
TECNOPROYECTOS INGENIERIA S.A.S

NIT. 802.021.722-9

CONTRATO DE CONSULTORIA No. 007 – 2021

“ELABORACIÓN DE ESTUDIO TÉCNICO DE REFERENCIA PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS MÁXIMOS ASOCIADOS A LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO EN EL MUNICIPIO DE SAN GIL – SANTANDER”

TECNOPROYECTOS INGENIERIA S.A.S

NIT. 802.021.722-9

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	6
2. GLOSARIO	8
3. DEL MARCO JURÍDICO DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO	12
3.1. DE LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO	12
3.2. DE LA FORMA DE FINANCIACIÓN DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO	15
3.3. DE LAS MODALIDADES PARA LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO.	15
4. DEL MUNICIPIO DE SAN GIL – SANTANDER.....	16
4.2. GEOGRAFÍA:	17
4.3. ECOLOGÍA:.....	18
5. DEL IMPUESTO DE ALUMBRADO PÚBLICO EN EL MUNICIPIO DE SAN GIL – SANTANDER	19
5.1. CLASIFICACION DE LOS USUARIOS DE ALUMBRADO PÚBLICO	20
6. ESTADO ACTUAL DE LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO EN MATERIA DE INFRAESTRUCTURA, COBERTURA, CALIDAD Y EFICIENCIA ENERGÉTICA – MUNICIPIO DE SAN GIL	24
6.1. DE LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO	24
7. DIAGNOSTICO TÉCNICO DEL SISTEMA DE ALUMBRADO PÚBLICO DEL MUNICIPIO DE SAN GIL ..	26
7.1. ESTRUCTURA OPERATIVA PARA LA ATENCIÓN DEL SISTEMA DE ALUMBRADO PÚBLICO	36
7.3. PROGRAMA DE MANTENIMIENTOS PARA LA ATENCIÓN DEL SISTEMA DE ALUMBRADO PÚBLICO	38
7.2. INDICADORES PARA LA MEDICIÓN DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO.....	38
8. NECESIDADES DE EXPANSIÓN IDENTIFICADAS EN EL MUNICIPIO DE SAN GIL	42
8.1. CUANTIFICACIÓN DE EXPANSIONES REQUERIDAS.....	45
9. COSTOS DEL SERVICIO DE ENERGIA ELÉCTRICA CON DESTINO AL ALUMBRADO PÚBLICO	45
10. DIAGNOSTICO FINANCIERO DEL SISTEMA DE ALUMBRADO PÚBLICO MUNICIPIO DE SAN GIL .	49
10.1 REGULACIÓN ECONOMICA DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO.....	50
11. DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS MÁXIMOS PARA LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO EN EL MUNICIPIO DE SAN GIL.....	55
11.1 UNIDADES CONSTRUCTIVAS DE ALUMBRADO PÚBLICO	55
11.2 VIDA ÚTIL DE LOS ELEMENTOS QUE COMPONEN LAS UCAP	57
11.3 VALORACIÓN A PRECIOS DE NUEVO Y PUESTO EN OPERACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA INSTALADA	57
11.4 ACTIVIDAD DE INVERSIÓN.....	60

TECNOPROYECTOS INGENIERIA S.A.S

NIT. 802.021.722-9

11.5 COSTOS MAXIMOS DE LA ACTIVIDAD DE INVERSIÓN EN EL SISTEMA DE ALUMBRADO PÚBLICO (CINV)	63
11.6 INVERSIÓN QUE REALIZA EL MUNICIPIO CON RECURSOS DEL IMPUESTO DE ALUMBRADO PÚBLICO	64
11.7 COSTOS MAXIMOS DE LA ACTIVIDAD DE ADMINISTRACIÓN, OPERACIÓN, Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE ALUMBRADO PÚBLICO (CAOM).....	65
11.8 ACTUALIZACIÓN Y LIQUIDACIÓN DE LOS COSTOS MÁXIMOS DE LAS ACTIVIDADES INVERSIÓN, ADMINSTRACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SALP	66
11.9 COSTOS DEL SERVICIO DE ENERGIA ELÉCTRICA (CSEE)	66
11.10 COSTOS ASOCIADOS A LA GESTION AMBIENTAL	67
11.11 COSTOS SERVICIOS ASOCIADOS A DESARROLLOS TECNOLÓGICOS	68
11.12 COSTOS ALUMBRADO NAVIDEÑO Y ORNAMENTAL	70
11.13 GASTOS FIDUCIA Y FINANCIEROS.....	71
11.14 INTERVENTORÍA	72
11.15 COSTOS TOTALES Y POR ACTIVIDAD Y SU PROYECCIÓN	73
12. REVISIÓN, AJUSTE, MODIFICACIÓN O SUSTITUCIÓN DEL ESTUDIO.....	74
13. CONCLUSIONES	75
14. RECOMENDACIONES.	76

TECNOPROYECTOS INGENIERIA S.A.S

NIT. 802.021.722-9

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Tarifas Impuesto de Alumbrado Público.	19
Tabla 2. Categorización usuarios energía eléctrica.	21
Tabla 3. Número de usuarios del servicio de energía eléctrica por comercializador de energía	21
Tabla 4. Cálculo facturación del Impuesto de Alumbrado Público, con tarifas vigentes.	22
Tabla 5. Recaudo real Impuesto de Alumbrado Público 2020 - 2021.	23
Tabla 6. Inventario actual de luminarias del sistema de alumbrado público de San Gil.	25
Tabla 7. Inventario de postes o apoyos del sistema de Alumbrado Público.	30
Tabla 8. Cantidades a intervenir en vías Principales.	36
Tabla 9. Proporción de luminarias por tecnología.	39
Tabla 10. Consumo y costo de la energía destinada al Alumbrado Público.	46
Tabla 11. Variación carga facturada Municipio de San Gil 2020 - 2021.	46
Tabla 12. Tarifa de energía por Kwh 2020 - 2021.	47
Tabla 13. Unidad Constructiva de Alumbrado Público – UCAP.	55
Tabla 14. Costo a precios de nuevo y en operación de la infraestructura instalada (CRTAn)	57
Tabla 15. Cuantificación Inversión propuesta.	60
Tabla 16. % expansión vegetativa e inversiones priorizadas.	61
Tabla 17. Costo expansiones vegetativas - inversiones priorizadas.	62
Tabla 18. Cálculo anual de remuneración por inversión CINV.	64
Tabla 19. Inversiones con recursos del impuesto de alumbrado público - precios corrientes.	65
Tabla 20. Costo suministro de energía eléctrica.	67
Tabla 21. Costos gestión ambiental.	68
Tabla 22. Costos asociados a desarrollos tecnológicos.	69
Tabla 23. Gastos alumbrado navideño y ornamental.	70
Tabla 24. Gastos fiducia y financieros.	71
Tabla 25. Costo de Interventoría.	72
Tabla 26. Costos de las actividades del servicio de alumbrado público – Decreto 943 de 2018.	74

TECNOPROYECTOS INGENIERIA S.A.S

NIT. 802.021.722-9

LISTADO DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Facturación Vs Recaudo IAP.	23
Gráfico 2. Puntos de luz por tecnología.	26
Gráfico 3. Puntos de luz por tipo.....	26
Gráfico 4. Puntos de luz por zona.	27
Gráfico 4. Tipos de apoyos / postes.	30
Gráfico 6. Luminarias Apagadas por tipo de escenario.....	42
Gráfico 7. Comportamiento Tarifa de energía Alumbrado Público.	48

TECNOPROYECTOS INGENIERIA S.A.S

NIT. 802.021.722-9

1. INTRODUCCIÓN

Mediante Resolución 043 de 1995, la CREG definió el servicio de alumbrado público como “(...) *el servicio público consistente en la iluminación de las vías públicas, parques públicos, y demás espacios de libre circulación que no se encuentren a cargo de ninguna persona natural o jurídica de derecho privado o público, diferente del municipio, con el objeto de proporcionar la visibilidad adecuada para el normal desarrollo de las actividades tanto vehiculares como peatonales. También se incluirán los sistemas de semaforización y relojes electrónicos instalados por el municipio. Por vías públicas se entienden los senderos peatonales y públicos, calles y avenidas de tránsito vehicular.*”

Mediante Decreto 2424 de 2006 se amplió el concepto de servicio de alumbrado público, el cual fue replicado por la CREG mediante Resolución 123 de 2011. En virtud de los avances constantes que ha venido presentando el servicio de iluminación urbana, mediante Decreto 943 de 2018 (el cual modificó parcialmente el Decreto 1073 de 2015), se amplió de forma notoria la definición de servicio de alumbrado público, quedando de forma expresa las exclusiones y componentes del mismo. Se cita artículo primero del Decreto en mención:

“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 distrito, 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.

PARÁGRAFO. *No se considera servicio de alumbrado público la semaforización, los relojes digitales y la iluminación de las zonas comunes en las unidades inmobiliarias cerradas o en los edificios o conjuntos de uso residencial, comercial, industrial o mixto, sometidos al régimen de propiedad horizontal, la cual estará a cargo de la copropiedad.*

Se excluyen del servicio de alumbrado público la iluminación de carreteras que no se encuentren a cargo del municipio o distrito, con excepción de aquellos municipios y distritos que presten el servicio de alumbrado público en corredores viales nacionales o departamentales que se encuentren dentro su perímetro urbano y rural, para garantizar la seguridad y mejorar el nivel de servicio a la población en el uso de la infraestructura de transporte, previa autorización de la entidad titular del respectivo corredor vial, acorde a lo dispuesto por el artículo 68 de la Ley 1682 de 2013. (...).”

De los conceptos enunciados anteriormente se puede inferir que, el servicio de alumbrado público a pesar de no ser un servicio público domiciliario, juega un papel importante en nuestra sociedad, toda vez que con la prestación del mismo se busca brindar seguridad a toda una colectiva en las horas donde la luz natural es deficiente.

De igual forma, es pertinente resaltar que el servicio de alumbrado público es un asunto de especial interés a nivel mundial, toda vez que éste representa una gran porción del consumo energético, y su adecuada utilización asegura seguridad para los transeúntes y conductores. Conforme a lo anterior, podemos decir que el alumbrado público es el alma de las ciudades, ya que, gracias a la iluminación urbana en horas donde no hay luz natural, las calles toman vida y proveen una vida nocturna más segura y confiable a sus habitantes y a todo el que transita por determinado sector.

TECNOPROYECTOS INGENIERIA S.A.S

NIT. 802.021.722-9

Con respecto a la prestación del servicio de alumbrado público, y conforme a lo establecido por los Decretos 2424 de 2006, Resolución CREG 123 de 2011, Decreto 943 de 2018, es deber de los municipios y/o Distritos la prestación del servicio de alumbrado público, ya sea de forma directa o a través de terceros. En cualquiera de éstos casos, el municipio debe brindar garantía en la prestación del servicio de alumbrado público, la cual debe realizarse con calidad y eficiencia.

El servicio de alumbrado público se puede financiar a través del impuesto de alumbrado público el cual fue creado mediante la Ley 97 de 1913 (se autorizó a la ciudad de Bogotá a la creación del impuesto de alumbrado público) y 84 de 1915 (la facultad de creación del mencionado impuesto se hizo extensiva a todos los Municipios de nuestro País). La Ley 1819 de 2016 incorporó en su artículo 350 parámetros correspondientes al impuesto de Alumbrado Público, reiterando este impuesto debe ser exclusivamente para la *“prestación, mejora, modernización y ampliación de la prestación del servicio de alumbrado público, incluyendo suministro, administración, operación, mantenimiento, expansión y desarrollo tecnológico asociado”*.

Finalmente, y trayendo nuevamente a colación el Decreto 943 de 2018, dentro de las actualizaciones en la prestación del servicio de alumbrado público, tenemos que en el decreto en mención se estableció que los municipios y/o distritos debería realizar un estudio técnico de referencia de determinación de los costos estimados para la prestación del servicio de alumbrado público en cada uno de sus componentes y el cual deberá contener lo siguiente:

“a) Estado actual de la prestación del servicio en materia de infraestructura, cobertura, calidad y eficiencia energética. Este incluirá el inventario de luminarias y demás activos de uso exclusivo del alumbrado público y los indicadores que miden los niveles de calidad, cobertura y eficiencia energética del servicio de alumbrado público, establecidos de acuerdo a lo dispuesto en el artículo 2.2.3.6.1.11 del presente decreto.

b) Definición de las expansiones del servicio, armonizadas con el Plan de Ordenamiento Territorial y con los planes de expansión de otros servicios públicos, cumpliendo con las normas del Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE, así como del Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP, al igual que todas aquellas disposiciones técnicas que expida sobre la materia el Ministerio de Minas y Energía.

c) Costos desagregados de prestación para las diferentes actividades del servicio de alumbrado público, incluido el pago por uso de activos de terceros para este servicio, conforme con la metodología para la determinación de los costos por la prestación del servicio de alumbrado público en los términos del artículo 2.2.3.6.1.8 del presente Decreto.

d) Determinación clara del periodo máximo en el que el Estudio Técnico de Referencia será sometido a revisión, ajuste, modificación o sustitución atendiendo las condiciones particulares de cada territorio, sin que este periodo supere cuatro (4) años.”

Conforme a lo anterior, tenemos que el municipio de San Gil – Santander suscribió con TECNOPROYECTOS INGENIERÍA S.A.S. contrato de consultoría No. 007-2021 cuyo objeto consiste en la **“ELABORACIÓN DE ESTUDIO TÉCNICO DE REFERENCIA PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS MÁXIMOS ASOCIADOS A LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO EN EL MUNICIPIO DE SAN GIL SANTANDER.”**

2. GLOSARIO

Para mayor claridad de los términos que se utilizarán en el desarrollo del presente estudio, se presentan las siguientes definiciones, las cuales son tomadas de la resolución CREG 123 de 2011 y documento D-102 del año 2011, los decretos 2424 de 2006 (compilado en el Decreto 1073 de 2015) y 943 de 2018:

***Actividades que comprenden la prestación del servicio de alumbrado público:** Conforme a lo establecido en el Decreto 943 de 2018, 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.

***Actividad de administración y operación:** Es la actividad del Servicio de Alumbrado Público, que incluye entre otros, el personal administrativo y operativo, las instalaciones locativas, incluyendo bodegas y garajes, los servicios públicos, de comunicaciones de dichas instalaciones entre otros.

La actividad de operación incluye todas las acciones encaminadas a garantizar la adecuada iluminación de los diferentes tipos de vías y espacios públicos, tales como cuadrillas de reparación, de inspección nocturna y diurna, cambio de elementos, etc. Puede incluir oficina de atención al cliente para la recepción de quejas y reclamos, si el mismo está contratado con el prestador de la actividad.

***Actividad de mantenimiento:** Es la actividad del servicio de alumbrado público que comprende la revisión y reparación periódica de todos los dispositivos y redes involucrados en el Servicio de Alumbrado Público, de tal manera que pueda garantizarse a la comunidad del municipio o distrito un servicio eficiente y eficaz.

El mantenimiento comprenderá como mínimo las siguientes labores: revisión, limpieza y remplazo de luminarias y bombillas, revisión y reparación de abrazaderas, conductores, interruptores de bombillas, postes y mástiles, redes aéreas y subterráneas exclusivas, cajas de inspección, canalizaciones, transformadores exclusivos, y demás elementos del sistema; así como la poda de árboles sólo en las redes aéreas exclusivas.

La actividad de mantenimiento incluye también la reposición de activos, cuando su valor no permite aumentar significativamente la vida útil y la calidad del servicio que presta el activo.

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

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

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

TECNOPROYECTOS INGENIERIA S.A.S

NIT. 802.021.722-9

***Ampliación:** Instalar luminarias en lugares donde existe la infraestructura necesaria (postes y redes).

***AOM:** Valor de los gastos de administración, Operación y Mantenimiento correspondientes a los activos del sistema de alumbrado público.

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

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

***CREG:** Comisión de Regulación de Energía y Gas.

***Depreciación:** Es la disminución gradual de la emisión luminosa de las bombillas en el transcurso de sus horas de vida.

***Desarrollos Tecnológicos Asociados al servicio de alumbrado público:** Conforme a lo establecido en el Decreto 943 de 2018, se entiende como desarrollo tecnológico asociado al servicio de alumbrado público aquellas nuevas tecnologías, desarrollos y avances tecnológicos para el sistema de alumbrado público, como luminarias, nuevas fuentes de alimentación eléctrica, tecnologías de la información y las comunicaciones, que permitan entre otros una operación más eficiente, detección de fallas, medición de consumo energético, georreferenciación, atenuación lumínica, interoperabilidad y ciberseguridad.

***Desarrollo sostenible:** Conforme a lo establecido en la Ley 697 de 2001, se entiende por desarrollo sostenible el que conduzca al crecimiento económico, a la elevación de la calidad de la vida y al bienestar social, sin agotar la base de recursos naturales renovables en que se sustenta, ni deteriorar el medio ambiente o el derecho de las generaciones futuras a utilizarlo para la satisfacción de sus propias necesidades.

***Eficiencia Energética:** Conforme a lo establecido en la Ley 697 de 2001, se entiende como 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.

***Expansión:** Es la extensión de nuevas redes y transformadores exclusivos de alumbrado público por el desarrollo vial del municipio o por el redimensionamiento del sistema existente. Se entiende también por expansión, la modernización y reposición a nuevos de los activos del sistema de alumbrado público.

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

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

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

TECNOPROYECTOS INGENIERIA S.A.S

NIT. 802.021.722-9

utilizadas por el prestador del Servicio de Alumbrado Público.

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

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

***Mantenimiento:** Comprenderá como mínimo las siguientes labores: revisión, limpieza y reemplazo de luminarias y bobillas, revisión y reparación de abrazaderas, conductores, interruptores de bombillas, postes y mástiles, redes aéreas y subterráneas exclusivas, cajas de inspección, canalizaciones, transformadores exclusivos y demás elementos del sistema; así como la poda de árboles solo en las redes aéreas exclusivas. La actividad de mantenimiento incluye también la reposición de activos, cuando su valor no permite aumentar significativamente la vida útil y la calidad del servicio que presta el activo.

***Modernización o repotenciación del sistema de alumbrado público:** Se entiende el cambio tecnológico de los diferentes componentes de un sistema de alumbrado público existente por otros más eficientes.

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

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

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

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

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

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

Para el municipio de San Gil, el principal operador de red (OR) es la ELECTRIFICADORA DE SANTANDER – ESSA E.S.P.

***Plan Anual del Servicio de Alumbrado Público.** De conformidad con lo dispuesto en el artículo 5 del Decreto 2424 de 2006, los municipios y distritos deben elaborar un plan anual del Servicio de Alumbrado Público que contemple entre otros la expansión del mismo, a nivel de factibilidad e ingeniería de detalle, armonizado con el plan de ordenamiento territorial y con los planes de expansión de otros servicios públicos, cumpliendo con las normas técnicas y de uso eficiente de

TECNOPROYECTOS INGENIERIA S.A.S

NIT. 802.021.722-9

energía que para tal efecto expidió el Ministerio de Minas y Energía.

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

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

***Responsabilidad de la Prestación del Servicio de Alumbrado Público.** De conformidad con lo dispuesto en el artículo 4 del Decreto 2424 de 2006 (compilado en el Decreto 1073 de 2015, a su vez modificado por el Decreto 943 de 2018) los municipios y/o distritos son los responsables de la prestación del Servicio de alumbrado Público. El municipio y/o distrito podrá prestar el servicio de alumbrado público de forma directa o indirectamente, a través de empresas de servicios públicos domiciliarios u otros prestadores del Servicio de Alumbrado Público.

***Repotenciación:** Proceso mediante el cual se reemplaza las luminarias de mercurio, mixtas y de otras fuentes no convencionales, por luminarias de sodio alta presión, para mejorar la calidad y eficiencia del sistema de alumbrado público.

***Reposición de activos:** Corresponde al cambio parcial o total de un activo. Existen dos tipos de reposición: i) reposición parcial, cuando se repone parte del activo dentro de las actividades de mantenimiento, y ii) la reposición total o el cambio a nuevo cuando se repone totalmente el activo.

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

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

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

***Servicio de Alumbrado Público:** 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 distrito, 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.

No se considera servicio de alumbrado público la semaforización, los relojes digitales y la iluminación de las zonas comunes en las unidades inmobiliarias cerradas o en los edificios o conjuntos de uso residencial, comercial, industrial o mixto, sometidos al régimen de propiedad horizontal, la cual estará a cargo de la copropiedad.

TECNOPROYECTOS INGENIERIA S.A.S

NIT. 802.021.722-9

Se excluyen del servicio de alumbrado público la iluminación de carreteras que no se encuentren a cargo del municipio o distrito, con excepción de aquellos municipios y distritos que presten el servicio de alumbrado público en corredores viales nacionales o departamentales que se encuentren dentro su perímetro urbano y rural, para garantizar la seguridad y mejorar el nivel de servicio a la población en el uso de la infraestructura de transporte, previa autorización de la entidad titular del respectivo corredor vial, acorde a lo dispuesto por el artículo 68 de la Ley 1682 de 2013.

***Sistema de Alumbrado Público (SALP):** Comprende el conjunto de luminarias, redes eléctricas, transformadores y postes de uso exclusivo, los desarrollos tecnológicos asociados al servicio de alumbrado público, y en general todos los equipos necesarios para la prestación del servicio de alumbrado público que no forman parte del sistema de distribución de energía eléctrica.

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

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

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

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

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

***URE:** (Uso racional de la energía) Es el aprovechamiento óptimo de la energía en todas y cada una de las cadenas energéticas, desde la selección de la fuente energética, su producción, transformación, transporte, distribución, y consumo incluyendo su reutilización cuando sea posible, buscando en todas y cada una de las actividades, de la cadena el desarrollo sostenible.

***Uso eficiente de la energía:** Es la utilización de la energía, de tal manera que se obtenga la mayor eficiencia energética, bien sea de una forma original de energía y/o durante cualquier actividad de producción, transformación, transporte, distribución y consumo de las diferentes formas de energía, dentro del marco del desarrollo sostenible y respetando la normatividad, vigente sobre medio ambiente y los recursos naturales renovables.

3. DEL MARCO JURÍDICO DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO

3.1. DE LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO

La CREG mediante Resolución 043 del 23 de octubre de 1995 *“Por la cual se regula de manera general el suministro y el cobro que efectúen las empresas de Servicios Públicos Domiciliarios a municipios por el servicio de energía eléctrica que se destine para alumbrado público.”* define el servicio de alumbrado público como el servicio público consistente en la iluminación de las vías

TECNOPROYECTOS INGENIERIA S.A.S

NIT. 802.021.722-9

públicas, parques públicos, y demás espacios de libre circulación que no se encuentren a cargo de ninguna persona natural o jurídica de derecho privado o público, diferente del municipio, con el objeto de proporcionar la visibilidad adecuada para el normal desarrollo de las actividades tanto vehiculares como peatonales. También se incluirán los sistemas de semaforización y relojes electrónicos instalados por el municipio. Por vías públicas se entienden los senderos peatonales y públicos, calles y avenidas de tránsito vehicular. De igual forma, detalla y conceptúa componentes del servicio de alumbrado público:

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

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

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

- **Servicio público domiciliario de energía eléctrica.** Es el transporte de energía eléctrica desde las redes regionales de transmisión hasta el domicilio del usuario final, incluida su conexión y medición.

