 319.653.580
mar/2026	\$ 332.144.667
abr/2026	\$ 319.740.025
may/2026	\$ 333.694.427

Fuente: Celsia S.A. E.S.P

Tabla 8 Costo KW/h en nivel de tensión 2 para 6 meses

MES CONSUMO	COSTO SERVICIO ALUMBRADO PUBLICO CELSIA
ago/2025	696,212
sep/2025	622,222
oct/2025	647,437
nov/2025	648,223
dic/2025	644,730
ene/2026	631,698
feb/2026	559,422
mar/2026	567,919
abr/2026	546,709
may/2026	570,569

Fuente: Celsia S.A. E.S.P

El promedio del costo de la energía eléctrica mensual para el año 2025-2026 es: \$ 348 MCOP. El costo de la energía eléctrica con respecto al ingreso del impuesto de alumbrado público es el 18.5%.

3.2. CONCESIÓN UNIÓN TEMPORAL DE ALUMBRADO PÚBLICO DE JAMUNDÍ

Actualmente el Sistema de Alumbrado Público del Municipio de Jamundí Valle se encuentra a cargo de la Unión Temporal de Alumbrado Público Jamundí, con contrato de concesión No 34-14-01-775 del 29 de diciembre de 2014 y tiene como objeto la prestación del servicio de alumbrado público incluidas las actividades de inversión, modernización, rehabilitación, operación y mantenimiento, reposición del sistema de alumbrado público municipal y administración y gestión del servicio en el municipio de Jamundí valle, iniciando la operación y mantenimiento del Alumbrado Público desde el 26 de marzo de 2015 y con fecha de terminación al 26 de marzo de 2035, actualmente cuenta en su inventario georreferenciada con un total de 15773 luminarias, de las cuales el 85% del total del inventario es en tecnologías LED, el 14% en tecnología de Sodio y un 1% en Metal Halide, estas dos últimas tecnologías obsoletas, infraestructura que se encuentran ubicadas tanto en el sector Urbano como rural, debido al alto consumo de energético de las luminarias en tecnologías obsoletas, teniendo en cuenta que el municipio le apunta a mejorar la calidad del servicio y tener el menor impacto ambiental y con el fin de reducir las emisiones de CO2 de estas tecnologías se opta por el reemplazo o la Modernización a tecnología LED, en cumplimiento con la ley 627 de 2001 sobre el Uso Racional y Eficiente de la Energía- URE y lo establecido en el Reglamento Técnico de iluminación y Alumbrado Público – RETILAP sección 510.6 donde se debe tener presente el uso racional y eficiente de energía.

La presentación del servicio actual es eficiente ya que la Unión Temporal de Alumbrado Público Jamundí cuenta con un equipo de profesionales certificados, equipos, vehículos e infraestructura y con la experiencia necesaria para la operación y mantenimiento del Alumbrado Público de Jamundí, llevando en los años que ha operado el servicio al mejoramiento de la iluminación y calidad del servicio tanto en la zona rural como urbana del municipio de Jamundí y así mejorando la vida diaria de los ciudadanos y está dentro de los estándares deseables de acuerdo con las normas vigentes,

pero es de suma importancia que dentro del inventario actual del sistema de alumbrado público las luminarias estén al 100% modernizadas, para cumplir con objetivos, tales como (i) Mejorar la reducción del color, (ii) Sensación de seguridad de la población, (iii) Se reduce el consumo de energía del sistema, (iv) Contar con una infraestructura nueva, con vida útil remanente y que opere en condiciones normales. (v) Reducción de la inconformidad de la población por carencia del servicio, entre otras.

Este contrato de concesión a tenido las siguientes modificaciones:

Tabla 9. Modificaciones, convenios y otros de la Unión Temporal Iluminaciones Jamundí

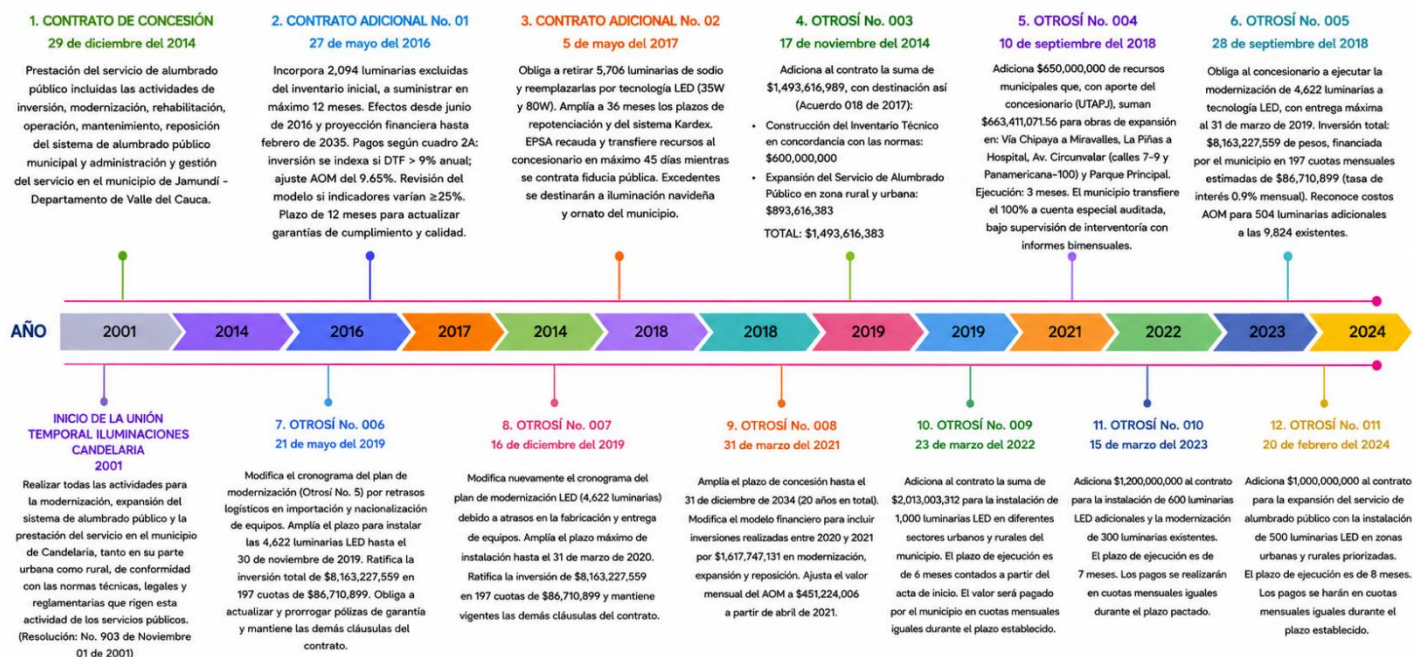
Nombre del documento	Objeto	Fecha
Contrato de concesión	PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO INCLUIDAS LAS ACTIVIDADES DE INVERSIÓN, MODERNIZACIÓN, REHABILITACIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO, REPOSICIÓN DEL SISTEMA DE ALUMBRADO PÚBLICO MUNICIPAL Y ADMINISTRACIÓN Y GESTIÓN DEL SERVICIO EN EL MUNICIPIO DE JAMUNDÍ - DEPARTAMENTO DE VALLE DEL CAUCA.	29 de diciembre del 2014
Contrato adicional No 01 al contrato de concesión del servicio de alumbrado público municipal	Este contrato adicional, firmado el 27 de mayo de 2016 entre el municipio de Jamundí y la Unión Temporal Alumbrado Público Jamundí, modifica la concesión No. AP-34-14-01-775 de 2014 para incorporar 2,094 luminarias excluidas del inventario inicial, cuyo suministro debe completarse en un plazo máximo de 12 meses. El acuerdo surte efectos desde junio de 2016, proyectando el flujo de fondos financieros hasta febrero de 2035 mediante la incorporación de los cuadros 1A, 2A, 3A y 4A. En materia económica, los pagos se regirán por el cuadro 2A, estableciendo que los costos de inversión solo se indexarán si el DTF supera el 9% anual, mientras que el ajuste anual para Administración, Operación y Mantenimiento (AOM) se fija en el 9.65%; asimismo, se revisará el modelo si los indicadores varían un 25% o más en una vigencia fiscal, y se otorga al contratista un plazo de 12 meses para actualizar las garantías de cumplimiento y calidad.	27 de mayo del 2016
Contrato adicional No. 002 al contrato de concesión de alumbrado público de noviembre de 2001	Este contrato No. 02 de 2017, firmado entre la alcaldesa de Jamundí, Lina María Vega Guerrero, y Juan Carlos Vargas Días por la Unión Temporal, modifica el contrato No. 34-14-01-775 debido a retrasos institucionales previos en el plan de modernización y para adoptar la Ley 1819 de 2016. El acuerdo establece la obligación de retirar 5,706 luminarias de sodio y reemplazarlas por tecnología LED (de 35W y 80W), ampliando el plazo de ejecución de esta repotenciación de 12 a 36 meses, al igual que el término para implementar el sistema electrónico Kardex, En el aspecto financiero, se ordena a EPSA continuar provisionalmente con el recaudo y facturación del impuesto para transferir los recursos directamente al concesionario en un lapso máximo de 45 días mientras el municipio contrata una fiducia pública, determinando además que los excedentes del sistema se destinarán exclusivamente a la iluminación navideña y el ornato del municipio.	5 de mayo del 2017
OTROSÍ No. 003 al contrato de concesión del servicio de alumbrado público de noviembre de 2001	Adicionar al contrato de Concesión No.34-14-01-775 del 29 de diciembre de 2014 el valor de MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y TRES MILLONES SEISCIENTOS DIEZ Y SEIS MIL TRESCIENTOS OCHENTA Y TRES PESOS MCTE (\$ 1,493,616.989) los cuales tendrán la siguiente destinación en concordancia al Acuerdo 018 de 2017 de Honorable Concejo Municipal de Jamundí: Construcción del Inventario Técnico en concordancia con las normas: 600,000,000 Expansión del Servicio de Alumbrado Público en zona rural y urbana: 893,6160383 TOTAL: 1,493,616,383	17 de noviembre del 2014

Nombre del documento	Objeto	Fecha
OTROSÍ No. 004 al contrato de concesión del servicio de alumbrado público de noviembre de 2001	Este Este Otrosí Adicional No. 004 del 10 de septiembre de 2018 adiciona al contrato de concesión No. 34-14-01-775 de Jamundí la suma de \$650.000.000,00 en recursos municipales que, junto a un aporte del concesionario (UTAPJ), consolidan una inversión total de \$663.411.071,56 destinada exclusivamente a obras de expansión de alumbrado público en los sectores de Vía Chipaya a Miravalles, La Piñas a Hospital, Avenida Circunvalar (tramos de calles 7-9 y Panamericana-100) y el Parque Principal. Se establece un plazo de ejecución de tres meses tras aprobarse las garantías requeridas, definiendo que el municipio transferirá el 100% de los fondos a una cuenta especial auditada e independiente de la unidad de caja de la UTAPJ, bajo la supervisión de un residente de interventoría encargado de reportar informes bimensuales a la Secretaría de Infraestructura y al despacho del alcalde.	10 de septiembre del 2018
OTROSÍ No. 005 al contrato de concesión del servicio de alumbrado público de noviembre de 2001	Este Otrosí No. 5, firmado el 28 de septiembre de 2018 en el marco del contrato No. 34-14-01-775 de Jamundí, obliga al concesionario a ejecutar un plan de modernización de 4,622 luminarias a tecnología LED con un plazo máximo de entrega al 31 de marzo de 2019. La inversión total de esta obra se fija en \$8.163.227.559 de pesos y será financiada por el municipio mediante el pago de 197 cuotas mensuales estimadas en \$86.710.899 MCTE (con una tasa de interés del 0.9% mensual). Asimismo, el acuerdo establece que tras finalizar el censo del sistema de alumbrado se actualizarán los valores para cubrir el 100% de las luminarias faltantes y formaliza el reconocimiento de los costos de administración, operación y mantenimiento (AOM) para 504 luminarias adicionales a las 9.824 ya existentes.	28 de septiembre del 2018
OTROSÍ No. 006 al contrato de concesión del servicio de alumbrado público de noviembre de 2001	Este Otrosí No. 06, firmado el 21 de mayo de 2019 bajo el contrato de concesión No. 34-14-01-775 de Jamundí, modifica el cronograma del plan de modernización tecnológica pactado en el Otrosí No. 5 debido a retrasos logísticos en los procesos de importación y nacionalización de los equipos. El acuerdo amplía formalmente el plazo límite para que el concesionario culmine la instalación de las 4,622 luminarias con tecnología LED, fijando como nueva fecha de vencimiento el 30 de noviembre de 2019. Asimismo, este documento ratifica la inversión total de \$8.163.227.559 de pesos financiada a 197 cuotas de \$86.710.899 MCTE, obliga al contratista a actualizar y prorrogar las pólizas de garantía vigentes de acuerdo con los nuevos términos contractuales y mantiene la vigencia e integridad de las demás cláusulas no modificadas.	19 de noviembre del 2018
OTROSÍ No. 007 al contrato de concesión del servicio de alumbrado público de noviembre de 2001	Este Otrosí No. 07, firmado el 28 de noviembre de 2019 bajo el contrato de concesión No. 34-14-01-775 de Jamundí, modifica por segunda vez el cronograma de modernización tecnológica debido a retrasos en el suministro de materiales por proveedores y alteraciones de orden público. El documento extiende formalmente el plazo límite para que el concesionario finalice la instalación de las 4,622 luminarias LED, trasladando la fecha de vencimiento del 30 de noviembre al 31 de diciembre de 2019. Asimismo, el acuerdo obliga al contratista a prorrogar las pólizas de garantía vigentes para adecuarlas al nuevo período de ejecución y mantiene intactas las demás cláusulas y compromisos financieros previamente pactados en la concesión.	5 de febrero del 2019
OTROSÍ No. 008 al contrato de concesión del servicio de alumbrado público de noviembre de 2001	Este Otrosí No. 08, firmado el 21 de mayo de 2021 bajo el contrato de concesión No. 34-14-01-775 de Jamundí, modifica las condiciones de cobertura operativa al acordar la incorporación de 319 luminarias adicionales que habían quedado excluidas según los resultados del censo oficial del sistema. El documento establece el ajuste inmediato del modelo financiero general de la concesión con el fin de formalizar el reconocimiento y pago económico de los costos de Administración, Operación y Mantenimiento (AOM) correspondientes a estas nuevas unidades, determinando además que todas las demás cláusulas y obligaciones previas del acuerdo contractual de 2014 que no fueron explícitamente reformadas continuarán plenamente vigentes.	10 de mayo del 2019
OTROSÍ No. 009 al contrato de concesión del servicio de alumbrado público de noviembre de 2001	Este Otrosí No. 09, firmado el 21 de junio de 2022 bajo el contrato de concesión No. 34-14-01-775 de Jamundí, adiciona recursos en dinero por un valor de \$300.000.000,00 MCTE provenientes del recaudo del Impuesto de Alumbrado Público para financiar exclusivamente obras de infraestructura y expansión en los sectores de la Vía Principal de Bonanza y la Vía Sachamate. El acuerdo fija un plazo de ejecución de tres meses contados a partir de la suscripción del acta de inicio y estipula que el municipio transferirá la totalidad de los fondos a una cuenta corriente especial e independiente auditada por la interventoría, obligando al concesionario a prorrogar las	23 de marzo del 2022

Nombre del documento	Objeto	Fecha
	garantías de cumplimiento vigentes y manteniendo la validez de todas las demás condiciones contractuales previas.	
OTROSÍ No. 010 al contrato de concesión del servicio de alumbrado público de noviembre de 2001	Este Otrosí No. 10, firmado el 21 de junio de 2023 bajo el contrato de concesión No. 34-14-01-775 de Jamundí, modifica las condiciones de cobertura operativa al acordar la incorporación de 324 luminarias adicionales que habían quedado excluidas según el inventario actualizado del sistema. El documento establece el ajuste inmediato del modelo financiero general de la concesión con el fin de formalizar el reconocimiento y pago económico de los costos de Administración, Operación y Mantenimiento (AOM) correspondientes a estas nuevas unidades, determinando además que todas las demás cláusulas y obligaciones previas del acuerdo contractual de 2014 que no fueron explícitamente reformadas continuarán plenamente vigentes.	17 de abril del 2023
OTROSÍ No. 011 al contrato de concesión del servicio de alumbrado público de noviembre de 2001	Este Otrosí No. 11, firmado el 21 de mayo de 2024 bajo el contrato de concesión No. 34-14-01-775 de Jamundí, modifica las condiciones operativas y financieras al acordar la incorporación de 334 luminarias adicionales identificadas en la actualización del censo oficial de la vigencia 2024. El documento establece el ajuste inmediato del modelo financiero para reconocer y pagar los costos de Administración, Operación y Mantenimiento (AOM) correspondientes a estas nuevas unidades, obligando al concesionario a actualizar las garantías de cumplimiento vigentes y ratificando la validez de todas las demás cláusulas contractuales previas.	25 de octubre del 2023

Ilustración 13. línea de tiempo

LÍNEA DE TIEMPO – CONTRATO DE CONCESIÓN DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO – MUNICIPIO DE JAMUNDÍ



Fuente: Creación Propia

3.3. OTROS COSTOS REGULATORIOS EN ALUMBRADO PÚBLICO DEL MUNICIPIO

3.3.1. Interventoría

En el municipio de Jamundí actualmente cuenta con interventoría y cuenta con contrato No 34-14-14-778 del 30 de diciembre de 2014 y tiene como objeto realizar la interventoría técnico, administrativa, financiero y contable de la prestación del servicio de alumbrado público incluidas las actividades de inversión, modernización, rehabilitación, operación y mantenimiento, reposición del sistema de alumbrado público municipal y administración y gestión del servicio en el municipio de Jamundí valle.

3.4. INVENTARIO DE LA INFRAESTRUCTURA DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO DE JAMUNDÍ

La evaluación de la infraestructura del sistema de alumbrado público del municipio se fundamenta, en la actualización del inventario oficial administrado por el operador del servicio. Todo ello se articula bajo el marco normativo vigente, en particular los lineamientos del Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público (RETILAP), adoptado y actualizado mediante la Resolución 40150 de 2024, y las disposiciones regulatorias de la Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG), en especial la Resolución 101-013 de 2022, que fija la metodología para la determinación de costos máximos reconocidos en la prestación del servicio de alumbrado público.

En términos generales, un inventario de alumbrado público debe incluir:

- Luminarias (cantidad, tecnología, potencia, altura de montaje, estado).
- Postes y estructuras de soporte (cantidad, material, altura, estado).
- Redes exclusivas de alumbrado público (longitudes de red aérea y subterránea, calibre de conductor, estado).
- Transformadores asociados (capacidad, ubicación, estado).
- Accesorios eléctricos y mecánicos (brazos, herrajes, cajas de conexión, fotoceldas, cableado de acometida).
- Clasificación vial (tipo de vía según RETILAP y entorno urbano).
- Georreferenciación de cada activo para su integración en sistemas GIS.
- Estado de conservación de cada elemento (bueno, regular, crítico).

El sistema de información del alumbrado público el Municipio de Jamundí, suministrado por el operador del servicio, cuenta con un inventario georreferenciado de luminarias que discrimina, el código de la luminaria, el código de la unidad constructiva (UCAP), la descripción de la UCAP asignada, la ubicación (Urbano / Rural), el sitio de ubicación, la ubicación (en coordenadas geográficas con latitud y longitud), la potencia en watts, longitud del brazo y fechas de instalación.

Adicionalmente, se cuenta con la demás infraestructura asociada al sistema, que comprende los postes, transformadores, las cajas de registro, elementos de medida, canalizaciones, y redes; los atributos para la demás infraestructura diferente a luminarias son, el código de la unidad

constructiva (UCAP), la descripción de la UCAP asignada, la ubicación (Urbano / Rural), el sitio de ubicación, la ubicación (en coordenadas geográficas con latitud y longitud).

3.4.1. Número de luminarias y su tecnología

El sistema de alumbrado público, de acuerdo con el inventario con corte al 31 de agosto de 2025, cuenta con 19.518 luminarias, distribuidas en tres tecnologías: Sodio (Na), Halogenuro Metálico (MH) y Light Emitting Diode (LED). El porcentaje más representativo en la distribución de luminarias por tecnología en el Municipio de Jamundí es la fuente LED, que representa un 73.8% del total de equipos instalados; seguido por la tecnología sodio, con un 26.1 %; y con una menor proporción la fuente Metal halide con un 0.1% que se encuentra ubicada especialmente en algunos parques y escenarios deportivos. A continuación, se presenta la distribución de cantidad de luminarias por tipo de fuente.

Tabla 10 Distribución de luminarias de AP por tipo de fuente

TECNOLOGÍA	CANTIDAD	CONSUMO (KW-H-MES)	% CONSUMO
LED	16.792	392.395	73,8%
METAL HALIDE	9	682	0,1%
SODIO	2.713	138.760	26,1%
SOLAR	4		0%
TOTALES	19.518	531.837	100,0%

Fuente: Inventario de Alumbrado Público

Para cada tipo de fuente luminosa, el sistema cuenta con la potencia asociada, de acuerdo con la necesidad de iluminación del sector donde está ubicada la infraestructura. La potencia promedio es de 70 W, con valores entre 19 W y 500 W.

*

Tabla 11 Distribución de luminarias de AP por tipo de fuente y clasificación del suelo

TECNOLOGÍA	CANTIDAD LUMINARIAS EN SUELO RURAL	CANTIDAD LUMINARIAS EN SUELO URBANO	TOTAL LUMINARIAS
LED	8.626	8.166	16792
METAL HALIDE	9	-	9
SODIO	2.550	163	2713
SOLAR	-	4	4
TOTAL GENERAL	11185	8333	19518
Porcentaje de luminarias por sector	57%	43%	100%

Fuente: Inventario de Alumbrado Público

La mayor densidad de puntos luminosos de la zona urbana se concentra en el centro de la ciudad. A continuación, se presenta un mapa de los puntos luminosos en el municipio, los puntos amarillos representan las luminarias en Sodio, los puntos azules las luminarias LED y los colores rojos y rosados en otras fuentes luminosas.

Ilustración 14. Distribución por puntos luminosos en la Zona Urbana del Municipio de Jamundí.



Fuente: Inventario Alumbrado Público – Google Eart.

De acuerdo con el tipo de uso dado a las luminarias, el sistema de alumbrado público del Municipio de Jamundí se distribuye de la siguiente manera:

Tabla 12 Distribución de luminarias de AP por Uso.

TECNOLOGÍA	CANTIDAD LUMINARIAS EN SUELO RURAL	CANTIDAD LUMINARIAS EN SUELO URBANO	TOTAL LUMINARIAS
LED	8.626	8.166	16792
METAL HALIDE	9	-	9
SODIO	2.550	163	2713
SOLAR	-	4	4
TOTAL GENERAL	11185	8333	19518
Porcentaje de luminarias por sector	57%	43%	100%

Fuente: Inventario de Alumbrado Público

Para garantizar la confiabilidad de la información del inventario de luminarias del sistema de alumbrado público, este estudio, realizó una verificación en campo mediante un muestreo teniendo en cuenta la localización, rotulación, tecnología y potencia de las luminarias. El muestreo se realizó de acuerdo con la norma técnica NTC-ISO 2859-1:2002 “PROCEDIMIENTOS DE MUESTREO PARA INSPECCIÓN POR ATRIBUTOS. PARTE 1: PLANES DE MUESTREO DETERMINADOS POR EL NIVEL ACEPTABLE DE CALIDAD - NAC- PARA INSPECCIÓN LOTE A LOTE”.

El detalle del estudio de muestreo se relaciona en el ANEXO 3. VERIFICACIÓN EN CAMPO

INFRAESTRUCTURA LUMINARIAS.

- MUESTREO LUMÍNICO

Con base en la caracterización de las vías, se ejecutó un muestreo lumínico en sectores representativos del casco urbano para evaluar con precisión el desempeño del parque de alumbrado actual. Para ello, se empleó el método de los nueve puntos, distribuidos estratégicamente —en intersecciones principales, tramos rectos y curvas—, y se registraron los valores de iluminancia media y mínima con un luxómetro digital calibrado.

Este análisis incluyó además el cálculo de la uniformidad lumínica, los índices de deslumbramiento y la temperatura de color de las fuentes, con el fin de identificar áreas críticas que no cumplan con los requisitos normativos nacionales y recomendaciones de la CIE. Los resultados permitirán dimensionar las necesidades de renovación o redistribución de luminarias, optimizar el consumo energético y reforzar la seguridad vial, sentando así las bases para un plan de modernización más eficiente y sostenible. El detalle de este análisis se encuentra en el ANEXO 2. MUESTREO LUMÍNICO.

3.4.2. Infraestructura No Lumínica

La Comisión de Regulación de Energía y Gas – CREG, en el marco de la Resolución 101 013 de 2022, define la infraestructura no lumínica como el conjunto de activos y elementos que, sin producir luz de manera directa, resultan esenciales para la adecuada prestación del servicio de alumbrado público. Dentro de esta categoría se incluyen los postes en concreto, metálicos o en cualquier otro material estructural; los brazos y herrajes de soporte; las redes y acometidas eléctricas de uso exclusivo para el sistema de alumbrado público; así como cajas, protecciones, accesorios y demás estructuras físicas destinadas a sostener, interconectar y energizar las luminarias (art. 7 y anexo metodológico).

La diferencia sustancial frente a la infraestructura lumínica —compuesta por luminarias, módulos ópticos, drivers, balastos y demás equipos que generan el flujo luminoso— radica en la función que cumple cada grupo de activos: mientras la primera corresponde directamente a la emisión de luz conforme a los parámetros técnicos del Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público – RETILAP (Res. MME 40150 de 2024), la segunda asegura el soporte mecánico, la conducción eléctrica y la integridad estructural del sistema.

