Alcaldía de **MONTERÍA**

Informe ETR Municipio de Montería

CONTRATO DE CONSULTORÍA CMA-SPM-019-2024



OBJETO:

ELABORACIÓN DE UN ESTUDIO TÉCNICO DE REFERENCIA PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS ESTIMADOS DE LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO EN EL MUNICIPIO DE MONTERÍA

VERSIÓN 1 - PARTE 2

NOVIEMBRE 2024

Dirección: Carrera 12 # 119-51 Bogotá D.C.
Cel. 3203495752 / 3232246051
www.aritmetica.com.co
proyectos@aritmetica.com.co / aritmetica.gerencia@gmail.com

TABLA DE CONTENIDO

1.1. LISTA DE ILUSTRACIONES 4

1.2. LISTA DE TABLAS 4

2. INTRODUCCIÓN 6

3. SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRAFICO DEL ALUMBRADO PÚBLICO DEL MUNICIPIO DE MONTERIA 7

3.1 ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA 24

3.2 COSTOS DE LA PRESTACION DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO – CONTRATO DE CONCESIÓN No. 196 DE 1996 24

4. SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO DEL MUNICIPIO DE MONTERÍA 25

4.1 DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA 25

5. regulacíon del servicio de alumbrado público 26

5.1.1 Resolución CREG 101 013 de 2022 27
5.1.1.1 Costo máximo del Suministro de Energía Eléctrica para el SALP – (CSEE) 28
5.1.1.2 Costo máximo de la Actividad de Inversión (CINV). 30
5.1.1.3 Costo máximo de la Actividad de Administración, Operación y Mantenimiento – (CAOM) 32

5.2 NORMAS Y REGLAMENTOS TÉCNICOS 38

5.2.1 Reglamento técnico de iluminación y alumbrado público – RETILAP 38
5.2.2 Reglamento técnico de instalaciones eléctricas – RETIE 39
5.2.3 URE (Uso racional y eficiente de la energía) 40
5.2.4 Norma técnica colombiana NTC 2050 41

5.3 RESOLUCIÓN CREG 101 013 DE 2022 42

5.4 UNIDADES CONSTRUCTIVAS DE ALUMBRADO PÚBLICO - UCAP 43

5.4.1 Costo del suministro en sitio del elemento 43
5.4.2 Costo de la Obra Civil 43
5.4.3 Costo del Montaje 44
5.4.4 Costos de Ingeniería 44
5.4.5 Costo de la Administración de obra 45
5.4.6 Costo de los inspectores de obra 46
5.4.7 Costo de la interventoría de obra 46
5.4.8 Costos de RETIE y RETILAP 46
5.4.9 Costos de Inspectoría 46
5.4.10 Costos financieros 47
5.4.11 Costos ambientales 47

5.5 VIDA ÚTIL DE LOS ELEMENTOS QUE COMPONEN LAS UCAP 61

5.6 VALORACIÓN A PRECIOS DE NUEVO Y PUESTO EN OPERACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA INSTALADA 62

5.7 INVERSIONES PARA LA MODERNIZACIÓN DEL SISTEMA DE ALUMBRADO PÚBLICO 66

5.7.1 COSTOS MAXIMOS DE LA ACTIVIDAD DE INVERSIÓN EN EL SISTEMA DE ALUMBRADO PÚBLICO – CINV 67

5.8 COSTOS MAXIMOS DE LA ACTIVIDAD DE ADMINISTRACIÓN, OPERACIÓN, Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE ALUMBRADO PÚBLICO-CAOM 68

5.9 COSTO DEL SERVICIO DE ENERGIA ELÉCTRICA (CSEE) 69

5.9.1 Situación actual 70

5.9.2 Situación proyectada 70

5.9.3 Costo de Energía 77

5.10 ACTUALIZACIÓN Y LIQUIDACIÓN DE LOS COSTOS MÁXIMOS DE LAS ACTIVIDADES INVERSIÓN, ADMINISTRACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SALP 80

5.11 COSTOS ASOCIADOS A LA GESTION AMBIENTAL 80

5.12 DESARROLLOS TECNOLOGICOS ASOCIADOS AL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO .. 82

5.13 INTERVENTORIA 83

5.14 ALUMBRADO NAVIDEÑO Y ORNAMENTAL 83

5.15 OTROS GASTOS 84

5.16 Los costos máximos resolución creg 101 013 de 2022 85

6. ESQUEMA FINANCIERO 86

6.1 CLASIFICACION DE LOS USUARIOS DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO 89

6.2 CONSUMO DEL SERVICIO DE ENERGÍA ELECTRICA DOMICILIARIA 92

6.3 REDUCCIÓN EMISIÓNES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO 92

7. IMPUESTO DE ALUMBRADO PÚBLICO EN EL MUNICIPIO DE MONTERIA 94

7.1 INTRODUCCIÓN 94

7.2 REVISIÓN DEL INGRESO (IMPUESTO DE ALUMBRADO PÚBLICO) 96

7.3 AUTORIZACIÓN CONSTITUCIONAL Y LEGAL PARA LA IMPOSICIÓN DEL IMPUESTO DE ALUMBRADO PÚBLICO. 98

7.4 FUNDAMENTO FINANCIERO DE COSTOS DE PRESTACIÓN COMO BASE A DISTRIBUIR. 99

7.5 FACTURACIÓN Y RECAUDO DEL IMPUESTO DE ALUMBRADO PÚBLICO 100

7.6 ESTRUCTURA FINANCIERA DEL IMPUESTO DE ALUMBRADO PÚBLICO 104

1.1. LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Densidad por distribución por puntos luminosos en la Zona Urbana del Municipio de Montería 11
Ilustración 2. Parámetros Muestreo 13
Ilustración 3 – Esquema resolución CREG 101 013 de 2022 35
Ilustración 5 – Componentes del Costo Unitario de Energía Eléctrica KWh 78

1.2. LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Distribución de luminarias de AP por tipo de fuente 8
Tabla 2. Distribución de luminarias de AP por tipo de fuente y clasificación del suelo 9
Tabla 3. Distribución de luminarias de AP por comunas 10
Tabla 4. Distribución de luminarias de AP por corregimientos 10
Tabla 5. Distribución de luminarias de AP por Uso 12
Tabla 6. Distribución de luminarias de AP por Jerarquización vial 12
Tabla 7. Ficha técnica del muestreo 14
Tabla 8. Tipologías de casos para las no conformidades 14
Tabla 9. Cantidad de Postes del Sistema de AP 15
Tabla 10. Transformadores 16
Tabla 11. Cajas de Registro y canalizaciones 16
Tabla 12. Equipos de medida 17
Tabla 13. Redes de alumbrado público 17
Tabla 14. Inventario de los espacios públicos de libre circulación peatonal o vehicular 19
Tabla 15. Remuneración CINV y CAOM para ELEC SA 24
Tabla 16 – Fracción máxima del costo de reposición a nuevo 33
Tabla 17 – Tabla de tarifas para servicios profesionales de Ingeniería 45
Tabla 18 – Unidades constructivas de alumbrado público UCAP 48
Tabla 19 – Vida útil de los activos de Alumbrado Público 61
Tabla 20 – Costo a precios de nuevo y en operación de la infraestructura instalada agosto 2024 ... 62
Tabla 21 – Inversiones para modernización del sistema de alumbrado público 66
Tabla 22 – Inversiones y Cálculo mensual remuneración por inversión CINV y vida útil remanente 67
Tabla 23 – Calculo del CAOM 68
Tabla 24 - Inversiones con recursos del impuesto de alumbrado público 69
Tabla 25. Inventario de la infraestructura en el mes de agosto de 2028 71
Tabla 26 – Costo máximo del suministro de energía eléctrica CSEE 80
Tabla 27 – Porcentaje de desarrollos tecnológicos 82
Tabla 28. Costos totales con metodología de la resolución CREG 101 013 de 2022 85
Tabla 29 – Variables para sensibilización del modelo económico Municipio de Montería 86
Tabla 30 – Número de usuarios municipio sector rural 89
Tabla 31. Consumo promedio sector rural 91
Tabla 32. Consumo promedio sector urbano 91
Tabla 33 - Potencia instalada y consumo de energía actual y al finalizar la modernización 93
Tabla 34. Número de usuarios del servicio de energía eléctrica 108
Tabla 35. Comercializadores de energia que operan en el Municipio de Montería 109