En concordancia con la resolución en mención, el Gobierno Nacional expide el **Decreto 2424 de 2006**, no obstante, se establecen aspectos relevantes con respecto al servicio de alumbrado público:

- 1). No es un servicio público domiciliario;
- 2). Reitera que los municipios y/o Distritos son los responsables de la prestación de dicho servicio (prestación directa o indirecta);
- 3). Regula la elaboración de un plan anual del servicio de alumbrado público y da los parámetros a tener en cuenta para el desarrollo del mismo;
- 4). Se pronuncia con respecto a la forma de determinación de los costos máximos del servicio.

Seguidamente, mediante la **resolución 123 de 2011** (derogó la Resolución CREG 043 de 1995) "*Por la cual se aprueba la metodología para la determinación de los costos máximos que deberán aplicar los municipios o distritos, para remunerar a los prestadores del servicio así como el uso de los activos vinculados al sistema de alumbrado público.*" La CREG actualizó y estableció aspectos relevantes a tener en cuenta para la prestación del servicio y la determinación de los costos del mismo, entre los siguientes aspectos:

*Aplicación de la Resolución: Es aplicable a todas las personas responsables de la prestación del Servicio de Alumbrado Público de que trata el artículo 4 del Decreto 2424 de 2006, y a las empresas comercializadoras que suministren a los municipios y distritos la energía eléctrica con destino al alumbrado público;

*Incorpora definiciones a tener en cuenta para el servicio de alumbrado público;

*Señala Régimen aplicable para la prestación del Servicio de Alumbrado Público: se ajustará, en lo pertinente, a las normas contenidas en la Ley 97 de 1913, la Ley 84 de 1915 y las Leyes 80 de 1993, 142 y 143 de 1994, 1150 de 2007, el Decreto 2424 de 2006, el RETIE, el RETILAP y la regulación expedida por la CREG incluyendo aquellas normas que las modifiquen, adicionen o complementen.

TECNOPROYECTOS INGENIERIA S.A.S

NIT. 802.021.722-9

*Reconfirma la obligatoriedad de la prestación del servicio de alumbrado público a los municipios y/o Distritos, así como la elaboración de planes anuales del servicio.

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

*Costos de los componentes de administración, operación y mantenimiento del Sistema de Alumbrado Público incluyen la reposición de activos, cuando esta actividad no aumente significativamente el valor del activo y/o la vida útil del mismo. (...) En el evento en que la actividad mencionada produzca un aumento significativo del valor y/o la vida útil del activo, se considera inversión. (...) En todo caso, el municipio o distrito tendrá que definir previamente en que eventos se dará un aumento significativo del valor y/o la vida útil de un activo de alumbrado público.

*Para la modernización del Sistema de Alumbrado Público deben tenerse en cuenta los conceptos de uso racional y eficiente de energía establecidos en el numeral 210.3.3 del RETILAP y aquellos contenidos en la Ley 697 de 2001.

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

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

*Para la remuneración máxima de los gastos en AOM al prestador de servicio, la resolución calcula una tasa de 0,103 como Fracción máxima del costo de reposición (FAOM) a nuevo CRTAn (Costo de reposición a nuevo de todos los activos del SALP del nivel de tensión n. Incluye el costo de la infraestructura entregada por el municipio y/o distrito y aquella resultado de la expansión, modernización y reposición en pesos constantes del mes de presentación de la oferta por parte del prestador del Servicio de Alumbrado Público, o del mes de actualización de precios).

Finalmente, en mayo de 2018 se expide el **Decreto 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"*. El cual amplió de forma notoria la definición de servicio de alumbrado público, quedando de forma expresa las exclusiones y componentes del mismo, así como la determinación de aspectos relevantes a tener en cuenta:

- 1). Se incorpora como componente del servicio de alumbrado público los desarrollos tecnológicos asociados al servicio y la interventoría (en los casos que aplique);
- 2). Define desarrollos tecnológicos asociados al servicio;
- 3). Detalla que debe contener el estudio técnico de referencia;
- 4). Excluyó dentro del concepto del servicio de alumbrado público la semaforización, los relojes digitales y la iluminación de las zonas comunes en las unidades inmobiliarias cerradas o en los edificios o conjuntos de uso residencial, comercial, industrial o mixto, sometidos al régimen de propiedad horizontal, así como la iluminación ornamental y navideña en los espacios públicos.

TECNOPROYECTOS INGENIERIA S.A.S

NIT. 802.021.722-9

3.2. DE LA FORMA DE FINANCIACIÓN DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO

Mediante la Ley 97 de 1913 se da la creación del impuesto de alumbrado público en la ciudad de Bogotá en los siguientes términos:

"Artículo 1. El Concejo Municipal de la ciudad de Bogotá puede crear libremente los siguientes impuestos y contribuciones, además de los existentes hoy legalmente; organizar su cobro y darles el destino que juzgue más conveniente para atender a los servicios municipales, sin necesidad de previa autorización de la Asamblea Departamental:

(...) Impuesto sobre el servicio de alumbrado público".

Por disposición de la Ley 84 de 1915, esta facultad de creación se hizo extensiva a todos los Municipios de nuestro País. En estas leyes, se estableció la obligación de destinar lo recaudado por concepto de Impuesto de alumbrado público única y exclusivamente para la prestación de estos servicios.

Hoy en día, la Ley 1819 de 2016 en el artículo 349 otorga facultad a los concejos municipales y distritales para adoptar el impuesto de alumbrado público y a su vez en su artículo 350 reiteró que el impuesto de alumbrado público es la forma de financiación para la prestación del servicio de alumbrado público y que tiene destinación específica:

"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."*

3.3. DE LAS MODALIDADES PARA LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO.

Como se ha indicado en líneas anteriores, mediante Decreto 943 de 2018 en concordancia con lo establecido en el Decreto 2424 de 2006 (compilado en el Decreto 1073 de 2015) y la Resolución CREG 123 de 2011, estableció en su artículo cuarto que la prestación del servicio de alumbrado público es de los municipios y/o Distritos. Ésta prestación podrá darse de tres formas:

- i). directa;
- ii) a través de empresas de servicios públicos domiciliarios;
- iii) a través de otros prestadores del servicio de alumbrado público que cuenten con la idoneidad y la experticia en la prestación del mismo.

A su vez, el artículo 365 de la Constitución Política de Colombia estableció 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. (...)"

Conforme a lo anterior, es necesario se analicen las modalidades de prestación del servicio de alumbrado público, así mismo estructure modelo técnico, financiero y legal que busque no sólo una eficiente y óptima prestación del servicio, sino que se validen las formas de recuperación de las

TECNOPROYECTOS INGENIERIA S.A.S

NIT. 802.021.722-9

inversiones que se requieren, determinación de los costos por concepto de operación y mantenimiento y demás actividades propias del servicio.

A. PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO.

La CREG desde la Resolución 043 de 1995 (derogada por la 123 de 2011) ha establecido que los municipios y/o Distritos son los responsables por la prestación del servicio de alumbrado público. Ésta responsabilidad ha sido reiterada en nuestro marco legal mediante Decreto 2424 de 2006 (compilado en el Decreto 1073 de 2015), Resolución CREG 123 de 2011 y el Decreto 943 de 2018.

En Colombia la iluminación urbana empezó a implementar en el siglo XVII, se disponía de faroles, con velas de sebo, para iluminar las calles principales en horarios restringidos. Posteriormente, bajo el gobierno de Antonio Nariño, se ordena la iluminación, para determinados espacios, mediante el establecimiento de gravámenes a los comerciantes. Pero la poca acogida de la medida, hizo desaparecer tal obligación, al finalizar el mandato del gobierno de turno. Por el año de 1791, Antonio Nariño, preocupado por la inseguridad que produce la oscuridad, propugnó por la creación del Cuerpo de Alumbrado Público y de Serenos que, con faroles en sus manos, deambulaban en las oscuras calles de Santafé de Bogotá, proporcionando iluminación.

Durante el siglo XIX hasta cierto período del siglo XX, el alumbrado público fue prestado directamente por los municipios o a través de empresas prestadoras de servicios públicos domiciliarios. Cabe destacar que, para esa época no se había establecido la creación del impuesto de alumbrado público, fue hasta la Ley 97 de 1913 la creación del impuesto de alumbrado público en la ciudad de Bogotá y que, por disposición de la Ley 84 de 1915, esta facultad de creación se hizo extensiva a todos los Municipios de nuestro País. En estas leyes, se estableció la obligación de destinar lo recaudado por concepto de Impuesto de alumbrado público única y exclusivamente para la prestación de estos servicios.

A pesar de contar con una forma clara para la remuneración de los costos del servicio, la prestación directa por parte del municipio no brindó resultados positivos, no obstante, al entrar en vigencia la Ley 80 de 1993 se amplía el horizonte con respecto al sistema concesional y los municipios iniciaron la implementación del modelo concesional para la prestación del servicio de alumbrado público.

Cabe destacar que, para la prestación directa del servicio de alumbrado público, los municipios y/o Distritos deben contar con el personal idóneo, así como la maquinaria y equipos necesarios para la prestación de dicho servicio, no obstante, y en virtud que dicho servicio está en constante actualización tecnológica. En la actualidad el municipio de San Gil no cuenta con la experticia ni el personal necesario para lograr una óptima prestación del servicio y que esté a la vanguardia de los avances tecnológicos que ha venido sufriendo dicho servicio.

En virtud de lo anterior, tenemos que el municipio de San Gil prestará el servicio de alumbrado público a través de ACUASAN, conforme a las facultades otorgadas por el Honorable Concejo Municipal de San Gil mediante Acuerdo 025 de 2020 y, quien a su vez deberá buscar un modelo adecuado para la prestación del servicio.

4. DEL MUNICIPIO DE SAN GIL – SANTANDER

San Gil es un municipio colombiano ubicada en el departamento de Santander. Se sitúa sobre el eje vial entre Bucaramanga y Bogotá, y constituye el núcleo urbano más importante del sur del departamento de Santander. En el 2004 fue designado como la Capital Turística del departamento.

Actualmente, San Gil está moviéndose hacia el desarrollo turístico, por ser el destino más posicionado de Colombia para el desarrollo de actividades de aventura alrededor de los elementos agua, tierra y aire, vinculados al turismo de la naturaleza como la gran apuesta del país, por sus características geográficas, climáticas y la vocación de sus habitantes. También tiene desarrollo comercial, urbanístico, educativo e industrial, además de la afluencia masiva de visitantes para distintos fines. Viene sufriendo grandes transformaciones en su entorno urbanístico evidenciadas en la actual construcción de nuevas vías, condominios, urbanizaciones campestres, grandes edificaciones, numerosos barrios, dos centros comerciales de gran formato, entre otros proyectos, con inversiones grandes de capital en su mayor parte proveniente del sector privado que hacen de su desarrollo y proyección una de las más prometedoras del país y dinamiza la economía local y regional.

4.1. IDENTIFICACIÓN DEL MUNICIPIO:

Nombre del municipio: San Gil

NIT: 800.099.824-1

Código Dane: 68679

Gentilicio: Sangileños

Población: 54.687 (2018)

Superficie: 150 km²

Otros nombres que ha recibido el municipio: Villa de Santa Cruz y San Gil de la Nueva Baeza

4.2. GEOGRAFÍA:

San Gil se encuentra ubicado a 96 kilómetros de Bucaramanga, capital del Departamento de Santander, y a 327 kilómetros de la capital de la República, Bogotá. Respecto al paralelo del Ecuador y Meridiano de Greenwich, la cabecera municipal está localizada a 6º 33' de latitud norte y a 73º 8' de longitud occidental.

Es la capital de la provincia de Guanentá y tiene un área de 149,5 kilómetros cuadrados. Sus límites intermunicipales son: por el norte con los municipios de Villanueva y Curití, por el oriente con Curití y Mogotes, por el sur con los municipios Valle de San José y Páramo, y por el occidente con Pinchote, Cabrera y Barichara.



Imagen 1. Ubicación geográfica en Colombia y en Santander.

TECNOPROYECTOS INGENIERIA S.A.S

NIT. 802.021.722-9

4.3. ECOLOGÍA:

San Gil por su altura de 1114 msnm posee una temperatura media de 24 °C, una máxima de 32 °C en las regiones bajas, aledañas a los ríos Chicamocha, Suárez y Sogamoso y una mínima de 15°C; el régimen de lluvias oscila entre 600 a 1800 milímetros al año con promedio de 1200 milímetros, siendo las épocas de mayor precipitación los meses de abril y mayo en el primer semestre o de cosecha principal, y los meses de septiembre y octubre para las siembras de mitaca.[cita requerida] El 82,2 % de su piso térmico es cálido y sólo el 17,8 % es medio.

La mayor parte del territorio varía de ondulado a fuertemente ondulado y su relieve corresponde a la cordillera Oriental andina. Sus montañas se levantan al norte hasta el alto de la Legua y sigue elevándose hasta los pozos donde se halla el aeropuerto a una altura de 1750 metros. Por el oriente se levanta la cordillera hasta el Alto del Mirador, el de mayor altura que se eleva a 2000 metros. Por el occidente la cordillera sube a la región de Guarigua hasta el límite del Volador a 1400 metros, al sur se encuentra la montaña hasta el alto de la meseta a 1800 metros de altura y desciende hasta formar el cauce del Río Fonce, en el margen derecho del río asciende el terreno hasta la Cuchilla del Encinal de igual altura con el alto de la meseta. Adicionalmente cuenta con algunas colinas y pequeños valles.

San Gil posee una extensión aproximada de 149,5 km², equivalentes a 14950 hectáreas en terrenos con topografía en un 30 % plano, 65 % ondulado y fuertemente ondulado y un 5 % de suelos escarpados de difícil uso para urbanismo, ganadería y agricultura.

4.4. DIVISIÓN POLÍTICO - ADMINISTRATIVA:

San Gil está conformada por 31 veredas comunicadas con la cabecera municipal a través de carreteras, la mayoría de estas tienen placa-huella permitiendo su fácil acceso. Las veredas son: Alto de Encinal, Bejaranas, Boquerón, Buenos Aires, Campo Hermoso, Cañaveral Alto, Cañaveral Bajo, Chapala, El Cucharo, El tabor; El Jovito, El Volador, Egidos y Pericos, Guarigua Alto, Guarigua Bajo, Hoya de Monas, Jaral San Pedro, La Laja, Las Joyas, La Flora, Los Pozos, Montecitos Alto, Montecitos Bajo, Ojo de Agua, Palo Blanco, Puente Tierra, Resumidero, Santa Bárbara, San José, Santa Rita, y Versalles.

La zona urbana actualmente posee más de 120 barrios y urbanizaciones.

4.5. ECONOMÍA:

Las actividades económicas del municipio de San Gil, están enmarcadas en varios renglones dentro de los cuales la población ha encontrado su modo productivo de sustento.

Dentro de las principales actividades que se destacan en la economía de la población sangileña están: Turismo, Comercio, Agricultura, Artesanía y gran número de familias dedicadas a la manufactura y transformación de materias primas mediante sistemas famiempresariales y, pequeños y medianos proyectos emprendedores.

Por su parte la Agricultura, es un renglón que ha posicionado al municipio en los primeros lugares de producción cafetera a nivel nacional, acompañado de otros de menor impulso, en los cuales se incluye el fique, como fibra artesanal y materia fundamental en la elaboración de empaques industriales, la caña de azúcar usada para la transformación en panela. Así mismo el maíz, como tradición ancestral y, algunos otros productos comprendidos en las huertas y pequeños cultivos de

TECNOPROYECTOS INGENIERIA S.A.S

NIT. 802.021.722-9

pancoger. Igualmente algunos ganaderos en escalas muy reducidas de especies mayores y menores que alternan con proyectos piscícolas, porcinos y avícolas.

La existencia de dos grandes centros comerciales, donde convergen reconocidas marcas y medianos industriales del calzado, textiles y otros, acompañados de un supermercado “ancla” en cada uno de ellos, han dinamizado la actividad comercial y han impulsado la competitividad con altos niveles de calidad y atractivas ofertas para sus compradores.

Las actividades de recreación y esparcimiento, se reflejan en bares, cafeterías, restaurantes, heladerías y otros negocios de encuentro social para compartir en familia o amigos, haciendo las veces de punto de encuentro para los mejores momentos especiales.

Una suma interesante de talleres y centros de atención automotriz, eléctrica y electrónica; así como estaciones de servicios y centros de diagnóstico, complementan el aporte al desarrollo económico de la ciudad.

San Gil es la Capital y vértice geográfico y vial, de la Provincia de Guanentá, donde convergen 17 municipios del Departamento de Santander permitiendo el intercambio constante de productos comerciales y el apoyo a las actividades económicas en general.

4.7. HIDROGRAFÍA:

El Río Fonce constituye la principal arteria fluvial de San Gil. San Gil está bañada por los ríos Fonce, Mogoticos y Monas; la quebrada Curití y otras de menor caudal de aguas como la Cuchicute, Paloblanco, Afanadora, las Joyas, Chapala, Guayabal, Molina, La Laja en el límite con Villanueva y el Antable en lindero con Mogotes; siendo su área urbana atravesada por el Río Fonce.

5. DEL IMPUESTO DE ALUMBRADO PÚBLICO EN EL MUNICIPIO DE SAN GIL – SANTANDER

El municipio de San Gil, viene financiando los costos totales de las actividades de la prestación del servicio de alumbrado público, a través del impuesto de Alumbrado Público, cuyas tarifas están reguladas por el Acuerdo No. 031 de 18 de diciembre de 2008, por medio del cual se actualiza el estatuto tributario del Municipal, Acuerdo Municipal 049 de Diciembre 06 de 2008, en el Capítulo IX. IMPUESTO SOBRE EL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO, como un porcentaje sobre el consumo de energía eléctrica domiciliaria según la clasificación de cada usuario.

A continuación se presentan las tarifas, según lo establecido por el acuerdo vigente:

Tabla 1. Tarifas Impuesto de Alumbrado Público.

ESTRATO - USO	TARIFA SOBRE VALOR DE CONSUMO
Usuarios residenciales	
Estrato 1	0%
Estrato 2	13%
Estrato 3	16%
Estrato 4	18%
Estrato 5	18%
Usuarios Comerciales	18%
Usuarios Industriales y hoteleros	10%

TECNOPROYECTOS INGENIERIA S.A.S

NIT. 802.021.722-9

5.1. CLASIFICACION DE LOS USUARIOS DE ALUMBRADO PÚBLICO

El Municipio de San Gil aplica en la clasificación de usuarios para el servicio de alumbrado público, el mismo ordenamiento utilizado por la comercializadora de energía de la región, EMPRESA ELECTRIFICADORA DE SENTANDER S.A. E.S.P. - ESSA para los usuarios de la energía eléctrica domiciliaria, clasificados dentro de los sectores residencial y no residencial, para determinar el cobro del impuesto de alumbrado público, definidos y catalogados en la siguiente forma:

Residencial: El servicio que se presta directamente a los hogares o núcleos familiares, destinados a la vivienda. Se clasifican de acuerdo con la estratificación socioeconómica definida en el Municipio y contenida en la base de datos del comercializador de energía de la región, cuyos usuarios se clasifican de los estratos 1 al 6.

No Residencial: Se incluyen los servicios Comercial, Oficial, Industrial y Provisional.

Comercial: El servicio que se presta a predios o bienes inmuebles destinados a actividades comerciales y/o de servicio definidas como tales por la Ley.

Oficial: Es el servicio que se presta a los predios o bienes inmuebles destinados a las actividades gubernamentales e institucionales o dependencias de entidades estatales del orden nacional, departamental o municipal.

Industrial: Hace referencia a usuarios cuyos consumos de energía son utilizados específicamente en las actividades dedicadas a la producción, transformación, extracción, fabricación, confección, preparación, reparación, manufactura o ensamblaje de cualquier clase de material o de bienes y en general, todo proceso de transformación.

Usuarios Especiales: Corresponden a algunos usuarios que deciden en forma unilateral, abastecer su consumo de energía con un comercializador diferente al de la región, atraídos por mejores ofertas en el valor del Kwh.

Actualmente, en el Municipio prestar sus servicios las siguientes empresas comercializadoras de energía:

- RUITOQUE S.A. E.S.P.: Reporta 1 usuario Industrial.
- EMGESA S.A. E.S.P.: Reporta 1 usuario comercial.
- VATIA S.A. E.S.P.: Reporta 4 usuarios comerciales.

Lotes urbanizables no urbanizados: Lotes urbanizables, no urbanizados o no edificados, ubicados en el perímetro urbano y los predios rurales dentro de parcelaciones, condominios y/o agrupaciones de vivienda rural campestre no construidos, para los cuales, teniendo en cuenta lo establecido en la Ley 1819 de 2019, en el artículo 349, faculta a los concejos municipales para cobrar el impuesto de alumbrado público, con una tarifa máxima, correspondiente a una sobretasa del 1X1000 sobre el avalúo de los bienes que sirven de base para liquidar el impuesto predial, la cual deberá recaudarse junto con el impuesto predial unificado.

Los usuarios del municipio de San Gil, de acuerdo con la ubicación y densidad poblacional, se clasifican de acuerdo a su ubicación geográfica como usuarios urbanos y rurales. Los usuarios urbanos, son aquellos cuya residencia se encuentra ubicada en el sector urbano de la población, definido como zona urbana en el plan de ordenamiento territorial y los usuarios rurales son aquellos

TECNOPROYECTOS INGENIERIA S.A.S

NIT. 802.021.722-9

cuya residencia se ubica en las diferentes veredas y/o centros poblados del municipio, también definidos en el POT y analizados así;

Tabla 2. Categorización usuarios energía eléctrica.

CATEGORÍA	ESTRATO / USO	SECTOR
RESIDENCIAL	E1	URBANO / RURAL
	E2	
	E3	
	E4	
	E5	
	E6	
Oficial	Oficial	
Comercial	Comercial	
Industrial	Industrial	
Provisional	Provisional – Otros	
Alumbrado Público	Alumbrado Público	

Se destaca en el sector residencial, actualmente solo existen usuarios en los estratos socioeconómicos del 1 al 5.

En primera medida, se procede a calcular la proyección facturación del impuesto de alumbrado público vigente, para lo cual se tiene en cuenta lo siguiente:

- Información del SUI (Sistema Único de Información), referente al número de usuarios del servicio de energía eléctrica, consumo de energía (kWh-mes), y costo promedio del servicio de energía eléctrica.
- Tarifas del impuesto de alumbrado público
- Información disponible en el Municipio.

Tabla 3. Número de usuarios del servicio de energía eléctrica por comercializador de energía (Fuente: Sistema Único de Información, período Agosto 2021).

Tipo de Usuario por Estratificación Socio Económica	Número de Usuarios
524 - ELECTRIFICADORA DE SANTANDER S.A. E.S.P.	
Residencial E 1	899
Residencial E 2	8289
Residencial E 3	10516
Residencial E 4	2098
Residencial E 5	124
Residencial E 6	
Oficial	104
Comercial	2984
Industrial	478
Provisional	36
Alumbrado Público	353
Total	25.881

TECNOPROYECTOS INGENIERIA S.A.S

NIT. 802.021.722-9

Tipo de Usuario por Estratificación Socio Económica	Número de Usuarios
1737 - RUITOQUE S.A. E.S.P.	
Industrial	1
Total	1

597 - EMGESA S.A. E.S.P.	
Comercial	1
Total	1

2322 - VATIA S.A. E.S.P.	
Comercial	4
Total	4

Siiguiente con el análisis planteado, se presenta el cálculo de la facturación del impuesto de alumbrado público vigente. Ante esto, se aclara que la información sobre el consumo de los usuarios de VATIA y EMGESA no está disponible en el portal SUI ni en el Municipio, por tanto no es tenida en cuenta en el siguiente análisis.