Esta diferenciación no es únicamente conceptual, sino que constituye un criterio normativo de obligatorio cumplimiento. Para efectos de la remuneración de los costos máximos reconocidos en el servicio de alumbrado público, la CREG establece que tanto los costos de Administración, Operación y Mantenimiento (CAOM) como los de Inversión (CINV) deben calcularse separadamente para infraestructura lumínica y no lumínica, en atención a que cada grupo presenta vidas útiles normativas, costos unitarios y requerimientos de mantenimiento diferenciados (arts. 10 a 14, Res. CREG 101-013 de 2022). Este tratamiento regulatorio garantiza mayor transparencia, comparabilidad y eficiencia en la planeación y financiación del servicio a nivel territorial.

- POSTES

El Sistema de Alumbrado Público del Municipio, de acuerdo con la información suministrada por el operador del servicio, se cuenta con 615 postes de uso exclusivo de Alumbrado Público, distribuidos en 6 tipos de altura, asociados a 6 Unidades constructivas.

Tabla 13 Cantidad de Postes del Sistema de A.P.

UNIDAD CONSTRUCTIVA	UNIDAD	CANTIDAD
UCAP Poste Metálico 3mt sin brazo	UN	128
UCAP Poste Metálico 6mt sin brazo	UN	188
UCAP Poste Metálico 8 mt sin brazo	UN	69
UCAP Poste Metálico 9 mt sin brazo	UN	47
UCAP Poste Metálico 10 mt sin brazo	UN	32
UCAP Poste Metálico 12 mt sin brazo	UN	35
UCAP Poste Metálico 16 mt sin brazo	UN	5
UCAP Poste 8mt concreto sin brazo	UN	606
UCAP Poste 9 mt concreto sin brazo	UN	2.107
UCAP Poste 10 mt concreto sin brazo	UN	179
UCAP Poste 11 mt concreto sin brazo	UN	133
UCAP Poste 12 mt concreto sin brazo	UN	442
UCAP Poste 14 mt concreto sin brazo	UN	175
UCAP Poste 9 mt fibra sin brazo	UN	6
TOTAL		4152

Fuente: Inventario de Alumbrado Público – adjunto

- TRANSFORMADORES

Tabla 14 Cantidad de transformadores del Sistema de A.P.

UNIDAD CONSTRUCTIVA	UNIDAD	CANTIDAD
UCAP TRANSFORMADOR 10 KVA – MONOFÁSICO	UN	11
UCAP TRANSFORMADOR 15 KVA – MONOFÁSICO	UN	24
UCAP TRANSFORMADOR 25 KVA - MONOFÁSICO	UN	9
UCAP TRANSFORMADOR 37,5 KVA - MONOFÁSICO	UN	4
UCAP TRANSFORMADOR 45 KVA - TRIFÁSICO	UN	5
TOTAL		53

- CAJAS DE REGISTRO Y CANALIZACIONES

Tabla 15 Cajas de Registro y canalizaciones.

UNIDAD CONSTRUCTIVA	UNIDAD	CANTIDAD
UCAP Camara Inspección 40x40 Zona Blanda	Un	973
UCAP Camara Inspección 40x40 Zona Dura	Un	44
UCAP Canalización Subterránea Tub0 PVC 1"	MI	63.534
TOTAL		64.551

Fuente: Inventario de Alumbrado Público – adjunto

- REDES

Tabla 16 Redes de alumbrado público.

UNIDAD CONSTRUCTIVA	UNIDAD	CANTIDAD
Cable entorchado 2 # 4 + 1 # 6	ML	1.136
UCAP Red aérea abierta THHW #2 Aluminio	ML	11.685
UCAP Red aérea abierta THHW # 4 Aluminio	ML	14.132
UCAP Red aérea abierta THHW # 6 Aluminio	ML	21.535
UCAP Red aérea abierta THHW # 2 Aluminio ACSR	ML	90
UCAP Red aérea abierta THHW # 4 Aluminio ACSR	ML	1.583
UCAP Red aérea abierta ACSR # 6 Aluminio	ML	2.061
UCAP Red subterránea # 2 Aluminio aislado	ML	570

UNIDAD CONSTRUCTIVA	UNIDAD	CANTIDAD
UCAP Red subterránea # 4 Aluminio aislado	ML	24.200
UCAP Red subterránea # 6 Aluminio aislado	ML	27.028
UCAP Red subterránea # 8 Cobre	ML	690
UCAP Red triplex #2 2x2+2	ML	5.077
UCAP Red triplex #4 2x4+4	ML	20.144
UCAP Red dúplex #6 2x6	ML	26.775
UCAP Red aérea # 12 Cobre	ML	5.814
UCAP Red aérea # 10 Cobre	ML	1.260
UCAP Red aérea # 14 Cobre	ML	189
UCAP Red subterránea # 2 Cobre	ML	540
UCAP Red subterránea # 4 Cobre	ML	780
UCAP Red aérea abierta THHW # 8 Cobre aislado	ML	3.090
UCAP Red subterránea # 12 Cobre	ML	8.670
UCAP Red subterránea # 10 Cobre	ML	240
TOTAL		176.153

Fuente: Inventario de Alumbrado Público – adjunto

3.5. INDICADORES TÉCNICOS

3.5.1. Indicador de Eficiencia

Este indicador mide la cantidad de energía eléctrica utilizada en el Sistema de Alumbrado Público por cada habitante del municipio de Jamundí. Para el mes de enero del 2026, el indicador es de 7.82 Wh/habitante. Ahora bien, para este escenario se debe tener en cuenta que el sistema de alumbrado público este compuesto por el 26.2% de infraestructura de luminarias con tecnología de sodio y Metal Halide.

Ahora bien, con el inventario este indicador posibilita cuantificar el número de luminarias que están instaladas con relación al número de beneficiarios del área urbana.

Para el cálculo se utiliza la expresión:

$$NLHAP = (\text{número de luminarias} - \text{mensual}) / \text{Número de habitantes urbanos}$$

Para el mes de enero de 2026, el indicador es 0,14 Lum/hab

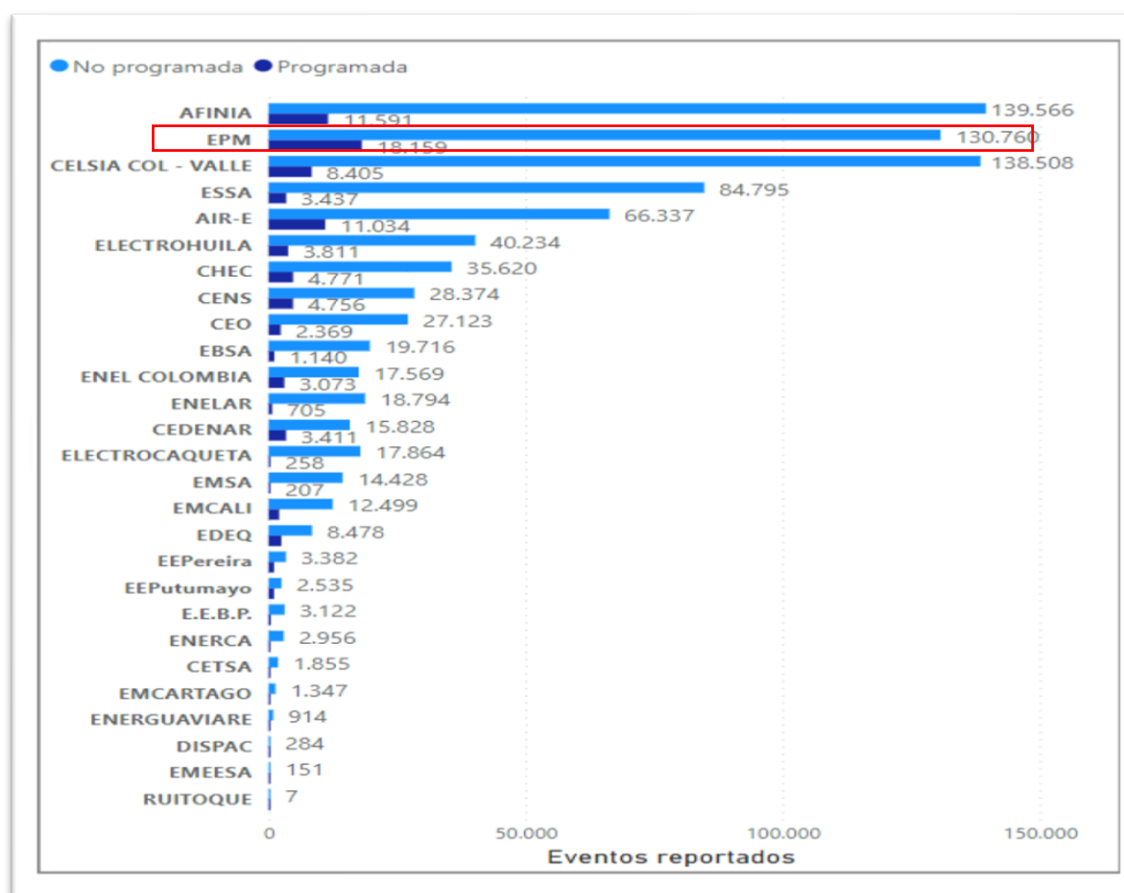
- **NÚMERO DE LUMINÁRIAS POR ÁREA (km²)**
Este indicador se calcula para conocer cuantas luminarias hay por kilómetro cuadrado en la cabecera municipal. Se utiliza la siguiente expresión: número de luminarias por área (km²)
Para el mes de enero de 2026, el indicador es 33.83 Lum/km²

3.5.2. Indicadores de Calidad del Servicio

La calidad del servicio en alumbrado público constituye uno de los pilares fundamentales para garantizar la seguridad vial, la movilidad urbana, la percepción de seguridad ciudadana y el adecuado aprovechamiento de los espacios públicos. En el marco regulatorio colombiano, la Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG), mediante la Resolución 101-013 de 2022, estableció parámetros específicos para evaluar y asegurar la calidad en la prestación de este servicio, introduciendo criterios cuantificables de desempeño que permiten a los municipios y a los prestadores disponer de indicadores objetivos de gestión.

Como resultado de los indicadores de calidad media del servicio de la Empresa CELSIA S.A. E.S.P., para el año 2024 reporta valores de SAIDI=8.961 Horas y SAIFI=9 Interrupciones/año, con relación al año 2020 se aprecia una mejora en ambos indicadores (23% y 41% en los indicadores SAIDI y SAIFI, respectivamente). En el informe “*Diagnostico de la Calidad del Servicio de Energía Eléctrica en Colombia 2022*” realizado por la SSPD, relaciona la cantidad de eventos programados y no programados así:

Ilustración 15. Cantidad de Eventos programados y no programados en Colombia 2022.



Fuente: Diagnostico de la Calidad del Servicio de Energía Eléctrica en Colombia 2022

Continúa el informe de la SSPD:

“Se observa que en promedio se percibe una mejora continua en la calidad del servicio desde el año 2019, con una disminución aproximada para el 2022 en el indicador de duración de las interrupciones SAIDI de 9,75 y 5,36 horas en comparación con el 2020 y 2021, respectivamente, y en el indicador de frecuencia de las interrupciones SAIFI de 11,77 y 4,75 veces respecto a los años 2020 y 2021 respectivamente.”

Ahora, bien los indicadores SAIDI y SAIFI del año 2022 se presentan a continuación y se realiza el análisis sobre las metas dispuestas para el año SAIDI 73.9 horas y SAIFI 52.1 veces

Ilustración 16 Indicador SAIDI para el año 2022

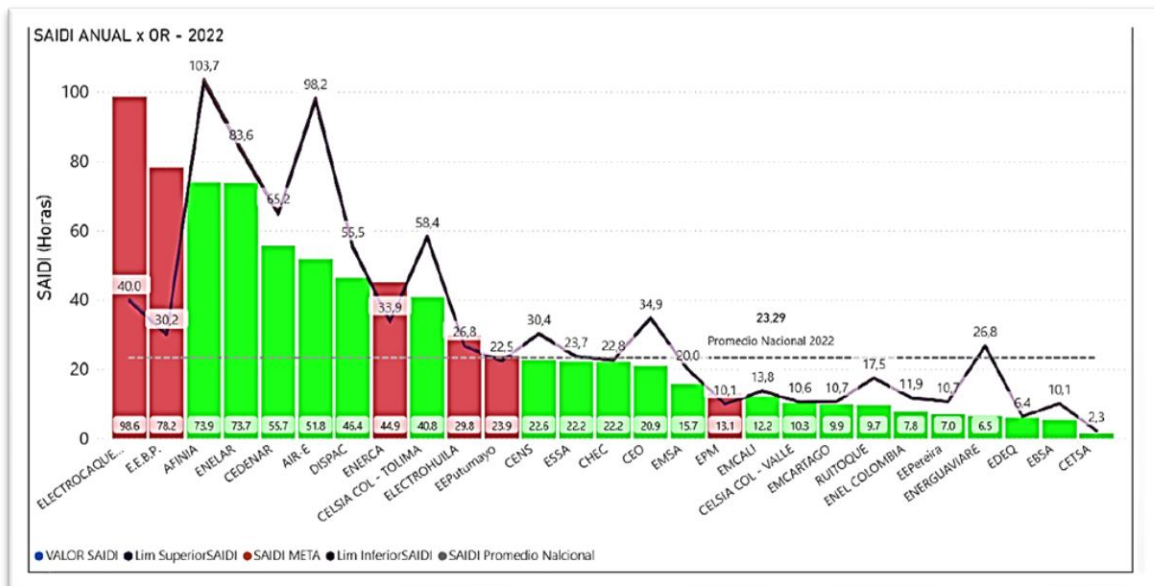
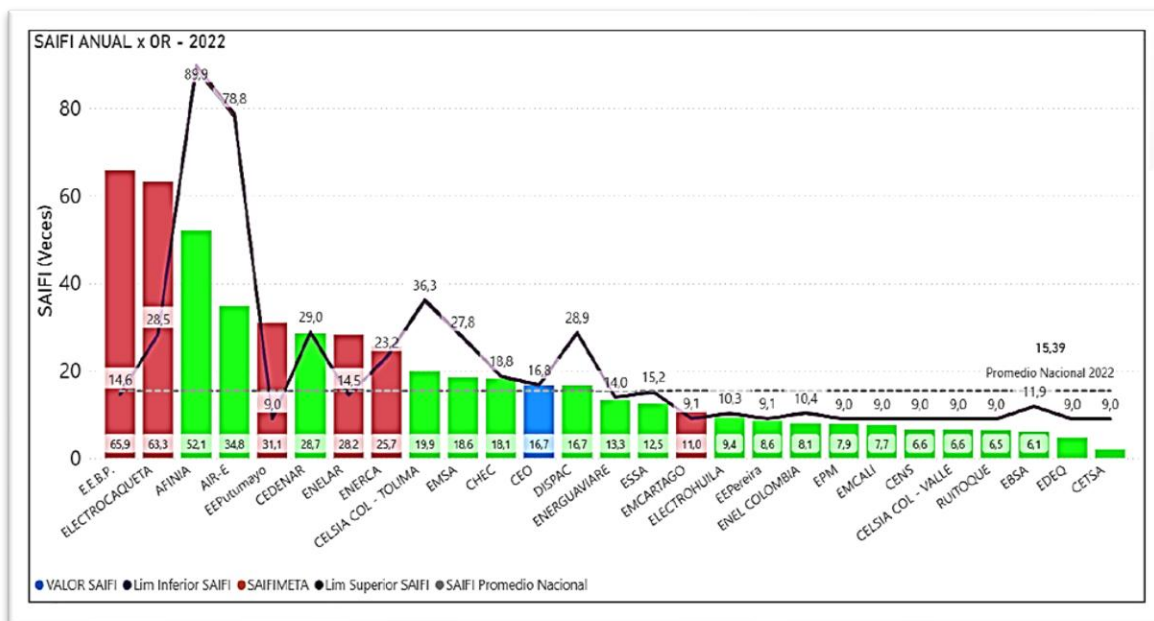
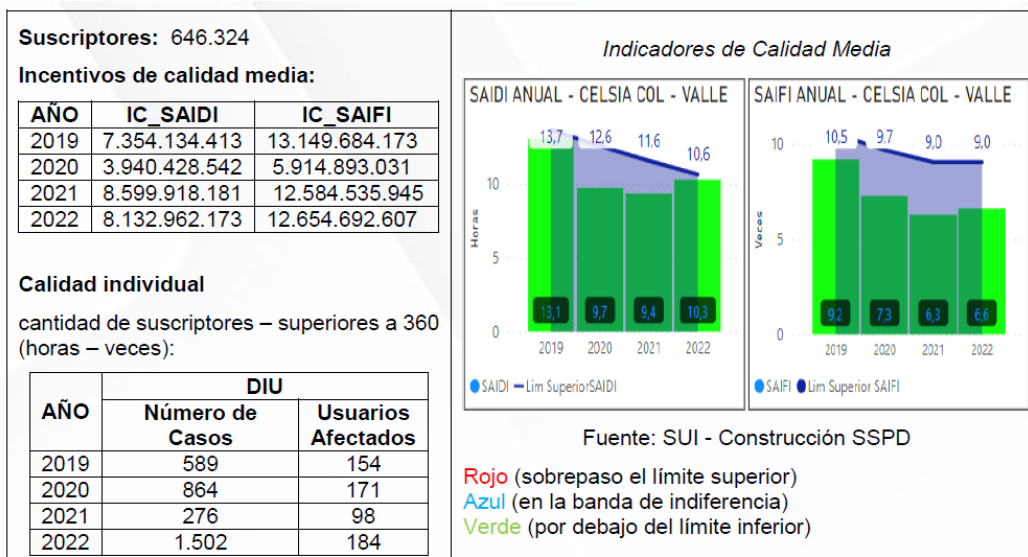


Ilustración 17 Indicador SAIFI año 2022



Fuente: Tomado del informe Diagnostico de la Calidad del Servicio de Energía Eléctrica en Colombia 2022 de la SSPD

Ilustración 18 Anexo información de Calidad del Servicio por el Prestador. Tomado del informe Diagnostico de la Calidad del Servicio de Energía Eléctrica en Colombia 2022 de la SSPD.



Fuente: SUI - Construcción SSPD – junio 2023

Fuente: Diagnostico de la Calidad del Servicio de Energía Eléctrica en Colombia 2023

Ahora bien, el operador de red CELSIA S.A. E.S.P. reportó en el año 2022 un menor valor del indicador SAIFI quedando por debajo del límite del indicador fijado de SAIFI, alcanzando la meta de calidad a largo plazo con un valor de 12.6.

Se observa que los Indicadores de Calidad Media anual (SAIDI y SAIFI) para CELSIA S.A. E.S.P., en el año 2022 están por encima del indicador nacional. Sin embargo, han venido en caída respecto a los años anteriores 2019-2022 que han estado por debajo de los valores estimados de calidad por la Comisión en el documento CREG 010 del 2018.

De manera que, los usuarios percibieron un mejor servicio de energía eléctrica en el año 2022 con respecto al año 2021 y 2020, y por lo cual la suspensión del servicio de energía que afecta al servicio de alumbrado público fue menor en los años mencionados.

Tabla 17 Usuarios del servicio de energía en el municipio de Jamundí.

Empresa	Estrato 1	Estrato 2	Estrato 3	Estrato 4	Estrato 5	Estrato 6	Total Residencial	Industrial	Comercial	Oficial	Otros	Total No Residencial
BIA ENERGY S.A.S. E.S.P.					4		4	2	12			14
CELSIA COLOMBIA S.A. E.S.P.	14801	38095	19592	18303	5843	6	96640	195	3025	149	4	3373
COMPAÑIA ENERGETICA DE OCCIDENTE S.A.S. E.S.P.	485	76	6				567		23		1	24
COMPAÑIA DE ELECTRICIDAD DE TULUÁ S.A. E.S.P.									2			2
EMPRESA MUNICIPAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA S.A-E.S.P								3				3
EMPRESAS MUNICIPALES DE CALI E.I.C.E E.S.P									1			1
ENERBIT S.A.S.E.S.P.		1	1	4	8		14		2			2
ENERTOTAL S.A. E.S.P.		281	103				384	4	646			650
ISAGEN S.A. E.S.P.								1				1
NEU ENERGY SAS ESP									1			1
QI ENERGY SAS ESP				1			1		3			3
TERPEL ENERGIA S.A.S.E.S.P									1			1
Transacciones Energeticas S.A.S Empresa de Servicios Públicos									2			
VATIA S.A.S. E.S.P.								6	33			39
TOTALES	15286	38453	19702	18308	5855	6	97610	211	3751	149	5	4114

Fuente: Sistema Único de Información de Servicios Públicos Domiciliarios nov 2024 <http://www.sui.gov.co>

3.6. PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL 2024 – 2027

Mediante Acuerdo Municipal No. 010 del 24 de mayo de 2024, fue aprobado el Plan de Desarrollo Municipal “JAMUNDÍ SE TRANSFORMA”. En este plan, la operación del alumbrado público hace parte del Subprograma: VECTOR ESTRATÉGICO 1 - CRECIMIENTO INTELIGENTE Y ORDENADO, cuyo objetivo es: Garantizar la disponibilidad de la infraestructura adecuada para la prestación de los servicios públicos básicos, en condiciones óptimas de continuidad, calidad y cobertura, que contribuyan al mejoramiento de las condiciones habitabilidad, transitabilidad, seguridad y goce en el municipio de Jamundí. Las estrategias en el subprograma son:

Acuerdo Municipal 010 del 24 de mayo de 2024, mediante el cual se adopta oficialmente el PDM denominado “Jamundí se Transforma”.

- Modernización de la infraestructura del sistema de alumbrado público del municipio de Jamundí.
- Optimización de la destinación de los recursos del sistema concesionado de alumbrado publico
- Garantizando la efectiva prestación de los servicios públicos, mediante el seguimiento y control de las entidades encargadas de la prestación.

JAMUNDÍ SE TRANSFORMA CON COBERTURA ENERGÉTICA

- Aumentar la cobertura del servicio de alumbrado público en la zona urbana y rural, escenarios deportivos.
- Implementar sistemas de energías alternativas en los territorios étnicos del Municipio.
- Brindar seguridad y bienestar en los espacios públicos del Municipio.

DESCRIPCIÓN:

Jamundí se transforma con cobertura energética a través expansión progresiva del sistema de alumbrado público, con acciones de mantenimiento, mejoramiento, expansión y modernización de las zonas no interconectadas y diferentes escenarios deportivos. Así mismo, apunta a la materialización de proyectos cuya base sea llevar energías alternativas a territorios étnicos, gestionar la reducción del impuesto de alumbrado público en los estratos 1,2,3 del Municipio.

INDICADORES DE PRODUCTO:

Ilustración 19. Indicadores de Producto.

RESPONSABLES (INVOLUCRADOS)	PRODUCTO	INDICADOR DE PRODUCTO	DESCRIPCIÓN INDICADOR	LINEA BASE	AÑO LB
Secretaría de Infraestructura Física	Redes de alumbrado público ampliadas	Redes de alumbrado público ampliadas	Ampliación de redes para brindar el servicio público no domiciliario de energía eléctrica para 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 un municipio o Distrito. Incluye luminarias, transformadores y equipos necesarios para el funcionamiento de la red.	21250	2023

Fuente: Plan de Desarrollo Municipio de Jamundí

Por lo anterior, resulta imprescindible adelantar la modernización del sistema y ejecutar las obras de expansión reportadas por el operador del servicio de alumbrado público, las cuales han sido identificadas y recopiladas a partir de las solicitudes de la comunidad, así como de los análisis realizados por el operador, la interventoría y el municipio:

Tabla 18 Lugares de Expansiones prioritarias en el municipio de Jamundí.