Tabla 36. Distribución de Usuarios de las comercializadoras que operan en el Municipio de Montaría 110
Tabla 37. Usuarios Residenciales de estrato 1 a 6 111
Tabla 38. Usuarios no residenciales 111
Tabla 39. Usuarios Residenciales 112
Tabla 40. Usuarios no residenciales 112
Tabla 41. Impuesto actual VS Impuesto propuesto 113
Tabla 42. Ingresos, costos y gastos mes de julio de 2024 114
Tabla 43. Ingresos – Costos y Gastos mes típico para el año 2025 114

2. INTRODUCCIÓN

En el entregable No. 2, se desarrolla la metodología de la resolución CREG 101 013 de 2022, para estructurar un modelo financiero de la viabilidad del proyecto de modernización de alumbrado público. En este modelo, que incluye el año 2024 en adelante, se tiene en cuenta la remuneración que tiene derecho el prestador actual del servicio ELEC SA.

Se inicia con la estructuración de las Unidades Constructivas de Alumbrado Público (UCAP), de las inversiones a realizar, toda vez que actualmente se cuenta con la valoración a precios de nuevo y puesto en operación de la infraestructura instalada, utilizando para esto las UCAP establecidas por el prestador del servicio y avaladas por la Interventoría.

3. SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRAFICO DEL ALUMBRADO PÚBLICO DEL MUNICIPIO DE MONTERIA

El alumbrado público es un componente esencial de la infraestructura urbana, contribuyendo no solo a la seguridad en las noches, sino también al desarrollo social y económico. Los municipios, como entidades encargadas de proporcionar servicios esenciales a la comunidad, deben contar con una georreferenciación precisa de la infraestructura del sistema de alumbrado público. Conocer el estado de los activos, la ubicación exacta de luminarias, postes, transformadores exclusivos y su estado es fundamental para la organización eficiente del servicio.

El reglamento técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP (resolución 40150 de mayo de 2024), en el Libro 3, Titulo 3, Artículo 3.3.3.1, establece los lineamientos del sistema de información de alumbrado público, uno de los componentes del sistema es el inventario de equipos de la infraestructura del servicio de alumbrado público estructurado como base de datos georreferenciada.

Sistema de Información Geográfica del Alumbrado Público (SIGAP) en Colombia es una herramienta que permite el mantenimiento y control del alumbrado público mediante la georreferenciación de las fuentes luminosas. El objetivo principal del SIGAP es mejorar la eficiencia y calidad del servicio de alumbrado público, facilitando la operación y el mantenimiento al disponer de información accesible en tiempo real.

- **INVENTARIO DE LA INFRAESTRUCTURA**

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

Adicionalmente, se cuenta con la demás infraestructura asociada al sistema, que comprende los postes, transformadores, las cajas de registro, elementos de medida, canalizaciones, y redes; los atributos para la demás infraestructura diferente a luminarias son, el código de la unidad constructiva (UCAP), la descripción de la UCAP asignada, la ubicación (Urbano / Rural), el sitio de ubicación, la ubicación (en coordenadas geográficas con latitud y longitud).

Se tomó como fuente de información, el Plan de Ordenamiento Territorial - POT (Acuerdo 003 de 2021) aprobado para el Municipio de Montería, para la asignación de atributos y consultas de clasificación del suelo, Veradas/Corregimientos, vías y espacios públicos.

- **LUMINARIAS**

El sistema de alumbrado público, de acuerdo con el inventario con corte al 31 de agosto de 2024, cuenta con 36.663 luminarias, distribuidas en tres tecnologías: Sodio (Na), Halogenuro Metálico (MH) y Light Emitting Diode (LED). El porcentaje más representativo en la distribución de luminarias por tecnología en el Municipio de Montería es la fuente Na, que representa un 72,05% del total de equipos instalados; seguido por la tecnología LED, con un 27,19 %; y con una menor proporción la fuente MH con un 0,76% que se encuentra ubicada especialmente en algunos parques y escenarios deportivos. A continuación, se presenta la distribución de cantidad de luminarias por tipo de fuente.

La tecnología LED, se encuentra actualmente instalada principalmente en proyectos Viales, Parques y algunos sectores; dentro de los sitios más representativos de acuerdo a la cantidad de luminarias instaladas, se encuentran: Vías principales como, la Vía Paralela Circunvalar de Montería, la Vía Montería - Cereté, Calle 41 y Calle 29 en la Comuna 8, La Cr 14 (Vía al Puente Glorieta 29 – Puente Metálico), La Vía Principal Puente Bicentenario; algunos de los parques son, Parque Ronda Centro, Parque Las Brisas, Parque Las Golondrinas, Parque Catedral San Jerónimo, Parque Avenida Ciudadana y Parque Ronda Norte; escenarios deportivos como el Parque Villa Olímpica; en cuanto a las ciclorrutas se encuentra la Avenida circunvalar entre Calle 64ª y Mocarí; y algunos barrios como La Castellana, El Recreo, Furatena, Candelaria, Parque lineal Corredor Verde (La Granja), Canta Claro Sector la Unión, República de Panamá, Castilla de Nueva, Canta Claro Sector la Isla, Urbanización Vallejo Etapa 1ª, El Poblado, Los alcázares, entre otros.

Las luminarias cuentan con registros de fechas de instalación desde el año 2008 hasta el presente año (2024).

Tabla 1. Distribución de luminarias de AP por tipo de fuente

TIPO DE FUENTE	CANTIDAD DE LUMINARIAS POR TECNOLOGÍA	PORCENTAJE DE LUMINARIAS POR TECNOLOGÍA (%)
SODIO	26.416	72%
LED	9.969	27%
METAL HALIDE	278	1%
TOTAL	**36.663**	**100%**

Fuente: Sistema de Información de Alumbrado Público - SIAP

Para cada tipo de fuente luminosa, el sistema cuenta con la potencia asociada, de acuerdo con la necesidad de iluminación del sector donde está ubicada la infraestructura. La potencia promedio es de 84,8 W, con valores entre 7 W y 1500 W

De acuerdo con la clasificación del suelo establecida en el Plan de Ordenamiento Territorial - POT (Acuerdo 003 de 2021), el suelo urbano tiene un área de **44,38 Km²**, el suelo rural **3.092,72Km².** Teniendo en cuenta la ubicación geográfica de las luminarias con respecto a la clasificación del suelo se tienen 30.198 luminarias en zona urbana (82.37%) y 6.465 luminarias en suelo rural (17.63%).

*Tabla 2***.** Distribución de luminarias de AP por tipo de fuente y clasificación del suelo

TECNOLOGÍA	CANTIDAD DE LUMINARIAS EN SUELO RURAL	CANTIDAD DE LUMINARIAS EN SUELO URBANO
LED	623	9.346
METAL HALIDE	5735	20.681
SODIO	105	173
TOTAL	**6465**	**30.198**

Fuente: Sistema de Información de Alumbrado Público - SIAP

El municipio cuenta con 9 comunas en la zona urbana, 29 corregimientos en la zona rural y algunas zonas sin información dentro de la cartografía del POT. Para la zona urbana, la Comuna 8, es la que tiene un mayor porcentaje de luminarias, con respecto al total de luminarias del suelo urbano, con un 22,3%; y la Comuna 7, es la que tiene menor porcentaje con un 3%. Para el suelo rural, el corregimiento con mayor porcentaje de luminarias, con respecto a las luminarias ubicadas en suelo rural es Los Garzones, con un 21,2%; y la menor cantidad de luminarias se encuentra en el corregimiento Ciénaga de Betancí, representando un porcentaje de 0.05%. La distribución de las luminarias por Comunas y Corregimientos de acuerdo con La tecnología se presenta a continuación.