Tabla 4. Cálculo facturación del Impuesto de Alumbrado Público, con tarifas vigentes.

Tipo de Usuario por Estratificación Socio Económica	Número de Usuarios	Promedio facturación por consumo (\$/suscriptor)	Valor Consumo mensual (\$/categoría)	Tarifa Impuesto Acuerdo 031 de 2008	Valor Impuesto Acuerdo 031 de 2008
---	--------------------	--	--------------------------------------	-------------------------------------	------------------------------------

524 - ELECTRICADORA DE SANTANDER S.A. E.S.P.					
<i>Urbano</i>					
Residencial E 1	899	44.548	40.048.258	0,00%	0
Residencial E 2	8289	52.340	433.847.341	13,00%	56.400.154
Residencial E 3	10516	54.842	576.720.882	16,00%	92.275.341
Residencial E 4	2098	60.005	125.890.122	18,00%	22.660.222
Residencial E 5	124	57.262	7.100.483	18,00%	1.278.087
Residencial E 6				-	-
Oficial	104	601.502	62.556.195		0
Comercial	2984	202.997	605.742.101	18,00%	109.033.578
Industrial	478	375.007	179.253.119	10,00%	17.925.312
Provisional	36	78.747	2.834.902	18,00%	510.282
Alumbrado Público	353	241.536	85.262.064		
Total	25881				300.082.977

1737 - RUITOQUE S.A. E.S.P.					
Industrial	1	37.821.761	37.821.761	10,00%	3.782.176
Total	1				3.782.176

TOTAL	303.865.153
--------------	--------------------

TECNOPROYECTOS INGENIERIA S.A.S

NIT. 802.021.722-9

Ahora bien, teniendo como referencia el análisis previo, se presenta el recaudo real por Impuesto de Alumbrado Público que tuvo el Municipio en el año 2020 y lo corrido de 2021, recaudo que se realiza de manera conjunta con el recaudo del servicio de energía eléctrica domiciliaria:

Tabla 5. Recaudo real Impuesto de Alumbrado Público 2020 - 2021.

Mes	Facturación Impuesto Alumbrado Público	Recaudo Impuesto Alumbrado Público	Porcentaje de recaudo
ene-20	269.338.194	283.797.153	105,4%
feb-20	255.033.352	241.460.891	94,7%
mar-20	301.814.700	248.528.425	82,3%
abr-20	269.936.678	226.373.594	83,9%
may-20	236.627.792	230.789.762	97,5%
jun-20	224.704.424	228.081.732	101,5%
jul-20	235.831.740	253.608.142	107,5%
ago-20	249.427.317	250.053.682	100,3%
sep-20	242.046.697	270.171.156	111,6%
oct-20	247.129.585	277.879.008	112,4%
nov-20	242.846.510	268.012.482	110,4%
dic-20	270.123.814	272.173.173	100,8%
ene-21	272.626.593	283.361.639	103,9%
feb-21	262.091.537	253.430.806	96,7%
mar-21	264.583.952	266.519.643	100,7%
abr-21	275.551.260	270.810.226	98,3%
may-21	286.801.335	299.253.308	104,3%
jun-21	279.371.368	277.014.795	99,2%
jul-21	279.533.029	284.575.122	101,8%
ago-21	298.723.691	289.091.315	96,8%
TOTAL	5.264.143.568	5.274.986.054	
PROMEDIO	263.207.178	263.749.303	100,5%

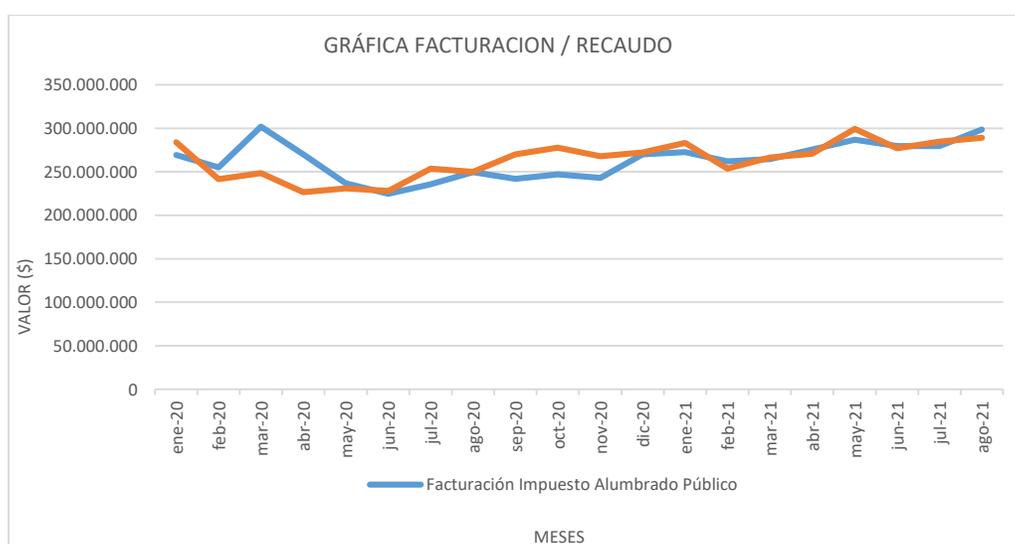


Gráfico 1. Facturación Vs Recaudo IAP.

TECNOPROYECTOS INGENIERIA S.A.S

NIT. 802.021.722-9

En el período comprendido entre los meses Enero de 2020 y Agosto 2021, el Municipio ha registrado ingresos totales por concepto de Impuesto al Alumbrado Público por \$5.274.986.054, con un promedio mensual de \$263.749.303y con un porcentaje de recaudo promedio del 100,5%.

Como se puede observar, los meses Marzo y Abril de 2020 son los períodos que evidencian una menor eficiencia en el recaudo, con un 82,3% y 83,9% como porcentaje de recaudo respectivo. No obstante, se presume que los valores dejados de recaudar en estos períodos fueron recuperados en períodos subsiguientes, que muestran una eficiencia por encima del 100%. El motivo de esta afectación pudo ser la crisis nacional generada por el inicio de la emergencia por COVID-19, los confinamientos y, en general, las disposiciones y alivios autorizados por el gobierno y aplicados por las empresas de servicios.

Ahora bien, comparando los valores reales de facturación mensual del Impuesto (\$ 298.723.691) con el valor calculado con base en información oficial del SUI (\$ 300.082.977) para el período Agosto de 2021, se observa una cifra coherente, con un desfase que no es relevante o significativo y que puede obedecer a los cortes de los ciclos de facturación y eventualmente los diferentes cambios del recaudo ocasionado por índices de cartera que suelen variar dependiendo de la época del año.

Lo anterior permite concluir que existe una buena dinámica en la facturación y el recaudo del Impuesto de Alumbrado Público realizado por la empresa comercializadora de energía Electrificadora de Santander S.A. E.S.P. – ESSA.

No obstante, con base en la información suministrada, se pudo concluir que el Municipio actualmente no está liquidando el Impuesto de Alumbrado Público a los usuarios de las empresas comercializadoras de energía diferentes a la ESSA, como son RUITOQUE S.A. E.S.P., EMGESA S.A. E.S.P. y VATIA S.A. E.S.P.

La responsabilidad sobre dicha liquidación recae directamente sobre el Municipio, en cabeza de la Secretaría de Hacienda, quienes deben optar por suscribir convenios para la facturación y recaudo conjunto, esquema similar al que se tiene con la ESSA, o liquidar de manera directa a través de la secretaría.

6. ESTADO ACTUAL DE LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO EN MATERIA DE INFRAESTRUCTURA, COBERTURA, CALIDAD Y EFICIENCIA ENERGÉTICA – MUNICIPIO DE SAN GIL

6.1. DE LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO

En la actualidad, el municipio de San Gil – Santander presta el servicio de alumbrado público a través del comercializador de energía ELECTRIFICADORA DE SANTANDER S.A. E.S.P., con quien suscribió el día 04 de julio del 2002 convenio interadministrativo por un término de 20 años y cuyo objeto contempla las siguientes actividades:

- a. El suministro de energía eléctrica que se requiera para el funcionamiento del sistema de alumbrado público en el municipio de San Gil.
- b. La facturación de la tasa de alumbrado público en el municipio de San Gil.
- c. El recaudo de la tasa de alumbrado público del municipio de San Gil.
- d. El mantenimiento, la repotenciación, la expansión y la reposición del sistema de alumbrado público en el municipio de San Gil.

TECNOPROYECTOS INGENIERIA S.A.S

NIT. 802.021.722-9

Así mismo cuentan con una interventoría externa que vigila la correcta ejecución del convenio en sus aspectos técnicos, administrativos y financieros, la firma encargada de realizar esta labor es M & J INGENIERIA S.A.S.

De acuerdo a la información suministrada por el municipio de San Gil y conforme al levantamiento realizado en campo a fin de proyectar el presente estudio técnico de referencia, se tiene que hoy en día el sistema de alumbrado público en el municipio está compuesto por el siguiente inventario de luminarias:

Tabla 6. Inventario actual de luminarias del sistema de alumbrado público de San Gil.

ELEMENTO	CANTIDAD
FAROL LED 69W	70
FAROL LED 74W	55
FAROL METALHALIDE 150W	3
FAROL SODIO 150W	1
FAROL SODIO 70W	119
LUMINARIA CONVENCIONAL FLUORECENTE20W	1
LUMINARIA LED 100W	11
LUMINARIA LED 29W	1
LUMINARIA LED 30W	14
LUMINARIA LED 32W	49
LUMINARIA LED 38W	2
LUMINARIA LED 40W	484
LUMINARIA LED 50W	31
LUMINARIA LED 70W	21
LUMINARIA LED 74W	1260
LUMINARIA LED 75W	5
LUMINARIA MIXTA 70W	1
LUMINARIA SODIO 150W	353
LUMINARIA SODIO 250W	3
LUMINARIA SODIO 400W	4
LUMINARIA SODIO 70W	1968
REFLECTOR LED 100W	3
REFLECTOR LED 30W	2
REFLECTOR LED 40W	8
REFLECTOR LED 50W	7
REFLECTOR METALHALIDE 1000W	4
REFLECTOR METALHALIDE 250W	8
REFLECTOR METALHALIDE 400W	108
REFLECTOR SODIO 150W	6
REFLECTOR SODIO 250W	15
REFLECTOR SODIO 400W	3
REFLECTOR SODIO 70W	9
TOTAL	4629

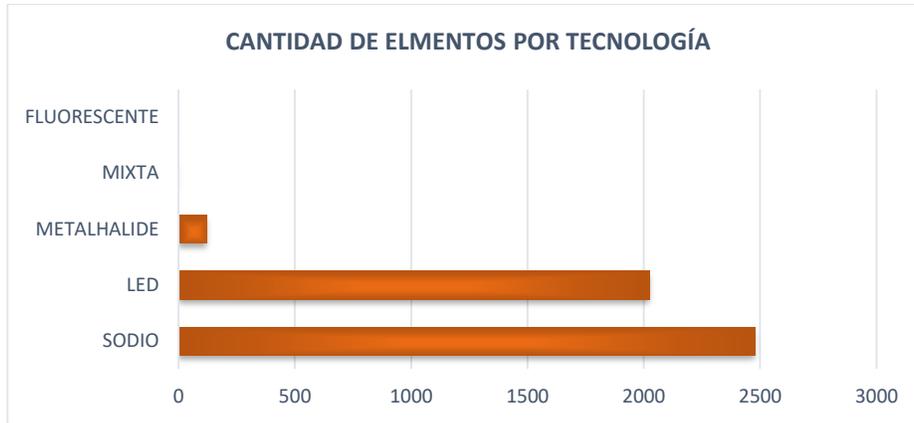


Gráfico 2. Puntos de luz por tecnología.

Las luminarias relacionadas anteriormente prestan el servicio en la zona rural y en la zona urbana del municipio, funcionan aceptablemente y prestan el servicio, sin embargo, existen situaciones específicas a mejorar.

7. DIAGNOSTICO TÉCNICO DEL SISTEMA DE ALUMBRADO PÚBLICO DEL MUNICIPIO DE SAN GIL

Con el objetivo de lograr realizar un diagnóstico completo del sistema de alumbrado público del municipio de San Gil, se realizó un levantamiento en campo de toda la infraestructura que compone este sistema, a fin de validar elementos, estado de los mismos y situaciones específicas que requieran intervención para incrementar la operatividad, funcionalidad, estado y tipo de iluminación del alumbrado público.

El Municipio cuenta actualmente con un total de 4.629 elementos de alumbrado público entre luminarias, faroles y reflectores que contienen sus propios accesorios, como son las carcasas, pantallas, difusores, brazos, entre otros. De acuerdo al levantamiento, se obtuvo que, la infraestructura de alumbrado público en el municipio es en su mayoría de tecnología sodio de 70W, siendo la luminaria el mobiliario que más predomina con un 91% de presencia, luego siguen los faroles con un 5% y por último los reflectores que representan el 4%.

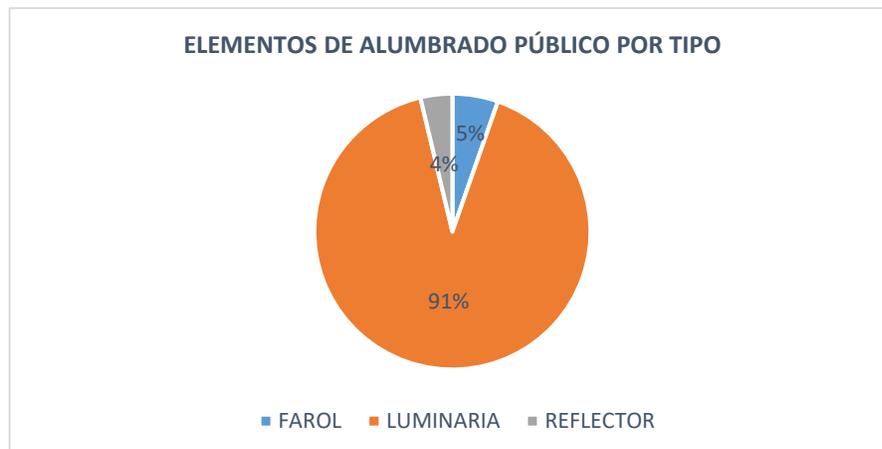


Gráfico 3. Puntos de luz por tipo.

Las 4.629 luminarias prestan el servicio en la zona urbana y rural del municipio, encontrándose el 96% de las luminarias en la zona urbana y el 4% restante en la zona rural.

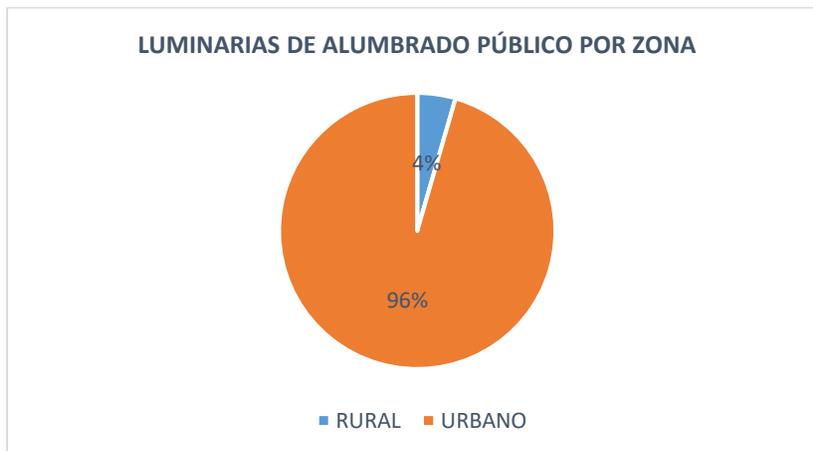


Gráfico 4. Puntos de luz por zona.

Luminarias instaladas en zonas privadas

Durante el recorrido de verificación y validación del sistema de alumbrado público en el municipio de San Gil se encontraron luminarias contempladas por el municipio como alumbrado público en lugares privados, estos puntos no pudieron ser validados toda vez que no fue posible acceder a ellos.

Por lo anterior y teniendo en cuenta la definición de Alumbrado Público que se menciona a continuación, en este informe no se contempla las luminarias de esas zonas.

“Servicio de alumbrado público: 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 distrito, 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.

Parágrafo. No se considera servicio de alumbrado público la semaforización, los relojes digitales y la iluminación de las zonas comunes en las unidades inmobiliarias cerradas o en los edificios o conjuntos de uso residencial, comercial, industrial o mixto, sometidos al régimen de propiedad horizontal, la cual estará a cargo de la copropiedad.

Se excluyen del servicio de alumbrado público la iluminación de carreteras que no se encuentren a cargo del municipio o distrito, con excepción de aquellos municipios y distritos que presten el servicio de alumbrado público en corredores viales nacionales o departamentales que se encuentren dentro su perímetro urbano y rural, para garantizar la seguridad y mejorar el nivel de servicio a la población en el uso de la infraestructura de transporte, previa autorización de la entidad titular del respectivo corredor vial, acorde a lo dispuesto por el artículo 68 de la Ley 1682 de 2013.

TECNOPROYECTOS INGENIERIA S.A.S

NIT. 802.021.722-9

Tampoco se considera servicio de alumbrado público la iluminación ornamental y navideña en los espacios públicos, pese a que las Entidades Territoriales en virtud de su autonomía, podrán complementar la destinación del impuesto a dichas actividades, de conformidad con el parágrafo del artículo 350 de la Ley 1819 de 2016..”¹

A continuación, se relacionan registros fotográficos de las luminarias instaladas en zonas privadas en el municipio:



Imagen 2. Parque Gallineral.



Imagen 3. Estadio San José de Guanenta.



Imagen 4. Estadio Ciro El Palomo Silva



Imagen 5. Plaza de toros

¹Artículo primero Decreto 943 de 2018.

TECNOPROYECTOS INGENIERIA S.A.S

NIT. 802.021.722-9



Imagen 6. Coliseo Lorenzo Alcantuz



Imagen 7. Seminario San Carlos.



Imagen 8. Conjunto El Nogal



Imagen 9. Cancha Barrio La Victoria.



Imagen 10. Conjunto residencial Bella Isla



Imagen 11. Balcones Bella Isla.

TECNOPROYECTOS INGENIERIA S.A.S

NIT. 802.021.722-9

Como podemos observar son varios los lugares que son privados y poseen luminarias internas que no hacen parte del alumbrado público, entre ellas se tienen estadios, un coliseo, una plaza, canchas y varias urbanizaciones, los cuales son administrados por un tercero.

Apoyos

Los apoyos o postes en los que se encuentran instaladas las luminarias y elementos de iluminación en el municipio de San Gil son en su mayoría postes de concreto, metálicos y de fibra, la distribución es la siguiente:

Tabla 7. Inventario de postes o apoyos del sistema de Alumbrado Público.

TIPO DE POSTE	CANTIDAD
CONCRETO	3720
METALICO	400
FIBRA	7
TOTAL	4127

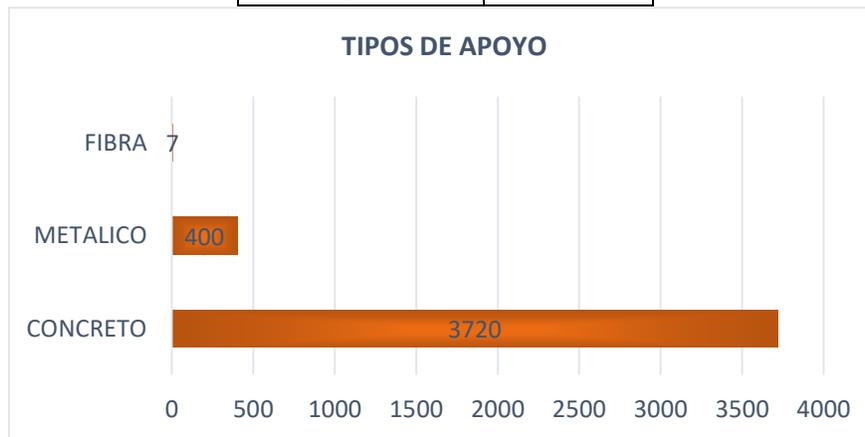


Gráfico 5. Tipos de apoyos / postes.

Adicional a los anteriores, se encontraron 10 postes de madera y 194 apoyos soportados en fachadas de viviendas o muros, los cuales no cumplen con los requerimientos técnicos mínimos exigidos por normatividad vigente.

Redes subterráneas y aéreas

El cableado subterráneo se refiere a las redes que se encuentran protegidas por medio de tubería y obra civil, en el municipio de San Gil no existen muchas zonas y/o proyectos que cuenten con cableado subterráneo, existen en algunos parques, canchas, un boulevard y algunas vías vehiculares, pero por pocas distancias.

Por otra parte, las redes aéreas que se encuentran instaladas en el municipio para la prestación del servicio de alumbrado público, se encuentran en buen estado. Generalmente la mayoría de luminarias, postes, puestas a tierras, transformadores, entre otros elementos que conforman el Alumbrado Público en el municipio contemplan cableado aéreo. Para este tipo de red, se tiene en cuenta la carga y la finalidad del mismo para determinar el calibre del cable, con el fin de evitar cortos por sobrecalentamiento.

En términos generales el estado del alumbrado público del municipio de San Gil es bueno, la infraestructura actual presta el servicio, sin embargo, durante los recorridos realizados se encontraron ciertos puntos que afectan el funcionamiento y rendimiento lumínico del mismo sistema. A continuación, se describen estas situaciones:

- **Luminarias Defectuosas.**

En el recorrido realizado para verificar el estado del alumbrado público del municipio, se encontraron casos en donde las luminarias se encuentran defectuosas, visores partidos y en mal estado como se muestra en la imagen x. Según la depuración de información realizada, son 23 puntos entre parques, sendas peatonales y vías vehiculares que se encuentran en este estado. Se resalta que las luminarias necesitan estos visores para tratar de focalizar y distribuir uniformemente la radiación de iluminación, teniendo en cuenta la necesidad de acuerdo al perfil de la vía, por lo tanto, al faltar este elemento, no se permite el mayor rendimiento lumínico.



Imagen 12. Luminaria deteriorada.

- **Diseños equivocados para las Vías Principales.**

Durante la revisión de las vías principales del municipio se encontró que los perfiles de estas vías no son los adecuados ni están diseñados de la mejor manera, puesto que los brazos en los que se encuentran las luminarias son demasiado cortos para ofrecer una iluminación correcta en las vías vehiculares, tal como se muestra en la imagen 13.

Partiendo de la idea anterior, el diseño fotométrico existente de las vías principales del municipio no se ajusta con el tipo de vía M4 según la norma RETILAP tabla 510.2.1, teniendo en cuenta el gran flujo vehicular que maneja y las necesidades lumínicas que requiere.