ITEM	BARRIO / VEREDA	BARRIO / VEREDA
1	LA PRADERA	CALLE 24ª # 14 – 45
2	CIUDELA LAS FLORES	CARRERA 52 #8ª SECTOR 3
3	SOLARES DEL COUNTRY	CALLE 26ª # 10-115
4	B/ EL SOCORRO.	CRA 4 CALL 9 Y 9A - CASETA COMUNAL
5	MARBELLA - JUEGOS - CANCHAS	CRA 19 10B-71
6	PAISAJE LAS FLORES.	CARRERA 50 SUR # 22 – 07
7	VILAS DE RÍO CLARO	ZONAS VERDES
8	SAN VICENTE	SAN VICENTE HACIA ALTO VELEZ
9	PUENTE LAS BRUJAS	.ENTRE TÍO TOM Y PUENTE LAS BRUJAS
10	LA PARADA SECTOR RÍO CLARO	4 SECTORES LA PARADA ENTRE FINCA EL TRENIO Y LA "Y"
11	LA PARADA	LA PARADA HASTA FINCA EL TRENIO
12	LA PARADA	ENTRADA A LA PARADA
13	LA PARADA	ENTRE ESQUINAZO Y CLL LAS MONJAS
14	OPORTO	CRA 11 CON CLLE 12 SUR - LOMA DE PIEDRA
15	B. POPULAR	CALLE 10 CRA 4
16	POTRERITO	CALLEJÓN LAS MONJAS
17	EL AVISPAL	VEREDA EL AVISPAL
18	CHORRERA BLANCA	VEREDA CHORRERA BLANCA
19	LLANO GRANDE	CALLE 3B-BIS CRA 14B6
20	VDA. CLAVELLINAS	VEREDA CLAVELLINAS - VÍA
21	PAISAJE DE LAS FLORES	CALLE 21C #50D SUR 05 - ZONA VERDE
22	VILLA PAULINA	CALLES 8 Y 9 - CRA 1 SUR
23	URB. MARBELLA	CRA 19 SUR CLL 8D Y CLL 10 (2 ZV)
24	PATIO BONITO	VÍA PATIO BONITO A SAN ANTONIO
25	PORTAL DE JAMUNDÍ	CRA 2 SUR CALLE 10
26	BRISAS DEL JORDÁN	SECTOR 40 - LA PLANADA
27	VEREDA LA PRADERA	DESDE LA PRADERA HASTA LA GARGANTA
28	LA PLANADA	SECTOR LA ESCUELA
29	B. LA ARBOLEDA	PARQUE BARRIO LA ARBOLEDA

ITEM	BARRIO / VEREDA	BARRIO / VEREDA
30	SAN VICENTE	CANCHA DE FÚTBOL
31	CANCHA MICROFÚTBOL	SECTOR LA CANCHA
32	PASO DE LA BOLSA	CANCHA DE FÚTBOL
33	CANCHA MICROFÚTBOL	CANCHA MICROFÚTBOL
34	LAS MARGARITAS	CARRERA 11 SUR 5B-42
35	EL JARDIN	CARRERA 12 #10-22
36	CONDADOS DEL SUR	CRA 20 CALLE 8SUR (PARQUE Z12)
37	PLAN MORALES	CANCHA Y ESCUELA
38	BOCAS DEL PALO	2 SECTORES (BOCAS DEL PALO)
39	BELLO HORIZONTE	CALLE 17A #4-65
40	CONDADOS DEL SUR	ZONA VERDE CRA 19 # 8A SUR 48
41	RIVERAS DEL ROSARIO	ZONA VERDE ENTRE CALLES 4 Y 5
42	TERRANOVA	CARRERA 45SUR #20-21
43	CANTABRIA	4 PARQUES
44	VDA LA CABAÑA	3S: JUEGOS, ESCUELA, EDS
45	B. SIMÓN BOLÍVAR	CALLE 15 # 11-18
46	VDA. LA OLGA	SECTOR EL CHORRO - CAFÉ LOS TATAS
47	CIUDAD DE DIOS BIS	SECTOR KIOSCO - ZONA VERDE
48	VDA VAREJONAL	CALLEJÓN VAREJONAL
49	CHAPINERO	LOMA, CHAPINEROS PUESTO DE SALUD, LAS CASITAS
50	CLAVELLINA	CANCHA
51	PALMAS DEL LLANO	CALLE 11 # 14 SUR - 08
52	PORTAL DEL JORDÁN	CRA. 2 # 4-16
53	EL GUABAL	CALLEJÓN PRINCIPAL
54	RESERVAS DE FARALLONES	CRA 50 50A BIS K
55	CASCARILLA	LA ESPERANZA
56	PARQUES DE CASTILLA	ZONA VERDE, CALLE 3 #8
57	BELLA VISTA	PARQUE DE LOS SAMANES
58	CIRO VELAZCO	CALLE 17 ENTRE CRAS 13 Y 13A
59	URB. SAN BENITO	CALLE 14 BIS ENTRE CRAS 10E Y 10D
60	LAS PILAS	ENTRADA AL CEMENTERIO
61	EL AVISPAL	VÍA QUINAMAYO - EL AVISPAL
62	LA BERTA	VÍA LA BERTA - LA BALSA CAUCA
63	LAS PALMAS	CRA 12 SUR # 4 -41
64	PORTAL DE JAMUNDÍ	CRA 3A SUR # 10 - 4
65	CASCARILLAL	CANCHA
66	PATIO BONITO	ENTRADA A SAN ANTONIO
67	CENTENARIO	CALLE 20 # 8 – 26 / # 8 – 13 B
68	BONANZA	CRA 50 SUR # 10C – 12 B
69	CANCHA	PARQUE PRINCIPAL, SECTORES*
70	LA FRAGUA	CASETA COMUNAL
71	PORTAL DE JAMUNDÍ	CARRERA 4ª SUR
72	CENTENARIO	CALLE 18 CRA 9
73	PORTAL DEL JORDÁN	CALLE 6 ESTE # 1ª – 33
74	PASO DE LA BOLSA	CALLEJÓN CASUCA
75	URBANO	CALLE 5 CARRERA 15C CIUDAD SUR
76	URBANO	CARRERA 5 #10 A 29 PORTAL DE JAMUNDI
77	LA PLANADA	LA PLANADA POTRERITO
78	VDA BRISAS DEL JORDÁN	BRISAS DE EL JORDAN
79	PASO DE LA BOLSA	PASO DE LA BOLSA CANCHA MÚLTIPLE
80	GUACHINTE	GUACHINTE LA TIERRA PROMETIDA
81	CLAVELLINAS	CLAVELLINAS- LA ESTRELLA
82	TERRANOVA	CARRERA 50 CALLE 14 TERRANOVA

ITEM	BARRIO / VEREDA	BARRIO / VEREDA
83	VILLA PAZ	SECTOR EL BAJO DE VILLA PAZ
84	URBANO	AV CIRCUNVALAR 10-06
85	VDA. BELLAVISTA	VEREDA BELLAVISTA-AMPUDIA
86	URB. LAS FLORES	CARRERA 51 S CALLE 23 LAS FLOREZ
87	CIUDAD DE DIOS	CIUDAD DE DIOS
88	VDA. CASCARILLAS	CASCARILLAL
89	EL RODEO	ENTRADA AL RODEO VIA PANAMERICANA
90	VDA. PLAYA AMARILLA	QUINAMAYO PLAYA AMARILLA
91	VDA BRISAS DEL JORDÁN	BRISAS DE EL JORDAN - LA PLANADA
92	VDA. VAREJONAL	VDA. VAREJONAL - GUACHINTE
93	VDA. CAÑITAS	VILLA PAZ CAÑITAS PUENTE
94	QUINAMAYÓ	QUINAMAYO SECTOR 1
95	QUINAMAYÓ	QUINAMAYO SECTOR 2
96	QUINAMAYÓ	QUINAMAYO SECTOR 3
97	PUENTE LAS BRUJAS	PUENTE E LAS BRUJAS
98	CONDOMINIO JP	JARDINES DE POTRERITO
99	CALLEJON MAGDALENA	CALLEJON MAGDALENA
100	URBANO	CARRERA 6 SUR 8 A 27 LA ARBOLEDA
101	VDA BRISAS DEL JORDÁN	SECTOR LAS MINAS EL 40
102	URBANO	AV CIRCUNVALAR HOSPITAL PILOTO
103	VDA. BELLAVISTA	VEREDA BELLA VISTA CANCHA MICRO
104	VDA. BELLAVISTA	VDA BV A SECTOR PATA DE GALLINA
105	VDA. EL OSO	SECTOR EL OSO HASTA VDA BELLAVISTA
106	URBANO	CARREARA 7 24 - 05 ALFEREZ REAL
107	URBANO	BARRIO VILA TATIANA
108	TERRANOVA	CALLE 16 50 SUR TERRANOVA
109	SECTOR PUENTE LAS BRUJAS	POTRERITO VIA LA CASCADA
110	VDA. BELLAVISTA	VDA BV CEMENTERIO A CANCHA RESGUARDO
111	VDA. BERLÍN	VEREDA EL BERLIN - LA LIBERIA
112	VDA. BERLÍN	VEREDA EL BERLIN - LA LIBERIA (CANCHA)
113	CALLEJÓN LAS BRUJAS	CALLEJON LAS BRUJAS POTRERITO
114	VDA. BELLAVISTA	VEREDA BV JUNTO A CANCHA FÚTBOL
115	B. LA ESPERANZA	CALLE 15 CARRERA 12
116	URBANO	CARRERA 7 CALLES 22-24

Fuente: Plan de expansiones del servicio de Alumbrado público del Municipio de Jamundí

CAPÍTULO 4. ESTRUCTURA DE COSTOS DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO

En Colombia, la Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG), mediante las Resoluciones CREG 123 de 2011 y 101-013 de 2022, estableció la metodología para la determinación de los costos máximos reconocidos en cada uno de los componentes que integran el alumbrado público, fijando así los lineamientos regulatorios que deben ser aplicados por los municipios y Municipios en la elaboración de sus Estudios Técnicos de Referencia ETR.

Esta metodología clasifica los costos en actividades claramente diferenciadas, suministro de energía eléctrica, inversiones (CINV), administración, operación y mantenimiento (CAOM) y otros costos asociados como interventoría y gestión ambiental, con el propósito de garantizar un tratamiento contable, técnico y tarifario coherente con la naturaleza de cada grupo de activos y servicios. Dicha separación responde a criterios de eficiencia económica y sostenibilidad financiera, evitando subsidios cruzados entre actividades y promoviendo una planeación ordenada de la reposición, expansión y modernización de la infraestructura.

En este sentido, las Resoluciones CREG 123 DE 2011 y CREG 101-013 de 2022 no solo se constituye en la base regulatoria para determinar los costos de prestación del servicio, sino también en un instrumento de política pública que busca garantizar el uso racional de los recursos, la adecuada destinación del impuesto de alumbrado público y la promoción de tecnologías más eficientes y sostenibles, en concordancia con los principios establecidos en el Decreto 943 de 2018 y en los reglamentos técnicos vigentes como el RETILAP.

Ilustración 20. Costos del Servicio de Alumbrado Público Res CREG 101 013 de 2022



Fuente: Creación Propia

Hace parte del presente estudio, la estructuración de las Unidades Constructivas de Alumbrado Público – UCAP – que conforman el SALP, con base a lo definido en las Resoluciones CREG 123 de 2011 y CREG 101 013 de 2022, las cuales son insumo para el cálculo de los costos máximos del servicio de alumbrado público.

Estas unidades constructivas se relacionan en el ANEXO 6. UNIDADES CONSTRUCTIVAS DE ALUMBRADO PÚBLICO UCAP.

4.1. COSTO DE ENERGÍA

Este componente corresponde al costo de suministro de energía eléctrica requerida para la operación del Sistema de Alumbrado Público – SALP. Este rubro se determina a partir del consumo mensual de energía activa demandada por el parque lumínico instalado en el municipio, expresado en kilovatios-hora (kWh), multiplicado por la tarifa de energía aplicable según el régimen de mercado (regulado o no regulado) en el que se encuentre vinculado el prestador del servicio.

Dicho cálculo refleja directamente el gasto energético del sistema y constituye uno de los elementos de mayor peso en la estructura tarifaria, razón por la cual la regulación expedida por la CREG, en concordancia con lo establecido en la Resolución 101-013 de 2022 y en las disposiciones de la Ley 143 de 1994, exige que este costo sea calculado de manera diferenciada y transparente, garantizando trazabilidad en los consumos y estabilidad en la remuneración del servicio.

En el artículo 8 de la Resolución 101-013 de 2022, determina este costo de la siguiente manera:

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

4.1.1. Tarifa del suministro de energía eléctrica para el Servicio de Alumbrado Público - TEEn
La tarifa publicada por CELSIA S.A. E.S.P., el mes de agosto de 2025 para nivel de tensión 1 fue:

Tabla 19. Tarifa Nivel de Tensión CELSIA S.A. E.S.P. jun/2026

Tarifa KWh/mes – NT1	\$929.81
Tarifa KWh/mes – NT2	\$777.43

4.1.2. Consumo de energía eléctrica del Servicio de Alumbrado Público - CEEEn

Se presenta la evaluación técnica y financiera consolidada del consumo de energía eléctrica del sistema de alumbrado público del Municipio de Jamundí, durante el periodo comprendido entre agosto de 2025 y junio de 2026 (11 meses de facturación). La infraestructura de alumbrado público municipal es abastecida actualmente por tres empresas comercializadoras de energía eléctrica en sus respectivos ámbitos de cobertura: CELSIA S.A. E.S.P. (zona urbana principal y corregimientos mayores), EMCALI EICE E.S.P. (Sector El Castillo) y Compañía Energética del Occidente - CEO S.A. E.S.P. (Sector Villa Bertha / La Bertha).

Durante el periodo evaluado, el municipio acumuló un consumo total de 6.432.602 kWh con una facturación global asociada de \$4.054.192.295,10 COP. El operador CELSIA representa el principal componente económico y físico, concentrando el 97.4% del consumo y el 97.1% de los costos totales.

CONSUMO TOTAL	COSTO TOTAL FACTURADO	TARIFA PROMEDIO MUNICIPAL
6.432.602 kWh	\$4.054.192.295 COP	\$630,26 / kWh

A continuación, se detalla el comportamiento consolidado por comercializador durante los 11 meses auditados, permitiendo identificar la participación de cada empresa en la carga energética y económica municipal:

Tabla 20. Consolidado de consumo de energía por comercializador

Empresa Comercializadora	Consumo (kWh)	% Consumo	Valor Total (\$ COP)	% Costo Total	Tarifa Prom. (\$/kWh)
CELSIA S.A. E.S.P.	6.268.288	97.45%	\$ 3.934.855.805	97.06%	\$ 627,74
EMCALI EICE E.S.P.	122.919	1.91%	\$ 87.154.633	2.15%	\$ 709,04
CEO S.A. E.S.P.	41.395	0.64%	\$ 32.181.858	0.79%	\$ 777,43
TOTALES	6.432.602	100.00%	\$ 4.054.192.295	100.00%	\$ 630,26

EVALUACIÓN TÉCNICA DETALLADA POR EMPRESA COMERCIALIZADORA

CELSIA S.A. E.S.P.

CELSIA suministra la mayor parte de la energía para el alumbrado público de Jamundí. El análisis de su facturación refleja los siguientes aspectos críticos:

- Facturación por Aforo Congelado (Marzo – Junio 2026): A partir de marzo de 2026, el consumo mensual facturado se estabiliza de manera fija en 584.845 kWh/mes. Esta constante durante 4 meses consecutivos demuestra que la facturación se está realizando mediante

estimación/aforo fijo y no por medición ni por actualización del censo de carga real del municipio.

- Tasa de Seguridad: Se liquida mensualmente un valor por Tasa de Seguridad que oscila entre \$5,23M y \$6,10M COP, sumando un acumulado de \$61.038.861 COP en el periodo.

Tabla 21 Desglose de Facturación CELSIA S.A. E.S.P.

Mes	Consumo (kWh)	Tarifa NT II (\$)	Energía Aforo	Tasa Seguridad	Alumb. Público	Valor a Pagar
ago/2025	545.415	696,212	\$ 379.724.418	\$ 5.778.262	\$ 0	\$ 385.502.680,0
sep/2025	566.374	622,222	\$ 352.410.628	\$ 5.313.932	\$ 0	\$ 357.724.560,0
oct/2025	568.334	647,437	\$ 367.960.308	\$ 5.578.282	\$ 0	\$ 373.538.590,0
nov/2025	558.298	648,223	\$ 361.901.738	\$ 5.475.272	\$ 0	\$ 367.377.010,0
dic/2025	568.393	644,730	\$ 366.459.788	\$ 5.552.772	\$ 0	\$ 372.012.560,0
ene/2026	550.694	631,698	\$ 347.872.516	\$ 5.236.784	\$ 0	\$ 353.109.300,0
feb/2026	571.400	559,422	\$ 319.653.580	\$ 5.434.110	\$ 0	\$ 325.087.690,0
mar/2026	584.845	567,919	\$ 332.144.667	\$ 5.646.459	\$ 33.214.467	\$ 371.005.593,0
abr/2026	584.845	546,709	\$ 319.740.025	\$ 5.435.580	\$ 0	\$ 325.175.605,1
may/2026	584.845	570,569	\$ 333.694.427	\$ 5.672.805	\$ 0	\$ 339.367.231,8
jun/2026	584.845	613,589	\$ 358.854.459	\$ 6.100.526	\$ 0	\$ 364.954.984,7

Ilustración 21. Factura de Energía Celsia SA ESP mes marzo 2026.

CÓDIGO: 4619631146
MUNICIPIO DE JAMUNDÍ
Dir. inmueble: CRA 10 NO. 9-74 - JAMUNDÍ
Dir. envío:
Ref. dirección:
Clasificación: Oficial
Ciclo / Ruta: 823 / 11-07-001-0010
Mes: **Marzo**

NIU: 2801180

Pago oportuno hasta:
2026/03/30
Suspensión desde:
ABR/01/2026

CEL SIA
La energía que odinas

Paga en línea

Infórmate más:

Canales de atención para ti
Ingresa a [Celsia.com](#) / Zona Clientes • WhatsApp: 310 390 34 68 • Línea gratuita 24/7: 018000 112115

ENERGÍA:
Tu consumo:
Consumo mes: 584845 kWh
Valor kWh: 567.92
Días facturados: 28
Periodo facturado: 01/FEB/2026 - 28/FEB/2026
Valor último pago: \$325.087.690
Fecha de último pago: 13/MAR/2026

Saldos pendientes:
Facturas elect. sin pagar: 0
Valor pendiente: \$0
Tasa de mora: 1.80
Acuerdos de pago vigentes: 0
Saldo de pago energía:

Últimos consumos (kWh)
Promedio últimos 6 meses: 563916 kWh

LO QUE NOS DICE TU MEDIDOR DE ENERGÍA

Tipo de energía	Lectura actual (kWh)	Lectura anterior prom.	Multiplo	Consumo
Energía Activa	0	0	1	584845
Energía Reactiva	0	0	1	0

Medidor
AP90037811

RESUMEN CONCEPTOS FACTURADOS:

Energía	Tienda Celsia	Aseo	Alumbrado público	Otros
\$332,144,667	\$0	\$0	\$33,214,467	\$5,646,459

Código	Cant.	Descripción	Tipo operación	Unidad medida	Valor unitario	Impuesto	Valor impuesto	Descuento	Valor sin IVA
1140	584845	Consumo Activo NT	Estandar	KWH	567.92	Excluido			332,144,667
1518	1	Tasa Seguridad Y Convivencia	Mandato	UN	5,646,459.00	Excluido			5,646,459
571	1	Impuesto A. Público	Mandato	UN	33,214,467.00	Excluido			33,214,467

EMCALI EICE E.S.P. (Sector El Castillo)

EMCALI atiende el sector de El Castillo en Jamundí. El comportamiento registrado indica:

- Cobros Fijos Adicionales: A diferencia de Celsia, EMCALI factura mensualmente un rubro fijo denominado 'Alumbrado Público' de aproximadamente \$995.980 a \$1.047.480 COP por mes (acumulando \$11.171.790 COP) más Tasa de Seguridad (\$1.226.348 COP total).

Tabla 22 Desglose de Facturación EMCALI EICE E.S.P.

Mes	Consumo (kWh)	Tarifa NT II (\$)	Energía Aforo (\$)	Tasa Seguridad (\$)	Alumb. Público (\$)	Valor a Pagar (\$)
ago/2025	12.169	620,728	\$ 7.553.640	\$ 128.410	\$ 1.004.190	\$ 8.686.240,0
sep/2025	12.575	549,447	\$ 6.909.300	\$ 117.460	\$ 995.980	\$ 8.022.740,0
oct/2025	12.574	574,953	\$ 7.229.460	\$ 122.900	\$ 995.980	\$ 8.348.340,0
nov/2025	12.170	574,486	\$ 6.991.490	\$ 118.860	\$ 995.980	\$ 8.106.330,0
dic/2025	12.575	572,283	\$ 7.196.460	\$ 122.340	\$ 995.980	\$ 8.314.780,0
ene/2026	4.087	557,064	\$ 2.276.720	\$ 38.700	\$ 995.980	\$ 3.311.400,0
feb/2026	11.149	557,622	\$ 6.216.930	\$ 105.690	\$ 1.047.480	\$ 7.370.100,0
mar/2026	11.150	566,129	\$ 6.312.338	\$ 107.310	\$ 1.047.480	\$ 7.467.128,0
abr/2026	11.150	678,800	\$ 7.568.614	\$ 128.666	\$ 1.047.480	\$ 8.744.760,4
may/2026	12.170	686,267	\$ 8.351.865	\$ 141.982	\$ 1.047.480	\$ 9.541.326,5
jun/2026	11.150	722,604	\$ 8.057.038	\$ 136.970	\$ 1.047.480	\$ 9.241.487,9

Ilustración 22. Factura de Energía el Castillo Celsia SA ESP mes marzo 2026.

CÓDIGO: 9476926253
MUNICIPIO DE JAMUNDÍ
 Dir. inmueble: CRA 10 NO. 9-74 - JAMUNDÍ
 Dir. envío:
 Ref. dirección:
 Clasificación: Oficial Estrato: 0
 Cielo / Ruta: 823 /11-07-001-0020
 Mes: **Marzo**

NIU: 14694433

Pago oportuno hasta:
 2026/03/30
 Suspensión desde:
 ABR/01/2026



Informate más:

TOTAL CELSIA \$6,312,338
TOTAL OTRAS ENTIDADES \$1,154,790
TOTAL MES \$7,467,128
SALDO ANTERIOR \$0
TOTAL A PAGAR \$7,467,128

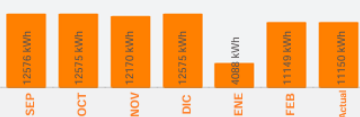


Canales de atención para ti
 Ingresa a [Celsia.com](https://www.celsia.com) / Zona Clientes • WhatsApp: 310 390 34 68 • Línea gratuita 24/7: 018000 112115

*Cobros diferentes a energía según Anexo No.2 del Contrato de Condiciones Uniformes, CCU

ENERGÍA:
 Tu consumo:
 Consumo mes: 11150 kWh
 Valor kWh: 566.15
 Días facturados: 28
 Periodo facturado: 01/FEB/2026 - 28/FEB/2026
 Valor último pago: \$7,370,100
 Fecha de último pago: 13/MAR/2026

Últimos consumos (kWh)
 Promedio últimos 6 meses: 10856 kWh



LO QUE NOS DICE TU MEDIDOR DE ENERGÍA

Tipo de energía	Lectura actual (kWh)	Lectura anterior (kWh)	Multiplo	Consumo
Energía Activa	0	1	1	11150
Energía Reactiva	0	1	1	0

Metro AP90041180

RESUMEN CONCEPTOS FACTURADOS:

Energía	Tienda Celsia	Aseo	Alumbrado público	Otros
\$6,312,338	\$0	\$0	\$1,047,480	\$107,310

Código	Cant.	Descripción	Tipo operación	Unidad medida	Valor unitario	Impuesto	Valor impuesto	Descuento	Valor sin IVA
1140	11150	Consumo Activo No	Estándar	KWH	566.15	Excluido			6,312,338
1518	1	Tasa Seguridad Y Convivencia	Mandato	UN	107,310.00	Excluido			107,310
571	1	Impuesto A. Público	Mandato	UN	1,047,480.00	Excluido			1,047,480

Compañía Energética del Occidente - CEO S.A. E.S.P. (VE La Bertha)

CEO atiende el sector de Villa Bertha / La Bertha. El análisis revela hallazgos de alta relevancia fiscal y técnica:

- Omisión de Facturación en Noviembre y Diciembre 2025: En los meses de nov/2025 y dic/2025 figura tarifa (\$785,492/kWh) pero el consumo registrado es \$0,00\$ y el valor a pagar es \$0,00\$. Esto indica una interrupción en el flujo de facturación por parte de CEO. Existe un elevado riesgo de que el comercializador emita un cobro retroactivo acumulado en periodos posteriores.
- Tarifa Energética Significativamente Elevada: CEO aplica la tarifa por kWh más costosa del municipio, oscilando entre \$758,51 y \$795,27 COP/kWh, sobrepasando considerablemente las tarifas de Celsia (promedio \$627/kWh) y EMCALI (promedio \$622/kWh). Esto encarece el costo unitario de alumbrado en este sector en más de un 24%.

Tabla 23 Desglose de Facturación CEO S.A. E.S.P.

Mes	Consumo (kWh)	Tarifa NT II (\$)	Energía Aforo (\$)	Ajuste Decena (\$)	Valor a Pagar (\$)
ago/2025	4.701	762,404	\$ 3.584.060	\$ 8	\$ 3.584.067,8
sep/2025	4.548	770,868	\$ 3.505.908	\$ 37	\$ 3.505.945,1
oct/2025	4.701	785,492	\$ 3.692.597	\$ 48	\$ 3.692.644,8
ene/2026	4.701	778,802	\$ 3.661.146	-\$ 46	\$ 3.661.100,0
feb/2026	4.246	784,890	\$ 3.332.643	-\$ 43	\$ 3.332.600,0
mar/2026	4.701	758,514	\$ 3.565.775	-\$ 75	\$ 3.565.700,0
abr/2026	4.548	776,318	\$ 3.530.693	\$ 7	\$ 3.530.700,0
may/2026	4.701	785,401	\$ 3.692.172	\$ 28	\$ 3.692.200,0
jun/2026	4.548	795,271	\$ 3.616.894	\$ 6	\$ 3.616.900,0

Ilustración 23. Factura de Energía CEO SA ESP mes marzo 2026.