Tabla 3. Distribución de luminarias de AP por comunas

COMUNA / CORREGIMIENTO	TIPO DE FUENTE			TOTAL
	LED	METAL HALIDE	SODIO	
Comuna 1	633	26	2.528	3.187
Comuna 2	359	21	1.300	1.680
Comuna 3	571	13	2.332	2.916
Comuna 4	1.049	50	3.713	4.812
Comuna 5	1.712	15	1.727	4.143
Comuna 6	1.200	14	2.431	3.645
Comuna 7	404	8	439	851
Comuna 8	3.132	7	3.266	6.405
Comuna 9	129	19	996	1.144

Fuente: Sistema de Información de Alumbrado Público - SIAP

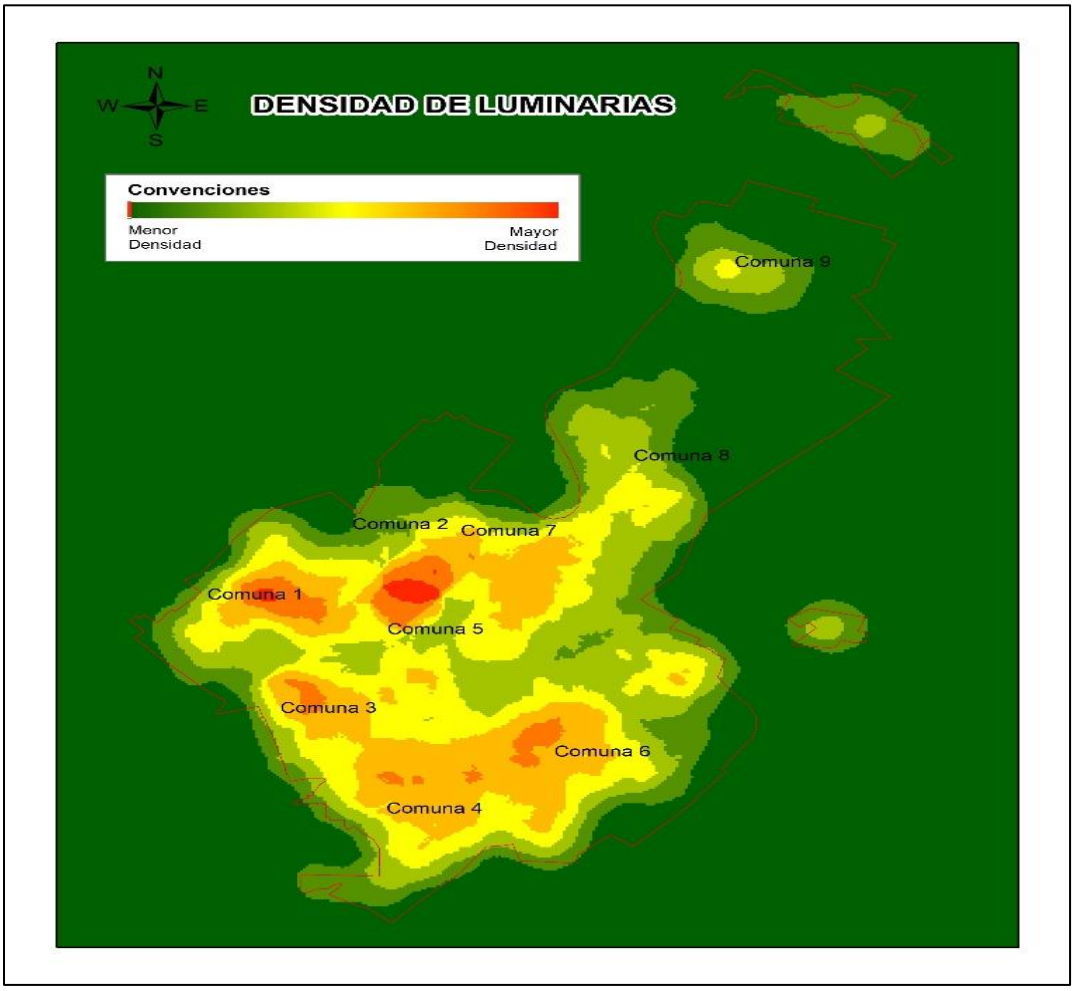
Tabla 4. Distribución de luminarias de AP por corregimientos

COMUNA / CORREGIMIENTO	TIPO DE FUENTE			TOTAL
	LED	METAL HALIDE	SODIO	
BUENOS AIRES	0	0	311	311
CAÑON VIEJO PALOTAL	126	6	217	349
CIÉNAGA DE BETANCÍ	0	0	3	3
EL CERRITO	48	4	336	388
EL SABANAL	1	0	527	528
GUASIMAL	17	0	106	123
GUATEQUE	0	0	109	109
JARAQUIEL	24	0	255	279
KILÓMETRO 12	12	0	125	137
LA MANTA	0	0	106	106
LA VICTORIA	0	0	134	134
LAS PALOMAS	11	18	256	285
LETICIA	0	4	138	142
LOMA VERDE	0	0	56	56
LOS GARZONES	87	50	1.274	1.411
MARTINICA	0	0	64	64
MORINDÓ	8	0	99	107
NUEVA ESPERANZA	0	0	76	76
NUEVA LUCÍA	12	0	114	126
NUEVO PARAISO	1	0	72	73
PATIO BONITO	0	0	156	156
PUEBLO BUJO	0	0	76	76
SAN ANTERITO	8	0	382	390
SAN ISIDRO	0	0	136	136
SANTA CLARA	37	8	80	125
SANTA ISABEL	22	0	175	197
SANTA LUCÍA	28	15	386	423
TRES PALMAS	19	6	217	242
TRES PIEDRAS	0	0	112	112

Fuente: Sistema de Información de Alumbrado Público - SIAP

La mayor densidad de puntos luminosos de la zona urbana se concentra en la comuna 5, seguida por la comuna 1. A continuación, se presenta un mapa de calor tipo semáforo donde el color rojo representa las zonas con mayor densidad de luminarias, y el color verde representa las zonas con menor densidad.

Ilustración 1. Densidad por distribución por puntos luminosos en la Zona Urbana del Municipio de Montería



Fuente: Sistema de Información de Alumbrado Público - SIAP

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

Tabla 5. Distribución de luminarias de AP por Uso

USO DE LA ILUMINACIÓN	TIPO DE FUENTE			TOTAL
	LED	METAL HALIDE	SODIO	
REGIONAL	0	0	8	8
PRIMARIA	866	3	1.135	2.004
SECUNDARIA	412	0	672	1.084
TERCIARIA	3.452	14	16.078	19.544
VEREDAL	335	105	4.965	5.405
BARRIO	578	0	2.834	3.412
ANILLO VIAL URBANO	295	0	9	304
CICLORUTA	274	0	0	274
PUENTE PEATONAL	76	0	7	83
PARQUE	3.102	78	641	3.821
ESCENARIO DEPORTIVO	579	78	67	724
TOTAL	**9.969**	**278**	**26.416**	**36.663**

Fuente: Sistema de Información de Alumbrado Público - SIAP

Según la jerarquización vial, establecida en el POT, y asignada a las luminarias de acuerdo con la red vial consultada, las luminarias de acuerdo con la clase de vía se distribuyen de la siguiente manera:

Tabla 6. Distribución de luminarias de AP por Jerarquización vial

CLASE DE VIA	TIPO DE FUENTE			TOTAL
	LED	METAL HALIDE	SODIO	
ARTERIA	1.372	0	1.033	2.405
COLECTORA	670	9	2.649	3.328
LOCAL	3.572	8	16.828	20.408
CICLORUTA	274	0	0	274
PEATONAL	76	0	7	83
RURAL	324	105	5.191	5.620
NO APLICA	3.681	156	708	4.545
TOTAL	**9.969**	**278**	**26.416**	**36.663**