TECNOPROYECTOS INGENIERIA S.A.S

NIT. 802.021.722-9

Clase de iluminación	Zona de aplicación				
	Todas las vías			Vías sin o con pocas intersecciones	Vías con calzadas peatonales no iluminadas
	Luminancia promedio L_{prom} (cd/m^2) Mínimo mantenido	Factor de uniformidad U_0 Mínimo	Incremento de umbral TI % Máximo inicial	Factor de uniformidad longitudinal de luminancia U_l Mínimo	Relación de alrededores SR Mínimo
M1	2,0	0,4	10	0,5	0,5
M2	1,5	0,4	10	0,5	0,5
M3	1,2	0,4	10	0,5	0,5
M4	0,8	0,4	15	N.R	N.R
M5	0,6	0,4	15	N.R	N.R

Tabla 510.2.1.a. Requisitos fotométricos mantenidos por clase de iluminación para tráfico motorizado con base en la luminancia de la calzada

NR: No requerido

Imagen 13. Tabla RETILAP 510.2.1

Fuente: Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público.



Imagen 14. Vía Principal.

- Mobiliarios en mal estado y arborización en parques y zonas públicas.

Durante la verificación del alumbrado público en los diferentes parques y zonas públicas del municipio se encontró que la mayoría de estos espacios ya han sido modernizados a tecnología LED, sin embargo, no todos se encuentran en buen estado y funcionando correctamente. Adicionalmente, existen parques y plazas que aun poseen luminarias y faroles en tecnología sodio y reflectores Metal-Halide, como se observan en las siguientes imágenes.



Imagen 15. Parque Villa Luz.



Imagen 16. Parque Cementerio Viejo.

De igual manera con estos registros fotográficos se hace notorio que estos espacios públicos requieren de una poda de la vegetación, con el fin de ampliar las zonas de iluminación y también evitar la obstrucción de las luminarias, a fin de permitirles tener un mejor rendimiento.

- **Falta de mantenimiento.**

Dentro de algunos parques se encontraron luminarias de tecnología LED en mal estado y en algunos puntos luminarias destruidas, esta situación se puede prevenir con la implementación de un plan de mantenimientos preventivos que garanticen revisiones periódicas a fin de mantener y prevenir daños en los elementos de iluminación. A continuación, se relaciona registro fotográfico de esta situación.



Imagen 17. Farol sin mantenimiento.

La imagen demuestra que a la luminaria le hace falta mantenimiento y limpieza, lo que provoca obstrucciones en los lentes LED de la luminaria ocasionando así que estos no funcionen con el mejor rendimiento, lo que disminuye la calidad lumínica del parque o zona donde se encuentren instaladas las luminarias.

El Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público en el índice 530.4 indica: *“Todas las instalaciones de alumbrado público deben contar con un plan de mantenimiento que garantice el mantenimiento de los niveles de eficiencia energética y los parámetros de iluminación. Este plan de mantenimiento debe incluir entre otras informaciones, el periodo de limpieza del conjunto óptico de las luminarias y de cambio de las bombillas”*. (Ministerio de Minas y Energía., 2010). De acuerdo con los recorridos realizados y las evidencias fotográficas, se puede inferir que estos mantenimientos no están siendo realizados o por lo menos con la frecuencia que requieren.

- Mal estado de tableros de eléctricos.

De la revisión de los escenarios deportivos del municipio se encontró que existen canchas que no cuentan con una buena adecuación de los circuitos de alimentación de las luminarias, incluyendo tableros de distribución y medidores. Esto afecta en el rendimiento del circuito al momento de suministrar la energía, generando posibles fallas eléctricas en un futuro.



Imagen 18. Tableros para distribución y medición.

Como se observa en las anteriores imágenes, los tableros de distribución y medidores se encuentran en mal estado, por lo que se concluye que tampoco se les realiza un mantenimiento preventivo.

El Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE indica en el índice 10.8 que: *“La falta de mantenimiento o las deficiencias en este, pueden llevar a que la instalación eléctrica adquiera condiciones de alto riesgo para la seguridad de las personas, la vida animal y vegetal, el medio ambiente y la misma instalación o los bienes de su entorno.*

El tenedor de una instalación eléctrica, que por deficiencias de mantenimiento pueda afectar a terceros, debe establecer y ejecutar planes de mantenimiento que garanticen la seguridad en la instalación, aplicando protocolos eficientes y seguros, tanto para el personal que realiza el mantenimiento como para terceras personas, para la instalación misma y demás bienes de su entorno”. (Ministerio de Minas y Energía., 2013).

Atendiendo a lo anteriormente mencionado, se concluye que las instalaciones de los parques no están cumpliendo con la norma RETIE.

De acuerdo al diagnóstico detallado anteriormente y en pro de prestar un mejor servicio de alumbrado público en el municipio, mediante este estudio técnico de referencia se han identificado actividades a realizar por etapas con el objetivo de mejorar el sistema actual y prestar un servicio que sea eficiente para la comunidad del municipio de San Gil, lo que se traduciría en mejores niveles de iluminación, incremento en la seguridad del municipio y mejores escenarios públicos que ofrecer a los habitantes y visitantes.

En virtud de lo anterior, se presentan las recomendaciones técnicas para optimizar el servicio de alumbrado público en el municipio de San Gil:

1. Etapa I: Modernización a LED e incorporación de desarrollo tecnológico

Como etapa I se propone la modernización del sistema de alumbrado público en su totalidad, la expansión del alumbrado público en sectores identificados, la adecuación de puntos que requieran intervención a fin de mejorarlos y la implementación de un sistema de telegestión sobre la iluminación en las vías principales del Municipio, lo que se traduce en soluciones de control remoto, brindándole a los habitantes un mejor servicio, permitiendo gestionar de forma remota el estado y los parámetros de funcionamiento del SALP, de una manera inteligente y proactiva, atendiendo a los desarrollos tecnológicos que permiten una mejor prestación del servicio.

Si bien existen puntos en el municipio que se encuentran en tecnología LED, la gran mayoría de luminarias que operan actualmente son de tecnologías obsoletas y que no ofrecen los niveles de iluminación necesarios, estas luminarias deben ser reemplazadas por las potencias que sean idóneas para prestar el servicio de la mejor manera de acuerdo a la interdistancia de los postes, alturas de los mismos y clase de vía en la que se encuentran, así mismo para cumplir con el RETILAP. Así mismo, se recomienda la instalación de luminarias telegestionables en todo el Municipio, dejando abierta la puerta a la implementación de este sistema en otras zonas del Municipio.

Teniendo en cuenta que las vías principales del municipio son precisamente las vías más concurridas y transitadas, se recomienda rediseñar los perfiles de estas vías con luminarias LED, incluyendo en el diseño los brazos y abrazaderas que permitan cumplir con el perfil y de la misma forma con el RETILAP.

TECNOPROYECTOS INGENIERIA S.A.S

NIT. 802.021.722-9

A continuación, se detallan las cantidades de luminarias que se encuentran instaladas en las vías principales del municipio y que serían modernizadas y telegestionadas a fin de permitir un monitoreo, seguimiento y control remoto que permitan mejorar la prestación del servicio.

Tabla 8. Cantidades a intervenir en vías Principales.

EELEMENTOS INSTALADOS	CANTIDAD
REFLECTOR	1
LUMINARIA	295
NECESIDADES DE EXPANSIÓN IDENTIFICADAS	CANTIDAD
EXPANSION EXISTENTE	4
EXPANSION PROYECTADA	8
TOTAL	308

Un sistema de telegestión genera diferentes beneficios en la prestación del servicio, específicamente para una vía principal permitirían realizar las siguientes actividades de manera remota:

- Lectura remota de parámetros eléctricos.
- Encendido y apagado automático.
- Dimerización remota (Ahorro energético).
- Detección de eventos.

Para la realización de estas actividades es necesario el uso de carro canasta debido a las alturas de los postes y por la alta vegetación que se encuentran en ciertos puntos de las vías principales.

2. Etapa II: Adecuación y modernización de parques y escenarios deportivos.

En esta fase se contempla la adecuación y modernización de parques y escenarios deportivos, incluyendo la implementación de telegestión y elementos dimerizables, que permitan una mejor gestión y distribución del consumo energético según el tráfico de dichos lugares en los diferentes horarios, además de obtener los beneficios mencionados en el numeral anterior.

Las actividades correspondientes a esta etapa se implementarían de manera subsecuente a la modernización a LED del Municipio.

7.1. ESTRUCTURA OPERATIVA PARA LA ATENCIÓN DEL SISTEMA DE ALUMBRADO PÚBLICO

Se debe garantizar el mantenimiento en buen estado y funcionamiento de los activos de Alumbrado Público en el Municipio de San Gil. De lo anterior se desprenden las siguientes actividades principales:

- Cumplimiento con la periodicidad de mantenimiento preventivo establecida, la cual dependerá de las especificaciones técnicas de las luminarias y demás activos exclusivos de alumbrado público en el municipio;

TECNOPROYECTOS INGENIERIA S.A.S

NIT. 802.021.722-9

- Mantenimiento correctivo oportuno a luminarias y demás activos exclusivos de alumbrado público en el municipio que presenten fallas en el funcionamiento;
- La instalación de nuevos elementos en reemplazo de los que han cumplido con su ciclo de funcionamiento con el fin de garantizar un buen reparto lumínico;
- Disponibilidad de recurso humano, locativo, equipos, herramientas y demás necesarios para garantizar a los usuarios un servicio que cumpla con los estándares de calidad exigidos. En este orden de ideas, se relacionan a continuación los recursos que, de manera exclusiva, deben ser destinados para la atención del servicio en sus diferentes etapas:

1. Recurso humano:

Personal Operativo
Director Técnico
Supervisor Técnico
Supervisor de Calidad y Siso
Técnico operativo liniero oficial
Ayudante de Iluminación
Técnico operativo de taller

Personal Administrativo
Director de Alumbrado Público
Profesional apoyo jurídico
Profesional apoyo financiero
Profesional apoyo administrativo
Auxiliar administrativo y de atención

2. Equipos / vehículos:

Vehículos
Camioneta Equipada
Camión Canasta
Grúa

3. Herramientas varias:

Herramientas / materiales operación
Caja de herramientas menores (destornilladores, alicates, cortafíos, llave expansiva, manila, otros).
Escalera dieléctrica
Pinza voltiamperimétrica
Taladros
Seguetas
Trenzadora
Cuchillo / machete
Conos viales
Cinta señalización
Laca en spray

Moldes números para marcación

4. Elementos de protección individual:

Elemento
Absorbedor de choque
Anclaje
Arnés
Conector arnés
Eslinga de protección contra caída
Eslinga de restricción
Conector de anclaje portátil
Mosquetón

7.3. PROGRAMA DE MANTENIMIENTOS PARA LA ATENCIÓN DEL SISTEMA DE ALUMBRADO PÚBLICO

Para la correcta prestación del servicio de alumbrado público es necesario establecer programas de mantenimientos preventivos y correctivos a fin de evitar daños y deterioro del sistema de alumbrado público, garantizando la funcionalidad y operación correcta de este.

Mantenimiento es la atención y reparación de todas las averías e incidencias de la infraestructura destinada a la prestación del servicio de alumbrado público. Para tal efecto, se realizan mantenimientos correctivos y preventivos, los cuales se definen así:

- Mantenimientos correctivos: Son las actividades destinadas a corregir fallas y daños presentados en los activos del Sistema de Alumbrado Público, comprendiendo sustitución de piezas, repuestos, ajustes y reparaciones necesarias para recolocar los elementos en su estado de operatividad.

- Mantenimientos Preventivos: Son las actividades tendientes a prevenir la ocurrencia de fallas y defectos en los activos del Sistema de Alumbrado Público, con el fin de garantizar su operatividad permanente y, por ende, la continuidad del servicio. Algunas de las actividades que se realizan son: limpieza de luminarias, verificación de los componentes eléctricos, remarcación de luminarias, entre otros.

Periodicidad de mantenimiento sugerida:

- Periodicidad para el mantenimiento preventivo: cada 60 - 90 días
- Periodicidad para el mantenimiento correctivo: máximo 48 horas siguientes al reporte de la falla / daño

7.2. INDICADORES PARA LA MEDICIÓN DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO

Teniendo en cuenta que el suministro de energía eléctrica en el municipio de San Gil, es abastecido por la comercializadora ESSA S.A. E.S.P., tanto para el servicio domiciliario, como para el servicio de alumbrado público, la cobertura del alumbrado público está ligada al cubrimiento que tiene la comercializadora en los sectores urbano y rural.

Con el propósito de validar la eficiencia, cobertura y calidad de la prestación del servicio de alumbrado público en el municipio, se sugiere aplicar los siguientes indicadores:

TECNOPROYECTOS INGENIERIA S.A.S

NIT. 802.021.722-9

1. Indicador de eficiencia

Dando cumplimiento a las disposiciones de la Ley 697 de 2001 en lo referente a programas sobre el uso racional y eficiente de la energía que viene trazada como política de Estado desde la década pasada y así dar cumplimiento a las normas y leyes existentes sobre el tema, brindar un mejor servicio a la comunidad, lograr satisfacción a nivel general y así mismo, realizar una ampliación en la prestación del servicio de AP en todo el territorio del Municipio de San Gil, dado que hay ciertos puntos que requieren de presencia de Alumbrado Público, lo que genera una necesidad de expansión del sistema, se establece el siguiente Indicador de eficiencia energética.

TIPO	INDICADOR	PERÍODO	UNID	EXCELENTE	BUENO	REGULAR	MALO
EFICIENCIA ENERGÉTICA	Luminarias LED Instaladas / Total de luminarias	ANUAL	%	igual o superior a 100%	> 50% y/o > 100%	>15% y/o < 50%	<15%

A continuación, se relaciona tabla con la información del porcentaje de luminarias existentes en el municipio discriminado por tecnología:

Tabla 9. Proporción de luminarias por tecnología.

TECNOLOGÍA	PORCENTAJE
LED	44%
SODIO	54%
MH	3%
FLUORESCENTE	0,02%
MIXTA	0,02%

Actualmente en toda la jurisdicción del municipio de San Gil el 44% del total de luminarias existentes son LED, lo que permite determinar que el municipio cuenta con una eficiencia energética buena, pero a su vez establece como meta modernizar todas las 2.606 luminarias restantes que se encuentran en tecnologías diferentes a la LED para el periodo 2021-2023, logrando un índice de eficiencia energética excelente.

2. Indicador de cobertura

Para obtener indicadores de cobertura de la prestación del servicio, se tomará como base el número luminarias existentes y aquellos postes que se encuentran sin luminarias, considerando que son estos los que no permiten tener una cobertura del 100%.

TIPO	INDICADOR	PERÍODO	UNID	EXCELENTE	BUENO	REGULAR	MALO
COBERTURA DEL SERVICIO	Numero luminarias instaladas / Número postes existentes	ANUAL	%	igual o superior a 100%	> 50% y/o > 100%	>15% y/o < 50%	<15%

Este indicador podría determinarse de manera global o discriminando zona urbana y zona rural, permitiendo identificar las necesidades de expansión que se requieran en el municipio.

TECNOPROYECTOS INGENIERIA S.A.S

NIT. 802.021.722-9

3. Indicador de Calidad

El concepto de calidad del servicio de alumbrado público se puede concebir de 3 formas:

- *Porcentaje de deficiencia o rendimiento de luminarias*

Con este indicador se pretende determinar el rendimiento de las luminarias de alumbrado público del municipio de San Gil. Para esto, se tienen en cuenta el número de luminarias que se encuentran apagadas de noche y el número de luminarias prendidas de día, que es lo que se considera anormal en el correcto funcionamiento del SALP.

La información sobre cantidad de luminarias apagadas de noche y prendidas de día se puede obtener de recorridos diurnos y nocturnos que pueden ser realizados de manera semanal por el supervisor del servicio designado por la administración municipal en la zona urbana y rural del municipio. Así mismo, de PQR's realizados por la comunidad.

La calificación del presente indicador de calidad, se establece en términos de porcentaje, de acuerdo con los siguientes rangos resultantes:

TIPO	INDICADOR	PERÍODO	UNID	EXCELENTE	BUENO	REGULAR	MALO
CALIDAD DEFICIENCIA REDIMIENTO LUMINARIAS	(N° luminarias apagadas + luminarias prendidas) / (N° total luminarias)	ANUAL	%	>0% Y <=20%	>20% Y <=50%	>50% Y <=100%	>100%

Se fijan rangos de porcentajes sobre las deficiencias en las luminarias, para establecer un resultado, el cual, según lo mostrado en el cuadro anterior, si es menor o igual al 20%, se califica de EXCELENTE el rendimiento de las luminarias.

- *Seguimiento y control de PQRs*

Otra forma de medir la calidad del servicio de alumbrado público es mediante el cumplimiento de los diferentes requerimientos pretendidos para satisfacer las necesidades y expectativas de los beneficiarios del servicio. Por lo anterior, la participación de la comunidad del municipio de San Gil para manifestar mediante quejas, peticiones y/o reclamos (PQRs) es un indicador de calidad.

La calificación del presente indicador de calidad, se establece en términos de porcentaje, de acuerdo con los siguientes rangos resultantes:

TIPO	INDICADOR	PERÍODO	UNID	EXCELENTE	BUENO	REGULAR	MALO
SEGUIMIENTO Y CONTROL PQR's	N° PQRs atendidas fuera tiempo establecido / Total PQRs recibidas	ANUAL	%	>0% Y <=5%	>5% Y <=10%	>10% Y <=20%	>20%

TECNOPROYECTOS INGENIERIA S.A.S

NIT. 802.021.722-9

Teniendo en cuenta que las PQR's deben ser atendidos en un tiempo preestablecido, la calificación a la atención oportuna de las PQRs, se consideran excelentes, cuando son atendidas dentro del tiempo límite menor al 5% y mala cuando supere una desatención mayor al 20%.

- *Calidad técnica.*

La calidad técnica logra determinar en tiempo y número de eventos, la eficiencia en la prestación del servicio de energía eléctrica, la cual no depende del Municipio o del prestador del servicio del alumbrado público, sino del comercializador de energía, en este caso ESSA S.A. E.S.P.

En cuanto al servicio de energía, la calidad de la misma es regulada por la CREG y vigilada por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (SSPD), y cuentan con los siguientes indicadores de calidad:

SAIDI: System Average Interruption Frequency Index, ó Frecuencia Media de Interrupción por usuario en un periodo determinado. Mide la duración de cada interrupción del servicio de energía y totaliza en horas los eventos que en promedio percibe cada usuario del SDL de un OR, hayan sido o no afectados por un evento.

SAIFI: System Average Interruption Duration Index, ó Tiempo Total Promedio de Interrupción por usuario en un periodo determinado. Mide el tiempo de las suspensiones del servicio de energía y totaliza los eventos que en promedio perciben los usuarios del SDL de un OR, hayan sido o no afectados por un evento.

Actualmente la demanda de energía se calcula, en su mayoría, por aforo de carga (cálculo teórico que se basa en el censo de luminarias existente y sus potencias), el cual es determinado entre el comercializador de energía de la zona y el municipio con un levantamiento en campo en conjunto.

4. indicador de disponibilidad

Con este indicador se pretende determinar el rendimiento de las luminarias del municipio. Para esto, se tienen en cuenta el número de luminarias que se encuentran apagadas de noche y el número de luminarias prendidas de día.

La información sobre cantidad de luminarias apagadas de noche y prendidas de día se obtuvo de la verificación en terreno realizado en el municipio, además de información brindada por la misma comunidad.

Índice de disponibilidad de luminarias encendidas de día.

$$IDED = \frac{N^{\circ} \text{ Luminarias encendidas de día}}{N^{\circ} \text{ de luminarias totales}} = \frac{19 \text{ Luminarias}}{4629 \text{ Luminarias}}$$
$$IDED = 0.004 = 0.41\%$$

Índice de disponibilidad de luminarias apagadas de noche.

$$IDAN = \frac{N^{\circ} \text{ Luminarias apagadas de noche}}{N^{\circ} \text{ de luminarias totales}} = \frac{32 \text{ Luminarias}}{4629 \text{ Luminarias}}$$
$$IDED = 0.007 = 0.7\%$$

Gráfico de luminarias apagadas por escenario.

Teniendo en cuenta las cantidades de luminarias apagadas, se presenta gráfico donde se relacionan estas cantidades por el tipo de escenario, con el fin de verificar que las zonas afectadas son importantes para el municipio a pesar de ser una cantidad baja, influyendo de manera negativa en el sector social.

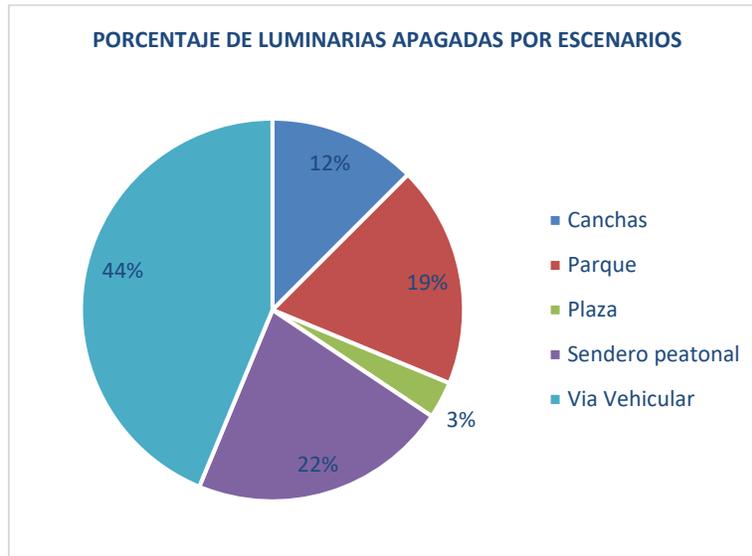


Gráfico 6. Luminarias Apagadas por tipo de escenario.

8. NECESIDADES DE EXPANSIÓN IDENTIFICADAS EN EL MUNICIPIO DE SAN GIL

Debido al crecimiento que ha tenido el municipio de San Gil durante los últimos años, durante la verificación en terreno se identificaron necesidades de expansión que presenta el municipio con respecto al alumbrado público, tal y como se observa en las siguientes imágenes:



Imagen 19. Vía principal.



Imagen 20. Vía para expansiones

Se identificaron sectores del municipio que presentan necesidades de expansión, algunos de ellos ya cuentan con la postería instalada, por lo que se instalaría solo la luminaria y demás accesorios, por otro lado, existen sectores que requieren instalación de postes, redes y luminarias.

TECNOPROYECTOS INGENIERIA S.A.S

NIT. 802.021.722-9

- El primer punto donde se requieren expansiones es en las vías principales, en este espacio disponible se proyectan 8 postes de concreto de 10mx510kgf con sus luminarias y redes de baja tensión.
- En segundo punto se tiene el restante de expansiones proyectadas, que se distribuyen entre los siguientes barrios con sus respectivas cantidades.

Tabla 5. Necesidades de expansión identificadas por sector.