Nombre del titular:
ALUMBRADO PÚBLICO ---
Identificación:
548063
Dirección:
CR 10 CL 10 ESQUINA _540443

Energía
\$3,332,600

Total
\$3,332,600

Icontec ISO 9001
Icontec ISO 14001
Icontec ISO 45001
IQNET CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM

CALIDAD / INFORMACIÓN TÉCNICA

Carga Inst: 99 Cido: 99
Nivel Tensión: N2 Alimentador: 13200
Transformador: T9743 Grupo: 31

CONCEPTOS DEL SERVICIO DE ENERGÍA

Cargos	Cantidad (kWh)	Valor unit (B\$/kWh)	Subtotal
1. 0000 1 Consumo Energía (Kwh)	4,246	784.8901	\$3,332,643.37
2. 0000 20 Ajuste Por Redondeo			-\$43.37

Tasa de interés mora 1.91%
Valor en reclamación \$0

Total de ítems: 2 **Total (\$): \$3,332,600**

Así se comportó tu factura

Tu factura presenta un consumo por fuera de tu promedio tradicional

Estás pagando 0 kWh este mes a una tarifa de 9,418.6812, además tienes un cobro de \$0 en financiación, \$0 por alumbrado público, \$0 por servicio de aseo y una cuota Brilla de \$0 para un total \$3,332,600

INFORMACIÓN DE CONSUMO

Últimos 6 consumos

Indicadores de calidad	%
HC:	%:
VC:	Dt:
CEC:	
DIU:	FIU:
DIUG:	FIUG:

0 0 0 0 0 0 0 0
Sep. Oct. Nov. Dic. Ene. Feb. Actual Promedio

Fecha último pago 19/02/2026 Valor último pago \$3,661,100

Brilla
Cupo aprobado \$0 Tasa de interés: 1.9% M.V.
Cupo disponible: \$0 Cupo utilizado: \$0

CEO

Ahora es posible
descargar las últimas
6 facturas en línea

por la Superintendencia de Servicios Públicos

A continuación, se presenta el consumo de energía eléctrica del sistema de alumbrado público, teniendo en cuenta las 19.518 luminarias que se encuentran actualmente en funcionamiento en el municipio:

Tabla 24. Consumo Actual y proyectado de Energía Eléctrica en el Sistema de Alumbrado Público en el Municipio

LUMINARIAS	Junio 2026	Junio 2027
Número de luminarias	19518	19.518
Potencia instalada (kW)	1419.39	1160.72
Número de horas	372	372
Demanda de energía (kWh-mes) - NT1	528.014	431.788
Demanda de energía (kWh-mes) - NT2	531.837	445.291
TOTAL DEMANDA DE ENERGÍA	531.837	445.291

Fuente: Actualización inventario

Ahora bien, con la proyección de modernización del sistema de alumbrado público, en cuanto a la implementación de luminarias LED de alta eficiencia, el consumo esperado sería:

Así, el Costo de Suministro de Energía Eléctrica - CSEE es:

Costo de suministro de Energía Eléctrica CEE	PESOS (\$)
CSEE a Junio 2026	\$335.962.280
CSEE modernización junio 2027	\$281.290.995

Fuente: Elaboración propia

4.2. COSTO DE INVERSIÓN – MODERNIZACIÓN Y EXPANSIÓN

En el artículo 22 de la Resolución 101-013 de 2022, determina este costo de la siguiente manera:

Costo de la Inversión



C_{INV}

$= \sum_{n=1}^2$

Costos anual equivalente de los activos del Sistema de Alumbrado Público

$\approx$

$CAAn$

Índice de disponibilidad de las luminarias del Sistema de Alumbrado Público

$\approx$

ID

$*$

$(CAAn * ID)$

4.2.1. Costo anual equivalente de los activos del Sistema de Alumbrado Público – CAAEn

El Artículo 23 de la Resolución CREG 101-013 de 2022 define cómo calcular el costo anual equivalente de los activos del Sistema de Alumbrado Público, es decir, cuánto representa cada año la inversión hecha en infraestructura durante toda su vida útil. Para este cálculo, se parte de los inventarios de los activos que han sido construidos y puestos en servicio, los cuales deben valorarse siguiendo la metodología establecida en el anexo de la resolución.

Además de la infraestructura eléctrica propiamente dicha, también se incluyen los terrenos destinados a subestaciones que hayan sido adquiridos por el prestador del servicio, señalando en cada caso el área en metros cuadrados y su valor catastral. Finalmente, se consideran los activos no eléctricos que resulten indispensables para garantizar la prestación adecuada del alumbrado público.

El costo anual equivalente (CAAEn), se desarrolla teniendo en cuenta el capítulo V COSTO DE LA

INVERSIÓN DEL SISTEMA DE ALUMBRADO PÚBLICO de la resolución, y los siguientes datos:

1. Modernización de infraestructura a partir del año 2027
2. Vida útil de los activos instalados, teniendo en cuenta la resolución CREG 101 013 de 2022 y 015 de 2018.
3. WACC = 12,09% a partir del año 2021 - Resolución CREG 215 de 2021.
4. Metodología de la resolución CREG 101 013 de 2022, la cual no tiene en cuenta ningún tipo de impuestos, contribuciones u otros gastos.
5. El índice ID de indisponibilidad se asume igual a 1. El ID será ajustado por la interventoría y/o supervisor y/o municipio, teniendo en cuenta las luminarias apagadas en la noche.
6. Periodo analizado: año 2027 - 2045.

Los estudios se incorporan en el documento en el estudio técnico y fotométrico.

- **Modernización en Infraestructura:** Es la modernización (sustitución) de luminarias existentes de sodio, MH por luminarias tecnología LED, de acuerdo con los diseños fotométricos. Esta inversión se ejecuta entre el mes de enero de 2027 a marzo de 2028

Tabla 25 Inversiones para modernización del sistema de alumbrado público.

INVERSIONES	Vr. TOTAL
LUMINARIAS	19.437.493.785
ELEMENTOS DE FOTOCONTROL	1.068.795.581
ELEMENTOS DE SOPORTE	4.216.206.874
POSTES	1.830.058.870
REDES	1.354.076.809
CANALIZACIONES	50.896.841
TRANSFORMADORES	26.277.070
PUESTA A TIERRA	205.925.140
TOTALES	\$28.189.730.970

Fuente: Elaboración propia

Con lo anterior tenemos el costo de inversión CINV así:

Tabla 26. Costo de Inversión CINV

DESCRIPCIÓN	Final de Modernización
LUMINARIAS	280.900.047
FOTOCONTROLES	12.415.291
ELEMENTOS DE SOPORTE	48.976.095
POSTES	21.258.240
REDES	15.729.161
CANALIZACIONES	591.225
TRANSFORMADORES	305.238
PUESTA A TIERRA	2.392.057
CINV	382.567.355

Las luminarias se proyectan que se instalen en circuitos exclusivos, pero serán ajustadas las proyecciones de acuerdo con el Plan Anual del Servicio aprobado.

Tabla 27 – Inversiones proyectadas en zonas rurales y urbanas

INVERSIONES	Vr. PARCIAL
LUMINARIAS	2.040.728.898
ELEMENTOS DE FOTOCONTROL	97.762.714
ELEMENTOS DE SOPORTE	379.191.296
POSTES	1.830.058.870
REDES	1.354.076.809
CANALIZACIONES	50.896.841
TRANSFORMADORES	26.277.070
PUESTA A TIERRA	205.925.140
TOTALES	\$5.984.917.638

Fuente: Elaboración propia

la vida útil considerada para la Unidad de Costo Anual de Proyecto (UCAP) de las luminarias es de 17.5 años. La modernización se ejecuta en 2027.

Inicio de modernización: 2027

- **Vida útil UCAP luminarias nuevas:** 17.5 años.
- **Vida útil luminarias LED existentes:** 10 años (promedio, según horas de operación y condiciones ambientales).
- **Porcentaje LED existente:** >73 % de la red.

Degradación luminosa y vida útil real

- La vida útil de una luminaria LED se define típicamente por el criterio **L70** (70 % del flujo luminoso inicial). En condiciones reales, la vida útil depende de **horas de operación, temperatura ambiente, gestión térmica y calidad del driver**.

- Los drivers y componentes electrónicos suelen presentar fallas antes que el propio LED; por eso la **vida útil efectiva** puede ser menor que la especificada por el fabricante.

Factores que justifican inversiones intermedias (2028 y 2031)

- **Heterogeneidad de edades:** si >70 % son LEDs instalados en distintos años previos a 2026, varios lotes alcanzarán el final de su vida útil en fechas distintas, justificando inversiones escalonadas.
- **Obsolescencia y eficiencia:** mejoras en eficacia luminosa (lm/W), control y telegestión pueden justificar reemplazos parciales para reducir consumo y mejorar niveles de servicio.

Riesgos técnicos si no se invierte

- **Caída de niveles de iluminancia** y uniformidad, afectando seguridad vial y peatonal.
- **Aumento de costos operativos** por mayor consumo y fallas frecuentes.
- **No cumplimiento de estándares** de calidad de servicio y fotométricos.

RECOMENDACIONES TÉCNICAS Y OPERATIVAS

Estrategia de reposición

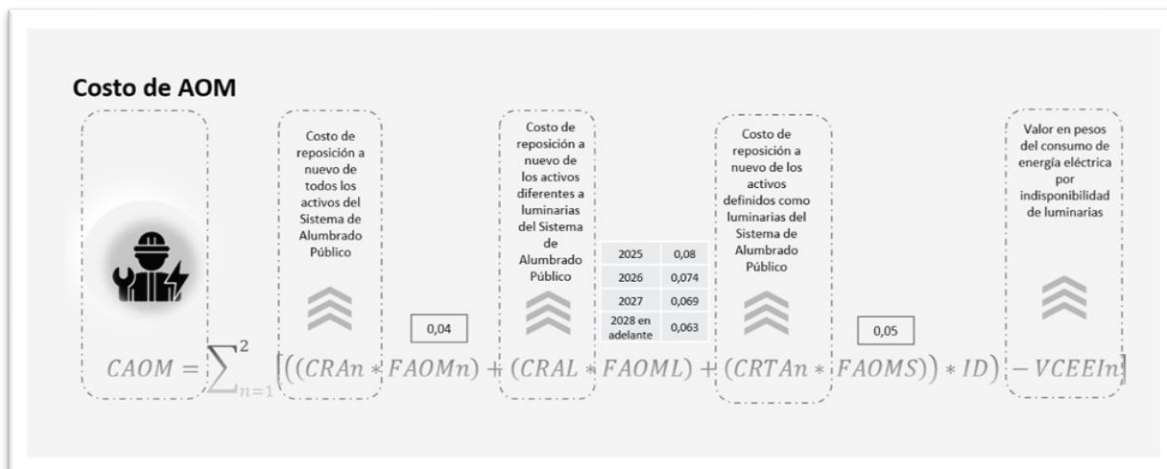
1. **Inventario detallado por lote:** registrar fecha de instalación, fabricante, modelo, horas estimadas de operación y estado del driver.
2. **Plan de reemplazo por prioridad:** zonas críticas (vías principales, intersecciones) primero; zonas residenciales después.
3. **Renovación escalonada:** ejecutar inversiones en 2028 y 2031 según envejecimiento por lote y resultados de inspección.

Especificaciones técnicas recomendadas para nuevas adquisiciones

- **Índice de reproducción cromática (CRI) $\geq 70-80$** según requerimiento urbano.
- **Temperatura de color** acorde a normativa local (ej. 3000–4000 K).
- **Protección contra sobretensiones (SPD)** en luminarias y cuadros.
- **Grado de protección** mínimo **IP66** y resistencia mecánica **IK08** para exteriores.
- **Garantía:** mínimo 17.5 años para luminaria completa; 20 años para el LED/driver según fabricante.
- **Eficacia luminosa:** priorizar >140 lm/W si es viable económicamente.

4.3. COSTO DE ADMINISTRACIÓN OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO CAOM

En el marco regulatorio definido por la Resolución CREG 101-013 de 2022, la remuneración de los costos máximos asociados a la actividad de Administración, Operación y Mantenimiento (CAOM) de la infraestructura del Sistema de Alumbrado Público – SALP exige una valoración metodológica rigurosa basada en el costo de reposición a nuevo de los activos. Para este cálculo deben considerarse los siguientes elementos:



- Costo de reposición a nuevo: se calcula la totalidad de los activos que integran el sistema de alumbrado público, incluyendo tanto la infraestructura instalada por el operador como aquella que el municipio haya entregado para la prestación del servicio. Esta valoración constituye la base patrimonial sobre la cual se determina la remuneración.
- Fracción máxima del costo de reposición a nuevo: A partir de este valor de reposición, la CREG establece una fracción máxima que se reconoce como costo anual de Administración, Operación y Mantenimiento, diferenciada por nivel de tensión. Este porcentaje se aplica sobre el costo de reposición a nuevo de la infraestructura total, de modo que se reflejen adecuadamente las necesidades de gestión administrativa, de operación técnica y de conservación preventiva y correctiva.
- Fracción Adicional del costo de reposición a nuevo: la regulación contempla una fracción complementaria para las zonas con condiciones ambientales adversas, específicamente aquellas clasificadas como de contaminación salina. En dichos casos, se reconoce un factor adicional de 0,005 sobre el costo de reposición a nuevo, con el propósito de compensar el mayor desgaste y la reducción de vida útil que este tipo de ambientes ocasiona en los equipos y estructuras del sistema.
- Índice ID del CAOM: es relevante señalar que la calidad en la operación también incide en la remuneración del CAOM. En particular, la ocurrencia de luminarias encendidas en horarios en los que deberían estar apagadas (6:00 – 18:00) afecta directamente el índice de desempeño (ID) definido para esta actividad, reflejando la necesidad de contar con esquemas de control y supervisión eficientes que eviten consumos innecesarios y garanticen la correcta operación del sistema.

Para desarrollar la metodología de la resolución CREG 101 013 de 2022, se tiene en cuenta los siguientes parámetros:

1. Costo a precios de nuevo y puestos en operación de toda la infraestructura instalada. De acuerdo con la estructuración de las UCAP (ANEXO 6. UNIDADES CONSTRUCTIVAS DE ALUMBRADO PÚBLICO UCAP). La relación del costo a precios de nuevo se relaciona en el ANEXO 4. COSTO A PRECIOS DE NUEVO DE LA INFRAESTRUCTURA INSTALADA DICIEMBRE 2026

La valoración de la infraestructura instalada se actualiza constantemente por las inversiones que se realizan con la modernización del sistema de alumbrado público.

2. Porcentaje de CAOM sobre el costo de la infraestructura instalada a precios de nuevo y puestos en operación, de acuerdo con el parágrafo 3, artículo 35 de la resolución CREG 101 013 de 2022, se tiene una senda para el cálculo del CAOM; año 2026 es el 7,4%; año 2027 es el 6,9% y año 2028 en adelante es el 6,3%.
3. Metodología de la resolución CREG 101 013 de 2022, la cual no tiene en cuenta ningún tipo de impuestos, contribuciones u otros gastos.
4. El índice ID de indisponibilidad se asume igual a 1. Durante la ejecución del proyecto será la interventoría y/o supervisor y/o municipio, el que reporte que luminarias están apagadas de día para ajustar el índice ID mensualmente.
5. Periodo analizado: año 2026-2028. Los siguientes valores representan la contraprestación pactada contractualmente y devengada por la Unión Temporal Iluminaciones Jamundí por los derechos y obligaciones derivados del contrato de alumbrado público, expresados para el periodo que resta hasta la terminación del contrato.

Tabla 28 – Remuneración CAOM y CINV Concesionario

VIGENCIA	VALOR FACTURADO	VIGENCIA	VALOR FACTURADO	VIGENCIA	VALOR FACTURADO
ene-24	\$ 862.217.551	ene-25	\$ 922.744.544	ene-26	\$ 995.816.202
feb-24	\$ 874.091.973	feb-25	\$ 929.967.241	feb-26	\$ 1.014.066.521
mar-24	\$ 885.800.241	mar-25	\$ 962.873.449	mar-26	\$ 1.025.042.940
abr-24	\$ 889.106.367	abr-25	\$ 977.486.982	abr-26	\$ 1.049.054.408
may-24	\$ 888.256.277	may-25	\$ 964.637.549	may-26	\$ 1.056.155.467
jun-24	\$ 884.510.629	jun-25	\$ 964.321.483		
jul-24	\$ 893.038.884	jul-25	\$ 966.306.463		
ago-24	\$ 894.622.332	ago-25	\$ 985.710.162		
sep-24	\$ 886.821.306	sep-25	\$ 1.000.791.081		
oct-24	\$ 894.633.127	oct-25	\$ 1.011.606.195		
nov-24	\$ 904.614.538	nov-25	-		
dic-24	\$ 922.744.544	dic-25	\$ 4.314.495.181		

Fuente: Concesionario y Cálculos propios

La cuantía corresponde exclusivamente al horizonte temporal remanente a la fecha de corte del estudio, calculada desde dicha fecha hasta la fecha de terminación contractual o la fecha de prórroga formalmente establecida.

Análisis de Mercado: se complementó la metodología con un análisis de mercado que incluye la verificación de la variación real en los precios de materiales, mano de obra y servicios asociados, así como la comparación de las UCAP tipo vigentes en municipios de características similares, esto se encuentra en el ANEXO 5. Inventario de la infraestructura en el mes de enero de 2027.

4.4. OTROS COSTOS DEL ALUMBRADO PÚBLICO

4.4.1. Costo de la Interventoría

La interventoría a la prestación del servicio de alumbrado público tiene el siguiente objeto: INTERVENTORÍA TÉCNICO ADMINISTRATIVO, FINANCIERO Y CONTABLE DE LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO INCLUIDAS LAS ACTIVIDADES DE INVERSIÓN, MODERNIZACIÓN, REHABILITACIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO, REPOSICIÓN DEL SISTEMA DE ALUMBRADO PÚBLICO MUNICIPAL Y ADMINISTRACIÓN Y GESTIÓN DEL SERVICIO EN EL MUNICIPIO DE JAMUNDÍ -DEPARTAMENTO DEL VALLE DEL CAUCA.

Es relevante mencionar que la Resolución CREG 101 013 de 2022, estableció la remuneración de otros costos, asociados a actividades inherentes al desarrollo de la prestación del servicio de alumbrado público, referente a la Interventoría, se define en el artículo 37 lo siguiente:

Artículo 37. Costo de la Interventoría del servicio de Alumbrado Público. De acuerdo con lo establecido en el artículo 10 del Decreto 943 de 2018, que modifica el artículo 2.2.3.6.1.8 del decreto 1073 de 2015, los municipios y Municipios deberán tener en cuenta los costos de las interventorías de los contratos para la prestación del servicio de alumbrado público considerando la descripción de las actividades del Capítulo 7 del RETILAP, y aquellos que lo modifiquen, adicionen o sustituyan.

Para el presente año, con la expedición de la actualización del RETILAP; la interventoría o supervisión deberá cumplir con las actividades descritas en el **TÍTULO 6 - INTERVENTORÍA DE LOS CONTRATOS DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO**, y las demás que se determinen en el contrato.

Tabla 29. Costo de Interventoría

Costo de Interventoría	VALOR
Costo de interventoría, (Contrato Actual)	8% del Recaudo del Impuesto A.P.

Fuente: Cálculos propios

4.4.2. Costo Ambiental

La Resolución CREG 101 013 de 2022 establece que los costos ambientales deberán reconocerse a partir de la entrada en operación del proyecto de modernización de la infraestructura de alumbrado público. Dichos costos se calcularán hasta un máximo del cinco por ciento (5%) de los costos anuales de administración, operación y mantenimiento (CAOM). Antes de su causación, deberán ser debidamente validados por la interventoría o, en su defecto, por la supervisión del contrato.

Emisión de Dióxido de Carbono CO₂

Una forma de evaluar el impacto ambiental directo que puede generar el sistema de alumbrado público del Distrito es a través del cálculo de las emisiones de Dióxido de Carbono (CO₂), asociadas al sistema, con este cálculo es posible determinar los beneficios ambientales obtenidos a partir de la reducción en el consumo de energía eléctrica.

Con el cambio a nuevas tecnologías más eficientes como lo son las luminarias LED no solo garantiza una mejora significativa en la calidad del servicio, sino que también permite una disminución sustancial en la demanda energética, logrando la reducción directa de las emisiones de CO₂.

Dicho esto, y teniendo en cuenta el inventario actual que conforman el sistema de alumbrado público del Distrito y considerando la proyección a la incorporación de luminarias en tecnología LED se tiene el siguiente cálculo de emisiones:

Tabla 30. Emisiones de CO₂/año

DESCRIPCIÓN	INFRAESTRUCTURA ACTUAL	JULIO DE 2027
TOTAL LUMINARIAS INSTALADAS	19.815	19.815
TOTAL POTENCIA INSTALADA (KW)	1.420,09	1.220,94
Horas año (365*12)	4.380	4.380,00
DEMANDA DE ENERGÍA (KWh-año) - NT1	6.219.993,33	5.347.707,57
Costo KWh	628,058	628,05
COSTO ENERGÍA (AÑO)	3.906.521.176,89	3.358.674.481,49
DEMANDA DE ENERGÍA (MWh-año)	6.219,99	5.347,71
REDUCCIÓN DEMANDA DE ENERGÍA (MWh-año)	872,29	
UPME - RESOLUCIÓN No. 000705 de 2024 = 0.391 tonCO ₂ eq/MWh		341,06

Fuente: Elaboración Propia

4.4.3. Alumbra navideño y Ornamental

Con los ingresos provenientes del impuesto de alumbrado público la ciudad puede llevar a cabo el alumbrado navideño, conforme a lo establecido en la Ley 1819 de 2016, en el parágrafo del artículo 350, que reza:

“ARTÍCULO 350. DESTINACIÓN. El impuesto de alumbrado público como actividad inherente al servicio de energía eléctrica se destina exclusivamente a la prestación, mejora, modernización y ampliación de la prestación del servicio de alumbrado público, incluyendo suministro, administración, operación, mantenimiento, expansión y desarrollo tecnológico asociado.

PARÁGRAFO. Las Entidades Territoriales en virtud de su autonomía, podrán complementar la destinación del impuesto a la actividad de iluminación ornamental y navideña en los espacios públicos.”

En atención a lo establecido, se destinará el 40% del recaudo del impuesto en un mes a las actividades de alumbrado navideño y ornamental, de acuerdo con el artículo 23 del acuerdo 437 del 2017.

4.4.4. Gastos fiduciarios y financieros.

Corresponden a los costos derivados de la administración de los recursos del proyecto a través de mecanismos fiduciarios, así como a las obligaciones financieras asociadas a su manejo. Incluyen las comisiones por la administración de fiducia, gastos bancarios y demás erogaciones necesarias para garantizar la transparencia y trazabilidad en el uso de los recursos destinados al alumbrado público.

4.4.5. Sistema de gestión de activos

Comprende los costos asociados al diseño, implementación y operación de un sistema que permita planificar, monitorear y optimizar el ciclo de vida de los activos del alumbrado público. Este sistema debe integrar actividades de inventario, diagnóstico, mantenimiento preventivo y correctivo, así como la programación de reposiciones, con el fin de asegurar la sostenibilidad técnica y financiera de la infraestructura.

4.4.6. Gastos de funcionamiento de la entidad

Incluye las erogaciones propias de la administración de la entidad encargada de la prestación del servicio de alumbrado. Se refieren a costos de personal, suministros y demás gastos de apoyo necesarios para garantizar la adecuada gestión, supervisión y control de la operación del servicio público.

4.4.7. Trámites e impuestos.

Agrupar los pagos obligatorios derivados de la normatividad vigente, tales como tasas, estampillas, contribuciones y demás tributos aplicables al desarrollo del proyecto de alumbrado público. Este rubro también contempla los costos administrativos relacionados con permisos, licencias o trámites requeridos para la ejecución y operación de la infraestructura.

CAPÍTULO 5. INVERSIONES PARA LA MODERNIZACIÓN DEL SISTEMA DE ALUMBRADO PÚBLICO

5.1. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

PROYECTO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA MEDIANTE LA MODERNIZACIÓN, REPOSICIÓN, EXPANSIÓN, ADMINISTRACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO, SOSTENIBILIDAD ECONÓMICA Y AMBIENTAL DEL SISTEMA DE ALUMBRADO PÚBLICO DEL MUNICIPIO DE JAMUNDÍ – VALLE DEL CAUCA”

5.2. DURACIÓN DEL PROYECTO

El presente estudio contempla un esquema financiero en línea de tiempo de 18 años.

Los resultados plasmados en el anexo 9 al presente informe corresponden al esquema financiero de (10) años después de finalizada la actual concesión.

5.3. DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PROYECTO

La implementación de nuevas tecnologías en el sistema de alumbrado público, como es el caso de la tecnología LED, produce un impacto ambiental positivo, toda vez que, su implementación no afecta la capa de ozono ni mucho menos contamina el ambiente por no requerir gases contaminantes como el sodio y el mercurio para su funcionamiento. Las luminarias LED permiten tener mejor visualización de los colores de los objetos o personas que iluminan dado a su alto CRI o IRC (Índice de Reproducción Cromática), el cual permite tener mejor apariencia de la luz día.

El CRI o IRC (Índice de Reproducción Cromática), es la forma de medir la capacidad que tiene una fuente luminosa para reproducir los colores que ilumina en comparación con una fuente de luz natural o ideal como el sol. Este IRC va entre un rango de 0 a 100 donde el 100 es el valor ideal. En una Luminaria existen tres parámetros importantes para su categorización: Voltaje de funcionamiento, potencia e IRC.

El IRC no determina la temperatura de color de una fuente de luz ni viceversa. Para una comparación, una lámpara incandescente de 3000K tiene en el papel un IRC mayor (cercano a 100 ó 100) al de un tubo fluorescente también de 3000K (generalmente en el rango de 60 y 70). La luz natural del sol está entre los 5000K a 6000K y tiene, obviamente, un IRC de 100 y sería ideal que sea tomada siempre como punto de referencia para determinar el IRC de una fuente de luz, lo cual lamentablemente no ocurre.

Por tal razón este estudio recomienda al municipio de Jamundí implementar nuevas tecnologías de iluminación, como luminarias LED, que ofrecen un IRC alto con valores iguales o mayores a 85. Así mismo como se explicó en los capítulos anteriores en este momento los municipios están obligados a la sustitución de luminarias de Sodio.

Para dar una mayor explicación de la necesidad de sustituir las luminarias obsoletas por LED a continuación, se muestra un comparativo de bombillas con su IRC:

- **BOMBILLAS LED: CRI 80-95.** Por su Alto IRC y alta eficiencia energética en cuanto lm/Watt se recomienda para el uso en alumbrado público, iluminación de vías y parques, tienen una larga vida útil, sus costos de mantenimientos son muy bajos lo que hace más eficiente la prestación del servicio.
- **BOMBILLAS INCANDESCENTES Y HALÓGENAS: CRI 100.** Tienen poca vida útil y su costo de mantenimiento es muy elevado, lo que incrementa el costo de la prestación del servicio.
- **BOMBILLAS FLUORESCENTES: CRI 15-85.** Fuentes luminosas típicas para efectos especiales, discotecas, pero NO para el servicio de alumbrado público; además por su alto costo hace inviable la prestación y sostenibilidad del mismo.
- **BOMBILLAS DE HALURO METÁLICO: CRI 65-93.** Tiene la desventaja que presenta bajo IRC, un elevado costo por unidad y elevado costo por mantenimiento, son de gran tamaño.
- **BOMBILLAS DE SODIO ALTA PRESIÓN: CRI 0-70.** No se recomiendan para escenarios deportivos de parques por su bajo IRC, presentan alto costo de mantenimiento, baja vida útil, alta contaminación por utilizar sodio y mercurio, contaminan el ambiente por emitir gases de efecto invernadero afectando a la capa de ozono.
- **BOMBILLAS DE BAJA PRESIÓN: CRI 0.** Bajo IRC, no sirve para alumbrado público de vías ni mucho menos para parques, alto costo de mantenimiento, alto peso por su gran tamaño.