Fuente: Sistema de Información de Alumbrado Público - SIAP

Para garantizar la confiabilidad de la información del inventario de luminarias del sistema de alumbrado público, esta consultoría, realizó un muestreo teniendo en cuenta la localización, rotulación, tecnología y potencia de las luminarias. El muestreo se realizó de acuerdo con la norma técnica NTC-ISO 2859-1:2002 “PROCEDIMIENTOS DE MUESTREO PARA INSPECCION POR ATRIBUTOS. PARTE 1: PLANES DE MUESTREO DETERMINADOS POR EL NIVEL ACEPTABLE DE CALIDAD - NAC- PARA INSPECCION LOTE A LOTE”. El lote, corresponde al total de luminarias del inventario georreferenciado (36.663 luminarias). Se definió un nivel de inspección II, que es el determinado para uso

general, se determina la letra código de tamaño de muestra “N”. Posteriormente es necesario remitirse a la tabla 2.A - Planes de muestreo simple para inspección normal, con la cual se establece el Nivel aceptable de calidad, NAC. El tamaño de muestra para la letra código “N”, es de 500 (cantidad de luminarias que eligen de forma aleatoria para la revisión en terreno). Se establece un nivel normal de aceptación de muestra de “6,5”, el cual es aceptado para este tipo de muestreos en las principales ciudades de Colombia; Con una muestra de 500 y un NAC de 6,5, de obtiene el total de ítems conformes (Ac - Aceptación = 21) y no conformes (Re - Rechazo = 21) permitidos para el muestreo.

Ilustración 2. Parámetros Muestreo

Tamaño del lote		Niveles especiales de inspección				Niveles generales de inspección		
		S-1	S-2	S-3	S-4	I	II	III
2 a	8	A	A	A	A	A	A	B
9 a	15	A	A	A	A	A	B	C
16 a	25	A	A	B	B	B	C	D
26 a	50	A	B	B	C	C	D	E
51 a	90	B	B	C	C	C	E	F
91 a	150	B	B	C	D	D	F	G
151 a	280	B	C	D	E	E	G	H
281 a	500	B	C	D	E	F	H	J
501 a	1 200	C	C	E	F	G	J	K
1 210 a	3 200	C	D	E	G	H	K	L
3 201 a	10 000	C	D	F	G	J	L	M
10 001 a	35 000	C	D	F	H	K	M	N
35 001 a	150 000	D	E	G	J	L	N	P
150 001 a	500 000	D	E	G	J	M	P	Q
500 001 ó	más	D	E	H	K	N	Q	R

Letra código de tamaño de muestra	Tamaño de muestra	Nivel aceptable de calidad, NAC, en porcentaje de ítemes no conformes o no conformidades por 100 ítemes (inspección normal)																												
		0,010	0,015	0,025	0,040	0,065	0,10	0,15	0,25	0,40	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	10	15	25	40	65	100	150	250	400	650	1 000			
		Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re
A	2	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	0 1	⇩	⇩	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	30 31			
B	3	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	0 1	⇧	⇩	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	30 31	44 45			
C	5	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	0 1	⇧	⇩	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	30 31	44 45	⇧			
D	8	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	0 1	⇧	⇩	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	30 31	44 45	⇧	⇧			
E	13	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	0 1	⇧	⇩	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	30 31	44 45	⇧	⇧	⇧			
F	20	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	0 1	⇧	⇩	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧			
G	32	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	0 1	⇧	⇩	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	⇧									
H	50	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	0 1	⇧	⇩	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	⇧										
J	80	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	0 1	⇧	⇩	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	⇧											
K	125	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	0 1	⇧	⇩	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	⇧												
L	200	⇩	⇩	⇩	⇩	0 1	⇧	⇩	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	⇧													
M	315	⇩	⇩	⇩	0 1	⇧	⇩	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	⇧														
N	500	⇩	⇩	0 1	⇧	⇩	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	⇧															
P	800	⇩	0 1	⇧	⇩	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	⇧																
Q	1 250	0 1	⇧	⇩	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	⇧																	
R	2 000	⇧		1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	⇧																		

Fuente: NTC-ISO 2859-1:2002 “PROCEDIMIENTOS DE MUESTREO PARA INSPECCION POR ATRIBUTOS. PARTE 1: PLANES DE MUESTREO DETERMINADOS POR EL NIVEL ACEPTABLE DE CALIDAD - NAC- PARA INSPECCION LOTE A LOTE”.

Se realizó la verificación en terreno de 475 puntos luminosos, los 25 puntos restantes corresponden a luminarias ubicadas en zona rural, a las que no fue posible acceder por

problemas invernales en la fase de muestreo, por lo que no se tienen en cuenta para los resultados.

Tabla 7. Ficha técnica del muestreo

Tamaño del Lote	36.663
Nivel General de Inspección	II
Letra código de tamaño de muestra	N
Tamaño de muestra	500
NAC – Nivel aceptable de calidad	6,5
Ac - Aceptación	21
Re - Rechazo	22
Luminarias Re	17
Resultado	Lote conforme para el nivel de calidad evaluado

Fuente: Cálculos propios, norma NTC-ISO 2859-1:2002

En la evaluación del muestreo, se realizó una calificación de los hallazgos para las luminarias rechazadas, encontrando 4 tipologías de casos para las no conformidades:

Tabla 8. Tipologías de casos para las no conformidades

NO CONFORMIDAD	CANTIDAD DE LUMINARIAS NO CONFORMES - Re
Georefenciación errada	7
Luminarias modernizadas	8
Recepción de activos	1
Mantenimiento	1
TOTAL	**17**

Fuente: Cálculos propios, norma NTC-ISO 2859-1:2002

Se anexa a este documento un archivo en el Excel con el detalle de los resultados del muestreo y las observaciones para cada uno de los rótulos con las no conformidades. Adicionalmente, se anexa un archivo en Excel y una capa geográfica con los atributos producto de la consolidación de la información de esta consultoría.

- **POSTES**

El Sistema de Alumbrado Público del Municipio, de acuerdo con la información suministrada por el operador del servicio, se cuenta con 6.526 postes de uso exclusivo de Alumbrado Público, distribuidos en 10 tipos de altura, asociados a 31 Unidades constructivas.

Tabla 9. Cantidad de Postes del Sistema de AP

UNIDAD CONSTRUCTIVA	ALTURA (m)	CANTIDAD DE POSTES
POSTE PEDESTAL METÁLICO 3 METROS	3	27
POSTE PEDESTAL METÁLICO 4 METROS	4	369
POSTE DE CONCRETO TIPO CARABOBO 5 METROS PARA BRAZO DOBLE	5	2
POSTE DE CONCRETO TIPO CARABOBO 5 METROS PARA BRAZO SENCILLO	5	159
POSTE PEDESTAL METÁLICO 5 METROS	5	422
POSTE PEDESTAL METÁLICO 6 METROS	6	1.961
POSTE THYLIA BRAZO DOBLE 6 METROS	6	35
POSTE THYLIA BRAZO SENCILLO 6 METROS	6	21
POSTE DE CONCRETO 8 MTS.	8	444
POSTE DE CONCRETO 8 MTS. RURAL	8	2
POSTE DE FIBRA DE VIDRIO DE 8MTSX510KG	8	10
POSTE PEDESTAL METÁLICO 8M	8	401
POSTE DE CONCRETO 9 MTS.	9	623
POSTE DE CONCRETO 9 MTS. RURAL	9	155
POSTE DE CONCRETO 10 MTS.	10	548
POSTE DE CONCRETO 10 MTS. RURAL	10	2
POSTE METÁLICO 10 MTS	10	62
POSTE METÁLICO MÁSTIL 10 METROS	10	6
POSTE PEDESTAL METÁLICO 10M	10	104
POSTE DE CONCRETO 12 METROS X 510KGF CON CIMENTACIÓN	12	246
POSTE DE CONCRETO 12 MTS.	12	511
POSTE DE CONCRETO 12 MTS. RURAL	12	67
POSTE DE FIBRA DE VIDRIO DE 12MTSX510KG	12	12
POSTE DE FIBRA DE VIDRIO TRASLUCIDO DE 12MTSX350KG	12	185
POSTE PEDESTAL METÁLICO 12 METROS	12	20
POSTE DE CONCRETO 14 METROS X 1050KGF RURAL	14	7
POSTE DE CONCRETO 14 METROS X 510KGF	14	18
POSTE DE CONCRETO 14 METROS X 510KGF CON CIMENTACIÓN	14	67
POSTE PEDESTAL METÁLICO 14 METROS	14	14
MASTIL DE 16 MTS	16	2
POSTE DE CONCRETO 16 METROS X 1050KGF	16	24
TOTAL		**6.526**