BARRIOS/VEREDA	CANTIDAD LUMINARIAS
ALMENDROS 1.	2
ALTAMIRA.	1
ALTOS DE LA VILLA.	1
ALVARO URIBE.	6
BETANIA.	2
BUENOS AIRES.	1
CAMPO HERMOSO.	9
CARLOS MARTINEZ.	1
CENTRO.	3
CERROS DEL MORAL 1.	7
CHAPALA.	8
CIUDAD BLANCA.	8
CIUDADELA BELLAVISTA.	11
CIUDADELA DE LOS CERROS.	2
EL BOSQUE	6
GUARIGUA ALTO.	4
LA FLORA.	4
LA GRUTA.	1
LA INDUSTRIAL.	1
LA PLAYA.	7
LAS FERIAS.	3
LOS SAUCES.	2
LUIS CARLOS GALAN.	1
MALECÓN.	3
PABLO VI.	1
PEDRO FERMIN VERGARA 1.	1
PEDRO FERMIN.	13
PORTAL DE LA CRUZ.	1
PORVENIR.	3
PROVIVIENDA.	3
PUENTE TIERRA.	4
Rosales.	1
SAGRADA FAMILIA.	4
SAN LUIS.	9
SAN MARTIN.	3
SANTA BARBARA.	2
SANTA RITA.	4
SANTANDER.	2
SIMON BOLIVAR.	1
VEREDA GUARIGUA ALTO.	2

TECNOPROYECTOS INGENIERIA S.A.S

NIT. 802.021.722-9

BARRIOS/VEREDA	CANTIDAD LUMINARIAS
VEREDA CHAPALA.	2
VEREDA GUARIGUA BAJO.	2
VEREDA LA FLORA.	2
VEREDA CAMPO HERMOSO.	4
VEREDA BUENOS AIRES.	2
VILLA ALCALA.	4
VILLA CAMPESTRE.	2
VILLA LAURA.	2
VILLA OLIMPICA.	2
VILLAS DEL BOSQUE.	1
Total general	171

Para la instalación de las luminarias identificadas, se requiere la instalación de postes de concreto, en las cantidades siguientes:

Tabla 6. Cantidad de postes proyectados requeridos por sector.

BARRIOS/VEREDA	CANTIDAD POSTES
ALTAMIRA.	1
CENTRO.	1
CERROS DEL MORAL 1.	7
CIUDELA DE LOS CERROS.	2
EL BOSQUE	6
LA PLAYA.	3
LOS SAUCES.	1
MALECÓN.	5
SAGRADA FAMILIA.	2
SAN LUIS.	7
SAN MARTIN.	1
SANTANDER.	2
VEREDA GUARIGUA ALTO.	2
VEREDA CHAPALA.	2
VEREDA GUARIGUA BAJO.	2
VEREDA LA FLORA.	2
VEREDA CAMPO HERMOSO.	4
VEREDA BUENOS AIRES.	2
VILLA OLIMPICA.	2
Total general	54

Es importante resaltar que, dentro del municipio se encontró que están realizando proyecto de expansión de redes, como se muestra en la imagen 21, por lo que al momento de realizar las actividades de expansión se tendría que verificar si en los lugares mencionados anteriormente no se han instalado postes nuevos.



Imagen 21. Proyecto expansión redes.

8.1. CUANTIFICACIÓN DE EXPANSIONES REQUERIDAS

Además de lo anterior, se recomienda la ejecución periódica de **Expansiones Vegetativas y/o priorizadas por el Municipio**, instalación de infraestructura exclusiva de alumbrado público compuesta por redes, postes, transformadores, luminarias y demás elementos, en sectores del municipio en los cuales actualmente no tienen este servicio como consecuencia del crecimiento natural del Municipio, población, desarrollo comercial e industrial y asentamientos en nuevos sectores. Para determinar el costo de esta actividad, en este estudio se proyecta cual sería el número de luminarias a instalar mensualmente en un periodo de tiempo, teniendo como base para su cálculo el porcentaje de crecimiento poblacional, proyectando un crecimiento incremental del SALP, en línea con las expectativas de crecimiento poblacional, comercial e industrial y teniendo presente que en los años 2022 y 2023.

El valor de la expansión vegetativa se proyecta en \$15.905.838.945,13 a pesos corrientes, ejecutado en los próximos 30 años.

9. COSTOS DEL SERVICIO DE ENERGIA ELÉCTRICA CON DESTINO AL ALUMBRADO PÚBLICO

El consumo del Alumbrado Público de San Gil durante los años 2020 y 2021, facturado y reportado por la ESSA S.A. E.S.P., con base a la carga instalada y cuantificada por aforo de luminarias, con los respectivos valores mensuales cobrados y pagados por el municipio y el porcentaje que se destina al pago de la energía del total facturado y recadado por concepto de Impuesto de Alumbrado Público, se muestran en el siguiente cuadro:

TECNOPROYECTOS INGENIERIA S.A.S

NIT. 802.021.722-9

Tabla 10. Consumo y costo de la energía destinada al Alumbrado Público.

Mes	Costo de la ENERGIA	% que corresponde a la energía con respecto a la facturación del Impuesto de AP	% que corresponde a la energía con respecto al recaudo del Impuesto de AP
ene-20	64.431.915	23,92%	22,70%
feb-20	64.824.142	25,42%	26,85%
mar-20	67.618.876	22,40%	27,21%
abr-20	65.870.791	24,40%	29,10%
may-20	60.967.245	25,77%	26,42%
jun-20	66.465.434	29,58%	29,14%
jul-20	67.782.993	28,74%	26,73%
ago-20	75.300.088	30,19%	30,11%
sep-20	74.700.668	30,86%	27,65%
oct-20	76.412.818	30,92%	27,50%
nov-20	74.183.885	30,55%	27,68%
dic-20	72.931.221	27,00%	26,80%
ene-21	71.705.488	26,30%	25,31%
feb-21	76.498.096	29,19%	30,19%
mar-21	75.755.031	28,63%	28,42%
abr-21	75.570.775	27,43%	27,91%
may-21	78.218.677	27,27%	26,14%
jun-21	80.416.444	28,78%	29,03%
jul-21	84.824.731	30,35%	29,81%
ago-21	85.728.733	28,70%	29,65%
TOTAL	1.460.208.051		
PROMEDIO	73.010.403		

El aumento o disminución del costo de la energía obedece a varios factores: i) las tarifa de alumbrado público que varían mensualmente de acuerdo con las regulaciones vigentes, ii) la variación en la carga instalada y iii) el número de días del período facturado.

Para mayor entendimiento, se presenta comparativo de la carga base para la facturación de la energía en el Municipio de San Gil período a período durante los años 2020 y 2021:

Tabla 11. Variación carga facturada Municipio de San Gil 2020 - 2021

Mes	Carga (Kw)	Variación de carga período anterior (Kw)	Variación de carga (Kw) total acumulada instalada mes a mes	% Variación sobre la carga total instalada
ene-20	455,36	-203,95	-6,44	-1,41 %
feb-20	450,38	-4,98	-11,42	-2,54 %
mar-20	450,38	0,00	-11,42	-2,54 %

TECNOPROYECTOS INGENIERIA S.A.S

NIT. 802.021.722-9

Mes	Carga (Kw)	Variación de carga período anterior (Kw)	Variación de carga (Kw) total acumulada instalada mes a mes	% Variación sobre la carga total instalada	
abr-20	454,60	4,22	-7,20	-1,58	%
may-20	506,25	51,65	44,45	8,78	%
jun-20	506,42	0,17	44,62	8,81	%
jul-20	507,04	0,62	45,24	8,92	%
ago-20	500,93	-6,11	39,13	7,81	%
sep-20	500,92	-0,01	39,12	7,81	%
oct-20	519,90	18,98	58,10	11,17	%
nov-20	500,05	-19,85	38,25	7,65	%
dic-20	433,31	-66,74	-28,49	-6,58	%
ene-21	432,28	-1,03	-29,52	-6,83	%
feb-21	432,28	0,00	-29,52	-6,83	%
mar-21	432,26	-0,02	-29,54	-6,83	%
abr-21	467,06	34,80	5,26	1,13	%
may-21	432,26	-34,80	-29,54	-6,83	%
jun-21	432,26	0,00	-29,54	-6,83	%
jul-21	467,87	35,61	6,07	1,30	%
ago-21	505,87	38,00	44,07	8,71	%
PROMEDIO	469,38	-7,67	7,58	1,16	%

Y el comportamiento de la tarifa de energía en lo transcurrido en los mismos años:

Tabla 12. Tarifa de energía por Kwh 2020 - 2021

Mes	Valor (\$)
ene-20	321,7085
feb-20	344,8507
mar-20	340,8252
abr-20	448,3439
may-20	374,4636
jun-20	354,9605
jul-20	351,2149
ago-20	373,8242
sep-20	375,2162
oct-20	388,0163
nov-20	388,0160
dic-20	388,0160
ene-21	365,3023
feb-21	365,4302
mar-21	376,9676

TECNOPROYECTOS INGENIERIA S.A.S

NIT. 802.021.722-9

Mes	Valor (\$)
abr-21	380,2958
may-21	383,3521
jun-21	400,8607
jul-21	408,3933
ago-21	408,3933
PROMEDIO:	376,9226
MAXIMO	448,3439
MINIMO	321,7085

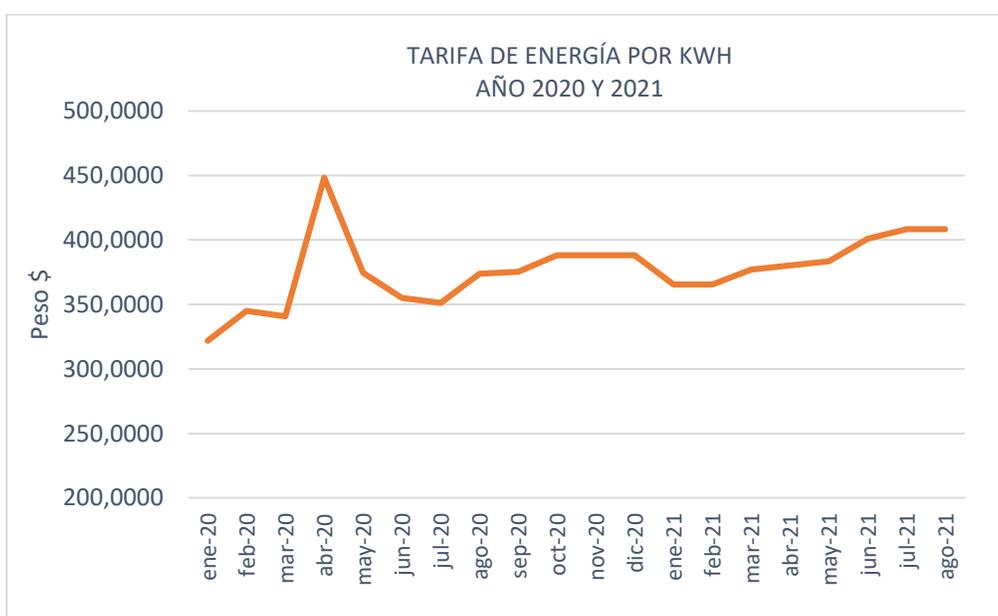


Gráfico 7. Comportamiento Tarifa de energía Alumbrado Público.

Actualmente, el Municipio es titular de varias cuentas asociadas al Alumbrado Público. En su mayoría, el consumo es facturado con base en un aforo de carga levantado de manera conjunta entre el municipio y la empresa comercializadora de energía. Éste es un cálculo teórico que se basa en la cuantificación de la potencia instalada, según el tipo y cantidades de luminarias, y el período de consumo.

Adicionalmente, el transcurso del tiempo se ha construido sistemas con medida, cuya facturación se basa en la diferencia de medida entre períodos, para los cuales se aplica la tarifa de sector comercial. Lo anterior debe ser sujeto de revisión, en virtud de lo establecido por La Resolución 123 de 2011: “Mientras los municipios o distritos no tengan pactado con las empresas comercializadoras de energía eléctrica una tarifa con destino al Servicio de Alumbrado Público, la tarifa máxima será: a. **Cuando exista medición, la tarifa será la correspondiente al usuario regulado del sector oficial en el nivel de tensión en el cual se encuentre conectado el medidor.** b. Cuando no exista medición, la

tarifa será la correspondiente al usuario regulado del sector oficial en el nivel de tensión aplicable conforme a lo dispuesto en el literal p) del artículo 2 de la Resolución CREG 097 de 2008 o aquellas que la modifiquen, adicionen complementen.

El Alumbrado Público de San Gil cumple con las condiciones para estar clasificado como Usuario No Regulado. Un Usuario No Regulado (NR), está definido como el consumidor de energía, que supera un nivel límite de consumo, que puede negociar libremente la tarifa de suministro de electricidad con el comercializador que desee, donde la Resolución CREG 131 de 1998, señaló los límites que deben cumplir los usuarios no regulados y las condiciones que deben considerar los comercializadores para determinar si un usuario cumple con los límites establecidos para el mercado competitivo, donde a partir del 1º de enero del 2000, los límites se actualizaban a 0.1 MW (Potencia) o 55 MWh (Consumo), donde la Resolución CREG 183 de 2009, en el artículo 2, modificó el numeral 1 del Anexo No. 1 de la Resolución CREG 131 de 1998 “ELEGIBILIDAD PARA COMERCIALIZACIÓN EN EL MERCADO COMPETITIVO”, el cual quedó así: “1. Para el suministro de energía eléctrica, los comercializadores tratarán como usuarios no regulados a aquellos cuya demanda de energía, de potencia o ambas, medida en un solo sitio individual de entrega, cumpla con el límite establecido en cada período según el artículo 2º de la presente Resolución. En cualquier momento que el usuario regulado cumpla con estos requisitos, podrá pasar al mercado no regulado incluso si implica cambio de comercializador sin que para ello deba cumplir el período mínimo de permanencia que se establece en la Resolución CREG 108 de 1997. No obstante, un usuario que cumpla con estas características mantendrá su condición de usuario regulado mientras en forma expresa no indique lo contrario, y cumpla con los requisitos de medición establecidos en el artículo 3º de la presente Resolución.

Por lo anterior, la CREG conceptúo, que para la prestación del servicio de alumbrado público, el municipio ostenta una condición especial en la forma de adquirir la energía que le permite negociar libremente su tarifa con el comercializador que haya seleccionado para que lo atienda, lo anterior conforme a lo establecido en la Resolución CREG 123 de 2011.

10. DIAGNOSTICO FINANCIERO DEL SISTEMA DE ALUMBRADO PÚBLICO DEL MUNICIPIO DE SAN GIL

La fuente de financiación del servicio de Alumbrado Público en el Municipio de San Gil es el Impuesto de Alumbrado Público, cuyas tarifas están determinadas en el Acuerdo No. 031 de 18 de diciembre de 2008, por medio del cual se actualiza el estatuto tributario del Municipal, Acuerdo Municipal 049 de Diciembre 06 de 2008, en el Capítulo IX. IMPUESTO SOBRE EL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO, como un porcentaje sobre el consumo de energía eléctrica domiciliaria según la clasificación de cada usuario.

Como se mencionó en numeral 6,1 del presente estudio, la prestación del Servicio de Alumbrado Público se ha realizado en forma directa a través del comercializador de energía ELECTRIFICADORA DE SANTANDER S.A. E.S.P., con quien suscribió el día 04 de julio del 2002 convenio interadministrativo por un término de 20 años.

El término de dicho convenio vence en el mes de Junio de 2022, por tanto, es pertinente revisar y estudiar las formas de prestación del servicio de alumbrado público de forma más eficiente y continua y garantizar la regularidad en su prestación.

En aplicación de lo dispuesto en el artículo 351 de la Ley 1819 de 2016 y el artículo 10 del decreto 943, donde se indica la metodología para la determinación de los costos por la prestación del servicio de alumbrado público, realizando un estudio técnico de referencia de determinación de costos de la

prestación del servicio de alumbrado público, de conformidad con la metodología para la determinación de costos que establece el Ministerio de Minas y Energía, donde para tales efectos, fue delegado al Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, delegatario de funciones presidenciales mediante decreto 871 del 24 de mayo de 2018, donde en ejercicio de sus atribuciones constitucionales y legales, en especial de las consagradas en el numeral 11 del artículo 189 de la Constitución Política, en el párrafo 2 del artículo 349 y artículo 351 de la Ley 1819 de 2016, se emitió el decreto 943 de mayo 30 de 2018, señalándose en el artículo 10, los aspectos a tener en cuenta para la determinación de los costos por la prestación del servicio de alumbrado público, los cuales se podrán observar en forma detallada en el presente estudio técnico de referencia, más adelante en el capítulo 11.

10.1 REGULACIÓN ECONOMICA DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO

En Colombia, con la expedición de la resolución CREG 043 de 1.995, se ratificó la responsabilidad de la prestación del servicio de alumbrado público la cual siempre ha estado en cabeza de los Municipios. Con la expedición de las resoluciones CREG 043 de 1996, 089 de 1996 y 076 de 1997, se abordaron temas principalmente con la determinación del consumo y tarifa de energía eléctrica.

Los contratos para prestar el servicio de alumbrado público en todo el país tenían y en algunos casos todavía mantienen formas distintas de remunerar los costos de las inversiones y los gastos de las actividades de administración, operación y mantenimiento que se pactaron en los contratos con los municipios, debido a que no existía una metodología general para determinar los costos y gastos; la metodología en cada contrato es un caso particular.

En el año 2011, la CREG expide unas resoluciones que establecen ya una metodología para remunerar por parte de los municipios la prestación del servicio de alumbrado público y el servicio de facturación y recaudo del impuesto de alumbrado público.

Uno de los objetivos de este documento, es determinar los costos de inversión (CINV), y los gastos de administración, operación y mantenimiento (CAOM) para el servicio de Alumbrado Público de San Gil.

Resoluciones CREG relacionadas con el servicio de alumbrado público:

A partir del año 2011, con la expedición de las resoluciones CREG 122, 123 y posteriormente con la 005 de 2012; 114 de 2014; 015 y 016 de 2018, 015 de 2019 y 007 de 2020, la prestación del servicio de alumbrado público cuenta con una metodología para estimar los costos máximos en que incurre un municipio para remunerar los costos de las actividades de inversión CINV, y administración, operación y mantenimiento CAOM. A continuación, se relaciona cuáles son las resoluciones vigentes.

- Resolución CREG 122 de 2011. Por la cual se regula el contrato y el costo de facturación y recaudo conjunto con el servicio de energía del impuesto creado por la Ley 97 de 1913 y 84 de 1915 con destino a la financiación del servicio de alumbrado público.
- Resolución CREG 123 de 2011. Por la cual se aprueba la metodología para la determinación de los costos máximos que deberán aplicar los municipios o Municipios, para remunerar a los prestadores del servicio, así como el uso de los activos vinculados al sistema de alumbrado público.

TECNOPROYECTOS INGENIERIA S.A.S

NIT. 802.021.722-9

- Resolución CREG 005 de 2012. Por la cual se modifica la Resolución CREG 122 de 2011 mediante la cual se regula el contrato y el costo de facturación y recaudo conjunto con el servicio de energía, del impuesto creado por la Ley 97 de 1913 y 84 de 1915, con destino a la financiación del servicio de alumbrado público.
- Resolución 114 de 2014. Por la cual se modifica la Resolución CREG 123 de 2011 mediante la cual se aprueba la metodología para la determinación de los costos máximos que deberán aplicar los municipios o Municipios, para remunerar a los prestadores del servicio, así como el uso de los activos vinculados al sistema de alumbrado público.

Adicional a las resoluciones descritas, están vigentes las siguientes resoluciones que en alguna medida se relacionan con la prestación del servicio alumbrado público.

- Resolución CREG 070 de 1998. Por la cual se establece el Reglamento de Distribución de Energía Eléctrica, como parte del Reglamento de Operación del Sistema Interconectado Nacional.
- Resolución CREG 101 de 2001. Por medio de la cual se aclaran las normas técnicas aplicables al Alumbrado Público establecidas en el capítulo 8 del anexo general de la Resolución CREG-070 de 1998.
- Resolución CREG 007 de 2020. 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

Resoluciones CREG 122 de 2011 y 005 de 2012

Las resoluciones CREG 122 de 2011 y 005 de 2012, establecen la metodología para el cálculo de los costos máximos que puede aplicar el comercializador de energía para el cobro por las actividades de facturación y recaudo del impuesto de alumbrado público.

La Ley 1819 del 29 de diciembre de 20163, establece con relación al costo de la actividad de facturación y recaudo del impuesto de alumbrado público, lo siguiente:

ARTÍCULO 352, RECAUDO Y FACTURACIÓN. El recaudo del impuesto de alumbrado público lo hará el Municipio o Municipio o Comercializador de energía y podrá realizarse mediante las facturas de servicios públicos domiciliarios. Las empresas comercializadoras de energía podrán actuar como agentes recaudadores del impuesto, dentro de la factura de energía y transferirán el recurso al prestador correspondiente, autorizado por el Municipio o Municipio, dentro de los cuarenta y cinco (45) días siguientes al de su recaudo. Durante este lapso de tiempo, se pronunciará la interventoría a cargo del Municipio o Municipio, o la entidad municipal o Distrital a fin de sector, sin perjuicio de la realización del giro correspondiente ni de la continuidad en la prestación del servicio. El Municipio o Municipio reglamentaria el régimen sancionatorio aplicable para la evasión de los contribuyentes. El servicio o actividad de facturación y recaudo del impuesto no tendrá ninguna contraprestación a quien lo preste.

Asimismo, en 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

TECNOPROYECTOS INGENIERIA S.A.S

NIT. 802.021.722-9

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 Municipio. 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.

Actualmente, la ESSA S.A. E.S.P. no realiza cobros por la actividad de facturación y recaudo del impuesto de alumbrado público al Municipio de San Gil.

Resoluciones CREG 123 de 2011

La resolución 123 de 2011, tiene como objeto:

“Por la cual se aprueba la metodología para la determinación de los costos máximos que deberán aplicar los municipios o Municipios, para remunerar a los prestadores del servicio, así como el uso de los activos vinculados al sistema de alumbrado público”.

Las actividades a las cuales se les calcula el costo máximo son:

1. Costo máximo del suministro de energía eléctrica al sistema de alumbrado público - CSEE
2. Costo máximo de la actividad de inversión - CINV
3. Costo máximo de la actividad de Administración, Operación y Mantenimiento AOM – CAOM

Entiéndase como inversión las siguientes actividades:

- Expansión de la infraestructura propia del sistema
- La modernización (cambio de luminarias de sodio y otras a LED).
- La reposición de activos cuando esta aumenta significativamente la vida útil del activo.
- La instalación de los equipos de medición de energía eléctrica.

Por lo anterior, se desarrollará la metodología de la resolución CREG para determinar los costos máximos del suministro de energía (CSEE), inversión (CINV) y administración, Operación y Mantenimiento (CAOM) ajustado al servicio de Alumbrado Público del Municipio de San Gil.

En el artículo 7 de la Resolución CREG 123 de 2011 se establecen los criterios generales tenidos en cuenta, por la metodología definida, para determinar los costos máximos que deberán aplicar los municipios o distritos para remunerar a los prestadores del servicio de alumbrado público, indicando al respecto que serán remuneradas las actividades de administración, operación, mantenimiento e inversión en infraestructura requerida para el Sistema de Alumbrado Público, de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$RSALP = CSEE + CINV + CAOM$$

TECNOPROYECTOS INGENIERIA S.A.S

NIT. 802.021.722-9

RSALP: Remuneración del Alumbrado Público.