La iluminación con tecnología LED es amigable con el medio ambiente, toda vez que por no requerir elementos tóxicos para su funcionamiento no es contaminante. Por tal razón, conserva el medio ambiente y ofrece las siguientes ventajas:

- No emite gases de efecto invernadero (GEI) al medio ambiente.
- No emite ruido por no utilizar balastos.
- No afecta la visión por su IRC alto, el cual favorece la percepción del ojo de los colores semejantes a la luz día.
- Baja emisión de calor, el 95% de la energía se convierte en luz y sólo el 5% se desperdicia en calor, lo que se refleja en eficiencia energética.

Por todo lo anteriormente dicho, la eficiencia de las luminarias (lm/Watt) no solo se estima en términos de luz emitida por vatio de energía eléctrica consumida sino también en la reproducción de colores (IRC) de acuerdo a las funciones para las cuales se aplique el alumbrado y a los impactos que contribuyen a la contaminación ambiental. Al realizar las labores de modernización del sistema actual (HID) por tecnología LED, repotenciando la carga existente se obtiene directamente una reducción de la carga instalada, dado que las luminarias LED son más eficientes; por ejemplo: una luminaria LED de 35W, ilumina mejor que una de sodio de 70W, en este cambio de luminarias, se obtiene:

- Cambio a tecnología más limpia y eficiente.

- Cambio de potencia de mayor a menor (repotenciación), menor consumo de energía.
- Cambio de iluminación de luz cálida (amarilla) a luz día (blanca).
- Ahorro energético, dado que a menor potencia instalada se recibe mejor o mayor luz emitida.

Con respecto al medio ambiente, la Administración Municipal debe considerar el impacto ambiental en las actividades propias de modernización, expansión y mantenimiento. Por lo tanto, debe incluir y desarrollar Planes de Manejo Ambiental (PMA), los cuales tendrán en cuenta los lineamientos del Ministerio del Medio Ambiente y la autoridad ambiental local.

Se recomienda al momento de hacer las actividades de modernización del sistema de alumbrado público, reemplazar las luminarias HID en etapa de obsolescencia por nueva tecnología, como las luminarias LED dar el manejo apropiado como el acopio de residuos sólidos contaminantes, dado que las luminarias HID tienen minerales contaminantes como sodio y mercurio, lo que requiere manejo y procedimiento especial para su disposición final o posterior desecho.

Para el análisis económico que soporta esta consultoría, se tomó como referente el inventario realizado en los diferentes sectores y barrios de la zona urbana del Municipio de Jamundí e información suministrada por el municipio, en cooperación con U.T. Alumbrado público de Jamundí. Por lo tanto, la finalidad de este estudio es tener claro y definir el estado actual del servicio de alumbrado público, su costo de operación y los costos que se requieren para su modernización en nuevas tecnologías, lo que supone la eficiencia técnica y económica, es decir, un alumbrado eficiente, eficaz y de calidad, el cual deriva en la aplicación del ahorro energético establecidos por la LEY 697 de 2011, Uso Racional y Eficiente de la Energía (URE).

La modernización, trae consigo un ahorro en energía consumida, toda vez que al reemplazar todas las luminarias HID por LED, se repotencia el servicio con luminarias de menor potencia, que brindan mayor iluminación y perduran por más tiempo en cuanto a su uso. El mejoramiento en los niveles de recaudo traerá un impacto en positivo, toda vez que el Municipio contará con los recursos para realizar la administración, operación y mantenimiento del sistema de alumbrado público y además pagar las inversiones que en él se ejecuten.

La prestación del servicio de alumbrado público representa con frecuencia más del 50% de la factura eléctrica de los Municipios. Además, tiene un elevado costo de operación y mantenimiento cuando su tratamiento no es eficiente en términos de potencias y cargas manejadas, además en términos del buen uso de los recursos.

La recomendación de este estudio es que se reduzcan los costos de operación por medio de la implementación de nuevas tecnologías, toda vez, que son más eficientes en cuanto al consumo de energía por carga instalada vs lúmenes emitidos en la zona iluminada.

En los informes de interventoría se evidencia la necesidad de sustituir las luminarias LED instaladas en 2015 y 2016, dado que han alcanzado el final de su vida útil y presentan un rendimiento lumínico y energético inferior a los estándares actuales. Al inicio del contrato se estimó una vida útil de 10 años; transcurrido ese periodo se han detectado depreciación significativa del flujo luminoso, fallas

en los drivers, aumento de mantenimiento correctivo y pérdida de eficiencia por envejecimiento térmico y fotométrico. Por lo anterior, la Administración Municipal solicita al consultor incorporar en el estudio técnico la sustitución de dichas luminarias LED y la elaboración de un esquema financiero que permita ejecutar las inversiones necesarias en alumbrado público para el municipio de Jamundí sin afectar las tarifas del impuesto de alumbrado público.

Diagnóstico técnico resumido aportado por la interventoría para la sustitución de las luminarias LED instaladas al inicio de la concesión es:

- Vida útil cumplida: Las luminarias instaladas en 2015–2016 han superado la vida útil contractual estimada (10 años), con pérdida de lumen y mayor tasa de fallas.
- Rendimiento y seguridad: La degradación lumínica genera incumplimiento de niveles de iluminancia y uniformidad, afectando seguridad vial y percepción ciudadana.
- Costos operativos crecientes: Aumento de intervenciones correctivas y repuestos; disminución de la eficiencia energética respecto a equipos LED de última generación.
- Oportunidad tecnológica: Las luminarias actuales de alta eficiencia incorporan mejores drivers, gestión térmica y opciones de telegestión que permiten ahorro y control remoto.

Como se mencionó en líneas pasadas, se describe el escenario de proyección para los próximos dieciocho (18) años, donde se enjutarían las siguientes actividades:

5.4. INVERSIÓN EN MODERNIZACIÓN:

Es la modernización (sustitución) de luminarias existentes de sodio, MH por luminarias tecnología LED, de acuerdo con los diseños fotométricos. Esta inversión se ejecuta entre el mes de enero 2027 y marzo de 2028.

Se propone que la inversión sea financiada por un tercero diferente al municipio, el tercero realiza la inversión (por ser la más cuantiosa y ejecutada en un periodo muy corto) y el municipio o una entidad descentralizada realiza las inversiones de la expansión vegetativa y otras actividades, las cuales se incluyen en el plan de expansión anual con los recursos del impuesto de alumbrado público.

La inversión proyectada se estructurará mediante un plan de pagos en cuotas a 210 meses, con una tasa de interés anual del 12,03%. Este esquema de amortización permite distribuir el desembolso en un horizonte de largo plazo —equivalente a 17,5 años—, optimizando el flujo de caja municipal y facilitando la ejecución por fases del programa de modernización del alumbrado. El cronograma financiero incluirá calendario de pagos, perfil de amortización y estimación de costos totales con y sin capitalización de intereses, así como escenarios de sensibilidad ante variaciones en la tasa.

El diseño financiero se ajusta a lo dispuesto en la Resolución CREG 101013 de 2022, garantizando cumplimiento normativo en materia de financiación de servicios públicos y protección de la tarifa. Se incorporarán mecanismos de mitigación de riesgo —reservas, cláusulas de revisión y medición de ahorros energéticos— para asegurar que la inversión no implique incremento en la tarifa del impuesto de alumbrado público. Adicionalmente, se propondrá un plan de verificación de ahorros

y un modelo de sostenibilidad que permita destinar los beneficios operativos a la amortización del crédito sin afectar la carga tributaria de los usuarios.

Tabla 31. Costos totales de Inversión por modernización 2027-2028

DETALLE	UNIDAD	VALOR UNITARIO	CANT TOTAL	VALOR TOTAL
UCAP LUMINARIA LED 35-30 W (k >= 130 lm/W)	UN	1.515.937,00	4923	7.462.957.851
UCAP LUMINARIA LED 40-50 W (k >= 130 lm/W)	UN	1.985.918,00	2873	5.705.542.414
UCAP LUMINARIA LED 60-70 W (k >= 130 lm/W)	UN	2.421.944,00	1592	3.855.734.848
UCAP LUMINARIA LED 80-90 W (k >= 130 lm/W)	UN	2.421.944,00	408	988.153.152
UCAP LUMINARIA LED 100-120 W (k >= 130 lm/W)	UN	2.870.478,00	101	289.918.278
UCAP LUMINARIA LED 200-220 W (k >= 130 lm/W)	UN	4.372.440,00	46	201.132.240
UCAP LUMINARIA ORNAMENTAL LED 50-60 W	UN	3.518.597,00	18	63.334.746
UCAP PROYECTOR LED 100-110 W (k >= 130 lm/W)	UN	2.444.563,00	46	112.449.898
UCAP PROYECTOR LED 200-220 W (k >= 130 lm/W)	UN	4.152.440,00	163	676.847.720
UCAP PROYECTOR LED 50-60 W (k >= 130 lm/W)	UN	1.985.918,00	41	81.422.638
		SUBTOTAL		19.437.493.785
ELEMENTOS DE FOTOCONTROL				
UCAP FOTOCONTROL PARA LUMINARIAS	UN	104.671,00	10211	1.068.795.581
		SUBTOTAL		1.068.795.581
ELEMENTOS DE SOPORTE				
UCAP SOPORTE PARA LUMINARIAS 1,5 METROS	UN	415.124,00	9796	4.066.554.704
UCAP SOPORTE PARA LUMINARIAS 1,8 METROS	UN	467.564,00	147	68.731.908
UCAP SOPORTE PARA PROYECTOR	UN	269.801,00	250	67.450.250
UCAP SOPORTE PARA LUMINARIA ORNAMENTAL	UN	748.334,00	18	13.470.012
		SUBTOTAL		4.216.206.874
POSTES				
UCAP Poste 12 mt concreto DI	UN	3.160.746,00	18	56.893.428
UCAP Poste 11 mt concreto DI	UN	3.026.924,00	1	3.026.924
UCAP Poste 9 mt concreto DI	UN	2.855.083,00	605	1.727.325.215
UCAP Poste 9 mt fibra nuevo	UN	3.293.331,00	13	42.813.303
		SUBTOTAL		1.830.058.870
REDES				
RED SUBTERRÁNEA # 4 ALUMINIO AISLADO	UN	13.144,00	670	8.806.480
RED SUBTERRÁNEA # 6 ALUMINIO AISLADO	UN	11.406,00	440	5.018.640
UCAP RED AEREA 4#4+4T Cable trenzado Aluminio	UN	41.031,00	29590	1.214.107.290
UCAP CONJUNTO CORRIDO 1 PUESTO	UN	137.352,00	563	77.329.176
UCAP CONJUNTO CORRIDO 2 PUESTOS	UN	194.744,00	125	24.343.000
UCAP RETENIDA DIRECTA A TIERRA	UN	496.812,00	41	20.369.292
UCAP Afloramiento de red AP	UN	586.133,00	7	4.102.931
		SUBTOTAL		1.354.076.809
CANALIZACIONES				
UCAP Camara Inspección 40x40 Zona Blanda Nueva	UN	357.637,00	53	18.954.761
UCAP Canalización Subterránea Tub0 PVC 1" Nueva	UN	29.576,00	1080	31.942.080
		SUBTOTAL		50.896.841

DETALLE	UNIDAD	VALOR UNITARIO	CANT TOTAL	VALOR TOTAL
TRANSFORMADORES				
UCAP TRANSFORMADOR 15 KVA - MONOFÁSICO NUEVO	UN	13.138.535,00	2	26.277.070
		SUBTOTAL		26.277.070
PUESTA A TIERRA				
UCAP PUESTA A TIERRA EN ACERO	UN	777.076,00	265	205.925.140
		SUBTOTAL		205.925.140
TOTAL MODERNIZACIÓN			10211	28.189.730.970

Fuente: Cálculos propios ESQUEMA FINANCIERO

La modernización de la infraestructura exclusiva de alumbrado público se ha proyectado con base en perfiles tipo de vía, los cuales se encuentran anexos al presente documento. No obstante, será responsabilidad del inversionista efectuar los cálculos fotométricos específicos y detallados para cada vía de la ciudad, en estricto cumplimiento de lo establecido por el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público (RETILAP).

A fin de cumplir con el marco técnico, regulatorio y jurídico colombiano, es necesario realizar una modernización del sistema de alumbrado público (luminarias), acorde con el uso racional de energía eléctrica (URE), proveyendo un sistema eficiente, de calidad y con mayor cobertura.

Tabla 32. Costos totales de Inversión por expansión con saldos de caja IAP.

INVERSIÓN TOTAL 18 AÑOS		INVERSIÓN MODERNIZACIÓN 2027	INVERSIÓN MODERNIZACIÓN 2028	INVERSIÓN EXPANSIONES 2027	INVERSIÓN MODERNIZACIÓN 2031
INVERSIONES	Vr. TOTAL	Vr. TOTAL	Vr. TOTAL	Vr. TOTAL	Vr. TOTAL
LUMINARIAS	25.079.607.917	12.066.730.395	5.330.034.492	2.040.728.898	5.642.114.132
ELEMENTOS DE FOTOCONTROL	1.319.587.297	603.009.631	368.023.236	97.762.714	250.791.716
ELEMENTOS DE SOPORTE	5.260.032.698	2.377.439.594	1.459.575.984	379.191.296	1.043.825.824
POSTES	1.830.058.870			1.830.058.870	
REDES	1.354.076.809			1.354.076.809	
CANALIZACIONES	50.896.841			50.896.841	
TRANSFORMADORES	26.277.070			26.277.070	
PUESTA A TIERRA	205.925.140			205.925.140	
TOTALES	\$35.126.462.642	\$15.047.179.620	\$7.157.633.712	\$5.984.917.638	\$6.936.731.672

Fuente: Cálculos propios ESQUEMA FINANCIERO

CAPÍTULO 6. MODELO FINANCIERO PROYECTADO 2027 - 2045

Las variables que se tienen en cuenta para los cálculos del modelo financiero en el periodo de dieciocho (18) años analizados para la modernización y expansión del sistema del municipio es el siguiente: Las variables que se tienen en cuenta para los cálculos del esquema financiero en el periodo de dieciocho (18) años analizados para la modernización y expansión del sistema del municipio de Jamundí.

Tabla 33 Variables para sensibilización del modelo económico Municipio de Jamundí.

VARIABLES MACROECONÓMICAS			NOTAS
IPC 2027	5,10%	0,42%	
IPP 2027	4,00%	0,33%	
IPC proyección 2029 en adelante	4,00%	0,33%	
IPP proyección 2029 en adelante	3,00%	0,25%	
Crecimiento anual de usuarios del servicio de energía eléctrica	0,36%		Se toma la mediana de los valores de crecimiento poblacional para los próximos 12 años según proyección de población a nivel municipal del DANE
INGRESOS			NOTAS
1. INGRESOS AÑO 2026			
1.1. Recaudo Impuesto de Alumbrado Público por el Operador de Red (OR)	\$1.965.379.290		Ingreso promedio enero-julio de 2025. Información municipio.
1.2 Recaudo Impuesto de Alumbrado Público otros comercializadores / municipio	\$115.070.021		Ingreso promedio enero-julio de 2025. Información municipio.
1. INGRESOS AÑO 2027			
1.1. Facturación Impuesto de Alumbrado Público por el Operador de Red (OR)	\$2.005.489.071		
1.2 Facturación Impuesto de Alumbrado Público otros comercializadores / municipio	\$117.418.389		
1. INGRESOS AÑO 2027			
1.1. Recaudo Impuesto de Alumbrado Público por el Operador de Red (OR)	\$1.965.379.290		Proyección del ingreso para enero 2026
1.2 Recaudo Impuesto de Alumbrado Público otros comercializadores / municipio	\$115.070.021		Proyección del ingreso para enero 2026
COSTOS UCAP			NOTAS
RENDIMIENTO MONTAJE DE LUMINARIAS	25		
RENDIMIENTO MONTAJE DE FOTOCONTROLES Y BOMBILLAS	25	25%	
RENDIMIENTO MONTAJE DE SOPORTERÍA	25	40%	
COSTO INGENIERÍA	7,00%		Tabla No. 16 Tabla de Tarifas para Servicios Profesionales de Ingeniería, pagina 66. ACIEM
COSTO ADMINISTRACIÓN	14,00%		Administración proyecto de ingeniería AP
COSTO INSPECTORES DE OBRA	2,00%		Tabla No. 16 Tabla de Tarifas para Servicios Profesionales de Ingeniería, pagina 66. ACIEM
COSTO INTERVENTORÍA UCAPS	3,00%		Tabla No. 16 Tabla de Tarifas para Servicios Profesionales de Ingeniería, pagina 66. ACIEM
RETIE Y RETILAP UCAPS	6,00%		
COSTO FINANCIEROS	3,00%		Concepto CREG 2022-000512
AMBIENTAL	5,00%		
VIDA ÚTIL DE ACTIVOS - RESOLUCIÓN CREG		AÑOS	NOTAS
Luminarias - Telegestión	17,5	210	SEGÚN RETILAP 20024

VARIABLES MACROECONÓMICAS			NOTAS
Luminarias - zona salina	7,5	90	
Fotocontroles	17,5		
Soportes	30		
Bombillas	3,5	42	
Poste, redes, canalizaciones, PT	30	360	
Transformadores	30	0,07	
Medidores	10	0,14	
CREG 101 013 DE 2022 - 015 DE 2018 - 178 DE 2019			NOTAS
Periodo de Inversión Años U.T A.P. JAMUNDI	15,00	180	
Periodo de Inversión Años Nueva Modernización	17,50	210	
WACC año 2022	12,03%	0,0095	Resolución 215 de 2021
WACC Contractual	10,80%		
FAOM - CREG 123-2011	10,30%		
FAOM - Contrato U.T. A.P. JAMUNDI	9,30%		
CAOM - OTROS 2026	4,00%		Resolución 101-013 de 2022
Referencia Nivel NT1 a NT2 Resolución CREG, PRj1	12,01%		Dato xm para AÑO 2025
Fracción de costo anual equivalente de los activos en operación NE =	0,041		
EF - Eficacia luminosa	145		Resolución 101 013 de 2022
	1,12		
EF - Eficacia luminosa 130	1,00		
INVERSIÓN VEGETATIVA CON SALDOS DE CAJA			NOTAS
% Inversión mensual en el 1 y 2 año respecto al recaudo del IAP	0,0%	2027-2028	
% Inversión mensual en el 3 y 4 año respecto al recaudo del IAP	1,0%	2029-2030	
% Inversión mensual en el 5 y 6 año respecto al recaudo del IAP	1,0%	2031-2034	
% Inversión mensual en el 7 y 11 año respecto al recaudo del IAP	6,0%	2035-2038	
% Inversión mensual en el 12 y 16 año respecto al recaudo del IAP	6,0%	2039-2041	
Inversión mensual en el 17 y 21 año respecto al recaudo del IAP	6,0%	2042-2045	
OTROS COSTOS Y GASTOS			
Interventoría al proyecto antes de IVA	8,0%		Contrato No 34-14-14-778 (30 diciembre de 2014)
Gestión ambiental de residuos	5,0%		1. Los costos ambientales se tienen en cuenta en el flujo financiero no en la UCAP 2. El costo es sobre el AOM
Sistema de Gestión de Activos	\$450.000.000	\$3.750.000	
Desarrollo tecnológico asociado al AP - A partir de Enero 2032	2,00%		12%
Alumbrado navideño 2027-2028	9,00%		Del recaudo mensual
Alumbrado navideño A partir 2029	10,00%		Del recaudo mensual
Costos Plan de Manejo Ambiental	\$35.700.000		Estudio de manejo ambiental

Fuente: Elaboración Propia

Teniendo en cuenta los parámetros (inputs) y las salidas del escenario propuesto (18 años), el cual se plantea para el periodo del año 2027 a 2047 la proyección de un proyecto de modernización del sistema, calculando los costos máximos establecidos en la resolución CREG 101 013 de 2022 sin importar el esquema empresarial que se seleccione para la prestación del servicio, se determinan los siguientes riesgos financieros que alterarían los resultados obtenidos, y la viabilidad del proyecto.

1. Que los ingresos del IAP no se presenten de acuerdo con las proyecciones: La interventoría y el municipio deben dar las instrucciones al prestador del servicio para establecer qué monto de inversiones se realizarán para mantener el equilibrio financiero del proyecto. Para el periodo del año 2027 a 2045, se deberá analizar el comportamiento del impuesto de alumbrado público y determinar si es posible la modernización del sistema como se propone en este estudio o realizar los ajustes necesarios para no generar desequilibrio financiero en la prestación del servicio.
2. Realizar la renovación de compra de energía eléctrica a través de una convocatoria pública, logrando así contar con la proyección del costo de energía a largo plazo y no estar sujeto a un costo de energía que puede variar en el tiempo si se está como usuario regulado nivel de tensión II, o expuesto a bolsa. El tipo de contrato sugerido es pague lo demandado. Esta recomendación está sujeta a lo que establezca la regulación para el suministro de energía eléctrica con destino al servicio de alumbrado público.
3. Será responsabilidad del encargado de realizar las inversiones de establecer su forma de financiar con recursos propios (equity) y deuda, toda vez que el municipio no reconocerá un WACC superiores al 12,09%, de acuerdo con la resolución CREG 215 de 2021.
4. Con el esquema financiero de la opción presentada, la inversión 1, es financiada con recursos de un tercero. Las demás inversiones se realizarán con recursos del impuesto de alumbrado público y que se estructuren los estudios técnicos, jurídicos, regulatorios, financieros e ingeniería a nivel de detalle en el plan anual del servicio, manteniendo la viabilidad financiera del proyecto.

El consultor, tras revisar las necesidades urgentes de inversión en alumbrado público del municipio —que ascienden a más de 28.000 millones de pesos— concluye que la magnitud del desembolso exige un esquema financiero de largo plazo. Por ello propone una proyección a 18 años, que permite distribuir la amortización de la inversión en un horizonte temporal compatible con la vida útil de los activos y con los flujos de ahorro energético esperados, garantizando la viabilidad financiera del proyecto sin comprometer la capacidad de ejecución.

Este diseño financiero busca preservar los ingresos operativos vinculados a las tarifas del impuesto de alumbrado público que pagan los contribuyentes, evitando su afectación directa. Para ello se considerarán mecanismos como amortización escalonada, uso de vigencias futuras, contratos de rendimiento energético.

Tabla 34. Modelo Financiero ene-2027 mar-2028

DESCRIPCIÓN	ene-27 mes 142	mar-28 mes 156
Inversión modernización	2.425.465.034	2.385.877.904
Inversión crecimiento infraestructura	-	-
1. INGRESOS DEL PROYECTO		
1.1 TOTAL INGRESOS	2.080.449.311	2.320.982.438
1.1.1 Recaudo Impuesto de Alumbrado Público por Operador de Red	1.965.379.290	2.192.860.515
1.1.2 Recaudo Impuesto de A.P. otros comercializadores / municipio	115.070.021	127.928.165
1.1.3 Ingresos por sobretasa AP	-	-
1.1.3 Rendimientos financieros		193.758
1.1.4 Saldo en la caja	-	
2. EGRESOS DEL PROYECTO		
2.1. COSTOS DEL PROYECTO	542.132.914	539.638.202
2.1.1. Costo Suministro de Energía Eléctrica - (CSEE)	369.312.703	346.574.463
2.1.2. Costo Interventoría a la prestación del servicio	166.435.945	185.678.595
2.1.3. Gastos financieros 4/1000 Traslado Remanente	6.384.266	7.385.144
3. INGRESOS AL CONCESIONARIO		
3.1. TOTAL INGRESOS AL OPERADOR	1.538.316.397	1.781.344.236
4. EGRESOS DEL CONCESIONARIO		
4.1 PAGOS AL OPERADOR	1.381.530.329	1.801.952.803
4.1.1. Inversión con recursos del Impuesto de Alumbrado Público		-
4.1.2. Costo Admon. operación y mantenimiento Concesionario	634.316.801	694.736.516
4.1.3. Costo de Inversión - Concesionario	487.007.250	871.169.515
4.1.4. Alumbrado navideño / ornamental	187.240.438	197.357.446
4.1.5. Costos ambientales (modernización)	31.715.840	34.736.826
4.1.6. Sistema de Gestion de Activos y otros	41.250.000	3.952.500
4.2. GASTOS FINANCIEROS	6.775.860	7.484.622
4.2.1 Fiducia	6.775.860	7.484.622
4.2.2 Impuestos municipales		
TOTAL EGRESOS DEL CONCESIONARIO	1.388.306.189	1.809.437.425
FLUJO DE CAJA DEL CONCESIONARIO	150.010.208	-28.093.189
SALDO EN CAJA	150.010.208	456.301.119

Fuente: Elaboración Propia

Ver flujo de Caja Anualizado al final del documento.

RECOMENDACIONES

- El proyecto planteado en el presente estudio es viable financieramente en el periodo propuesto.
- En el presente Estudio Técnico de Referencia (ETR), se establece un modelo financiero a partir del mes de enero del 2027. Se desarrolla la metodología de las resoluciones CREG 123 de 2011 y CREG 101 013 de 2022, teniendo en cuenta los siguientes parámetros:
 - El WACC actual que se remunera al es del 12,03% (Resolución CREG 2015 2021).
 - El CAOM, se calcula teniendo en cuenta la senda establecida en el parágrafo 3 del artículo 35 de la CREG 101 013 de 2022.