Fuente: Sistema de Información de Alumbrado Público

- ## TRANSFORMADORES

El Sistema cuenta con 82 transformadores de uso exclusivo de Alumbrado Público, distribuidos en 9 tipos de potencia.

Tabla 10. Transformadores

UNIDAD CONSTRUCTIVA	KVA	CANTIDAD DE TRANFORMADORES
TRANSFORMADOR MONOFÁSICO 13200/240-120 VOLT. 5 KVA.	5	9
TRANSFORMADOR MONOFÁSICO 13200/240-120 VOLT. 10 KVA.	10	25
TRANSFORMADOR MONOFÁSICO 13200/480-240 VOLT. 15 KVA.	15	22
TRANSFORMADOR MONOFÁSICO 13200/480-240 VOLT. 25 KVA.	25	12
TRANSFORMADOR MONOFÁSICO 13200/480-240 VOLT. 37.5 KVA.	37,5	2
TRANSFORMADOR TRIFASICO 13200/220/127 VOLT. 45 KVA.	45	2
TRANSFORMADOR MONOFÁSICO 13200/480-240 VOLT. 50 KVA.	50	8
TRANSFORMADOR 150KVA TRIFASICO TIPO PEDESTAL 13800/220/127	150	1
TRANSFORMADOR 225KVA TRIFASICO TIPO PEDESTAL 13800/220/127	225	1
TOTAL		**82**

Fuente: Sistema de Información de Alumbrado Público

- ## CAJAS DE REGISTRO Y CANALIZACIONES

Se identifica las canalizaciones y cajas de registro de forma general.

Tabla 11. Cajas de Registro y canalizaciones

CANALIZACIONES	UNIDAD	INF. INSTALADA
CANALIZACIÓN SUBTERRÍ• NEA CONDUIT 2 X PVC 1	UN	668,90
CANALIZACIÓN SUBTERRANEA CONDUIT 3 X PVC 2	MTS	4.401,74
CANALIZACIÓN SUBTERRÍ• NEA CONDUIT 3XPVC 1 1/2	MTS	425,30
CANALIZACIÓN EN TUBERIA PVC DE 2X2	MTS	22.017,64
CANALIZACIÓN TUBERIA PVC DE 2X2	MTS	391,98
CANALIZACIÓN EN TUBERIA IMC DE 1 1/2	MTS	193,00
CANALIZACIÓN 2	MTS	26.519,21
CANALIZACIÓN PVC 1 1/2	MTS	15.331,60
CANALIZACIÓN 1	MTS	19.835,13
CANALIZACIÓN 3/4	MTS	25.719,46
CANALIZACIÓN 1 1/4	MTS	1.819,30
TUBERIA IMC 1	MTS	470,50
TUBERIA IMC 3/4	MTS	865,70
CAJA DE REGISTRO	MTS	3.454,00
TOTAL		**122.113**

Fuente: Sistema de Información de Alumbrado Público

- **EQUIPOS DE MEDIDA**

Se tienen dos (2) tipos de medidores georreferenciados, exclusivos del sistema de Alumbrado Público, discriminados a continuación:

Tabla 12. Equipos de medida

UNIDAD CONSTRUCTIVA	CANTIDAD DE MEDIDORES
EQUIPO DE MEDIDA DE ENERGÍA EN SEMIDIRECTA	4
MÓDULOS DE MEDIDA CENTRALIZADA	137
TOTAL	**141**

Fuente: Sistema de Información de Alumbrado Público

- **REDES**

Para las Redes de uso Exclusivo de Alumbrado Público, se cuenta con 10.942 redes, sin embargo, al igual que las canalizaciones y de acuerdo con la base de datos suministrada, la georreferenciación se tiene de manera puntual, lo que no permite conocer la longitud y la espacialización de la información. Adicionalmente, para algunas unidades constructivas, se relaciona si es aérea y subterránea.

Tabla 13. Redes de alumbrado público

REDES	UNIDAD	INF. INSTALADA TOTAL
RED SECUNDARIA SUBTERRÁNEA CABLE ALUMINIO 3XN°8	ML	894
RED SECUNDARIA SUBTERRANEA CABLE AL 2XN°4+AL 1XN°8	ML	1.695
RED SECUNDARIA SUBTERRÁNEA CABLE AL 2XN°4+ AL 1XN°6	ML	12.516
RED AEREA CABLE AL ACSR 2XN° 1/0	ML	427
RED SECUNDARIA CABLE ENCAUCHETADO 3XN°14	ML	18.654
RED SECUNDARIA AÉREA TRENZADA TRIPLEX N° 2 AWG	ML	11
RED SECUNDARIA SUBTERRÁNEA EN CABLE AL 3 N° 4 + 1 N° 6	ML	23.508
RED SECUNDARIA SUBTERRÁNEA COBRE 2XNO.4+1XNO.10	ML	724
RED SECUNDARIA SUBTERRÁNEA EN CABLE COBRE 2 N° 4/0 + 1 N° 2	ML	86
RED SECUNDARIA SUBTERRÁNEA EN CABLE AL 2 N° 1/0 + 1 N° 6	ML	796
RED SECUNDARIA SUBTERRÁNEA EN CABLE AL 2 N° 2 + 1 N° 6	ML	910
RED SECUNDARIA AÉREA ALUMINIO 2XNO.8 FORRADO	ML	22.035
RED SECUNDARIA AÉREA ALUMINIO 2XNO.8 FORRADO RURAL	ML	2.934
RED SECUNDARIA AÉREA ALUMINIO 2XNO.10 FORRADO	ML	855
RED SECUNDARIA AÉREA ALUMINIO 2XNO.10 FORRADO RURAL	ML	18