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

CINV: Costo máximo de la Actividad de Inversión del SALP.

CAOM: Costo máximo de la actividad de Administración Operación y Mantenimiento del SALP.

1. Costo para la actividad de suministro de energía eléctrica (CSEE)

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

Donde,

CSEE: Costos por el suministro de energía eléctrica destinado al servicio de alumbrado público.

n: Nivel de tensión 1 o 2.

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

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

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

2. Costo para la actividad de inversión (CINV)

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

Donde,

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

n: Nivel de tensión 1.

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

ID: Índice de disponibilidad de las luminarias del SALP.

3. Costo para la actividad de administración, operación y mantenimiento (CAOM)

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

TECNOPROYECTOS INGENIERIA S.A.S

NIT. 802.021.722-9

Donde,

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

n: Nivel de tensión 1

CRTAn: Costo de reposición a nuevo de todos los activos del SALP del nivel de tensión 1.

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

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

ID: Índice de disponibilidad de las luminarias del SALP.

VCEEIn: Valor en pesos del consumo de energía eléctrica por indisponibilidad de luminarias en el nivel de tensión n.

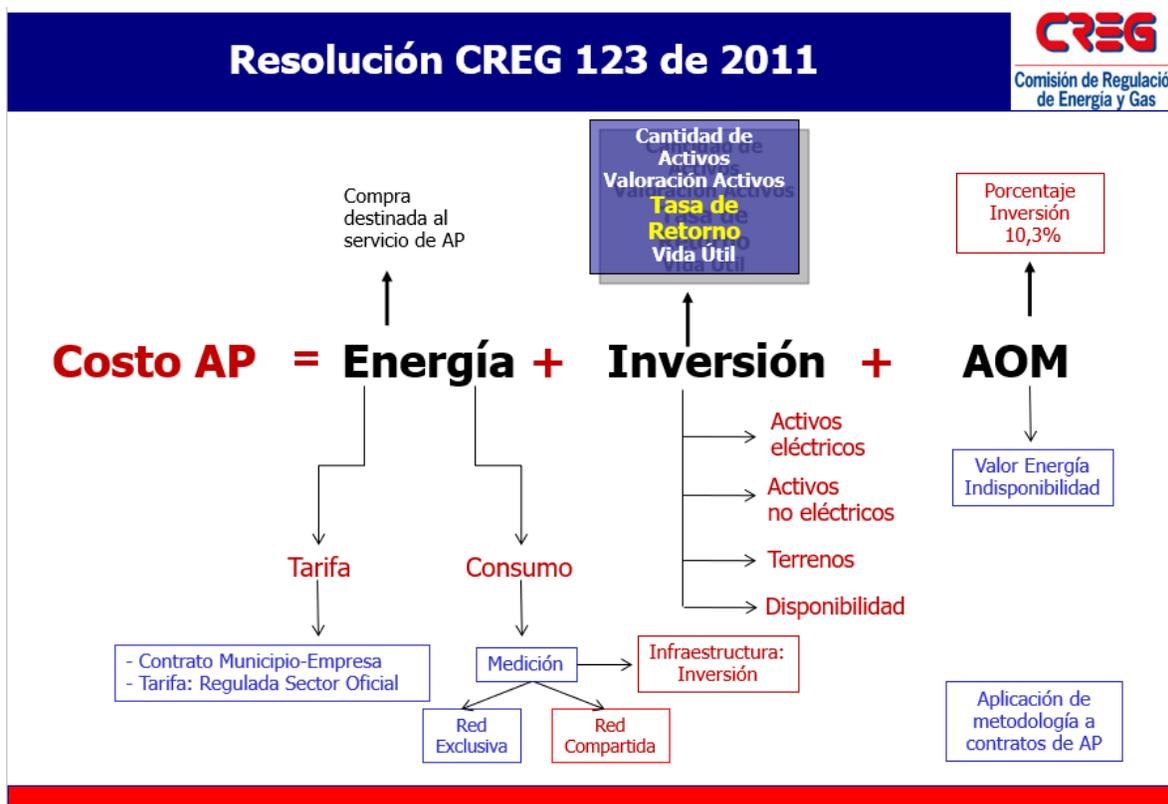


Imagen 22. Esquema Res. CREG 123 de 2011.

Comisión de Regulación de Energía y Gas – CREG, presentación servicio de alumbrado público, Bogotá diciembre de 2011

Adicionalmente la resolución CREG 123 de 2011, contempla lo siguiente:

- Que los activos instalados por inversión, que no se amorticen por la vida útil de cada UCAP durante el periodo evaluado, se deben reconocer al inversionista-operador como los costos máximos de vida útil remanente de los activos del Sistema de Alumbrado Público - SALP.

TECNOPROYECTOS INGENIERIA S.A.S

NIT. 802.021.722-9

- Se debe realizar una actualización (mensual, o anual) de los costos máximos de las actividades de inversión y AOyM del sistema de alumbrado público.

Es importante tener en cuenta que la CREG mediante circular 020 de 2015, determina que la actualización de los costos CINV y CAOM se realizara con el IPP oferta interna.

11. DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS MÁXIMOS PARA LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO EN EL MUNICIPIO DE SAN GIL

La metodología de la resolución CREG 123 de 2011 establece un techo para determinar los costos máximos del suministro de energía eléctrica (CSEE), costo máximo para remunerar la inversión (CINV), y los costos de administración, operación y mantenimiento (CAOM), independientemente del esquema empresarial para la prestación del servicio de alumbrado público.

Para desarrollar la metodología de la resolución CREG 123 de 2011, se tiene en cuenta lo siguiente:

- a) Unidades Constructivas de Alumbrado Público – UCAP.
- b) Vida útil de los elementos a instalar.
- c) Valorar las inversiones a realizar, con esto se calcula el costo máximo de la actividad de Inversión (CINV).
- d) Valorar a precios de nuevo y puestos en operación de toda la Infraestructura de Alumbrado Público instalada para calcular los costos de Administración, Operación y Mantenimiento (CAOM).
- e) Determinar el costo máximo de la actividad del suministro de energía eléctrica (CSEE).

11.1 UNIDADES CONSTRUCTIVAS DE ALUMBRADO PÚBLICO

Hace parte de este estudio la estructuración de las Unidades Constructivas de Alumbrado Público (UCAP), utilizando lo establecido en el anexo de la resolución CREG 123 de 2011.

A manera de ejemplo se presenta la UCAP para la luminaria de 20 - 39 W tipo LED:

Tabla 13. Unidad Constructiva de Alumbrado Público – UCAP

UCAP LUMINARIA 20-40W LED

MATERIALES						
	Descripción	Unidad	Cantidad		Valor Unitario	Valor Total
1	Luminaria de 20-39W LED	Un	1,0		660.033,00	660.033,00
2	Fotocelda con base	Un	1,0		30.345,00	30.345,00
3	Brazo galvanizado de 1.5 mt x 1.1/4"	Un	1,0		59.798,00	59.798,00
4	Abrazadera galvanizada	Jgo	2,0		32.632,00	65.264,00
5	Conector de perforación	Un	2,0		8.714,00	17.428,00
6	Pernos de 5/8" x 8"	Un	2,0		5.712,00	11.424,00

TECNOPROYECTOS INGENIERIA S.A.S

NIT. 802.021.722-9

7	Cable encauchetado 3x18	Mt	5,0		4.441,00	22.205,00
8	Otros accesorios	Un	1,0		6.800,00	6.800,00
TOTAL MATERIALES						873.297,00

TRANSPORTE AL SITIO						
	Descripción	Unidad	Cantidad	Rendimiento	Valor Unitario	Valor Total
1	Camioneta	Día	1,0	50,0	316.000,00	6.320,00
TOTAL TRANSPORTE AL SITIO						6.320,00

MANO DE OBRA						
	Descripción	Unidad	Cantidad	Rendimiento	Valor Unitario	Valor Total
1	Supervisor	Día	1,0	36,0	209.000,00	5.805,56
2	Liniero Oficial	Día	1,0	12,0	149.600,00	12.466,67
3	Conductor / ayudante	Día	1,0	12,0	92.400,00	7.700,00
4	Supervisor SISO / Calidad	Día	1,0	36,0	160.000,00	4.444,44
TOTAL MANO DE OBRA						30.416,67

HERRAMIENTAS Y EQUIPO						
	Descripción	Unidad	Cantidad	Rendimiento	Valor Unitario	Valor Total
1	Camioneta con escalera	Día	1,0	12,0	316.000,00	26.333,33
2	Herramientas de instalación	Día	1,0	12,0	34.760,00	2.896,67
TOTAL EQUIPO Y TRANSPORTE						29.230,00

\$

930.829,67

COSTO DE INGENIERÍA	5,5%	51.659,50
COSTO DE ADMINISTRACIÓN	8,0%	75.141,09
COSTO DE INSPECTORES DE OBRA	3,0%	28.177,91
COSTOS DE INTERVENTORÍA DE OBRA	3,0%	28.177,91
COSTOS FINANCIEROS	4,0%	37.570,55

TOTAL UCAP - SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LUMINARIAS 20-40W LED	1.159.990,63
---	---------------------

El cálculo de las UCAP está ajustado a lo dispuesto en el anexo de la resolución CREG 123 de 2011:

El costo total de las UCAP del Servicio de Alumbrado Público se compone de:

1. Costo del suministro en sitio del elemento
2. Costo de la Obra civil.
3. Costo del Montaje.
4. Costos de Ingeniería.
5. Costo de la administración de la obra.
6. Costo de los inspectores de obra.
7. Costo de la interventoría de obra.
8. Costo Financieros.

TECNOPROYECTOS INGENIERIA S.A.S

NIT. 802.021.722-9

Los valores de Ingeniería, inspectores de obra e interventoría están ajustados a las tarifas de referencia establecidas para estas actividades en el Manual de Referencia de Tarifas para la contratación de Servicios Profesionales de ingeniería en Colombia de ACIEM.

En Anexo No 4 se presenta el cálculo de las UCAP del Sistema de Alumbrado Público de San Gil.

11.2 VIDA ÚTIL DE LOS ELEMENTOS QUE COMPONEN LAS UCAP

Para determinar el periodo en el cual el municipio remunera las inversiones (CINV), se tiene en cuenta la vida útil de los elementos instalados relacionados en la siguiente tabla, según lo establecido en el anexo de la resolución CREG 123 de 2011:

UCAP	VIDA UTIL / AÑOS
Bombilla	3,5
Luminaria alta contaminación	7,5
Luminaria en zonas normales	15
Transformadores	20
Postes y mástiles	30
Redes aéreas y subterráneas	30
Cajas inspección y canalización	30
Sistema de medición	10

No obstante, del documento D-102 de 2011, numeral 5.3.2.4 Costo Máximo de la actividad de inversión, se resalta lo siguiente:

Por cuanto los municipios o Municipios, cuando entregan en concesión el SALP o cuando suscriben un contrato para la prestación de la actividad de inversión con un tercero, tienen la potestad de acordar plazos de remuneración de la inversión, en el momento de pagar dicha remuneración, los periodos utilizados para el cálculo de la remuneración de la inversión, así como del factor de disponibilidad, deben ser iguales.

11.3 VALORACIÓN A PRECIOS DE NUEVO Y PUESTO EN OPERACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA INSTALADA

Ahora bien, con las UCAP estructuradas se determina el costo a precios de nuevo y puestos en operación de la infraestructura instalada, teniendo como base las cantidades de los activos de Alumbrado Público identificadas según levantamiento realizado, la cual asciende a un total de \$ 10.243.568.406,68, a precios de NOVIEMBRE de 2021.

Tabla 14. Costo a precios de nuevo y en operación de la infraestructura instalada (CRTAn)

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	VALOR UCAP	CANTIDAD
LUMINARIAS			
UCAP LUMINARIA LED 29W	Un	\$ 1.159.990,63	1
UCAP LUMINARIA LED 30W	Un	\$ 1.159.990,63	14
UCAP LUMINARIA LED 32W	Un	\$ 1.159.990,63	49
UCAP LUMINARIA LED 38W	Un	\$ 1.159.990,63	2
UCAP LUMINARIA LED 40W	Un	\$ 1.607.521,29	484
UCAP LUMINARIA LED 45W	Un	\$ 1.607.521,29	0

TECNOPROYECTOS INGENIERIA S.A.S

NIT. 802.021.722-9

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	VALOR UCAP	CANTIDAD
UCAP LUMINARIA LED 50W	Un	\$ 1.607.521,29	31
UCAP LUMINARIA LED 60W	Un	\$ 1.623.814,64	0
UCAP LUMINARIA LED 67W	Un	\$ 1.623.814,64	0
UCAP LUMINARIA LED 71W	Un	\$ 1.623.814,64	21
UCAP LUMINARIA LED 74W	Un	\$ 1.623.814,64	1260
UCAP LUMINARIA LED 75W	Un	\$ 1.623.814,64	5
UCAP LUMINARIA LED 100W	Un	\$ 1.846.207,27	11
UCAP FAROL LED 69W	Un	\$ 2.609.929,62	70
UCAP FAROL LED 74W	Un	\$ 2.609.929,62	55
UCAP REFLECTOR LED 30W	Un	\$ 1.402.291,05	2
UCAP REFLECTOR LED 40W	Un	\$ 1.402.291,05	8
UCAP LUMINARIA LED 50W	Un	\$ 1.577.568,42	7
UCAP LUMINARIA LED 100W	Un	\$ 1.705.091,23	3
UCAP LUMINARIA SODIO 70W	Un	\$ 709.888,71	1969
UCAP LUMINARIA SODIO 150W	Un	\$ 941.284,48	353
UCAP LUMINARIA SODIO 250W	Un	\$ 1.017.214,75	3
UCAP LUMINARIA SODIO 400W	Un	\$ 1.185.306,90	4
UCAP REFLECTOR METAL HALIDE 250W	Un	\$ 999.893,88	8
UCAP REFLECTOR METAL HALIDE 400W	Un	\$ 1.261.911,48	108
UCAP REFLECTOR METAL HALIDE 1000W	Un	\$ 1.628.736,12	4
UCAP REFLECTOR SODIO 70W	Un	\$ 709.888,71	9
UCAP REFLECTOR SODIO 150W	Un	\$ 941.284,48	6
UCAP REFLECTOR SODIO 250W	Un	\$ 1.017.214,75	15
UCAP REFLECTOR SODIO 400W	Un	\$ 1.185.306,90	3
UCAP LUMINARIA FLUORESCENTE 20W	Un	\$ 519.207,18	1
UCAP FAROL SODIO 70W	Un	\$ 803.737,18	119
UCAP FAROL SODIO 150W	Un	\$ 1.002.139,93	1
UCAP FAROL METAL HALIDE 150W	Un	\$ 1.070.478,66	3
UCAP LUMINARIA LED 70W CON TELEGESTIÓN	Un	\$ 3.575.122,00	0
UCAP LUMINARIA LED 70W CON TELEGESTIÓN EN FACHADA	Un	\$ 3.444.309,00	0
UCAP LUMINARIA LED 40W BASE 7 PINES	Un	\$ 1.282.174,00	0
UCAP LUMINARIA LED 40W BASE 7 PINES EN FACHADA	Un	\$ 1.199.154,00	0
UCAP LUMINARIA LED 40W BASE 7 PINES SIN BRAZO	Un	\$ 833.214,00	0
UCAP LUMINARIA LED 40W BASE 7 PINES SIN BRAZO CON ACOUPLE	Un	\$ 1.139.666,00	0
UCAP LUMINARIA LED 55W BASE 7 PINES	Un	\$ 1.589.887,00	0
UCAP LUMINARIA LED 55W BASE 7 PINES EN FACHADA	Un	\$ 1.506.866,00	0
UCAP FAROL LED 53W BASE 7 PINES	Un	\$ 2.893.580,00	0
CRTAn LUMINARIAS			\$ 5.389.255.171,94
BOMBILLAS			
UCAP BOMBILLA SODIO 70	Un	\$ 58.123,63	1969
UCAP BOMBILLA SODIO 150	Un	\$ 72.384,18	353
UCAP BOMBILLA SODIO 250	Un	\$ 84.577,33	3
UCAP BOMBILLA SODIO 400	Un	\$ 100.008,66	4
UCAP BOMBILLA METAL HALIDE 250	Un	\$ 84.798,40	8
UCAP BOMBILLA METAL HALIDE 400	Un	\$ 91.190,76	108
UCAP BOMBILLA METAL HALIDE 1000	Un	\$ 265.344,28	4
UCAP BOMBILLA SODIO 70	Un	\$ 58.123,63	9
UCAP BOMBILLA SODIO 150	Un	\$ 72.384,18	6
UCAP BOMBILLA SODIO 250	Un	\$ 84.577,33	15

TECNOPROYECTOS INGENIERIA S.A.S

NIT. 802.021.722-9

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	VALOR UCAP	CANTIDAD
UCAP BOMBILLA SODIO 400	Un	\$ 100.008,66	3
UCAP LUMINARIA FLUORESCENTE 20W	Un	\$ 49.299,56	1
UCAP BOMBILLA SODIO 70	Un	\$ 58.123,63	119
UCAP BOMBILLA SODIO 150	Un	\$ 72.384,18	1
UCAP BOMBILLA METAL HALIDE 150	Un	\$ 68.367,96	3
CRTAn BOMBILLAS			\$ 162.008.779,31
POSTES			
UCAP POSTE CONCRETO 8 M 510 kgf	Un	\$ 2.057.707,60	638
UCAP POSTE CONCRETO 8 M 750 kgf	Un	\$ 1.946.510,67	9
UCAP POSTE CONCRETO 10 M 510 kgf	Un	\$ 2.652.852,00	17
UCAP POSTE CONCRETO 10 M 750 kgf	Un	\$ 2.733.126,14	5
UCAP POSTE CONCRETO 10 M 1050 kgf	Un	\$ 2.907.461,89	7
UCAP POSTE CONCRETO 12 M 510 kgf	Un	\$ 2.639.891,54	37
UCAP POSTE CONCRETO 12 M 750 kgf	Un	\$ 2.779.802,22	45
UCAP POSTE CONCRETO 12 M 1050 kgf	Un	\$ 3.411.457,79	21
UCAP POSTE CONCRETO 14 M 750 kgf	Un	\$ 3.901.145,17	7
UCAP POSTE CONCRETO 14 M 1050 kgf	Un	\$ 4.349.682,35	10
UCAP POSTE CONCRETO 14 M 1350 kgf	Un	\$ 4.685.673,72	10
UCAP POSTE CONCRETO 16 M 1050 kgf	Un	\$ 5.424.854,78	6
UCAP POSTE METÁLICO 3-5 M	Un	\$ 3.432.686,62	182
UCAP POSTE METÁLICO 6-9 M	Un	\$ 4.317.457,09	57
UCAP POSTE METÁLICO 10-12 M	Un	\$ 4.590.077,16	23
UCAP RETENIDA	Un	\$ 1.430.120,00	0
UCAP ACCESORIOS EN POSTES PARA RED AÉREA EN BAJA TENSIÓN	Un	\$ 704.110,60	0
UCAP ADECUACIÓN POSTES METÁLICOS SENDAS PEATONALES	Un	\$ 651.503,26	0
CRTAn POSTES			\$ 2.830.486.591,58
REDES			
RED ABIERTA	Un	\$ 135.137,18	0
RED TRENZADA	Un	\$ 44.489,94	4.594
RED CHILENA	Un	\$ 96.128,74	605
RED SUBTERRANEA	Un	\$ 39.045,34	5.261
RED BAJA TENSIÓN	Un	\$ 44.493,00	0
CRTAn REDES			\$ 467.961.173,85
TRANSFORMADORES Y PUESTA A TIERRA			
UCAP TRANSFORMADOR MONOFASICO 15 KVA	Un	\$ 23.415.641,00	10
UCAP TRANSFORMADOR TRIFASICO 15 KVA	Un	\$ 25.343.878,00	2
UCAP TRANSFORMADOR TRIFASICO 30 KVA	Un	\$ 27.040.023,00	3
UCAP TRANSFORMADOR TRIFASICO 45 KVA	Un	\$ 28.232.094,00	5
UCAP TRANSFORMADOR TRIFASICO 75 KVA	Un	\$ 32.869.886,00	20
UCAP TRANSFORMADOR TRIFASICO 112,5 KVA	Un	\$ 45.866.853,00	5
UCAP ELECTRODO DE PUESTA A TIERRA PARA LUMINARIAS	Un	\$ 1.172.550,00	0
CRTAn TRANSFORMADORES			\$ 1.393.856.690,00

TECNOPROYECTOS INGENIERIA S.A.S

NIT. 802.021.722-9

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	VALOR UCAP	CANTIDAD
SISTEMA DE TELEGESTIÓN Y ELEMENTOS DE ENLACE	GL	\$ 76.939.229,00	0
TOTAL CRTAn			\$ 10.243.568.406,68

Es de aclarar que el costo de reposición a nuevo del SALP variará en la medida en que se incorporen nuevas UCAP al sistema y se actualizará período a período con el IPP oferta interna, por tanto, esta variable se debe actualizar cada período.

11.4 ACTIVIDAD DE INVERSIÓN

Las inversiones que se proyectan para modernizar el sistema de alumbrado público del municipio de San Gil pueden ser:

- Inversiones realizadas por un tercero inversionista, concesionario o socio estratégico.
- Inversiones que realiza el municipio con recursos remanentes del impuesto de alumbrado público.