DESCRIPCIÓN	ENERO DE 2027	ENERO DE 2028
NUMERO DE LUMINARIAS	19.815	20.749
CARGA INSTALADA [KW]	1420,09	1.271,28
COSTO DE ENERGÍA	363.203.313	\$ 338.564.906
CINV	634.316.801	708.279.863
CAOM	487.007.250	840.551.586

De la tabla anterior (en pesos corrientes), se observan los costos del proyecto en enero 2027 para remunerar Inversiones y Administración, Operación y Mantenimiento es \$1121 MCOP. Para el mes de enero de 2028 la remuneración será: \$1548 MCOP, realizando una inversión para la modernización del sistema de \$28.189 MCOP

Es indispensable y a partir de los resultados de este estudio, evaluar un proyecto integral de modernización del sistema de alumbrado público, que le permita al Municipio cumplir con la ley de Uso Racional de Energía, los planes de eficiencia energética y medio ambientales. Lo flujos actuales no evidencian una estrategia en este sentido, evidenciando una falta de planeación en el proyecto.

RECOMENDACIÓN ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA MODERNIZACIÓN Y EXPANSIÓN DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO

Para el caso presente, este estudio sugiere utilizar nuevas tecnologías de iluminación para alumbrado público como la tecnología LED.

Este estudio, recomienda que las luminarias LED a utilizar tengan por lo menos las siguientes características técnicas mínimas que garanticen una prestación del servicio con calidad y continuidad en el tiempo, con bajos o mínimos costos de mantenimiento durante toda la vida del proyecto:

- 1) Las luminarias Led deben cumplir con los requisitos mínimos establecidos en el RETILAP y el ISO 9001.

- 2) Las luminarias deben ser de marcas reconocidas a nivel nacional e internacional con mínimo cinco (5) años de utilización en Colombia, lo que garantice un cubrimiento en calidad, garantía y respaldo en la operación de las mismas mientras estas estén en funcionamiento.
- 3) Las luminarias Led deben tener por 10 años de garantía total.
- 4) Las luminarias con tecnología LED que se instalen deben cumplir con las siguientes condiciones técnicas:
 - a) Carcasa o cuerpo: Debe ser en una sola unidad robusta en inyección de aluminio que provea un camino térmico continuo desde los módulos LED hasta el medio ambiente, diseñado exclusivamente para disipar en forma eficiente la carga térmica de los Leds y garantizar su vida útil y su desempeño. Su acabado, con pintura poli-estérica de aplicación electrostática, estructura y acople mecánico, la deben proteger contra el medio ambiente externo, resistente a los cambios bruscos y prolongados de temperatura y garantizar el funcionamiento correcto de sus componentes electrónicos.

Los disipadores de calor deben ser pasivos. No debe tener refrigeración o ventilación adicional. No se aceptan RETROFIT.

No se permiten desajustes en el cuerpo que ocasionen aperturas indeseadas, caídas de elementos o dificultades en la apertura y cierre.

La totalidad de la carcasa o cuerpo no debe presentar salientes, puntas o bordes cortantes.

Debe permitir un acoplamiento a brazo horizontal con posibilidad de inclinaciones de 0° a 15 °. El cuerpo debe permitir la escalabilidad de los módulos y lentes dentro de un mismo tamaño se deben lograr múltiples configuraciones que permitan optimizar su desempeño y aplicación sin afectar la apariencia estética del conjunto y manteniendo su diseño original.

- b) Conjunto óptico: Los Leds deben ser discretos montados sobre uno o varios módulos con lente individual sobre un área amplia de disipación, la matriz de módulos debe ser optimizada para lograr la máxima eficiencia y eficacia de la luminaria, **el módulo de LED debe:** ser flexible, confiable y probado, de excepcional desempeño y alta eficacia (mayor o igual a 140 lúmenes/watt, en el módulo).

Que permita optimizar su temperatura de trabajo y corriente versus la vida útil y depreciación lumínica, con pruebas térmicas que brinden una expectativa de vida hasta de 100.000 horas en la luminaria. Diseñado para varias ópticas únicas y de alto desempeño.

Escalable, permite múltiples configuraciones de número de Leds, corrientes de operación y de combinaciones de lentes para optimizar su potencia, flujo luminoso y por tanto su eficacia (lúmenes/watt).

Los lentes deben ser fabricados en poliamida PMMA de tal forma que no se cambien sus características físicas y químicas en el tiempo. Su fijación al cuerpo debe ser uniforme, de alta eficiencia y eficacia en la aplicación que garanticen los niveles de iluminación según norma y la uniformidad sobre la vía, el control del deslumbramiento y la polución luminosa, su material en PMMA garantiza la protección contra rayos UV.

El apantallamiento debe maximizar la eficiencia de la luminaria contribuyendo a una alta salida de luz. Con vidrio de cierre de alta pureza templado de seguridad de transmitancia superior al 90% para proteger el conjunto óptico, evitar la acumulación fácil de contaminantes y facilitar la limpieza, templado, plano, liso de alta transmitancia, resistente a los impactos y mínimo 5 mm de espesor que asegure un IP66 Y un IK 08.

Cada lente que conforma el conjunto óptico debe reproducir la curva fotométrica de la luminaria. La luminaria debe tener un índice de reproducción de color (IRC) ≥ 70 con temperatura de color de $4000K \pm 500K$. La Vida útil de los Leds debe ser $L70B10 \geq 100.000$ horas, obtenidas a temperatura ambiente de $25^{\circ}C$ cumpliendo la IES Im80-08 y IES TM-21. Eficacia mínima de la luminaria 140 lm/W, medida bajo norma IES LM-79.

Junta de hermeticidad: Para garantizar el grado de hermeticidad de la luminaria (IP66), el acople entre el vidrio y la carcasa se debe realizar con un empaque en EPDM o silicona resistente a altas temperaturas.

El conjunto óptico debe ser Sellado con tornillos de seguridad que garanticen un bloque Hermético y resistente sin perder su facilidad de limpieza.

- c) Conjunto electrónico: El driver debe ser dimerizable 0-10V y proveer la salida de corriente constante entre 0.35 A y 0.70 A, con dimerización tanto autónoma como centralizada 1-10V. El driver debe tener protección interna hasta de 4 kV contra sobretensiones. Rango de voltaje de entrada de 120V a 277V.

Protector contra sobretensiones (SPD): debe brindar la máxima protección contra sobretensiones excesivas en la red y las ocasionadas por descargas atmosféricas de 10 KV, 10 KA.

Base para foto control de 7 pines y puerto de entrada para funcionar con sistemas de telegestión a través de una interfaz de comunicación 0-10 Vdc ó 1-10 Vdc análogo.

- d) Clase de Aislamiento eléctrico: Clase I, debe llevar conector de puesta a tierra. Las conexiones eléctricas en las borneras y/o tornillería que se encuentren directamente en contacto con un punto vivo, deben ser del tipo no ferroso. Además, las conexiones libres o

suspendidas dentro del conjunto electrónico deben llevar conectores de resorte o terminales aislados. La bornera de alimentación eléctrica debe ser fijada a la bandeja porta equipo y ser en material con clase térmica no inferior a 105°C, con tensión de aislamiento de 600V, albergar conductores tipo cable calibre No. 14 AWG, rotulada indicando las fases, neutro y tierra y contactos no ferrosos. Los extremos de los cables deben ser estañados o incluir terminales de suficiente capacidad para soportar la corriente. Las conexiones directas a los módulos LED, deben ser en conductor de cobre aislado mínimo para 300V y apto para una temperatura de 105 °C.

El conjunto Electrónico debe tener una bandeja porta equipo en lámina de acero galvanizado de fácil remoción, desconexión rápida con borneras enchufables y acceso sin herramientas para facilitar el mantenimiento.

- e) Conexión: Deberá contar con el sistema de prensa estopa en nylon de fácil manipulación que asegure los cables de la acometida y garantice la hermeticidad del conjunto electrónico.
- f) Clase eléctrica I: Se debe entregar el certificado del RETILAP, expedidos por un organismo acreditado, con todos sus anexos. La matriz de intensidades por cada referencia utilizada debe tener certificación expedida por un organismo acreditado.
- g) El driver: debe poseer certificación del producto expedido por un organismo acreditado.
- h) Fijación de la luminaria: esta debe realizarse fácilmente y sin necesidad de desarmar la luminaria, de utilizar accesorios complementarios estos deben ser suministrados en conjunto con la luminaria.
- i) Fijación para foto control: Las luminarias deben suministrarse con un receptáculo para foto control de 7 pines que cumpla con las especificaciones de la norma NTC 2470 (EEEI
- j) -NEMA TDJ-146) ANSI C. 136-41. La base podrá desplazarse entre 0° Y 360° sobre su eje vertical para permitir la orientación del Foto control, este no debe afectar la hermeticidad de la luminaria.
- k) Hermeticidad: La hermeticidad de la luminaria debe estar a temperatura de trabajo de -25°C hasta de 50°C.
- l) Garantía de funcionamiento: La luminaria a utilizar debe tener por lo menos una garantía total de funcionamiento mayor a 10 años contados desde la fecha de instalación.

CAPÍTULO 7. IMPUESTO DE ALUMBRADO PÚBLICO EN EL MUNICIPIO DE JAMUNDÍ

Los costos asociados a todas las actividades del servicio de alumbrado público son financiados a través del cobro del impuesto de alumbrado público a los usuarios del servicio de energía eléctrica regulado o no regulado a través de diversos acuerdos y decretos municipales. El Concejo y la Alcaldía han establecido la base jurídica que regula el impuesto de alumbrado público, su estructura tarifaria y los mecanismos de recaudo, procurando garantizar la sostenibilidad del sistema y su alineación con los principios de eficiencia, equidad y transparencia fiscal.

Estos instrumentos normativos han permitido adaptar el esquema de cobro a los lineamientos nacionales establecidos por la Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG) y el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público (RETILAP), asegurando que los recursos recaudados se destinen exclusivamente a la prestación del servicio de alumbrado público, tales como el suministro de energía, la administración, operación, mantenimiento, modernización, reposición y expansión del servicio, el desarrollo tecnológico asociado a él y la interventoría.

En la actualidad, el municipio fija el impuesto mediante el Acuerdo Municipal No. 030 diciembre 20 de 2021 "POR MEDIO DEL CUAL SE MODIFICA EL CAPITULO XXII "IMPUESTO SOBRE EL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO" DEL ESTATUTO TRIBUTARIO MUNICIPAL DE JAMUNDÍ CONTENIDO EN EL ARTÍCULO 1° DEL ACUERDO No. 013 DE 2015, MODIFICADO INTEGRALMENTE POR EL ARTÍCULO 1° DEL ACUERDO No. 020 DE 2017 Y SE DICTAN OTRAS DISPOSICIONES". así:

ARTICULO 269C: VALOR. *El Valor estará definido como la cifra resultante de aplicar a la base gravable un factor que permita obtener el monto a pagar por cada contribuyente. El factor se establecerá según los criterios y parámetros determinados en el presente acuerdo.*

El valor estará determinado por la siguiente formula:

$$V\ IAP= K \times LCEU + Vmin$$

Donde:

V IAP= *Valor de Impuesto de Alumbrado Público a cargo del contribuyente.*

K= *Factor de ponderación determinado según se establece en el presente acuerdo.*

LCEU= *Consumo liquidado de energía eléctrica al contribuyente en periodo de facturación correspondiente, también corresponde a energía cogenerada o autogenerada, tomando como precio base de kilo vatio hora el valor medio del mercado no regulado en el nivel de tensión de servicio del contribuyente*

Vmin= *Valor mínimo del impuesto a cargo del contribuyente*

Siempre se tendrán unos topes mínimos de valor del impuesto determinados en función de las unidades de valor tributario – UVT vigentes en la fecha de liquidación. Dado el caso que el valor del impuesto liquidado, en función del porcentaje del consumo de energía, sea inferior al establecido en UVT, se pagará por parte del contribuyente el valor indicado en UVT, pues en todo caso será este último el valor mínimo del impuesto - y un tope máximo general determinado en función de las unidades de valor tributario - UVT. Para efectos de actualización del valor en el tiempo, se acuerda que en el caso de que las unidades de valor tributario – UVT se actualicen en cualquier vigencia anual por debajo del IPC, el valor de la UVT a aplicar para efectos de la liquidación del tributo se adicionará en lo que corresponda, para que el aumento del valor de las UVT no esté nunca por debajo del IPC.

Criterios para definir el factor aplicable a la base gravable. Para determinar el factor K, se tendrá en cuenta el consumo básico - Cbs -. Y el consumo de energía del contribuyente - o autoconsumo o cogeneración - en el mes a liquidar - Ceu -:

Si $Ceu \leq Cbs$, entonces $K = 0$

Si $Ceu > Cbs$, entonces K corresponde a lo determinado en tabla

Clasificación de los sujetos pasivos y tablas de cálculo del tributo: Para efectos de dar cumplimiento al principio constitucional de progresividad, los sujetos pasivos se clasificarán en dos regímenes así:

Contribuyentes Del Régimen General: Pertenecen a este régimen todos aquellos contribuyentes residenciales, oficiales, industriales, provisionales, comerciales y de servicios cuyo sistema de liquidación y pago del servicio de energía eléctrica corresponde al sistema post pago o prepago, y que no estén incluidos dentro de las consideraciones del régimen especial. Se diferenciarán en dos grupos así:

REGIMEN GENERAL GRUPO 1: Corresponden a este grupo los contribuyentes clasificados como usuarios regulados del servicio de energía eléctrica. Dentro del Grupo se diferencian los usuarios residenciales de los no residenciales.

La tabla del factor K y del Vmin para estos contribuyentes será la siguiente:

GRUPO 1

RÉGIMEN GENERAL - GRUPO 1					
RESIDENCIALES					
CONSUMO BASE	173 kWh / Mes				
RESIDENCIAL URBANO 1 AL 3	si $C_{eu} \leq C_{bs}$			si $C_{eu} > C_{bs}$	
	K	Vmin		K	Vmin
ESTRATO 1	0	9%	UVT	5%	0
ESTRATO 2	0	13%	UVT	7%	0
ESTRATO 3	0	20%	UVT	10%	0
CONSUMO BASE	200 kWh				
RESIDENCIAL URBANO 4, 5 Y 6	si $C_{eu} \leq C_{bs}$			si $C_{eu} > C_{bs}$	
	K	Vmin		K	Vmin
ESTRATO 4	0	40%	UVT	12%	0
ESTRATO 5	0	80%	UVT	18%	0
ESTRATO 6	0	115%	UVT	22%	0
CONSUMO BASE	173 kWh / Mes				
RESIDENCIAL RURALES 1, 2 Y 3	si $C_{eu} \leq C_{bs}$			si $C_{eu} > C_{bs}$	
	K	Vmin		K	Vmin
ESTRATO 1	0	4%	UVT	3%	0
ESTRATO 2	0	5%	UVT	4%	0
ESTRATO 3	0	6%	UVT	5%	0

NO RESIDENCIALES					
OFICIALES					
CONSUMO BASE	400 kWh				
INSTITUCIONES EDUCATIVAS OFICIALES MUNICIPALES	si $C_{eu} \leq C_{bs}$			si $C_{eu} > C_{bs}$	
	K	Vmin		K	Vmin
I.E.O.M	0	30%	UVT	8%	0
COMERCIALES E INDUSTRIALES, PROVISIONALES, DE SERVICIO y OTROS					
COMERCIALES URBANOS Y RURALES	si $C_{eu} \leq C_{bs}$			si $C_{eu} > C_{bs}$	
	K	Vmin		K	Vmin
0 A 200 kWh mes	0	25%	UVT		
201 a 600 kWh mes	0	35%	UVT		
601 a 1.200 kWh Mes	0	100%	UVT		
1.201 a 2.000 kWh Mes	0	150%	UVT		
2.001 a 2.500 kWh Mes	0	300%	UVT		
2.501 kWh Mes en adelante				13%	0

RÉGIMEN GENERAL GRUPO 2: Corresponden a este grupo los contribuyentes clasificados como usuarios no regulados del servicio de energía eléctrica.

La tabla del factor K y del V min para estos contribuyentes será la siguiente:

RÉGIMEN GENERAL - GRUPO 2				
NO REGULADOS				
CONSUMO BASE	55.000 kWh			
GRUPO 2 - USUARIOS NO REGULADOS	si $C_{eu} \leq C_{bs}$		si $C_{eu} > C_{bs}$	
	K	Vmin	K	Vmin
0 a 55.000 kWh/ mes	0	20 UVT		
55.001 kWh/ mes en adelante			10%	0

Contribuyentes Del Régimen Especial: Pertenecen a este régimen todos aquellos contribuyentes que por su condición particular de generación de riqueza en el entorno municipal deben realizar un esfuerzo contributivo mayor para garantizar la sostenibilidad del servicio y el cumplimiento de los principios de gradualidad tributaria. Para el efecto se determinan los siguientes grupos de actividades diferenciadoras:

RÉGIMEN ESPECIAL GRUPO A.- Todos aquellos contribuyentes que estando en condición de usuarios regulados o no regulados del servicio de energía eléctrica

del sector no residencial, desarrollan asociado a su consumo de energía eléctrica, alguna de las actividades económicas específicas:

GRUPO A1:

Contribuyentes que desarrollen alguna de las siguientes actividades económicas o de servicios específicas:

- Actividades de operaciones con moneda extranjera - cambios, envíos, recepción, depósito, etc.
- Actividades de giros y/o remesas de moneda - local o extranjera.
- Servicio de radio o de televisión por cable de orden estrictamente municipal
- Cajeros automáticos independientes a la entidad financiera.
- Distribución y/o comercialización de GLP - gas licuado de petróleo, del nivel departamental o nacional.
- Actividades de compraventas y/o ventas con pacto de retroventa.
- Alojamiento en hoteles, aparta hoteles, eco hoteles campestres, hostales, actividades de zonas de camping, parques para vehículos recreacionales, otros tipos de hospedaje no permanente.
- Centros de recreación, cultura y deporte, construcción o área que invita a la población a recrearse. Puede contener infraestructura que promueva al ocio.
- Establecimiento funerario habilitado para la cremación y/o velatorio de difuntos.
- Establecimiento destinado a proporcionar todo tipo de asistencia médica, incluidas operaciones quirúrgicas y estancia durante la recuperación o tratamiento, y en el que también se practican la investigación y la enseñanza médica.



La tabla del factor K y del Vmin para estos contribuyentes será la siguiente:

CONSUMO BASE	Grupo A1			
	si $C_{eu} \leq C_{bs}$		si $C_{eu} > C_{bs}$	
	K	Vmin	k	Vmin
0 a 2.000 kWh / mes	0	2 UVT		
2.001 a 5.000 kWh / mes			5%	0
De 5.001 kWh / mes en adelante			6%	0

GRUPO A2:

Corresponden a este grupo los contribuyentes que desarrollen alguna de las siguientes actividades económicas o de servicios específicas:

- Servicio de tratamiento y/o distribución y/o comercialización de agua potable, empresas sujetas a control de la superintendencia de servicios públicos domiciliarios.
- Servicio de recolección y/o transporte y/o disposición final de residuos sólidos.
- Actividad de comercialización de semovientes por el sistema de subasta.
- Centros de apuestas o juegos de azar – casinos o similares.
- Servicio de telefonía fija - por redes o inalámbrica.
- Centros de acopio y/o centros de despacho y/o nodos de atención del servicio de transporte de pasajeros, terrestre o aéreo o fluvial. Se exceptúan terminales de pasajeros, aeropuertos o puertos.
- Estaciones de Servicio y venta de gas Natural o GLP, Actividad de Distribución y/o comercialización de combustibles líquidos derivados del petróleo y/o gas natural.
- Comercio al por menor de combustible, lubricantes, aditivos y productos de limpieza para automotores, en establecimientos abiertos al público.
- Actividades de grandes superficies y/o comercio al detal y/o comercio al por menor en establecimientos no especializados con surtido compuesto principalmente por alimentos, bebidas o tabaco.
- Terminales de Transporte de Pasajeros y/o carga terrestre o aéreo o fluvial.
- Sector primario formado por la agricultura, ganadería o pecuario, porcícolas, piscícolas, avícolas, equinos, ovinos y similares responsables por la obtención de recursos naturales para la producción de bienes de consumo y materias primas.
- Producción artesanal que elabora objetos mediante la transformación de materias primas naturales básicas, a través de procesos de producción no industrial que involucran máquinas y herramientas simples con predominio del trabajo físico y mental.
- Actividad manufacturera, encargada de tratar pieles animales, mediante un proceso llamado curtido.
- Actividades de producción y/o comercialización agrícola, café, cacao y similares, en el ámbito nacional e internacional.
- Centros de Salud mental, geriátricos y rehabilitación juvenil.
- Sociedades u organizaciones cuyos miembros se dedican a obras sociales, culturales o humanitarias sin finalidad lucrativa.
- Servicios relacionados con la logística, aduanas, consultoría de comercio exterior y el transporte de todo tipo de mercancías por diferentes vías y medios.
- Prestación remunerada de servicios los cuales comprenden la protección de bienes muebles o inmuebles, de personas naturales o jurídicas públicas o privadas.
- Exportación de todo tipo de productos y especies agropecuarias, pecuarias, piscícolas y porcícolas.
- Elaboración de Panelas y/o desarrollo con trapiches de caña y similares.
- Las actividades de las organizaciones de productores de leche que comprenden la comercialización, recolección y procesamiento de leche.

GRUPO A3:

Hacen parte de este grupo los contribuyentes que desarrollen alguna de las siguientes actividades económicas o de servicios específicos:

- Producción y/o distribución y/o comercialización de señal de televisión por cable, telecomunicación satelital del orden departamental o nacional.
- Recepción y/o Amplificación y/o Transmisión de señal de radio o de televisión abierta de carácter regional y/o nacional, análoga o digital. Se excluyen las actividades circunscritas al municipio exclusivamente - emisoras del orden local.
- Infraestructura de Operación de telefonía móvil – recepción y/o retransmisión y/o enlaces.
- Alquiler y/o arrendamiento de otros tipos de maquinaria equipo y bienes tangibles o intangibles.
- Transporte, distribución y/o comercialización de gas natural por redes – empresas de servicios públicos.
- Transmisión y/o Distribución y/o comercialización de energía eléctrica - empresas de servicios públicos.
- Concesiones viales y/o de administración y/o operación de peajes y/o administración de vías del orden nacional o departamental.
- Actividades financieras sujetas a control de la Superintendencia financiera de Colombia o de quien haga sus veces.
- Actividad de transporte y/o distribución y/o comercialización de productos de extracción forestal.

Energías renovables que se obtienen a partir de fuentes naturales inagotables y generan electricidad sin contribuir al calentamiento global.

La tabla del factor K y del Vmin para estos contribuyentes será la siguiente:

Grupo A2				
CONSUMO BASE	si $C_{eu} \leq C_{bs}$		si $C_{eu} > C_{bs}$	
	K	Vmin	k	Vmin
0 a 2.000 kWh / mes	0	4 UVT		
2.001 a 5.000 kWh / mes			7%	0
De 5.001 kWh / mes en adelante			8%	0

- Organismos y entidades que conforman las distintas ramas del poder público en todos los órdenes, sectores y del nivel central, y/o órganos o corporaciones autónomas de carácter público, cuando se desarrolle el hecho imponible dentro del municipio.
- Cables aéreos o teleféricos con sistemas de transporte aéreo.
- Actividades de explotación o extracción de minerales, acumulados en el suelo o subsuelo, en forma de yacimientos, empleadas como materias primas básicas para la fabricación de variedades de productos industriales.
- Actividades de cateo, prospección, exploración, explotación, labor general, beneficio, comercialización y transporte minero.
- Actividades de transformación para proveer productos semiacabados que generalmente son destinados a una industria de segunda transformación encargada de fabricar objetos o partes de objetos de consumos.
- Establecimiento destinado a la proyección de películas cinematográficas y o a la presentación de obras de teatro, musicales, conciertos y similares.
- Organización que fundamentalmente posee capacidad administrativa para desarrollar y controlar la realización de obras; con capacidad técnica para aplicar procesos y -- procedimientos de construcción y capital o crédito para financiar sus operaciones.

La tabla del factor K y del Vmin para estos contribuyentes será la siguiente:

Grupo A3				
CONSUMO BASE	si $C_{eu} \leq C_{bs}$		si $C_{eu} > C_{bs}$	
	K	Vmin	k	Vmin
0 a 2.000 kWh / mes	0	65 UVT		
2.001 a 5.000 kWh / mes	0	70 UVT		
De 5.001 kWh / mes en adelante			80%	0

RÉGIMEN ESPECIAL GRUPO B.- Corresponde a todos aquellos contribuyentes que pudiendo ser considerados usuarios no regulados del servicio de energía eléctrica, pueden además acceder a este mediante modalidades de autogeneración o cogeneración.

La tabla del factor K y del Vmin para estos contribuyentes será la siguiente:

Grupo B				
CONSUMO BASE	si $C_{eu} \leq C_{bs}$		si $C_{eu} > C_{bs}$	
	K	Vmin	k	Vmin
0 a 120.000 kWh / mes	0	80 UVT		
De 120.001 kWh / mes en adelante			6%	0

Para este grupo se tomará como precio base del kilovatio hora el valor de referencia del mercado dentro del cual se halle operando el contribuyente - con o sin conexión a el - y para el nivel de tensión de servicio igual al nivel de generación propio del contribuyente.

Las siguientes entidades: cuerpo de bomberos, la Defensa Civil, la Cruz Roja, las juntas de acción comunal tendrán un K equivalente al del estrato 2.

En los demás casos, la base gravable está conformada por el impuesto predial unificado, liquidado para la vigencia y la tarifa será del 1x1000 sobre el Avalúo catastral.