REDES	UNIDAD	INF. INSTALADA TOTAL
RED SECUNDARIA AÉREA ALUMINIO NO.12 Ó CU NO. 14 FORRADO	ML	1.744
RED SECUNDARIA COBRE 3XNO.14 FORRADO DENTRO DE POSTE	ML	1.159
RED SECUNDARIA CABLE ENCAUCHETADO 3X14 DENTRO DE POSTE	ML	9.592
RED SEC AÉREA CABLE DE COBRE CONCENTRICO 1X8+8	ML	2.877
RED SEC AÉREA CABLE DE ALUMINIO CONCENTRICO 1X8+8	ML	43.862
RED SECUNDARIA AÉREA CABLE DUPLEX TRENZADO NO.2	ML	270
RED SECUNDARIA AÉREA CABLE DE COBRE DUPLEX NO.12	ML	704
RED SECUNDARIA AÉREA CABLE TRÍ• PLEX TRENZADO NO.4 XLPE	ML	28.680
RED SECUNDARIA AÉREA CABLE TRÍ• PLEX TRENZADO NO.4 XLPE RURAL	ML	4.261
RED SEC AÉREA CABLE ACSR 2XNO.4	ML	3.035
RED SEC AÉREA CABLE ACSR 2XNO.2	ML	125
RED SECUNDARIA SUBTERRÁNEA CABLE CUÍ• DRUPLEX TRENZA NO.2 URD	ML	77
RED SECUNDARIA SUBTERRANEA CABLE AL 3XNO.2+ AL 1XNO.6	ML	2.521
RED SECUNDARIA SUBTERRÁNEA CABLE DE COBRE FORRADO 2XNO.6+1XNO.8	ML	3.947
RED SECUNDARIA SUBTERRÁNEA CABLE ALUMINIO 3XNO.4 EN PVC 1 1/2	ML	1.175
RED SECUNDARIA SUBTERRÁNEA CABLE DE COBRE 2XNO. 8+1NO.10 THW EN PVC1	ML	9.159
RED SECUNDARIA SUBTERRÁNEA CABLE CU ENCAUCHETADO ENTERRADO DIRECTAMENTE 2XNO.6+1XNO.10	ML	5.309
RED SECUNDARIA SUBTERRÁNEA CABLE DE COBRE FORRADO 3XNO.4 THW+1XNO 8 PVC 1	ML	1.911
RED SECUNDARIA SUBTERRÁNEA CABLE DE COBRE FORRADO 2XNO.4 THW+1XNO 8 EN TUBO PVC 1	ML	1.828
RED SECUNDARIA SUBTERRÁNEA CABLE DE COBRE FORRADO 2XNO.2 + 1XNO.8 EN TUBERÍ• A PVC 1	ML	268
RED SECUNDARIA SUBTERRÁNEA EN CABLE ALUMINIO 3XN°6	ML	31.173
CABLE DE CONTROL 2X18	ML	171
RED SECUNDARIA 3XCU #10 ENCAUCHETADO	ML	198
TOTAL		**240.107**

Fuente: Sistema de Información de Alumbrado Público

- **INVENTARIO DE LOS ESPACIOS PÚBLICOS DE LIBRE CIRCULACIÓN PEATONAL O VEHICULAR**

De acuerdo con el Plan de Ordenamiento Territorial - POT (Acuerdo 003 de 2021), y tomando como base la información de los Bienes de Uso Público y los Espacios Públicos, se realizó un análisis identificando los espacios de libre circulación, objetos de iluminación por alumbrado público. A continuación, se relacionan los espacios identificados.

Tabla 14. Inventario de los espacios públicos de libre circulación peatonal o vehicular

NOMBRE	UBICACIÓN	ÁREA Km²
Parque Mocarí # 1	Comuna 9	0,0305
Parque El Bosque # 1	Comuna 9	0,0497
Parque Barrio La Castellana	Comuna 8	0,6639
Parque Urb los Bongos	Comuna 8	0,1909
Parque los angeles	Comuna 8	0,1047
Parque San José	Comuna 8	0,0736
Paque El Limonar	Comuna 8	0,1281
Cancha Microfutbol Los Ángeles	Comuna 8	0,0421
Parque Villa Fátima # 1	Comuna 8	0,0247
Parque Villa del Rio # 5	Comuna 7	0,0269
Parque Villa del Rio # 2	Comuna 7	0,0065
Parque Villa del Rio # 3	Comuna 7	0,0039
Parque Villa del Rio # 6	Comuna 7	0,0236
Parque Villa del Rio # 4	Comuna 7	0,0113
Parque La Pradera # 4	Comuna 6	0,0954
Parque La Pradera # 13	Comuna 6	0,0577
Parque La Pradera # 12	Comuna 6	0,0421
Cancha Futbol Cantaclaro	Comuna 6	0,3474
Parque La Pradera # 9	Comuna 6	0,0246
Parque La Pradera # 11	Comuna 6	0,0216
Parque La Pradera # 21	Comuna 6	0,017
Parque La Pradera # 19	Comuna 6	0,0214
Parque La Pradera # 18	Comuna 6	0,0374
Parque La Pradera # 16	Comuna 6	0,0188
Parque La Pradera # 14	Comuna 6	0,0272
Parque La Pradera # 6	Comuna 6	0,0664
Parque La Pradera # 7	Comuna 6	0,0465
Parque La Pradera # 5	Comuna 6	0,0269
Parque La Pradera # 17	Comuna 6	0,0107
Parque barrio Cantaclaro # 1	Comuna 6	0,016
Parque La Pradera # 15	Comuna 6	0,0756
Parque La Pradera # 20	Comuna 6	0,0204
Cancha Minifutbol La Pradera# 2	Comuna 6	0,5742
Cancha de Beisbol Pradera	Comuna 6	0,9559
Parque La Pradera # 1	Comuna 6	0,0353
Parque El Alivio # 1	Comuna 6	0,0331
Cancha Microfutbol El Alivio	Comuna 6	0,0435
Parque El Alivio # 2	Comuna 6	0,0943
Cancha Microfutbol Cantaclaro	Comuna 6	0,0875
Parque Lacharme	Comuna 5	0,1634
Parque Barrio Colon	Comuna 5	0,0562
Parque del Avion	Comuna 5	0,4219
Parque Central Simón Bolivar	Comuna 5	0,8939
Parque La Victoria	Comuna 5	0,013
Parque Lineal Sinú sector centro	Comuna 5	17,0644
Parque Transito	Comuna 5	0,7552
Cancha de Beisbol Costa de Oro	Comuna 5	1,1472
Parque Candelaria	Comuna 4	0,0682
Parque Los Robles	Comuna 4	0,0855
Parque Berlin	Comuna 4	0,1638
Parque Nuevo Horizonte	Comuna 4	0,2274
Parque Los Araujos	Comuna 4	0,1419
Parque - Cancha Barrio Panzenu	Comuna 4	0,657
Cancha Minifutbol Villa Margarita	Comuna 4	0,7373
Parque El Prado # 2	Comuna 4	0,4392
Parque El Prado # 1	Comuna 4	0,0472
Parque Galilea	Comuna 4	0,0552
Parque Mogambo # 3	Comuna 4	0,17
Parque Mogambo "Mara Bechara"	Comuna 4	0,0717
Cancha Softball Mogambo	Comuna 4	0,3081
Parque P-5 # 1	Comuna 4	1,1069