La inversión planteada para ser ejecutada por un tercero inversionista, contratista, concesionario o socio estratégico asciende a \$ 7.131.625.922,54 en un corto plazo (2 años – 2022 y 2023) y contempla lo siguiente:

Tabla 15. Cuantificación Inversión propuesta

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UCAP	VALOR TOTAL
MODERNIZACIÓN - VÍA PRINCIPAL					
1	UCAP LUMINARIA LED 70W / Incluye base 7 pines y controlador para telegestión / desmonte de luminaria existente	UN	302	3.575.122,00	1.079.686.844,00
2	UCAP LUMINARIA LED 70W EN FACHADA/ Incluye base 7 pines y controlador para telegestión / desmonte de luminaria existente.	UN	6	3.444.309,00	20.665.854,00
3	UCAP POSTE CONCRETO DE 10 MTR X 510 KGF	UN	8	2.652.852,00	21.222.816,00
4	UCAP ACCESORIOS EN POSTES PARA RED AÉREA EN BAJA TENSIÓN	UN	8	765.462,60	6.123.700,80
5	UCAP RED AEREA BAJA TENSIÓN	ML	300	44.493,00	13.347.900,00
6	IMPLEMENTACIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE SISTEMA DE TELEGESTIÓN Y ELEMENTOS DE ENLACE	GL	1	76.939.229,00	76.939.229,00
MODERNIZACIÓN - VÍAS SECUNDARIAS					
7	UCAP LUMINARIA LED 40W / Incluye base 7 pines / desmonte de luminaria existente.	UN	2685	1.282.174,00	3.442.637.190,00
8	UCAP LUMINARIA LED 40W EN FACHADA/ Incluye base 7 pines / desmonte de luminaria existente.	UN	138	1.199.154,00	165.483.252,00
9	UCAP LUMINARIA LED 55W / Incluye base 7 pines / desmonte de luminaria existente.	UN	890	1.589.887,00	1.414.999.430,00
10	UCAP LUMINARIA LED 55W EN FACHADA/ Incluye base 7 pines / desmonte de luminaria existente.	UN	28	1.506.866,00	42.192.248,00

TECNOPROYECTOS INGENIERIA S.A.S

NIT. 802.021.722-9

MODERNIZACIÓN - SENDAS PEATONALES					
11	UCAP LUMINARIA LED 40W SIN BRAZO/ Incluye base 7 pines / desmonte de luminaria existente.	UN	45	833.214,00	37.494.630,00
12	UCAP FAROL LED MECANO 128 53W SIN BRAZO/ Incluye base 7 pines / desmonte de luminaria existente.	UN	77	2.893.580,00	222.805.660,00
13	UCAP LUMINARIA LED 40W SIN BRAZO CON ACOPLE/ Incluye base 7 pines / desmonte de luminaria existente.	UN	17	1.139.666,00	19.374.322,00
14	UCAP ADECUACIÓN POSTES METALICOS SENDAS PEATONALES	UN	139	651.503,26	90.558.953,14
EXPANSIONES - POSTES EXISTENTES					
15	UCAP LUMINARIA LED 40W / Incluye base 7 pines / desmonte de luminaria existente.	UN	105	1.282.174,00	134.628.270,00
16	UCAP LUMINARIA LED 55W / Incluye base 7 pines / desmonte de luminaria existente.	UN	20	1.589.887,00	31.797.740,00
EXPANSIONES LUMINARIAS / POSTES / REDES					
17	UCAP LUMINARIA LED 40W / Incluye base 7 pines / desmonte de luminaria existente.	UN	46	1.282.174,00	58.980.004,00
18	UCAP POSTE CONCRETO DE 10 MTR X 510 KGF	UN	46	2.652.852,00	122.031.192,00
19	UCAP ACCESORIOS EN POSTES PARA RED AÉREA EN BAJA TENSIÓN	UN	46	704.110,60	32.389.087,60
20	UCAP RED AEREA BAJA TENSIÓN	ML	1650	44.493,00	73.413.450,00
21	UCAP RETENIDA	ML	10	1.430.120,00	14.301.200,00
22	UCAP INSTALACIÓN DE SISTEMA PUESTA A TIERRA	UN	9	1.172.550,00	10.552.950,00
TOTAL INVERSIÓN INICIAL					7.131.625.922,54

Por otra parte, las inversiones que realiza el municipio con recursos remanentes del impuesto de alumbrado público serán las **expansiones vegetativas**, luminarias y demás activos que serán instalados a lo largo del tiempo y que son necesarios para cubrir el crecimiento del municipio, proyectando un crecimiento incremental del SALP, en línea con las expectativas de crecimiento poblacional, comercial e industrial y teniendo presente que en los años 2022 y 2023 se realizarían grandes inversiones en el municipio, proyectado como un porcentaje sobre las cantidades actuales del sistema de Alumbrado público, por los próximos 30 años:

Tabla 16. % expansión vegetativa e inversiones priorizadas

Período	Año	% expansión vegetativa
AÑO 1	2022	0,00%
AÑO 2	2023	0,00%
AÑO 3	2024	0,50%
AÑO 4	2025	1,00%
AÑO 5	2026	1,50%
AÑO 6	2027	2,00%
AÑO 7	2028	2,50%

TECNOPROYECTOS INGENIERIA S.A.S

NIT. 802.021.722-9

Período	Año	% expansión vegetativa
AÑO 8	2029	2,50%
AÑO 9	2030	2,50%
AÑO 10	2031	3,00%
AÑO 11	2032	3,00%
AÑO 12	2033	3,00%
AÑO 13	2034	3,50%
AÑO 14	2035	3,50%
AÑO 15	2036	3,50%
AÑO 16	2037	3,50%
AÑO 17	2038	3,50%
AÑO 18	2039	3,50%
AÑO 19	2040	4,00%
AÑO 20	2041	4,00%
AÑO 21	2042	4,00%
AÑO 22	2043	4,00%
AÑO 23	2044	4,00%
AÑO 24	2045	4,00%
AÑO 25	2046	4,00%
AÑO 26	2047	4,00%
AÑO 27	2048	4,00%
AÑO 28	2049	4,00%
AÑO 29	2050	4,00%
AÑO 30	2051	4,00%

El valor proyectado para las expansiones vegetativas y/o priorizadas por las autoridades municipales, asciende a \$15.905.838.945,13 ejecutado en los próximos 30 años, a precios corrientes. A continuación se presentan los valores anuales destinados a este fin:

Tabla 17. Costo expansiones vegetativas - inversiones priorizadas

AÑO	VIGENCIA	COSTO DE EXPANSIÓN VEGETATIVA - INVERSIONES PRIORIZADAS
AÑO 1	2022	\$ 0
AÑO 2	2023	\$ 0
AÑO 3	2024	\$ 37.341.669
AÑO 4	2025	\$ 72.897.722
AÑO 5	2026	\$ 114.795.125
AÑO 6	2027	\$ 177.270.870
AÑO 7	2028	\$ 201.109.282
AÑO 8	2029	\$ 225.992.590
AÑO 9	2030	\$ 232.115.668
AÑO 10	2031	\$ 304.099.945
AÑO 11	2032	\$ 311.915.750
AÑO 12	2033	\$ 319.731.554
AÑO 13	2034	\$ 398.486.741

TECNOPROYECTOS INGENIERIA S.A.S

NIT. 802.021.722-9

AÑO	VIGENCIA	COSTO DE EXPANSIÓN VEGETATIVA - INVERSIONES PRIORIZADAS
AÑO 14	2035	\$ 430.412.638
AÑO 15	2036	\$ 468.888.829
AÑO 16	2037	\$ 503.029.901
AÑO 17	2038	\$ 514.231.161
AÑO 18	2039	\$ 525.432.420
AÑO 19	2040	\$ 642.759.029
AÑO 20	2041	\$ 713.411.885
AÑO 21	2042	\$ 754.073.099
AÑO 22	2043	\$ 769.182.261
AÑO 23	2044	\$ 845.038.683
AÑO 24	2045	\$ 888.959.967
AÑO 25	2046	\$ 933.926.147
AÑO 26	2047	\$ 1.015.508.583
AÑO 27	2048	\$ 1.034.003.199
AÑO 28	2049	\$ 1.082.229.450
AÑO 29	2050	\$ 1.169.015.452
AÑO 30	2051	\$ 1.219.979.326

11.5 COSTOS MAXIMOS DE LA ACTIVIDAD DE INVERSIÓN EN EL SISTEMA DE ALUMBRADO PÚBLICO (CINV)

Para desarrollar la metodología de la resolución CREG 123 de 2011, se tiene en cuenta los siguientes parámetros:

1. Inversiones a realizar por un tercero inversionista, concesionario o socio estratégico \$ 7.131.625.922,54 a ser ejecutada en el año 2022 - 2033)
2. Plazo o cronograma de instalación.
3. Vida útil de los activos instalados, según lo presentado en numeral 11.2.
4. WACC del 11,36%, vigente para año 2022 - Res. CREG 015 de 2019.
5. Metodología de la resolución CREG 123 de 2011
6. 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 noche para ajustar el índice ID mensualmente.
7. Periodo analizado: 30 años.
8. Cifras presentadas en pesos corrientes, actualizadas mes a mes con la proyección del IPP oferta interna, asumiendo un incremento mensual de 0,40 sobre el valor final de dicho indicador.
9. Los cálculos realizados remunerarán las inversiones en el período evaluado, no teniendo en cuenta vida útil remanente.

TECNOPROYECTOS INGENIERIA S.A.S

NIT. 802.021.722-9

En la siguiente tabla se presenta la inversión a realizar, la remuneración anual del costo máximo de inversión CINV.

Tabla 18. Cálculo anual de remuneración por inversión CINV.

AÑO	VIGENCIA	REMUNERACIÓN POR LA INVERSIÓN REALIZADA -CINV
AÑO 1	2022	\$ 416.829.401
AÑO 2	2023	\$ 1.009.248.926
AÑO 3	2024	\$ 1.098.816.195
AÑO 4	2025	\$ 1.133.252.848
AÑO 5	2026	\$ 1.167.689.500
AÑO 6	2027	\$ 1.202.126.153
AÑO 7	2028	\$ 1.236.562.806
AÑO 8	2029	\$ 1.270.999.459
AÑO 9	2030	\$ 1.305.436.111
AÑO 10	2031	\$ 1.339.872.764
AÑO 11	2032	\$ 1.374.309.417
AÑO 12	2033	\$ 1.408.746.070
AÑO 13	2034	\$ 1.443.182.722
AÑO 14	2035	\$ 1.477.619.375
AÑO 15	2036	\$ 1.512.056.028
AÑO 16	2037	\$ 785.707.494
AÑO 17	2038	\$ 1.542.485.937
AÑO 18	2039	\$ 1.615.365.986
AÑO 19	2040	\$ 1.649.802.639
AÑO 20	2041	\$ 1.684.239.292
AÑO 21	2042	\$ 1.718.915.410
AÑO 22	2043	\$ 1.751.884.071
AÑO 23	2044	\$ 1.785.512.388
AÑO 24	2045	\$ 1.819.909.802
AÑO 25	2046	\$ 1.854.307.215
AÑO 26	2047	\$ 1.888.704.628
AÑO 27	2048	\$ 1.923.102.041
AÑO 28	2049	\$ 1.957.499.454
AÑO 29	2050	\$ 1.991.896.867
AÑO 30	2051	\$ 1.865.738.964

11.6 INVERSIÓN QUE REALIZA EL MUNICIPIO CON RECURSOS DEL IMPUESTO DE ALUMBRADO PÚBLICO

El municipio con los recursos del impuesto de alumbrado público realice la inversión en expansión vegetativa, según lo presentado en el numeral 11.4.

Son inversiones que realiza el municipio, directamente o por contratación, con recursos remanentes del impuesto de alumbrado público. El valor proyectado para estas inversiones es \$15.905.838.945,13 ejecutado en los próximos 30 años, a precios corrientes.

TECNOPROYECTOS INGENIERIA S.A.S

NIT. 802.021.722-9

11.7 COSTOS MAXIMOS DE LA ACTIVIDAD DE ADMINISTRACIÓN, OPERACIÓN, Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE ALUMBRADO PÚBLICO (CAOM)

Al desarrollar la metodología de la resolución CREG 123 de 2011, se tiene en cuenta los siguientes parámetros:

1. Costo a precios de nuevo y puestos en operación de toda la infraestructura instalada.
2. Metodología de la resolución CREG 123 de 2011.
3. 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.
4. Periodo analizado: 20 años.
5. Cifras presentadas en pesos corrientes, actualizadas mes a mes con la proyección del IPP oferta interna, asumiendo un incremento mensual de 0,40 sobre el valor final de dicho indicador.

En la siguiente tabla se presenta el costo de la remuneración anual del costo máximo de Administración, Operación y Mantenimiento CAOM.

Tabla 19. Inversiones con recursos del impuesto de alumbrado público - precios corrientes

AÑO	VIGENCIA	REMUNERACIÓN POR ADMINISTRACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO -CAOM
AÑO 1	2022	\$ 1.182.159.611
AÑO 2	2023	\$ 1.311.772.161
AÑO 3	2024	\$ 1.370.238.475
AÑO 4	2025	\$ 1.419.075.205
AÑO 5	2026	\$ 1.472.157.235
AÑO 6	2027	\$ 1.531.055.953
AÑO 7	2028	\$ 1.594.747.108
AÑO 8	2029	\$ 1.661.528.782
AÑO 9	2030	\$ 1.730.452.995
AÑO 10	2031	\$ 1.804.327.497
AÑO 11	2032	\$ 1.882.826.913
AÑO 12	2033	\$ 1.962.936.384
AÑO 13	2034	\$ 2.048.628.166
AÑO 14	2035	\$ 2.140.788.452
AÑO 15	2036	\$ 2.237.636.817
AÑO 16	2037	\$ 2.339.305.215
AÑO 17	2038	\$ 2.444.359.570
AÑO 18	2039	\$ 2.551.721.384
AÑO 19	2040	\$ 2.667.330.449
AÑO 20	2041	\$ 2.793.793.134
AÑO 21	2042	\$ 2.927.356.690
AÑO 22	2043	\$ 3.065.234.550

TECNOPROYECTOS INGENIERIA S.A.S

NIT. 802.021.722-9

AÑO	VIGENCIA	REMUNERACIÓN POR ADMINISTRACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO -CAOM
AÑO 23	2044	\$ 3.209.624.063
AÑO 24	2045	\$ 3.361.716.334
AÑO 25	2046	\$ 3.520.121.388
AÑO 26	2047	\$ 3.686.990.769
AÑO 27	2048	\$ 3.860.638.337
AÑO 28	2049	\$ 4.039.759.026
AÑO 29	2050	\$ 4.227.962.612
AÑO 30	2051	\$ 4.425.180.354

11.8 ACTUALIZACIÓN Y LIQUIDACIÓN DE LOS COSTOS MÁXIMOS DE LAS ACTIVIDADES INVERSIÓN, ADMINISTRACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SALP

La resolución CREG 123 de 2011, en el capítulo VI, establece como actualizar los costos máximos de inversión (CINV) y Administración, Operación y Mantenimiento (CAOM) para lo cual se utilizará el Índice de Precios al Productor Total Nacional - IPP.

Mediante circular 020 de 2015, la CREG informo que la serie a utilizar para efectos de indexación pasara a denominarse OFERTA INTERNA. Por lo cual, en este estudio el esquema financiero se indexa con el IPP oferta interna proyectado.

El flujo financiero que se presenta es proyectado, asumiendo un incremento absoluto en el IPP mensual de 0,40 décimas y un IPC anual del 5,3%, de acuerdo con las condiciones macroeconómicas del mercado actualmente. Ahora bien, en caso de ser ejecutado deberá actualizarse mensualmente con los índices IPP reales, publicados por el DANE o por la entidad que corresponda.

11.9 COSTOS DEL SERVICIO DE ENERGIA ELÉCTRICA (CSEE)

El costo del servicio de energía eléctrica para este documento se calcula sobre la potencia instalada y el consumo interno de los elementos que componen las luminarias, para el caso de luminarias de tecnología de sodio, mercurio, metal halide y otras.

Para este estudio se tiene en cuenta el total de la potencia instalada de las luminarias, como si estas funcionaran en condiciones normales, pero es importante señalar que se deben establecer dinámicas y/o procedimientos para el reporte al comercializador las luminarias apagadas de noche o que están encendidas de día, para que la liquidación del servicio se realice sobre la demanda real de energía.

La potencia instalada al mes de Noviembre de 2020, de acuerdo con el levantamiento realizado en virtud del presente estudio, son 420,11 kW y un consumo calculado del servicio de energía eléctrica son 151.240,68 KW/h-mes. Para el cálculo del valor a pagar se tomó una tarifa de referencia de \$429,84 por kwh, la cual corresponde a la tarifa actual con un incremento considerado por el cambio de periodo.

Se debe tener presente que el costo de la energía se actualiza mes a mes en virtud de los nuevos elementos incorporados al SALP y de la variación de la tarifa aplicada por el comercializador de energía.

TECNOPROYECTOS INGENIERIA S.A.S

NIT. 802.021.722-9

A continuación, los valores anualizados:

Tabla 20. Costo suministro de energía eléctrica.

AÑO	VIGENCIA	COSTO SUMINISTRO ENERGÍA ELÉCTRICA - CSEE
AÑO 1	2022	\$ 689.623.084
AÑO 2	2023	\$ 577.013.290
AÑO 3	2024	\$ 607.816.134
AÑO 4	2025	\$ 643.703.067
AÑO 5	2026	\$ 684.341.192
AÑO 6	2027	\$ 731.180.393
AÑO 7	2028	\$ 783.842.627
AÑO 8	2029	\$ 841.422.459
AÑO 9	2030	\$ 903.565.020
AÑO 10	2031	\$ 972.764.679
AÑO 11	2032	\$ 1.049.279.384
AÑO 12	2033	\$ 1.131.147.797
AÑO 13	2034	\$ 1.222.045.038
AÑO 14	2035	\$ 1.323.363.064
AÑO 15	2036	\$ 1.434.379.951
AÑO 16	2037	\$ 1.555.894.424
AÑO 17	2038	\$ 1.687.235.171
AÑO 18	2039	\$ 1.828.079.915
AÑO 19	2040	\$ 1.984.917.723
AÑO 20	2041	\$ 2.161.751.111
AÑO 21	2042	\$ 2.356.146.558
AÑO 22	2043	\$ 2.566.314.377
AÑO 23	2044	\$ 2.795.966.357
AÑO 24	2045	\$ 3.047.865.346
AÑO 25	2046	\$ 3.321.859.887
AÑO 26	2047	\$ 3.622.398.924
AÑO 27	2048	\$ 3.949.400.739
AÑO 28	2049	\$ 4.302.873.205
AÑO 29	2050	\$ 4.689.775.913
AÑO 30	2051	\$ 5.112.523.441

11.10 COSTOS ASOCIADOS A LA GESTION AMBIENTAL

Establece el decreto 943 de 2018 en el artículo 10, numeral 5.

- 5) *Los costos asociados a la gestión ambiental de los residuos del Alumbrado público derivados de la aplicación del plan de manejo ambiental de disposición y/o reciclaje de dicho residuos con el que cuente cada ente territorial en concordancia con la Ley 1672 de 2013.*

TECNOPROYECTOS INGENIERIA S.A.S

NIT. 802.021.722-9

Se proyecta unos costos a la gestión ambiental de los residuos del alumbrado público, como un porcentaje (2% + IVA) sobre los costos de administración, operación y mantenimiento.

Tabla 21. Costos gestión ambiental

AÑO	VIGENCIA	COSTOS ASOCIADOS A LA GESTIÓN AMBIENTAL DE RESIDUOS DEL AP (2%+IVA CAOM)
AÑO 1	2022	\$ 28.135.399
AÑO 2	2023	\$ 31.220.177
AÑO 3	2024	\$ 32.611.676
AÑO 4	2025	\$ 33.773.990
AÑO 5	2026	\$ 35.037.342
AÑO 6	2027	\$ 36.439.132
AÑO 7	2028	\$ 37.954.981
AÑO 8	2029	\$ 39.544.385
AÑO 9	2030	\$ 41.184.781
AÑO 10	2031	\$ 42.942.994
AÑO 11	2032	\$ 44.811.281
AÑO 12	2033	\$ 46.717.886
AÑO 13	2034	\$ 48.757.350
AÑO 14	2035	\$ 50.950.765
AÑO 15	2036	\$ 53.255.756
AÑO 16	2037	\$ 55.675.464
AÑO 17	2038	\$ 58.175.758
AÑO 18	2039	\$ 60.730.969
AÑO 19	2040	\$ 63.482.465
AÑO 20	2041	\$ 66.492.277
AÑO 21	2042	\$ 69.671.089
AÑO 22	2043	\$ 72.952.582
AÑO 23	2044	\$ 76.389.053
AÑO 24	2045	\$ 80.008.849
AÑO 25	2046	\$ 83.778.889
AÑO 26	2047	\$ 87.750.380
AÑO 27	2048	\$ 91.883.192
AÑO 28	2049	\$ 96.146.265
AÑO 29	2050	\$ 100.625.510
AÑO 30	2051	\$ 105.319.292

11.11 COSTOS SERVICIOS ASOCIADOS A DESARROLLOS TECNOLÓGICOS

Establece el decreto 943 de 2018 en el artículo 2.

TECNOPROYECTOS INGENIERIA S.A.S

NIT. 802.021.722-9

“Desarrollos tecnológicos asociados al servicio de alumbrado público: Se entienden como aquellas nuevas tecnologías, desarrollos y avances tecnológicos para el sistema de alumbrado público, como luminarias, nuevas fuentes de alimentación eléctrica, tecnologías de la información y las comunicaciones, que permitan entre otros una operación más eficiente, detección de fallas, medición de consumo energético, georreferenciación, atenuación lumínica, interoperabilidad y ciberseguridad.”

Se observa que hace parte de los desarrollos tecnológicos asociados al servicio de alumbrado público, entre otros: las luminarias y tecnologías de información. Para el caso del Municipio San Gil, se contempla la implementación de un sistema de telegestión, para el monitoreo remoto del sistema de Alumbrado Público.

Se proyecta unos costos de servicios asociados al desarrollo tecnológico del servicio de Alumbrado Público, como un valor fijo (\$ 38.699) sobre el número de elementos telegestionados por período. Este valor se actualiza anualmente con el IPC.

Tabla 22. Costos asociados a desarrollos tecnológicos

AÑO	VIGENCIA	COSTO DE SERVICIOS TECNOLÓGICOS ASOCIADOS (COSTO FIJO x LUM TELEGESTIONADA)
AÑO 1	2022	\$ 97.377.985
AÑO 2	2023	\$ 155.300.159
AÑO 3	2024	\$ 163.531.067
AÑO 4	2025	\$ 172.198.214
AÑO 5	2026	\$ 181.324.719
AÑO 6	2027	\$ 190.934.929
AÑO 7	2028	\$ 201.054.480
AÑO 8	2029	\$ 211.710.368
AÑO 9	2030	\$ 222.931.017
AÑO 10	2031	\$ 234.746.361
AÑO 11	2032	\$ 247.187.918
AÑO 12	2033	\$ 260.288.878
AÑO 13	2034	\$ 274.084.188
AÑO 14	2035	\$ 288.610.650
AÑO 15	2036	\$ 303.907.015
AÑO 16	2037	\$ 320.014.087
AÑO 17	2038	\$ 336.974.833
AÑO 18	2039	\$ 354.834.499
AÑO 19	2040	\$ 373.640.728
AÑO 20	2041	\$ 393.443.687
AÑO 21	2042	\$ 414.296.202
AÑO 22	2043	\$ 436.253.901
AÑO 23	2044	\$ 459.375.357
AÑO 24	2045	\$ 483.722.251
AÑO 25	2046	\$ 509.359.531
AÑO 26	2047	\$ 536.355.586

TECNOPROYECTOS INGENIERIA S.A.S

NIT. 802.021.722-9

AÑO	VIGENCIA	COSTO DE SERVICIOS TECNOLÓGICOS ASOCIADOS (COSTO FIJO x LUM TELEGESTIONADA)
AÑO 27	2048	\$ 564.782.432
AÑO 28	2049	\$ 594.715.901
AÑO 29	2050	\$ 626.235.844
AÑO 30	2051	\$ 659.426.343

11.12 COSTOS ALUMBRADO NAVIDEÑO Y ORNAMENTAL

Establece el decreto 943 de 2018 en el artículo 1, parágrafo.

Tampoco se considera servicio de alumbrado público la iluminación ornamental y navideña en los espacios públicos, pese a que las Entidades Territoriales en virtud de su autonomía, podrán complementar la destinación del impuesto a dichas actividades, de conformidad con el parágrafo del artículo 350 de la Ley 1819 de 2016."

Se proyecta unos costos para el alumbrado navideño, como un porcentaje (5%) sobre los ingresos del impuesto de alumbrado público.