PARÁGRAFO: La Unidad de Valor Tributario corresponderá al valor establecido por la autoridad administradora de rentas nacionales o por quien haga sus veces, en cada momento del tiempo. Adicionalmente, y para efectos de garantizar la suficiencia del tributo respecto de los fines exclusivos que este persigue, se acuerda que en el caso de que las unidades de valor tributario – UVT se actualicen en cualquier vigencia anual por debajo del IPC, el valor de la UVT a aplicar para efectos de la liquidación del tributo se adicionará en lo que corresponda, para que el aumento del valor de las UVT no esté nunca por debajo del IPC.

7.1. INGRESO DEL IMPUESTO DE ALUMBRADO PÚBLICO

En el municipio de JAMUNDÍ se encuentra vigente el Estatuto de Rentas Municipal adoptado mediante el Acuerdo No. 020 de 2019, el cual regula de manera general los tributos municipales. No obstante, el impuesto de alumbrado público se encuentra actualmente regulado de forma específica por el Acuerdo No. 030 de 2021, mediante el cual se adopta dicho impuesto conforme a lo dispuesto en la Ley 1819 de 2016, siendo esta la norma aplicable para los aspectos relativos del tributo del Alumbrado público.

A la luz del análisis realizado, se evidencia que el acuerdo municipal vigente cumple de manera general con la normatividad aplicable para el servicio de alumbrado público en el Municipio de JAMUNDÍ, sin embargo, se considera pertinente observar las adiciones normativas más recientes y actualizadas, las cuales se encuentran establecidas en el Decreto 943 de 2018 y la resolución CREG 101 013 de 2022, lo cual permite dejar una mayor claridad en varios temas referentes a la tributación del impuesto.

Aunque el Acuerdo No. 030 de 2021 incorpora lo dispuesto en la Ley 1819 de 2016 y desarrolla de manera expresa los elementos esenciales del impuesto de alumbrado público, al realizar su contraste con la normativa sectorial y regulatoria vigente se identifican algunos aspectos formulados de manera general o susceptibles de mayor precisión, los cuales podrían dar lugar a interpretaciones diversas en la aplicación del tributo a los sujetos pasivos.

Frente a los temas que se recomiendan ajustar a la normativa aplicable es:

Sujeto activo: La definición vigente del sujeto activo identifica de manera expresa al Municipio de JAMUNDÍ como titular del impuesto sobre el servicio de alumbrado público, lo cual resulta acorde con la normativa tributaria aplicable y con las competencias constitucionales y legales asignadas a las entidades territoriales.

No obstante, la redacción se limita a señalar la titularidad del tributo, sin desarrollar de forma expresa el alcance funcional de la gestión fiscal del impuesto, tales como las actividades de administración, determinación, fiscalización, recaudo, control, discusión y cobro. En ese sentido, se considera pertinente evaluar un ajuste de carácter aclaratorio que incorpore dichas funciones, con el fin de reforzar la seguridad jurídica, la operatividad administrativa y la adecuada gestión del tributo, sin alterar su naturaleza ni el sujeto activo del impuesto.

Hecho generador: La definición del hecho generador incorpora de manera adecuada el criterio del beneficio directo o indirecto, efectivo o potencial, derivado de la prestación del servicio de alumbrado público, así como la condición de usuario potencial receptor, lo cual se encuentra alineado con los criterios doctrinales y jurisprudenciales vigentes. Adicionalmente, los párrafos desarrollan de forma detallada aspectos como el establecimiento físico, la relación con el consumo de energía eléctrica y la situación de los predios que no registran consumo.

Sin perjuicio de lo anterior, y aunque la definición resulta amplia y técnicamente robusta, se identifica la oportunidad de simplificar y sistematizar su redacción, con el propósito de evitar reiteraciones normativas y facilitar su interpretación y aplicación práctica por parte de la administración tributaria, especialmente en los procesos de determinación y fiscalización del impuesto.

Sujetos pasivos: El acuerdo identifica de manera expresa a los sujetos pasivos del impuesto, incluyendo usuarios, suscriptores, generadores, auto generadores, cogeneradores y demás agentes vinculados al consumo o generación de energía eléctrica, así como a los propietarios de predios sin consumo, incorporando además tecnologías FNCE y FNCER. Asimismo, se prevé una categoría de sujetos pertenecientes a un régimen especial, fundamentada en el beneficio derivado del servicio.

No obstante, se evidencia que la regulación podría precisar con mayor claridad la categorización de los sujetos pasivos, en particular respecto del denominado “régimen especial”, incorporando criterios explícitos asociados a la capacidad contributiva, así como

desarrollando de manera más detallada las condiciones de sujeción tributaria. Lo anterior permitiría fortalecer la equidad tributaria y promover una aplicación más uniforme del impuesto.

Base gravable: La base gravable se encuentra definida de forma diferenciada según la categoría del sujeto pasivo, considerando el consumo de energía eléctrica, la capacidad instalada, el avalúo catastral y las actividades económicas especiales, lo cual resulta consistente con los principios de capacidad contributiva y razonabilidad tributaria.

Sin embargo, se identifica la conveniencia de unificar y clarificar los criterios técnicos de determinación de la base gravable, particularmente en lo relativo a las distintas modalidades de medición, rangos de consumo y aplicación de tarifas, con el fin de evitar interpretaciones divergentes y facilitar su articulación con los procesos de facturación, recaudo y control del impuesto.

Causación: La definición de la causación reconoce adecuadamente el nacimiento de la obligación tributaria a partir del hecho generador y establece su administración en períodos mensuales o conforme a los ciclos de facturación, atendiendo criterios de eficiencia administrativa.

No obstante, se considera pertinente evaluar un ajuste aclaratorio que desarrolle de manera más explícita los aspectos operativos de la causación, tales como la periodicidad del cobro, la posibilidad de acumulación de períodos y los mecanismos diferenciados de recaudo según el tipo de sujeto pasivo, lo cual contribuiría a fortalecer la seguridad jurídica y la gestión financiera del impuesto.

Finalmente, si bien el acuerdo introduce referencias al consumo mensual facturado como base para la liquidación del impuesto de alumbrado público respecto de determinados sujetos pasivos, dicha mención no equivale a una definición expresa y general del período de causación o tributación del impuesto, sino que corresponde a un criterio operativo de liquidación aplicable a una tipología específica de contribuyentes.

En la actualidad, la prestación del servicio de alumbrado público en el municipio se encuentra a cargo de **CELSIA S.A. E.S.P.**, así como de otros comercializadores que operan dentro de la jurisdicción municipal, conforme a los esquemas contractuales y operativos vigentes. Esta circunstancia hace necesario que el análisis técnico y normativo del servicio se realice considerando las condiciones reales de su operación y los actores que intervienen en su prestación.

Adicionalmente, el marco normativo aplicable incorpora aspectos de especial relevancia relacionados con los desarrollos tecnológicos asociados al sistema de alumbrado público, tales como la adopción de nuevas tecnologías de iluminación, fuentes de alimentación eléctrica más eficientes y el uso de tecnologías de la información y las comunicaciones. Estos desarrollos permiten, entre otros, optimizar la operación del sistema, mejorar la detección de fallas, fortalecer los mecanismos de medición y control del consumo energético, facilitar la georreferenciación de la infraestructura, implementar esquemas de atenuación lumínica y avanzar en la interoperabilidad y la ciberseguridad de los sistemas.

En consecuencia, dichos elementos deben ser tenidos en cuenta de manera integral en el presente Estudio Técnico de Referencia, en la medida en que constituyen factores determinantes para la modernización, sostenibilidad y adecuada planificación del servicio de alumbrado público en el municipio.

7.2. AUTORIZACIÓN CONSTITUCIONAL Y LEGAL PARA LA IMPOSICIÓN DEL IMPUESTO DE ALUMBRADO PÚBLICO.

La fuente de financiamiento prevista normativamente mediante el Decreto 2424 de 2006, Decreto 943 de 2018, el artículo 29 de la Ley 1150 de 2007, la Resolución CREG 101 013 de 2022, las Sentencias C-272 de 2016, C-088 y C-130 de 2018, proferidas por la Corte Constitucional, la Sentencia de Unificación CE 2019–UW–SUJ-4-009, Ley 1819 de 2016, para cubrir los costos del servicio de alumbrado público, corresponde a un ingreso tributario del ente territorial, que obra por autorización legal inicialmente dada para el Municipio de Bogotá en virtud de la Ley 97 de 1913, la cual se extendió con la Ley 87 de 1915 para los demás municipios del país.

En este sentido, el constituyente de 1991 sigue la posición de gran parte de la doctrina, que estima que en un proceso de descentralización que pretenda dar autonomía a los gobiernos subnacionales, la tributación territorial juega un papel determinante, porque mejora la correspondencia entre el suministro de bienes públicos locales por parte de las autoridades y el pago de impuestos por parte de los ciudadanos, lo que permite un mayor control y vigilancia sobre las decisiones de gasto y el manejo presupuestal.

Lo anterior puede colegirse del análisis de algunos preceptos de la Carta, como el Artículo 338 y el Artículo 287 que consagra el reducto mínimo del concepto de autonomía, dispone que las entidades territoriales gozan de autonomía para la gestión de sus intereses dentro de los límites de la Constitución y la ley, y en virtud de tal autonomía tienen derecho a administrar sus recursos y establecer los tributos que sean necesarios para el cumplimiento de sus funciones.

El tributo de alumbrado público tiene sustento en el artículo 338 de la Carta Política que contempla los componentes jurídicos fundamentales del sistema tributario colombiano, al señalar lo siguiente: “En tiempo de paz, solamente el Congreso, las asambleas departamentales y los concejos distritales y municipales podrán imponer contribuciones fiscales o parafiscales. La ley, las ordenanzas y los acuerdos deben fijar, directamente, los sujetos activos y pasivos, los hechos y las bases gravables, y las tarifas de los impuestos.”

En este caso, la potestad tributaria ejercida por el Concejo Municipal tiene un soporte de orden constitucional indiscutible bajo la premisa de la autonomía para las Entidades Territoriales y no lo hizo de cualquier manera: el artículo primero definió a Colombia como “...República unitaria, descentralizada, con autonomía de sus entidades territoriales...”. Además, el art. 287 aclaró el significado de esa autonomía: “Las entidades territoriales gozan de autonomía para la gestión de sus intereses y dentro de los límites de la Constitución y la Ley.”

En tal virtud tendrán los siguientes derechos: 1. Gobernarse por autoridades propias. 2. Ejercer las competencias que les correspondan. 3. Administrar los recursos y establecer los tributos necesarios para el cumplimiento de sus funciones. 4. Participar en las rentas nacionales. Varios artículos del

Título XI, sobre Organización Territorial, inician el desarrollo de los tres primeros de estos derechos. En el Título XII, sobre el régimen económico y de la hacienda pública, el art. 338 consagra el derecho de asambleas y concejos para imponer tributos; y los arts. 356, 357, 358, 360 y 361 dan cuerpo al cuarto derecho, el de participar en las rentas nacionales.

A nivel jurisprudencial en Sentencia del 6 de agosto de 2009 de manera específica sobre el tributo de alumbrado público en el Municipio de Soledad (Atlántico). Indica la sección Cuarta que: “Mediante sentencia del 9 de julio de 2009 la sala modificó la jurisprudencia respecto de la facultad de los Concejos Municipales en materia impositiva.”(...) En el epígrafe del acuerdo demandado se advierte que, el Concejo Municipal de Soledad ejerció las facultades que le confieren los artículos 311, 313, 317, 338 y 365 de la Constitución Política, cuyo alcance, conforme se precisó anteriormente, ya fue fijado por esta Sala, en sentencia del 9 de julio de 2009, en el sentido de que, compete a los concejos municipales, en desarrollo de la autonomía tributaria, fijar mediante acuerdo los elementos del impuesto de alumbrado público cuya creación autorizó el literal c) del artículo 1 de la ley 97 de 1913.” Radicación 0800123310002001 00 56901 actor la Electrificadora del Caribe.

Desde el punto de vista constitucional mediante Sentencia C-504 de 2002 se declaró exequible el tributo de alumbrado público, indicando que el Municipio o Distrito tiene la potestad de fijar todos los elementos de la obligación tributaria. En el mismo sentido el Consejo de Estado expresó que “Se tiene entonces, que el legislador en ejercicio de su facultad constitucional autorizó a las entidades territoriales del nivel municipal para establecer un impuesto sobre el servicio de alumbrado público”, organizar su cobro y darle el destino más conveniente para atender los servicios municipales. Dentro del marco genérico establecido por la ley, pues ésta no precisó los sujetos pasivos, las bases gravables y las tarifas del tributo así autorizado, correspondía a los concejos municipales fijarlos libre y autónomamente, conforme al marco constitucional para el establecimiento de los tributos del nivel local (arts. 338, 287-3, 313-4 de la Carta).

7.3. FUNDAMENTO FINANCIERO DE COSTOS DE PRESTACIÓN COMO BASE A DISTRIBUIR.

El monto a distribuir se estructura con referencia al Decreto 2424 de 2006 (Decreto 1073 de 2015), el Decreto 943 de 2018 y la reciente Resolución CREG No. 101 013 de 2022, en cuanto a que el valor que se debe irrigar incluye el costo en que incurre el Municipio para la atención oportuna de las actividades de suministro de energía al sistema de alumbrado público, la administración, la operación, el mantenimiento, la modernización, la reposición, la expansión del sistema, los desarrollos tecnológicos asociados, las actividades de iluminación navideña, ornamental, la interventoría, entre otras actividades.

Tal como queda demostrado en el Estudio Técnico de referencia y determinación de costos se realizaron los debidos ejercicios de modelación financiera y desarrollo de requisitos con base en la Resolución CREG 101 013 de 2022 y el Decreto 943 de 2018.

7.4. FACTURACIÓN Y RECAUDO DEL IMPUESTO DE ALUMBRADO PÚBLICO

De conformidad con el artículo 352 de la Ley 1819 de 2016 el recaudo del impuesto de alumbrado público lo hará el Municipio o los comercializadores de energía y podrá realizarse mediante las facturas de servicios públicos domiciliarios.

En consecuencia, procede la facturación juntamente con la energía eléctrica domiciliaria, y/o directamente por el Municipio mediante liquidaciones oficiales o en conjunto con el vehículo que haya demostrado eficiencia de recaudo en el cobro de sus rentas, el cual será determinado por la entidad territorial.

Las empresas comercializadoras de energía podrán actuar como agentes recaudadores del impuesto. En todos los eventos anteriores, se transferirá el recurso al prestador correspondiente, autorizado por el Municipio o distrito, dentro de los cuarenta y cinco (45) días siguientes al de su recaudo. Que, para el presente efecto, se entenderá prestador autorizado en los términos del citado artículo 352. Esta función de recaudo tendrá efectos imperativos sobre la percepción de una renta pública en los términos de este artículo. El servicio o actividad de facturación y recaudo del impuesto no tendrá ninguna contraprestación a quien lo preste. La sobretasa para predios no consumidores podrá recaudarse junto con el impuesto predial unificado. Es obligación del comercializador incorporar y totalizar dentro del cuerpo de la factura de energía eléctrica el valor correspondiente al impuesto de alumbrado público, no podrá entregarse al usuario de forma separada a este servicio. Facúltase al alcalde municipal para definir los procedimientos de facturación y recaudo.

De conformidad con la sentencia C-088 del 19 de septiembre de 2018 se declaró exequible la no retribución por concepto de actividades de facturación y recaudo del impuesto a quien lo preste. Para este propósito la Corte Constitucional ratificó:

“Como se ha subrayado, del deber de facturar y recolectar el tributo de alumbrado es una carga pública, que se impone en virtud del principio de solidaridad (Art. 1 de la C.P.) y de la obligación de contribuir a las inversiones y gastos del Estado dentro de los conceptos de justicia y equidad (Art. 95.9 de la C.P.). En consecuencia, así como las obligaciones de retener y transferir el IVA que se les asigna a determinados agentes económicos y de retener en la fuente y entregar el impuesto a la renta que se impone a ciertos empleadores, no son prestaciones por las cuales el Estado deba fijar expresamente una contraprestación. Dichos deberes se asignan con fundamento en los citados mandatos constitucionales, en virtud de las características de los destinatarios de la norma y de su posición clave en la recolección del tributo.

(...)

En tercer lugar, debe tenerse en cuenta que la obligación de recaudo solo puede imponerse a quienes suministren el servicio de energía eléctrica domiciliaria en el Municipio o distrito. Esto quiere decir que la carga debe ser soportada por agentes que detentan una posición económicamente favorable en el mercado de los servicios públicos domiciliarios, la cual les representa ganancias en el marco de su actividad mercantil. Por lo tanto, si bien el Estado otorga la posibilidad de imponerles un deber a tales empresas, ello se ve compensado en alguna medida

con el lucro que se les permite obtener como prestadores del servicio de energía eléctrica domiciliaria de la respectiva localidad.

Sobre la base de las razones indicadas en precedencia, así como se sostuvo en la Sentencia C-1144 de 2001 (ver fundamento 19), en este caso la Sala considera que los eventuales ajustes administrativos, de facturación y gestión, que deban efectuar las comercializadoras del servicio de energía eléctrica domiciliaria, como consecuencia de la norma, no resultan desproporcionados ni injustificados, por cuanto son inherentes al cumplimiento de la función económica y a la solidaridad a la que están constitucionalmente obligadas. La Corte recuerda que, de conformidad con el artículo 333 de la C.P., la empresa es la base del desarrollo y se garantiza en todas sus dimensiones, pero tiene también una función social que implica obligaciones y supone responsabilidades públicas. Asimismo, recalca que, conforme se dejó señalado, el Estado debe intervenir y crear las condiciones necesarias para que las actividades económicas se materialicen en armonía con los valores superiores previstos en la Carta”.

El Ministerio de Hacienda y Crédito Público en concepto del 24 de octubre de 2017 bajo el radicado No. 2-2017-035555 señaló claramente que:

“Cuando la Ley 1819 de 2016 señala que las empresas comercializadoras de energía podrán actuar como agentes recaudadores del impuesto, dentro de la factura de energía, no está dejando a discreción de dichas empresas el cumplimiento de tal obligación, sino que los municipios, como titulares del impuesto, en ejercicio de sus facultades de administración, pueden adoptar ese mecanismo de recaudo y asignarles tal responsabilidad, conforme la autorización legal.

Consideramos que la necesidad del convenio o contrato para la facturación y recaudo conjunto del impuesto con el servicio de energía eléctrica, no se encuentra vigente a partir de la Ley 1819 de 2016, pues las obligaciones de agente recaudador a que hace referencia su artículo 352, ya no estarán sujetas a la voluntad o acuerdo entre las partes, sino que surgen de la propia definición legal que allí se encuentra.

La Ley 1819 de 2016 no solo autoriza que las empresas comercializadoras de energía sean agentes recaudadores del impuesto, dentro de la factura de energía; además, precisa los términos en los que deben cumplir con dicha obligación (otorgando un tiempo de manejo del recurso por parte del agente recaudador); y, por último, ordena que ese servicio o actividad de facturación y recaudo del impuesto no tenga ninguna contraprestación a que lo preste.

Tal prescripción legal no puede quedar sujeta a la voluntad de las empresas comercializadoras destinatarias de la misma, por lo que, una vez definido por el Municipio que la empresa comercializadora de energía será la recaudadora del impuesto, esta no puede negarse a cumplir una obligación cuyos términos estableció directamente el legislador y no se podrá establecer ningún convenio o contrato que incluya remuneración alguna por dicho servicio”. Asimismo, La

Subdirección de Fortalecimiento Institucional Territorial en concepto reciente del 28 de mayo de 2018 radicado 2-2018-017171, ratificó el tema relativo a la agencia de recaudo.

La Agencia de recaudo del impuesto de alumbrado público en cabeza de los comercializadores de energía concebida en la Ley 1819 de 2016 a partir del 01 de enero de 2017 se encuentra fundamentada en los siguientes principios y máximas jurídicas:

- a) Principio de reserva de ley en materia tributaria.
- b) Principio de legalidad presupuestaria.
- c) Principio de eficiencia. La eficiencia se predica tanto de la administración como del contribuyente mismo. En relación con la administración, ésta se mide, en primer término, teniendo en cuenta que se debe optimizar el recaudo tributario invirtiendo para el efecto la menor cantidad de recursos posibles, tanto técnicos como humanos, para lograr la mayor cantidad de recaudo posible. De manera que el Estado pueda contar con los recursos necesarios para atender sus compromisos.
- d) Se debe conferir como función administrativa a personas privadas mediante acto administrativo de carácter particular, y en todos los casos suscribir un convenio, como sucede en este caso con la empresa de energía y las demás comercializadoras que existan en la región.
- e) No exige la Constitución que la ley establezca una específica retribución para el particular que ejerza funciones públicas. El servicio o actividad de facturación y recaudo del impuesto de alumbrado público no tendrá ninguna contraprestación a quien lo preste. No es posible provisionar recursos para esta finalidad no autorizados en el ordenamiento jurídico a partir de la vigencia de la ley.
- f) El recaudo del impuesto de alumbrado público en cabeza de los comercializadores de energía cumple con los deberes a que se refiere el artículo 95 ordinal 5º de la Constitución, al ser un deber de participación, conexo con la actividad que ellos desarrollan. Por razones de eficiencia en la recolección de los tributos se autoriza a la Administración para llamar a los asociados, que reúnan determinadas condiciones a colaborar en la función de recaudo.
- g) No quebranta la justicia ni la equidad, por el contrario, las realiza, porque es una expresión de la solidaridad social. No puede afirmarse, en general, que el ejercicio de la función pública represente un perjuicio para el particular, porque no lo hay en el servicio a la comunidad.
- h) Aplicación de los cambios introducidos por el artículo 339 de la Ley 1819 de 2016.
- i) El recaudo del impuesto de alumbrado público coadyuva a la administración municipal con el fenómeno de la evasión tributaria que se constituye como uno de los factores que más afecta el flujo de ingresos de la Nación.

Tabla 35. Recuado del impuesto de Alumbrado público M. Jamundí

MES	Recaudo CELSIA	Recaudo CETSA	Recaudo del Impuesto del Alumbrado Público por el Operador de Red (OR)	Recaudo Impuesto de Alumbrado Público Otros Comercializadores/Municipio	TOTAL, INGRESOS
sep-2025	1.684.513.575	80.310	1.684.593.885	-	1.684.593.885
oct-2025	1.747.999.268	77.150	1.748.076.418	-	1.748.076.418
nov-2025	1.643.013.339	144.340	1.643.157.679	-	1.643.157.679
dic-2025	1.777.967.319	74.950	1.778.042.269	-	1.778.042.269
ene-2026	1.732.494.538	117.780	1.732.612.318	99.814.270	1.832.426.588
feb-2026	1.644.580.816	128.340	1.644.709.156	95.885.812	1.740.594.968
mar-2026	1.771.512.446	116.540	1.771.628.986	117.148.405	1.888.777.391
abr-2026	1.811.103.824		1.811.103.824	105.667.566	1.916.771.390

Fuente: Informes de Operadores Energía

7.5. ESTRUCTURA FINANCIERA DEL IMPUESTO DE ALUMBRADO PÚBLICO

En relación con los elementos de la obligación tributaria, se establece el hecho generador conforme a lo previsto en el artículo 349 de la Ley 1819 de 2016, el sujeto activo es el Municipio; el sujeto pasivo es todo aquel obligado a cancelar el impuesto de alumbrado público siempre y cuando recaiga sobre él, el hecho generador. Se encadena desde el punto de vista de lógica jurídica y tributaria, cada elemento del tributo.

Se establecen así mismo la causación y la base gravable para cada tipo de contribuyente, entendiendo ésta última como la unidad o el criterio de medida o estimación por estrato, sobre la cual recae una tarifa para generar un resultado impositivo.

El Municipio al adoptar una estructura tarifaria para el impuesto de alumbrado público debe aplicar los siguientes criterios técnicos, de acuerdo con lo establecido en el parágrafo 2º del artículo 349 de la Ley 1819 de 2016, Decreto 943 de 2018 y Resolución CREG 101 013 de 2022.

- Gastos y costos eficientes base para la irrigación.

Un primer criterio es que los costos y gastos base para irrigar el impuesto son aquellos que se denominan eficientes para todas las actividades asociadas a la prestación del servicio de alumbrado público. El análisis de eficiencia incluye el costo de i) costos totales de inversión, modernización, expansión y reposición del sistema de alumbrado público. ii) costos de administración, operación, mantenimiento y desarrollo tecnológico del sistema de alumbrado público. iii) costos de interventoría, iv) costos de suministro de energía, v) costos de gestión ambiental de los residuos de alumbrado público, vi) costos de iluminación navideña, ornamental vii) impuestos y pólizas, entre otros. Estos por ende son la base económica de cálculo de la tarifa que resulte a irrigar entre los contribuyentes.

Para tal efecto, se estructura un modelo financiero que tenga en cuenta los costos establecidos en la metodología de la resolución CREG 101 013 de 2022 para los componentes de Inversión (CINV) y AOM (CAOM), Suministro de Energía Eléctrica (CSEE), y Otros Costos (COTR), con el fin de que la estructura de costos contractuales esté dentro del rango de precios techo de la regulación, lo que en efecto se garantiza en este caso. Ello para dar efectividad a la regla según la cual el valor del impuesto en ningún caso sobrepasará el valor máximo que se determine de conformidad con los criterios de distribución contenidos en la metodología mencionada.

Adicionalmente, se contemplan otros costos para la correcta prestación del servicio de alumbrado público, los cuales son determinados en el presente estudio técnico de referencia.

- Respecto de las Tarifas se ha indicado que:

El Consejo de Estado en sentencia del 10 de marzo de 2010 manifestó:

“Los métodos de determinación que fijan la cuantía de los tributos y las reglas aplicables al objeto de medición, son los de estimación directa, que extrae la mayor cantidad de datos de la realidad para medir la capacidad económica; estimación objetiva, en el que se renuncia al parámetro exacto de realidad de forma que sus datos se sustituyen por otros contruados a partir de modelos, coeficientes, etc. para ciertos sectores, actividades u operaciones, de modo que la base resultará de la aplicación de esos índices, módulos o datos, normativamente establecidos; y, el método de determinación indirecta, aplicable cuando no se puede establecer la base gravable con los dos métodos anteriores, de cara al incumplimiento de los deberes formales del sujeto pasivo, tomándose éste como hecho indiciario de la realidad que el sujeto pasivo no ha querido dar a conocer.