NOMBRE	UBICACIÓN	ÁREA Km²
Cancha Multiple Mocari	Comuna 9	0,0345
Cancha Minifutbol Camilo Torres	Comuna 9	0,1102
Cancha Microfutbol 20 de Julio	Comuna 9	0,0577
Cancha de Futbol Mocari	Comuna 9	0,7575
Parque El Ceibal	Comuna 9	0,1226
Parque La Pradera # 10	Comuna 6	0,2418
Parque - Polideportivo La Pradera	Comuna 5	0,2048
Parque La Pradera # 8	Comuna 6	0,052
Parque - Cancha Minifutbol La Pradera	Comuna 6	0,3239
Parque barrio Cantaclaro	Comuna 6	0,1655
Parque barrio Cantaclaro # 2	Comuna 6	0,0178
Parque Bonanza # 2	Comuna 8	0,0893
Parque Bonanza # 1	Comuna 8	0,0736
Cancha Minifutbol Villa Sorrento	Comuna 8	0,0392
Parque Villa Fátima # 2	Comuna 8	0,0375
Parque Pasatiempo	Comuna 5	0,4699
Cancha El Paraiso	Comuna 4	0,0541
Parque El Paraiso	Comuna 4	0,0584
Parque La Poza	Comuna 6	1,9051
Parque Sueños 1	Comuna 8	0,6713
Parque Sueños 2	Comuna 8	0,2279
Villa Olímpica	Comuna 8	10,3859
Triángulo Castellana	Comuna 8	0,0721
Parque Lineal Av. Ciudadanía 6	Comuna 5	0,7964
Parque Villa Sofía	Comuna 8	0,3333
Parque Bonanza I	Comuna 8	0,1048
Parque Bonanza II	Comuna 8	0,1273
Parque Bonanza III	Comuna 8	0,0691
Parque Bonanza IV	Comuna 8	0,1017
Parque Lineal Canta Claro 1	Comuna 6	0,7469
Parque Canta Claro	Comuna 6	0,2096
Parque el Bosque	Comuna 9	0,1815
ZV Robles del Norte	Comuna 8	0,3494
Parque Villa Cielo	Comuna 8	0,0504
Parque Lineal Las Brisas 1	Comuna 3	1,3322
Untitled Polygon	Comuna 6	0,0424
Parque Villa Gloria 1	Comuna 4	0,3922
Parque Villa Gloria 2	Comuna 4	0,19
Parque Villa Gloria 3	Comuna 4	0,1587
Parque Villa Gloria 4	Comuna 4	0,1597
Rotonda Mocarí	Comuna 8	0,649
Rotonda	Comuna 7	0,0762
Rotonda Vacas	Comuna 8	0,3361
Rotonda 25 Agosto	Comuna 8	0,4331
Ronda norte triángulo	Comuna 8	0,1524
Triángulo Monteverde	Comuna 8	0,2516
Parque Alboraya	Comuna 2	0,323
Parque Carrera 23 Pradera	Comuna 6	0,1903
Parque Lineal Canal el Recuerdo	Comuna 4	0,4715
Parque PP Vallejo	Comuna 1	2,9217
Plaza Estadio de Beisbol	Comuna 8	0,3237
Parque La Gloria	Comuna 4	0,3356
Parque Biblioteca DSJ	Comuna 4	0,1919
Parque Villa Melisa 1	Comuna 4	0,0821
Parque Villa Melisa 3	Comuna 4	0,2512
Parque Finzenú	Comuna 6	0,2439
Parque Monte Roble	Comuna 6	0,1782
Parque el Recuerdo 1	Comuna 4	0,8167
Parque el Recuerdo 2	Comuna 4	0,0997
Parque el Recuerdo 3	Comuna 4	0,3643
zv El Recuerdo 1	Comuna 4	0,1747

NOMBRE	UBICACIÓN	ÁREA Km²
Cancha del P5	Comuna 4	0,0976
Parque Barrio P5 - Cancha de Tejo	Comuna 4	0,226
La Plaza Roja	Comuna 4	0,1876
Cancha Nestor Teheran	Comuna 4	0,1441
Parque Divino Niño	Comuna 4	0,1635
Parque de la Virgen del Carmen	Comuna 4	0,2187
Parque Obrero	Comuna 4	0,3399
Parque Mogambito	Comuna 4	0,0362
Parque P-5 # 3	Comuna 4	0,1523
Parque P-5 # 4	Comuna 4	0,685
Parque Mogambo 1	Comuna 4	0,1238
Parque La Samaria # 1	Comuna 4	0,0167
Parque Mogambo # 2	Comuna 4	0,0756
Parque Mogambo # 4	Comuna 4	0,0762
Parque La Samaria # 3	Comuna 4	0,0258
Parque P-5 # 2	Comuna 4	0,0865
Parque La Samaria # 2	Comuna 4	0,0248
Cancha Furatena	Comuna 4	0,0937
Zona Residual Tranversal 5 La Granja	Comuna 3	0,1536
Parque Comfacor A	Comuna 3	0,6863
Parque Comfacor B	Comuna 3	0,0756
Parque La Granja # 2	Comuna 3	1,0481
Parque Entrada la Granja	Comuna 3	0,8566
Parque Barrio Santafe # 1	Comuna 3	0,2732
Parque Los Campanos	Comuna 3	0,4808
Parque - Cancha La Coquera	Comuna 3	0,1169
Parque La Virgencita	Comuna 3	0,0303
Parque cancha Santa Fe	Comuna 3	0,0507
Cancha Buenavista	Comuna 3	0,47
Parque Buenavista	Comuna 3	0,2092
Cancha Microfutbol La Granja	Comuna 3	0,0499
Parque Barrio Santafe # 2	Comuna 3	0,0325
Parque La Granja # 1	Comuna 3	0,2232
Parque Minuto de Dios	Comuna 2	0,1554
Cancha Microfutbol El Amparo	Comuna 2	0,0478
Parque El Amparo # 2	Comuna 2	0,0345
Parque El Tambo	Comuna 2	0,0589
Cancha de Beisbol M. Buelvas	Comuna 2	1,2314
Parque Urb el Puente1A	Comuna 1	0,0821
Parque Urb el Puente1B	Comuna 1	0,0808
Parque Cancha Urb. Puente	Comuna 1	0,1616
Parque Cesar Vergara	Comuna 1	0,0877
Parque Panamá # 2	Comuna 1	0,0447
Parque La Rivera # 6	Comuna 1	0,0116
Parque La Rivera # 4	Comuna 1	0,0246
Parque La Rivera # 1	Comuna 1	0,0179
Parque Panamá # 4 B	Comuna 1	0,053
Parque Panamá # 1 A	Comuna 1	0,0588
Parque La Rivera # 2	Comuna 1	0,0258
Parque Panamá # 5	Comuna 1	0,0249
Parque La Rivera # 5	Comuna 1	0,0164
Parque La Rivera # 3	Comuna 1	0,0148
Parque Rancho Grande # 3	Comuna 1	1,179
Parque Rancho Grande # 2	Comuna 1	0,1519
Parque Rancho Grande # 1	Comuna 1	1,1169
Parque Caracoli # 2	Comuna 1	0,1574
Parque de Los Policias	Comuna 1	0,1558

NOMBRE	UBICACIÓN	ÁREA Km²
zv Recuerdo 2	Comuna 4	0,0906
zv Recuerdo 3	Comuna 4	0,1503
zv Recuerdo 4	Comuna 4	0,0802
Parque Villa Cielo 2	Comuna 8	0,3349
Zona verde 1	Comuna 2	1,8156
Zona verde 5	Comuna 6	0,0171
Parque Iglesia Mocari	Comuna 9	0,0731
Sin Nombre	Comuna 2	0,5989
Sin Nombre	Comuna 2	0,5393
Reserva Forestal Mocarí	Comuna 9	6,7045
Sin Nombre	Comuna 7	0,035
Sin Nombre	Comuna 8	0,0978
Sin Nombre	Comuna 8	0,0825
Sin Nombre	Comuna 8	0,1014
Sin Nombre	Comuna 3	0,1584
Sin Nombre	Comuna 8	0,0785
Sin Nombre	Comuna 8	0,1635
Sin Nombre	Comuna 8	0,0815
Sin Nombre	Comuna 8	0,0839
Sin Nombre	Comuna 8	0,0736
Sin Nombre	Comuna 8	0,1361
Sin Nombre	Comuna 8	0,0761
Sin Nombre	Comuna 8	0,0637
Sin Nombre	Comuna 6	0,2246
Sin Nombre	Comuna 2	0,1996
Sin Nombre	Comuna 2	0,0637
Parque lineal Comuna 8	Comuna 8	0,6481
Santa Clara - Parque Central	Cgto Santa Clara	0,2875
Guasimal - Parque	Cgto Guasimal	0,5038
Martinica - Parque acceso río	Cgto Martinica	0,1465
Martinica - Parque Central	Cgto Martinica	0,1106
Martinica - Parque Potencial	Cgto Martinica	0,3392
Santa Lucía	Cgto Santa Lucia	0,5138
El Vidrial - Parque Central	Caserio el Vidral	0,1966
Pelotal - Plaza	Cgto Caño Viejo Palotal	0,3974
El Cerrito	Cgto el Cerrito	0,0797
EP Leticia	Cgto Leticia	0,2511
030 - Parque Central	Caserio el Cocuelo	0,1469
Guateque - Parque Central	Cgto Guateque	0,5156
El Sabanal - Parque	Cgto El Sabanal	0,2898
San Anterito - Parque Central	Cgto San Anterito	0,1814
San Isidro - Plazuela	Cgto San Isidro	0,0688
Santa Isabel - Parque Central	Cgto Santa Isabel	0,6878
Santa Isabel - Triángulo	Cgto Santa Isabel	0,1985
Las Palomas - Cancha de Beisbol	Cgto Las Palomas	0,5295
Las Palomas - Plaza Principal	Cgto Las Palomas	0,3832
Tres Piedras - Parque Central	Cgto 3 Piedras	0,2325
Tres Palmas - Parque Central	Cgto 3 Palmas	0,3104
Maracayo - Parque Central	Caserio Macayo	0,0644
Buenos Aires - Plaza	Cgto Buenos Aires	0,3734
La Manta	Cgto La Manta	0,8262
San Gabriel - Parque Central	Caserio San Gabriel	0,6817
Pueblo Buho - Plaza "Navona"	Cgto Pueblo Buho	0,3523
Buenos Aires - Cancha	Cgto Buenos Aires	0,8256
EP Los Garzones 1	Caserio Boca de la Ceiba	0,2929
EP Los Garzones 2	Caserio Boca de la Ceiba	0,1088
Maquencal Parque	Caserio Maquencal	0,3825