Tabla 23. Gastos alumbrado navideño y ornamental

AÑO	VIGENCIA	COSTO DEL SERVICIO DE ALUMBRADO NAVIDEÑO U ORNAMENTAL
AÑO 1	2022	\$ 174.644.461
AÑO 2	2023	\$ 183.900.618
AÑO 3	2024	\$ 193.647.350
AÑO 4	2025	\$ 203.910.660
AÑO 5	2026	\$ 214.717.925
AÑO 6	2027	\$ 226.097.975
AÑO 7	2028	\$ 238.081.167
AÑO 8	2029	\$ 250.699.469
AÑO 9	2030	\$ 263.986.541
AÑO 10	2031	\$ 277.977.828
AÑO 11	2032	\$ 292.710.653
AÑO 12	2033	\$ 308.224.317
AÑO 13	2034	\$ 324.560.206
AÑO 14	2035	\$ 341.761.897
AÑO 15	2036	\$ 359.875.278
AÑO 16	2037	\$ 378.948.667
AÑO 17	2038	\$ 399.032.947
AÑO 18	2039	\$ 420.181.693
AÑO 19	2040	\$ 442.451.323
AÑO 20	2041	\$ 465.901.243
AÑO 21	2042	\$ 490.594.009

TECNOPROYECTOS INGENIERIA S.A.S

NIT. 802.021.722-9

AÑO	VIGENCIA	COSTO DEL SERVICIO DE ALUMBRADO NAVIDEÑO U ORNAMENTAL
AÑO 22	2043	\$ 516.595.491
AÑO 23	2044	\$ 543.975.052
AÑO 24	2045	\$ 572.805.730
AÑO 25	2046	\$ 603.164.433
AÑO 26	2047	\$ 635.132.148
AÑO 27	2048	\$ 668.794.152
AÑO 28	2049	\$ 704.240.242
AÑO 29	2050	\$ 741.564.975
AÑO 30	2051	\$ 780.867.919

11.13 GASTOS FIDUCIA Y FINANCIEROS

En caso dado, se deberá conformar una fiducia que administra los ingresos del impuesto de Alumbrado Público y los pagos que se generan para la prestación del servicio. El gasto se establece como 3 SMMLV + IVA.

En cuanto a los gastos financieros corresponden al 4x\$1.000.

Tabla 24. Gastos fiducia y financieros

AÑO	VIGENCIA	GASTOS FINANCIEROS (4X1000)	COSTOS FIDUCIA (3 SMMLV + IVA)
AÑO 1	2022	\$ 11.352.649	\$ 42.840.000
AÑO 2	2023	\$ 14.124.262	\$ 45.110.520
AÑO 3	2024	\$ 15.122.124	\$ 47.501.378
AÑO 4	2025	\$ 15.879.985	\$ 50.018.951
AÑO 5	2026	\$ 16.706.721	\$ 52.669.955
AÑO 6	2027	\$ 17.671.893	\$ 55.461.463
AÑO 7	2028	\$ 18.533.329	\$ 58.400.920
AÑO 8	2029	\$ 19.439.585	\$ 61.496.169
AÑO 9	2030	\$ 20.306.580	\$ 64.755.466
AÑO 10	2031	\$ 21.494.738	\$ 68.187.505
AÑO 11	2032	\$ 22.484.129	\$ 71.801.443
AÑO 12	2033	\$ 23.511.749	\$ 75.606.920
AÑO 13	2034	\$ 24.892.866	\$ 79.614.087
AÑO 14	2035	\$ 26.166.171	\$ 83.833.633
AÑO 15	2036	\$ 27.535.606	\$ 88.276.816
AÑO 16	2037	\$ 25.918.856	\$ 92.955.487
AÑO 17	2038	\$ 30.209.258	\$ 97.882.128
AÑO 18	2039	\$ 31.825.465	\$ 103.069.880
AÑO 19	2040	\$ 33.824.819	\$ 108.532.584
AÑO 20	2041	\$ 35.777.358	\$ 114.284.811

TECNOPROYECTOS INGENIERIA S.A.S

NIT. 802.021.722-9

AÑO	VIGENCIA	GASTOS FINANCIEROS (4X1000)	COSTOS FIDUCIA (3 SMMLV + IVA)
AÑO 21	2042	\$ 37.726.485	\$ 120.341.906
AÑO 22	2043	\$ 39.664.462	\$ 126.720.027
AÑO 23	2044	\$ 41.970.709	\$ 133.436.189
AÑO 24	2045	\$ 44.291.819	\$ 140.508.307
AÑO 25	2046	\$ 46.751.345	\$ 147.955.247
AÑO 26	2047	\$ 49.519.239	\$ 155.796.875
AÑO 27	2048	\$ 52.190.569	\$ 164.054.109
AÑO 28	2049	\$ 55.132.474	\$ 172.748.977
AÑO 29	2050	\$ 58.424.128	\$ 181.904.673
AÑO 30	2051	\$ 61.136.460	\$ 191.545.621

11.14 INTERVENTORÍA

Se contempla el costo de interventoría del servicio. Se establece en el 6% + IVA del total de los ingresos del impuesto de alumbrado público (se toma como base para el cálculo los ingresos reportados por el Municipio y los comercializadores de energía).

Tabla 25. Costo de Interventoría

AÑO	VIGENCIA	COSTO INTERVENTORÍA
AÑO 1	2022	\$ 249.392.290
AÑO 2	2023	\$ 262.610.082
AÑO 3	2024	\$ 276.528.416
AÑO 4	2025	\$ 291.184.422
AÑO 5	2026	\$ 306.617.197
AÑO 6	2027	\$ 322.867.908
AÑO 7	2028	\$ 339.979.907
AÑO 8	2029	\$ 357.998.842
AÑO 9	2030	\$ 376.972.781
AÑO 10	2031	\$ 396.952.338
AÑO 11	2032	\$ 417.990.812
AÑO 12	2033	\$ 440.144.325
AÑO 13	2034	\$ 463.471.974
AÑO 14	2035	\$ 488.035.989
AÑO 15	2036	\$ 513.901.897
AÑO 16	2037	\$ 541.138.697
AÑO 17	2038	\$ 569.819.048
AÑO 18	2039	\$ 600.019.457
AÑO 19	2040	\$ 631.820.489
AÑO 20	2041	\$ 665.306.975
AÑO 21	2042	\$ 700.568.244
AÑO 22	2043	\$ 737.698.361
AÑO 23	2044	\$ 776.796.374

TECNOPROYECTOS INGENIERIA S.A.S

NIT. 802.021.722-9

AÑO	VIGENCIA	COSTO INTERVENTORÍA
AÑO 24	2045	\$ 817.966.582
AÑO 25	2046	\$ 861.318.811
AÑO 26	2047	\$ 906.968.708
AÑO 27	2048	\$ 955.038.050
AÑO 28	2049	\$ 1.005.655.066
AÑO 29	2050	\$ 1.058.954.785
AÑO 30	2051	\$ 1.115.079.388

11.15 COSTOS TOTALES Y POR ACTIVIDAD Y SU PROYECCIÓN

El artículo 9 del decreto 943 de 2018, define los Costos totales y por actividad así:

- Costos totales y por actividad:** *Se calcularán los costos en los que se incurrirá para realizar todas y cada una de las actividades de la prestación del servicio de alumbrado público según lo establecido en el estudio técnico de referencia.*

Adicionalmente, como criterio de evaluación del costo de energía, se obtendrá un histórico de precios de energía eléctrica para la demanda regulada y no regulada del país durante los tres años anteriores a la determinación del valor del impuesto, que podrá ser consultado en el portal del Operador del Sistema Interconectado – XM, el cual se comparará con el costo de energía proyectado en el estudio técnico de referencia.

Cuando las entidades territoriales complementen la destinación del impuesto con actividades como la iluminación ornamental y navideña en los espacios públicos, se incluirán en los cálculos los costos asociados a estas actividades.

Adicionalmente del artículo 1 del decreto 943 de 2018, define las actividades del servicio de alumbrado público; así:

Artículo 1°.- Modifíquese las siguientes definiciones contenidas en el artículo 2.2.3.1.2 del Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo de Minas y Energía, 1073 de 2015, las cuales quedarán así:

"Servicio de alumbrado público: *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 distrito, 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.

TECNOPROYECTOS INGENIERIA S.A.S

NIT. 802.021.722-9

En la siguiente tabla se describen los costos de las actividades del servicio de alumbrado público calculadas.

Tabla 26. Costos de las actividades del servicio de alumbrado público – Decreto 943 de 2018.

AÑO	COSTO SUMINISTRO ENERGÍA ELÉCTRICA - CSEE	REMUNERACIÓN POR LA INVERSIÓN REALIZADA - CINV	REMUNERACIÓN POR ADMINISTRACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO -CAOM	COSTO INTERVENTORÍA	COSTOS ASOCIADOS A LA GESTIÓN AMBIENTAL DE RESIDUOS DEL AP	COSTO DE SERVICIOS TECNOLÓGICOS ASOCIADOS	INVERSIONES A REALIZAR POR TERCERO INVERSIONISTA, CONTRATISTA, CONCESIONARIO O SOCIO ESTRATÉGICO	COSTO DE EXPANSIÓN VEGETATIVA - INVERSIONES PRIORIZADAS	COSTO DEL SERVICIO DE ALUMBRADO NAVIDEÑO U ORNAMENTAL	GASTOS FINANCIEROS (4X1000)	COSTOS FIDUCIA
AÑO 1	689.623.084	416.829.401	1.182.159.611	249.392.290	28.135.399	97.377.985	3.565.812.961	-	174.644.461	11.352.649	42.840.000
AÑO 2	577.013.290	1.009.248.926	1.311.772.161	262.610.082	31.220.177	155.300.159	3.565.812.961	-	183.900.618	14.124.262	45.110.520
AÑO 3	607.816.134	1.098.816.195	1.370.238.475	276.528.416	32.611.676	163.531.067	-	37.341.669	193.647.350	15.122.124	47.501.378
AÑO 4	643.703.067	1.133.252.848	1.419.075.205	291.184.422	33.773.990	172.198.214	-	72.897.722	203.910.660	15.879.985	50.018.951
AÑO 5	684.341.192	1.167.689.500	1.472.157.235	306.617.197	35.037.342	181.324.719	-	114.795.125	214.717.925	16.706.721	52.669.955
AÑO 6	731.180.393	1.202.126.153	1.531.055.953	322.867.908	36.439.132	190.934.929	-	177.270.870	226.097.975	17.671.893	55.461.463
AÑO 7	783.842.627	1.236.562.806	1.594.747.108	339.979.907	37.954.981	201.054.480	-	201.109.282	238.081.167	18.533.329	58.400.920
AÑO 8	841.422.459	1.270.999.459	1.661.528.782	357.998.842	39.544.385	211.710.368	-	225.992.590	250.699.469	19.439.585	61.496.169
AÑO 9	903.565.020	1.305.436.111	1.730.452.995	376.972.781	41.184.781	222.931.017	-	232.115.668	263.986.541	20.306.580	64.755.466
AÑO 10	972.764.679	1.339.872.764	1.804.327.497	396.952.338	42.942.994	234.746.361	-	304.099.945	277.977.828	21.494.738	68.187.505
AÑO 11	1.049.279.384	1.374.309.417	1.882.826.913	417.990.812	44.811.281	247.187.918	-	311.915.750	292.710.653	22.484.129	71.801.443
AÑO 12	1.131.147.797	1.408.746.070	1.962.936.384	440.144.325	46.717.886	260.288.878	-	319.731.554	308.224.317	23.511.749	75.606.920
AÑO 13	1.222.045.038	1.443.182.722	2.048.628.166	463.471.974	48.757.350	274.084.188	-	398.486.741	324.560.206	24.892.866	79.614.087
AÑO 14	1.323.363.064	1.477.619.375	2.140.788.452	488.035.989	50.950.765	288.610.650	-	430.412.638	341.761.897	26.166.171	83.833.633
AÑO 15	1.434.379.951	1.512.056.028	2.237.636.817	513.901.897	53.255.756	303.907.015	-	468.888.829	359.875.278	27.535.606	88.276.816
AÑO 16	1.555.894.424	785.707.494	2.339.305.215	541.138.697	55.675.464	320.014.087	-	503.029.901	378.948.667	25.918.856	92.955.487
AÑO 17	1.687.235.171	1.542.485.937	2.444.359.570	569.819.048	58.175.758	336.974.833	-	514.231.161	399.032.947	30.209.258	97.882.128
AÑO 18	1.828.079.915	1.615.365.986	2.551.721.384	600.019.457	60.730.969	354.834.499	-	525.432.420	420.181.693	31.825.465	103.069.880
AÑO 19	1.984.917.723	1.649.802.639	2.667.330.449	631.820.489	63.482.465	373.640.728	-	642.759.029	442.451.323	33.824.819	108.532.584
AÑO 20	2.161.751.111	1.684.239.292	2.793.793.134	665.306.975	66.492.277	393.443.687	-	713.411.885	465.901.243	35.777.358	114.284.811
AÑO 21	2.356.146.558	1.718.915.410	2.927.356.690	700.568.244	69.671.089	414.296.202	-	754.073.099	490.594.009	37.726.485	120.341.906
AÑO 22	2.566.314.377	1.751.884.071	3.065.234.550	737.698.361	72.952.582	436.253.901	-	769.182.261	516.595.491	39.664.462	126.720.027
AÑO 23	2.795.966.357	1.785.512.388	3.209.624.063	776.796.374	76.389.053	459.375.357	-	845.038.683	543.975.052	41.970.709	133.436.189
AÑO 24	3.047.865.346	1.819.909.802	3.361.716.334	817.966.582	80.008.849	483.722.251	-	888.959.967	572.805.730	44.291.819	140.508.307
AÑO 25	3.321.859.887	1.854.307.215	3.520.121.388	861.318.811	83.778.889	509.359.531	-	933.926.147	603.164.433	46.751.345	147.955.247
AÑO 26	3.622.398.924	1.888.704.628	3.686.990.769	906.968.708	87.750.380	536.355.586	-	1.015.508.583	635.132.148	49.519.239	155.796.875
AÑO 27	3.949.400.739	1.923.102.041	3.860.638.337	955.038.050	91.883.192	564.782.432	-	1.034.003.199	668.794.152	52.190.569	164.054.109
AÑO 28	4.302.873.205	1.957.499.454	4.039.759.026	1.005.655.066	96.146.265	594.715.901	-	1.082.229.450	704.240.242	55.132.474	172.748.977
AÑO 29	4.689.775.913	1.991.896.867	4.227.962.612	1.058.954.785	100.625.510	626.235.844	-	1.169.015.452	741.564.975	58.424.128	181.904.673
AÑO 30	5.112.523.441	1.865.738.964	4.425.180.354	1.115.079.388	105.319.292	659.426.343	-	1.219.979.326	780.867.919	61.136.460	191.545.621

12. REVISIÓN, AJUSTE, MODIFICACIÓN O SUSTITUCIÓN DEL ESTUDIO.

El presente estudio será sometido a revisión, ajuste, modificación y/o sustitución en un período de hasta cuatro (4) años, contados a partir de publicación del mismo en la página municipal. Como constancia de esto, la respectiva secretaría de planeación emitirá certificado con fecha de publicación del mismo.

13. CONCLUSIONES

1. El municipio de San Gil, en observancia a las nuevas normas citadas a lo largo de documento, elabora el presente Estudio Técnico de Referencia, cumpliendo y ajustándose a las directrices trazadas en la nueva reglamentación. (parámetros establecidos en el Decreto 943 de 2018).
2. Conforme a lo establecido en el artículo 4 del Decreto 943 de 2018, el municipio de San Gil es el responsable de la prestación del servicio de alumbrado público. La prestación de éste servicio se puede hacer de manera directa, como es el caso del Municipio, o a través de empresas de servicios públicos domiciliarios u otros prestadores del servicio de alumbrado público que demuestren idoneidad en la prestación del mismo. Para tal efecto, el municipio deberá, en virtud de las facultades legales con las que cuenta, identificar bajo que modalidad prestará el servicio de alumbrado público a fin de lograr una prestación eficiente del servicio y se establezca un gasto financiero y energético responsable.
3. El Alumbrado Público de San Gil está operando de manera aceptable, no obstante, presenta fallas y situaciones de no conformidad que fueron identificadas y descritas en el presente estudio. Éstas de ser atendidas de manera inmediata y se deben implementar acciones para optimizar y modernizar el sistema de Alumbrado Público en el corto y mediano plazo.
4. Actualmente el municipio de San Gil presta el servicio de alumbrado público con luminarias que en su mayoría son de tecnología sodio en un nivel aceptable de funcionamiento. Si bien esta tecnología no es la más obsoleta, existen hoy en día tecnologías más a la vanguardia encaminadas a prestar el servicio con una mayor eficiencia y disminuyendo el consumo de energía. Adicional y, debido a la actualización del servicio de alumbrado público, es necesario que el municipio establezca un alumbrado público inteligente incorporando desarrollos tecnológicos asociados al sistema.
5. En el municipio de San Gil existen puntos oscuros que requieren ser intervenidos con la instalación de luminarias, postes y redes – actividades de expansión en aras de ampliar la cobertura del servicio y brindar a los habitantes del Municipio iluminación suficiente y uniforme todos sus sectores.
6. Teniendo en cuenta la información suministrada por el municipio de San Gil y las visitas realizadas y el levantamiento de la información realizado, es notorio que a los elementos de iluminación no se les realiza mantenimientos preventivos, que son los que evitan daños en los elementos, afectando la prestación del servicio y produciendo un deterioro acelerado de los elementos que componen el sistema de alumbrado público en el municipio.
7. El sistema de alumbrado público no cuenta con diseños de iluminación óptimos, por lo que la infraestructura actual no permite que las necesidades de iluminación del municipio sean resueltas de la mejor manera.
8. La alta frondosidad de la arborización del municipio ocasiona obstrucción en los mobiliarios de iluminación, disminuyendo la iluminación de algunas zonas del municipio.
9. El municipio de San Gil, viene financiando actualmente, los costos totales de las actividades de la prestación del servicio de alumbrado público, a través del impuesto de Alumbrado Público, cuyas

TECNOPROYECTOS INGENIERIA S.A.S

NIT. 802.021.722-9

tarifas están determinadas en el Acuerdo No. 031 de 18 de diciembre de 2008, por medio del cual se actualiza el estatuto tributario del Municipal, Acuerdo Municipal 049 de Diciembre 06 de 2008, en el Capítulo IX. IMPUESTO SOBRE EL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO, como un porcentaje sobre el consumo de energía eléctrica domiciliar según la clasificación de cada usuario. Teniendo en cuenta el análisis realizado sobre el impuesto, se evidencia una buena dinámica en el recaudo del Impuesto de Alumbrado Público, así como la suficiencia del mismo para la financiación del servicio en condiciones óptimas. Sin embargo, no posee la capacidad para asumir con recursos propios grandes inversiones, como las que son necesarias actualmente en el Municipio. Es necesario en este caso, apoyarse en herramientas financieras como créditos, financiación con proveedores o apalancamiento financiero con un socio privado.

10. Si bien, en la actualidad existen recursos para la financiación integral del servicio de Alumbrado Público, se encuentra una falta de planeación en la prestación del mismo. En primera medida, no se lleva un control adecuado sobre los valores facturados mensualmente por la ESSA S.A. E.S.P. por concepto de suministro de energía con destino al Alumbrado Público, el cual podría ser gestionado de mejor manera para generar ahorros en la tarifa por kWh. Se encontró que la potencia instalada calculada según levantamiento realizado es menor a la potencia según la cual se está haciendo la facturación mensual.

14. RECOMENDACIONES.

1. El Municipio debe mejorar el esquema de prestación de servicio que tiene actualmente en el aspecto técnico - operativo, de manera que se realicen validaciones continuas para identificar nuevas necesidades de expansión y modernización del sistema de alumbrado público, teniendo presente que el Municipio está en constante crecimiento y desarrollo. Es menester resaltar que, el presente estudio puede ser objeto de actualización.
2. Se hace necesario realizar en el municipio de San Gil, tanto en la zona Urbana y como Rural, la innovación integral en el alumbrado público, disponiendo de los recursos necesarios para el desarrollo de todas sus actividades, ampliando la cobertura en el servicio y modernizando las luminarias, con la inclusión de desarrollos tecnológicos que ofrezcan al Municipio mejores herramientas para la gestión y prestación del servicio, de manera más eficiente.
3. Evaluar la viabilidad de cambiar el esquema de operación que se tiene actualmente. En este caso, se recomienda la inclusión de un contratista, socio o aliado estratégico especializado y con la experiencia específica en la operación del Alumbrado Público, para asegurar la eficiente operación y mantenimiento del mismo, a fin de evitar fallas en el sistema y ofrecerle a los habitantes del municipio un servicio óptimo que cuente con supervisión constante, donde se mantenga el personal técnico-operativo y administrativo necesario y se disponga de los equipos y materiales necesarios para atender y cubrir las fallas que se presenten, convirtiendo el alumbrado público, en un proceso eficiente en todas las características de un buen servicio, que garantice la seguridad a la población y la buena visibilidad a conductores y peatones que transitan por las vías, caminos y senderos del municipio a nivel urbano y rural. Aunque la ESSA S.A. E.S.P. ha venido desarrollando dentro de su convenio actual algunas actividades encaminadas a mantener la prestación del servicio, su actividad no ha tenido un impacto real sobre el Municipio. Con la planeación adecuada y una mejor estrategia, el municipio

TECNOPROYECTOS INGENIERIA S.A.S

NIT. 802.021.722-9

podría dar un mejor uso a los recursos disponibles para la ejecución de obras más notables en materia de Iluminación.

4. Unificar los costos de activos de Alumbrado Público, manteniendo el formato de UCAP establecido en la Resolución 123 de 2011 y valores de referencia que sirvan de base para las contrataciones futuras.
5. Ajustar la remuneración por Inversiones (CINV) y Administración, Operación y Mantenimiento (CAOM) a la metodología de la resolución CREG 123 de 2011, actualizando los cálculos mes a mes con base en lo dispuesto en dicha regulación, con el fin de tener claridad sobre los valores de referencia para remunerar a los operadores, proveedores y/o contratistas del servicio.
6. Hacer una revisión y replanteamiento de los contratos de suministro de energía existentes, con destino al Alumbrado Público. El municipio tiene la facultad de realizar la compra de energía eléctrica a través de una convocatoria pública a largo plazo y hacer negociación en bloque para generar ahorros en el costo de la tarifa del kWh.
7. Realizar las actividades de modernización y expansión del sistema de Alumbrado público basados en diseños fotométricos que aseguren la eficiencia y niveles de iluminación de las luminarias a instalar.
8. Realizar recorridos periódicos a fin de ejecutar mantenimientos preventivos y correctivos con el objetivo de mantener en buen estado el sistema y asegurar su buen funcionamiento, así como evitar tener luminarias encendidas de día y apagas de noche.
9. Realizar podas a los árboles que obstruyan las luminarias a fin de evitar puntos oscuros en las diferentes zonas del municipio.

15. ANEXOS.

1. Inventario georreferenciado del SALP del municipio de San Gil, Santander
2. Perfiles de vías Alumbrado Público Municipio San Gil, Santander
3. Diseño de iluminación vías Municipio San Gil, Santander.
4. Cálculo UCAP infraestructura AP actual.
5. Cálculo UCAP inversión proyectada – Modernización / Expansión


JOAQUÍN ENRIQUE PIÑERES MENDOZA
Representante Legal