En términos generales, ese factor de medición de la base gravable o, si se quiere, de liquidación particular, puede ser fijo o variable, ya sea que se exprese en una determinada suma de dinero, otra que se comprenda entre un máximo y un mínimo ajustado a la magnitud de la base gravable. Asimismo, las tarifas pueden expresarse en porcentajes fijos, proporcionales (el tributo crece en forma proporcional al incremento de la base), o progresivos (aumentan en la medida en que se incrementa la base gravable).

Se ha considerado que no se vulnera el artículo 338 de la Carta Política, en tanto las tarifas sean razonables y proporcionales con respecto al costo que demanda prestar el servicio a la comunidad, sin desconocer que la determinación de los costos reales y su redistribución entre los potenciales usuarios no es uniforme en la práctica, dadas las condiciones particulares de cada entidad territorial”.

Por ende, el modelo está soportado en el estudio técnico de determinación de costos en atención a lo dispuesto en el artículo 351 de la Ley 1819 de 2016, Decreto 943 de 2018, y en sujeción a lo dispuesto en la Resolución CREG 101 013 de 2022.

Por lo cual, que el mismo es legítimo porque se sustenta en motivos técnicos y financieros con insumos de componentes e inventarios actualizados de la infraestructura del sistema de alumbrado público, así como los costos que se ciñen a las fórmulas y metodología dada por la CREG.

Las tarifas serán actualizadas anualmente con Índice de Precios al Consumidor.

La sobretasa para predios que no son consumidores de energía podrá recaudarse junto con el impuesto predial unificado para lo cual, las administraciones tributarias territoriales tendrán todas las facultades de fiscalización, para su control cobro. El cual se realizará junto con el impuesto predial de manera integrada y conjunta en el mismo texto de la factura respectiva.

Este criterio de imposición respeta el principio de distribución progresiva de cargas, o regresiva de beneficios, según renta y riqueza. Además, contiene una equidad vertical, que involucra una diferenciación de las cargas tributarias que se experimentan en los distintos niveles de ingreso.

En este caso, aplicamos un principio de eficiencia y equidad horizontal por cuanto dos individuos con la misma capacidad contributiva deben pagar el mismo nivel de impuestos y vertical en cuanto a mayor capacidad contributiva mayor impuesto relativo (tarifa). Igualmente, simplicidad que comprende bases gravables generales sin tratamientos preferenciales, transparentes para el contribuyente, de fácil comprensión de las normas y bajo costo para su cumplimiento, administrable con costos razonables.

Como anota la doctrina, se busca la simplificación, la eficiencia y la equidad. El instrumento tributario adoptado cumple con las exigencias que demanda la justicia social, en la medida en que redistribuye el costo del servicio atendiendo la progresión de riqueza en la municipalidad.

Existe una tendencia universal de generalización de las bases gravables y la simplificación de las relaciones entre las administraciones tributarias y los contribuyentes. Se debe contemplar una tarifa dinámica sobre la base gravable de consumo energético y el criterio sobre avalúo catastral para los predios que reciben el servicio, en aras de tener un sistema tributario más eficiente y equitativo.

En la estructura tarifaria la forma en que están estructuradas hay gradualidad y se cumplen los principios del derecho tributario. Se grava con mayor intensidad los contribuyentes con mayor capacidad de pago, se fijan tarifas adecuadas a esta capacidad, se utiliza un parámetro racionalizado de estratificación propio del servicio domiciliario de energía en los contribuyentes residenciales y unos rangos de magnitud para los contribuyentes no residenciales.

En la articulación sistemática de todos los elementos del tributo, la base gravable de la contribución especial de alumbrado público debe ser concordante con el hecho generador y la condición del sujeto pasivo, por lo cual, se propone que sea tomada para el efecto el valor de la factura de energía o su valor equivalente en la energía consumida internamente o un valor estimado fijo por determinados eventos fácticos que se desarrollan en los predios.

En la determinación del valor del impuesto a recaudar y la respectiva irrigación tributaria se considera como criterio de referencia el valor total de los costos estimados de prestación en cada componente de servicio.

Manteniendo la estructura tarifaria vigente se mantiene los recursos que permitan cubrir los costos eficientes de prestación del servicio de alumbrado público según lo demandado por el Sistema de Alumbrado Público (SALP) en la normatividad vigente.

Los componentes son:

1. Costo suministro de energía (CSEE)
2. Costos de Administración, Operación y Mantenimiento (CAOM)
3. Costo remuneración inversión (CINV)
4. Contrato de Interventoría
5. Inversiones adicionales (Expansiones, reposiciones y desarrollos tecnológicos asociados)
6. Costos ambientales
7. Otros costos

Los anteriores componentes se observan en el modelo financiero del ETR.

Es importante aclarar que este ingreso contemplaría todos los usuarios de energía que son atendidos por otros comercializadores de energía diferentes al incumbente, cuyo gran porcentaje son clientes no regulados que presentan mayores consumos de energía y por lo tanto contribuyen en mayor proporción a la facturación y recaudo del impuesto con el fin de que se pueda desarrollar en menor tiempo los componentes de tecnologías asociadas al servicio de alumbrado público.

7.6. PROYECCIÓN DE INGRESOS DEL IMPUESTO DE ALUMBRADO PÚBLICO

7.6.1. Ingresos en valores constantes y corrientes

Con base en los estudios financieros y Estudio Técnico de Referencia del Servicio de Alumbrado Público – ETR que permitió analizar las condiciones actuales y futuras de la prestación del servicio de Alumbrado Público en el Municipio de Jamundí – VALLE, desde los componentes técnicos, financieros y jurídicos, en cumplimiento a lo establecido en el Decreto 943 de 2018 del Ministerio de Minas y Energía, la Ley 1819 de 2016 y las resoluciones de la Comisión de Regulación de Energía y Gas -CREG- 101 013 de 2022 y 123 de 2011.

En este capítulo del Estudio Técnico de Requerimientos (E.T.R.), el consultor expone de manera detallada el comportamiento histórico y reciente del Impuesto de Alumbrado Público del municipio de Jamundí, describiendo la facturación y los recaudos efectivamente realizados durante el año 2025 y los periodos corridos de 2026. Con base en esa información empírica, y aplicando las tasas de inflación proyectadas y supuestos de crecimiento de la base gravable, se construyen las series de ingresos que sirven de insumo para la proyección financiera del horizonte 2036–2045. El análisis incorpora además la identificación de patrones estacionales, ajustes por morosidad y la estimación de recuperaciones por gestión de cobro, de modo que las proyecciones reflejen tanto el comportamiento observado como escenarios razonables de variación.

Adicionalmente, en este capítulo se documenta la metodología empleada para convertir los valores históricos en series homogéneas: se explican los índices de deflactor utilizados para obtener valores constantes, las fuentes estadísticas consultadas para las tasas de inflación y los criterios aplicados para actualizar tarifas y supuestos de crecimiento demográfico y urbano. Se incluyen pruebas de sensibilidad que muestran el impacto en la capacidad de pago ante desviaciones en la inflación, en la tasa de crecimiento de la base gravable y en los niveles de recaudo, así como medidas de mitigación recomendadas (constitución de reservas, cláusulas contractuales de ajuste y priorización de inversiones). Finalmente, se adjunta un anexo con los cuadros de facturación mensual, los indicadores de eficiencia de cobro y las proyecciones detalladas que sustentan las cifras presentadas para las vigencias futuras. Se proyectan los ingresos del impuesto de alumbrado público para el horizonte 2036–2045, diferenciando:

Valores constantes: ingresos expresados en términos reales, descontando el efecto de la inflación.

Valores corrientes: ingresos nominales esperados, incluyendo el efecto de la inflación y el crecimiento tarifario.

Tabla 36 Proyección de ingresos Facturación del impuesto de alumbrado público – Jamundí

AÑO	INGRESOS VALORES CONSTANTES	INGRESOS VALORES CORRIENTES
VIGENCIA 2036	\$ 26.326.870.299	\$ 42.538.427.849
VIGENCIA 2037	\$ 26.703.559.498	\$ 44.444.890.686
VIGENCIA 2038	\$ 27.085.938.044	\$ 46.439.117.992
VIGENCIA 2039	\$ 27.474.091.866	\$ 48.525.133.185
VIGENCIA 2040	\$ 27.868.108.191	\$ 50.707.099.093
VIGENCIA 2041	\$ 28.268.075.563	\$ 52.989.528.992
VIGENCIA 2042	\$ 28.674.083.865	\$ 55.377.007.093
VIGENCIA 2043	\$ 29.086.224.336	\$ 57.874.348.051
VIGENCIA 2044	\$ 29.504.589.594	\$ 60.486.532.897
VIGENCIA 2045	\$ 7.442.255.369	\$ 15.603.110.758

Fuente: Elaboración propia

7.6.2. Comentario técnico sobre las proyecciones

Crecimiento real moderado: los ingresos en valores constantes muestran un crecimiento sostenido, coherente con el aumento de la base gravable, expansión urbana y ajustes tarifarios dentro de los límites de la Ley 1819 de 2016.

Incremento nominal significativo: los valores corrientes reflejan el efecto de la inflación y la actualización de tarifas, lo que permite mantener la capacidad de pago del municipio frente a los compromisos de vigencias futuras.

El impuesto de alumbrado público ha mostrado históricamente una eficiencia de recaudo baja, del orden del 5 %-6 %, atribuible principalmente a la morosidad, la evasión y deficiencias en los procesos de facturación y cobro; esta realidad reduce de forma significativa la capacidad financiera del municipio para sostener inversiones en modernización del alumbrado. En consecuencia, la tabla siguiente presenta el valor proyectado del recaudo para las vigencias indicadas en la tabla anterior

Tabla 37 Proyección de ingresos recaudo del impuesto de alumbrado público – Jamundí

año	Recaudo impuesto de A.P. por operador	Recaudo impuesto de A.P. comercializadores	Rendimientos financieros	total recaudo del impuesto de A.P.
VIGENCIA 2036	\$ 38.086.235	\$ 2.159.550	\$ 8.600	\$ 40.254.385
VIGENCIA 2037	\$ 39.752.279	\$ 2.245.932	\$ 7.644	\$ 42.005.855
VIGENCIA 2038	\$ 41.491.203	\$ 2.335.769	\$ 7.498	\$ 43.834.470
VIGENCIA 2039	\$ 43.306.194	\$ 2.429.200	\$ 6.414	\$ 45.741.807
VIGENCIA 2040	\$ 45.200.580	\$ 2.526.368	\$ 3.878	\$ 47.730.826
VIGENCIA 2041	\$ 47.177.834	\$ 2.627.423	\$ 2.171	\$ 49.807.427
VIGENCIA 2042	\$ 49.241.581	\$ 2.732.519	\$ 1.291	\$ 51.975.392
VIGENCIA 2043	\$ 51.395.605	\$ 2.841.820	\$ 1.277	\$ 54.238.702
VIGENCIA 2044	\$ 53.643.854	\$ 2.955.493	\$ 2.071	\$ 56.601.418
VIGENCIA 2045	\$ 13.850.436	\$ 761.016	\$ 626	\$ 14.612.078
Totales	\$ 423.145.800	\$ 23.615.089	\$ 41.471	\$ 446.802.360

NOTA: Los anteriores valores están expresados en miles de pesos colombianos

CAPÍTULO 8. PERIODO DE VIGENCIA DEL ESTUDIO TÉCNICO DE REFERENCIA

De acuerdo con lo establecido en el numeral 4 del artículo 6 de la resolución CREG 101 013 de 2022, este Estudio Técnico de Referencia será objeto de revisión y actualización, sin que este periodo supere cuatro (4) años. Los lineamientos para la realización del ajuste, modificación o sustitución del ETR son los siguientes: a) Revisión de los parámetros técnico-económicos establecidos en el plan del año inmediatamente anterior para cumplir con los objetivos definidos en el plan de calidad y cobertura del servicio. b) Cambio o ajuste de los parámetros técnico-económicos establecidos en el plan del año inmediatamente anterior para cumplir con los objetivos definidos en el plan de calidad y cobertura del servicio. c) Revisión y cambio de los parámetros técnico-económicos establecidos en el plan del último cuatrienio o cuando se presente cambio de la administración municipal o distrital.

FLUJO DE CAJA ANUALIZADO EN SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO

DESCRIPCIÓN	2027	2028	2029	2030	2031
	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15	Año 16
1. INGRESOS DEL PROYECTO					
1.1 TOTAL INGRESOS	26.221.913.599	27.725.951.503	29.246.637.296	30.544.181.423	31.872.092.849
1.1.1 Recaudo Impuesto de Alumbrado Público por Operador de Red	24.768.927.562	26.194.515.505	27.635.786.903	28.868.895.068	30.131.736.014
1.1.2 Recaudo Impuesto de A.P. otros comercializadores / municipio	1.450.183.702	1.528.583.791	1.606.905.686	1.672.589.123	1.739.492.688
1.1.3 Ingresos por sobretasa AP	-	-	-	-	-
1.1.3 Rendimientos financieros	2.802.336	2.852.208	3.944.708	2.697.231	864.147
1.1.4 Saldo en la caja	-	-	-	-	-
2. EGRESOS DEL PROYECTO					
2.1. COSTOS DEL PROYECTO	6.174.939.970	6.453.332.868	7.023.851.704	7.898.007.367	8.171.300.418
2.1.1. Costo Suministro de Energía Eléctrica - (CSEE)	3.994.087.524	4.147.066.956	4.591.945.354	5.360.439.028	5.523.098.441
2.1.2. Costo Interventoría a la prestación del servicio	2.097.753.087	2.218.076.119	2.339.730.984	2.443.534.513	2.549.767.426
2.1.3. Gastos financieros 4/1000 Traslado Remanente	83.099.359	88.189.793	92.175.366	94.033.826	98.434.551
3. INGRESOS AL CONCESIONARIO					
3.1. TOTAL INGRESOS AL OPERADOR	20.046.973.629	21.272.618.635	22.222.785.592	22.646.174.056	23.700.792.431
4. EGRESOS DEL CONCESIONARIO					
4.1 PAGOS AL CONCESIONARIO	19.364.825.375	21.058.378.891	22.168.283.431	22.877.977.724	23.877.234.988
4.1.1. Inversión con recursos del Impuesto de Alumbrado Público	-	-	292.426.926	305.414.842	318.712.287
4.1.2. Costo Admon. operación y mantenimiento Concesionario	8.157.164.946	8.378.504.457	8.621.713.309	8.894.279.129	8.964.585.199
4.1.3. Costo de Inversión - Concesionario	8.172.469.199	10.169.710.289	10.440.715.568	10.739.551.351	11.414.476.918
4.1.4. Alumbrado navideño / ornamental	2.239.559.784	2.357.506.392	2.763.578.692	2.886.889.510	3.013.173.606
4.1.5. Costos ambientales (modernización)	300.631.446	105.227.753	-	-	112.370.366
4.1.6. Sistema de Gestion de Activos y otros	495.000.000	47.430.000	49.848.936	51.842.892	53.916.612
4.2. GASTOS FINANCIEROS	85.111.579	89.452.271	94.014.340	98.809.069	103.848.336
4.2.1 Fiducia	85.111.579	89.452.271	94.014.340	98.809.069	103.848.336
4.2.2 Impuestos municipales	-	-	-	-	-
TOTAL EGRESOS DEL CONCESIONARIO	19.449.936.954	21.147.831.162	22.262.297.771	22.976.786.793	23.981.083.324
FLUJO DE CAJA DEL CONCESIONARIO	597.036.674	124.787.473	-39.512.179	-330.612.737	-280.290.894
SALDO EN CAJA	597.036.674	721.824.147	682.311.969	351.699.232	71.408.338

DESCRIPCIÓN	2032	2033	2034	2035	2036
	Año 17	Año 18	Año 19	Año 20	Año 21
1. INGRESOS DEL PROYECTO					
1.1 TOTAL INGRESOS	33.259.867.158	34.709.657.271	36.225.285.420	37.805.318.674	39.449.296.902
1.1.1 Recaudo Impuesto de Alumbrado Público por Operador de Red	31.449.818.674	32.825.559.542	34.261.480.819	35.760.215.036	37.324.509.882
1.1.2 Recaudo Impuesto de A.P. otros comercializadores / municipio	1.809.072.396	1.881.435.292	1.956.692.703	2.034.960.411	2.116.358.828
1.1.3 Ingresos por sobretasa AP	-	-	-	-	-
1.1.3 Rendimientos financieros	976.089	2.662.437	7.111.898	10.143.227	8.428.192
1.1.4 Saldo en la caja	-	-	-	-	-
2. EGRESOS DEL PROYECTO					
2.1. COSTOS DEL PROYECTO	8.518.839.014	8.870.652.867	9.252.278.762	9.990.822.170	10.488.522.360
2.1.1. Costo Suministro de Energía Eléctrica - (CSEE)	5.755.271.453	5.986.524.142	6.242.178.719	6.850.758.851	7.212.129.086
2.1.2. Costo Interventoría a la prestación del servicio	2.660.789.371	2.776.772.583	2.898.022.834	3.024.425.494	3.155.943.751
2.1.3. Gastos financieros 4/1000 Traslado Remanente	102.778.190	107.356.142	112.077.209	115.637.825	120.449.523
3. INGRESOS AL CONCESIONARIO					
3.1. TOTAL INGRESOS AL OPERADOR	24.741.028.145	25.839.004.404	26.973.006.658	27.814.496.504	28.960.774.542
4. EGRESOS DEL CONCESIONARIO					
4.1 PAGOS AL CONCESIONARIO	24.421.447.038	25.178.525.207	25.434.955.287	28.099.146.714	29.111.381.651
4.1.1. Inversión con recursos del Impuesto de Alumbrado Público	332.588.911	347.069.948	362.181.735	2.267.710.527	2.366.452.123
4.1.2. Costo Admon. operación y mantenimiento Concesionario	9.204.411.106	9.496.102.895	9.796.822.675	10.139.881.495	10.521.084.619
4.1.3. Costo de Inversión - Concesionario	11.683.391.872	11.994.480.196	11.789.153.938	12.052.458.384	12.425.796.120
4.1.4. Alumbrado navideño / ornamental	3.144.981.873	3.282.555.960	3.426.148.087	3.576.021.500	3.732.450.993
4.1.5. Costos ambientales (modernización)	-	-	-	-	-
4.1.6. Sistema de Gestion de Activos y otros	56.073.276	58.316.208	60.648.852	63.074.808	65.597.796
4.2. GASTOS FINANCIEROS	109.144.597	114.710.972	120.561.231	126.709.858	133.172.057
4.2.1 Fiducia	109.144.597	114.710.972	120.561.231	126.709.858	133.172.057
4.2.2 Impuestos municipales	-	-	-	-	-
TOTAL EGRESOS DEL CONCESIONARIO	24.530.591.635	25.293.236.179	25.555.516.518	28.225.856.572	29.244.553.708
FLUJO DE CAJA DEL CONCESIONARIO	210.436.510	545.768.225	1.417.490.139	-411.360.068	-283.779.166
SALDO EN CAJA	281.844.849	827.613.073	2.245.103.212	1.833.743.145	1.549.963.979

DESCRIPCIÓN	2037	2038	2039	2040	2041
	Año 22	Año 23	Año 24	Año 25	Año 26
1. INGRESOS DEL PROYECTO					
1.1 TOTAL INGRESOS	41.165.737.993	42.957.780.309	44.826.971.336	46.776.209.488	48.811.278.846
1.1.1 Recaudo Impuesto de Alumbrado Público por Operador de Red	38.957.233.242	40.661.378.453	42.440.069.792	44.296.568.205	46.234.277.285
1.1.2 Recaudo Impuesto de A.P. otros comercializadores / municipio	2.201.013.181	2.289.053.708	2.380.615.857	2.475.840.491	2.574.874.110
1.1.3 Ingresos por sobretasa AP	-	-	-	-	-
1.1.3 Rendimientos financieros	7.491.570	7.348.148	6.285.687	3.800.792	2.127.450
1.1.4 Saldo en la caja	-	-	-	-	-
2. EGRESOS DEL PROYECTO					
2.1. COSTOS DEL PROYECTO	10.975.006.800	11.503.395.499	12.864.063.507	13.509.425.439	14.138.640.700
2.1.1. Costo Suministro de Energía Eléctrica - (CSEE)	7.556.143.402	7.935.871.046	9.144.724.419	9.628.657.036	10.089.157.915
2.1.2. Costo Interventoría a la prestación del servicio	3.293.259.039	3.436.622.424	3.586.157.706	3.742.096.759	3.904.902.308
2.1.3. Gastos financieros 4/1000 Traslado Remanente	125.604.359	130.902.029	133.181.382	138.671.644	144.580.477
3. INGRESOS AL CONCESIONARIO					
3.1. TOTAL INGRESOS AL OPERADOR	30.190.731.194	31.454.384.810	31.962.907.829	33.266.784.049	34.672.638.146
4. EGRESOS DEL CONCESIONARIO					
4.1 PAGOS AL CONCESIONARIO	30.160.440.473	31.248.211.976	32.377.388.526	33.548.587.915	34.763.191.483
4.1.1. Inversión con recursos del Impuesto de Alumbrado Público	2.469.494.785	2.577.025.930	2.689.241.139	2.806.344.522	2.928.549.084
4.1.2. Costo Admon. operación y mantenimiento Concesionario	10.916.628.626	11.327.255.412	11.754.288.989	12.197.873.485	12.658.426.602
4.1.3. Costo de Inversión - Concesionario	12.810.372.032	13.206.842.216	13.616.062.816	14.037.972.942	14.472.978.319
4.1.4. Alumbrado navideño / ornamental	3.895.723.326	4.066.137.842	4.244.006.982	4.429.656.822	4.623.427.734
4.1.5. Costos ambientales (modernización)	-	-	-	-	-
4.1.6. Sistema de Gestión de Activos y otros	68.221.704	70.950.576	73.788.600	76.740.144	79.809.744
4.2. GASTOS FINANCIEROS	139.963.829	147.101.979	154.604.182	162.489.000	170.775.938
4.2.1 Fiducia	139.963.829	147.101.979	154.604.182	162.489.000	170.775.938
4.2.2 Impuestos municipales	-	-	-	-	-
TOTAL EGRESOS DEL CONCESIONARIO	30.300.404.302	31.395.313.955	32.531.992.708	33.711.076.915	34.933.967.421
FLUJO DE CAJA DEL CONCESIONARIO	-109.673.109	59.070.855	-569.084.879	-444.292.866	-261.329.275
SALDO EN CAJA	1.440.290.870	1.499.361.726	930.276.846	485.983.980	224.654.705

DESCRIPCIÓN	2042	2043	2044	2045
	Año 27	Año 28	Año 29	Año 30
1. INGRESOS DEL PROYECTO				
1.1 TOTAL INGRESOS	50.935.883.962	53.153.928.434	55.469.389.829	14.319.836.123
1.1.1 Recaudo Impuesto de Alumbrado Público por Operador de Red	48.256.749.511	50.367.692.761	52.570.977.113	13.573.427.692
1.1.2 Recaudo Impuesto de A.P. otros comercializadores / municipio	2.677.869.075	2.784.983.838	2.896.383.191	745.795.389
1.1.3 Ingresos por sobretasa AP	-	-	-	-
1.1.3 Rendimientos financieros	1.265.377	1.251.835	2.029.524	613.043
1.1.4 Saldo en la caja	-	-	-	-
2. EGRESOS DEL PROYECTO				
2.1. COSTOS DEL PROYECTO	14.823.146.430	15.541.833.428	16.324.155.912	4.164.887.193
2.1.1. Costo Suministro de Energía Eléctrica - (CSEE)	10.597.639.270	11.132.578.697	11.723.213.670	2.976.914.249
2.1.2. Costo Interventoría a la prestación del servicio	4.074.870.718	4.252.314.275	4.437.551.187	1.145.586.890
2.1.3. Gastos financieros 4/1000 Traslado Remanente	150.636.442	156.940.456	163.391.055	42.386.054
3. INGRESOS AL CONCESIONARIO				
3.1. TOTAL INGRESOS AL OPERADOR	36.112.737.532	37.612.095.006	39.145.233.916	10.154.948.930
4. EGRESOS DEL CONCESIONARIO				
4.1 PAGOS AL CONCESIONARIO	36.022.815.764	37.330.842.652	38.687.494.935	9.902.283.098
4.1.1. Inversión con recursos del Impuesto de Alumbrado Público	3.056.077.115	3.189.160.596	3.328.041.618	859.153.385
4.1.2. Costo Admon. operación y mantenimiento Concesionario	13.136.660.666	13.634.309.391	14.151.029.753	3.620.766.861
4.1.3. Costo de Inversión - Concesionario	14.921.400.907	15.384.281.169	15.861.550.745	4.041.678.556
4.1.4. Alumbrado navideño / ornamental	4.825.674.948	5.036.769.280	5.257.097.711	1.357.342.769
4.1.5. Costos ambientales (modernización)	-	-	-	-
4.1.6. Sistema de Gestión de Activos y otros	83.002.128	86.322.216	89.775.108	23.341.527
4.2. GASTOS FINANCIEROS	179.485.515	188.639.281	198.259.884	51.458.266
4.2.1 Fiducia	179.485.515	188.639.281	198.259.884	51.458.266
4.2.2 Impuestos municipales	-	-	-	-
TOTAL EGRESOS DEL CONCESIONARIO	36.202.301.279	37.519.481.933	38.885.754.819	9.953.741.364
FLUJO DE CAJA DEL CONCESIONARIO	-89.563.747	92.613.073	259.479.097	201.207.567
SALDO EN CAJA	135.090.958	227.704.031	487.183.128	688.390.695