NOMBRE	UBICACIÓN	ÁREA Km²
Cancha La Rivera	Comuna 1	0,5036
Parque Panamá # 3	Comuna 1	0,0916
Parque Iglesia de Panama	Comuna 1	0,2039
Parque Villa Real	Comuna 2	0,2776
Parque Puente # 2	Comuna 2	0,0215
Parque El Amparo # 1	Comuna 2	0,0793
Parque Rio de Janeiro	Comuna 2	0,2859
Parque Las Viñas	Comuna 2	0,0463
Cancha Minifutbol Minuto de Dios	Comuna 2	0,1143
Parque de las Frutas	Comuna 2	0,0407
Cancha Microfutbol Casita Nueva	Comuna 2	0,0459
Parque El Dorado	Comuna 1	0,0601
Cancha El Poblado	Comuna 1	0,0723
Parque Betanci	Comuna 1	0,1441
Cancha El Rosario	Comuna 2	0,0356
Parque La Esperanza	Comuna 2	0,042
Parque Los Laureles Mz 92	Comuna 7	0,5404
Parque Montería Moderna	Comuna 5	0,7261
Parque Los Laureles Mz 97	Comuna 7	0,0785
Parque de la Cruz	Comuna 5	0,3099
Parque Villa del Rio # 1	Comuna 7	0,0622
Parque Nariño	Comuna 5	0,2574
Parque La Floresta # 3	Comuna 8	0,2743
Parque La Floresta # 1	Comuna 8	0,0691
Parque La Floresta # 2	Comuna 8	0,0789
Parque El Mora	Comuna 8	0,2712
Parque del Monumento	Comuna 8	0,3193
Parque Castilla Nueva	Comuna 8	0,7999
Parque iglesia Barrio El Recreo	Comuna 8	0,7423
Parque El Bosque # 2	Comuna 9	0,0188

NOMBRE	UBICACIÓN	ÁREA Km²
Nueva Lucía - Espacio Abierto	Cgtp Nueva Lucia	0,2501
041 Potencial EP	Caserio Ensenada Hamaca	0,1218
Nueva Esperanza - Parque	Caserio la Esperanza	0,1137
Pereira - Parque	Caserio Pereira	0,2391
Florida - Parque	Caserio Florida 1	0,1625
San Isidro - Parque Central	Cgto San Isidro	0,3703
La Victoria - Parque Central	Cgto La Victoria	0,0726
La Victoria - Parque	Cgto La Victoria	0,4303
El Tamarindo - Cancha de Beisbol	Cgto Patio Bonito	0,7571
041 Potencial EP	Caserio Ensenada Hamaca	0,3516
Loma Verde - Parque Central	Cgto Loma Verde	0,2277
La Lucha - Parque Central	Caserio La Lucha	0,071
Nueva Lucía - Triángulo - baseball	Cgto Nueva Lucia	0,594
Nueva Esperanza - Parque 1	Cgto Nueva Esperanza	0,3447
Corea - Parque 1	Caserio Corea	0,3252
Parque Lineal Sinú sector centro	Comuna 5	17,0644
Parque del Campesino	Comuna 5	0,2255
Parque Lineal Sinú sector centro	Comuna 5	17,0644
Parque Comfacor A	Comuna 3	0,6863
Parque La Granja # 1	Comuna 3	0,2232
Cancha Holanda	Comuna 1	0,3979
PLAN PARCIAL VALLEJO	Comuna 1	0,3979
Parque La Magdalena	Comuna 2	0,0392
Cancha Múltiple Mocarí	Comuna 9	0,0345
Sin nombre	Comuna 2	0,5989
ZV Robles del Norte	Comuna 8	0,3494
Ronda norte triángulo	Comuna 8	0,1524
Sin nombre	Comuna 2	0,5989
Sin nombre	Comuna 8	0,0978

Fuente: Plan de Ordenamiento Territorial - POT

A continuación, se presenta una imagen de referencia de la localización de los espacios públicos de libre circulación peatonal sujetos a iluminación por alumbrado público (sombreado color verde en la imagen). Se adjunta la capa geografía con la ubicación y áreas calculadas para cada uno de ellos.

Imagen 1. Localización de los espacios públicos de libre circulación peatonal



Fuente: Municipio de Montería

Adicionalmente, se consultaron las capas que conforman la red vial del municipio, se realizó un análisis de la iluminación vial, tomando como base un vano promedio de 33 metros entre luminarias, identificando los sectores viales iluminados y no iluminados del total de la malla vial municipal.

A continuación, se presenta una imagen de referencia de la localización de los espacios públicos de libre circulación vehicular, donde el sombreado amarillo claro corresponde al área estimada de cobertura de las luminarias instaladas, la línea de color verde corresponde a tramos de vías con cobertura de Alumbrado Público (AP) y los tramos rojos, corresponden a tramos de vías sin cobertura de AP. Se anexa la capa geográfica con los tramos de la red vial con servicio de AP y los tramos de la red vial que no tiene servicio de AP.

Imagen 2. Localización de los espacios públicos de libre circulación vehicular

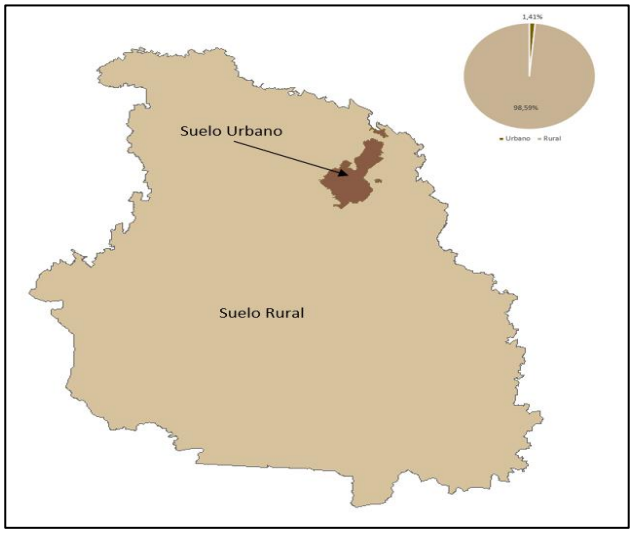


Fuente. Municipio de Montería

- **ÁREA DEL MUNICIPIO**

De acuerdo con la clasificación del suelo establecida en el Plan de Ordenamiento Territorial - POT (Acuerdo 003 de 2021), el suelo urbano tiene un área de **44,38 Km²**, el suelo rural **3092,72 Km².**

Imagen 3. Área Urbana y Rural Municipio de Montería



Fuente: Municipio de Montería

3.1 ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA

Es estado actual de la infraestructura es bueno, está en altos niveles de operación. Se observa en los informes de interventoría de la firma INTERALUMBRADO, que el prestador del servicio realiza los mantenimientos preventivos y correctivos.

El concesionario cuenta con ocho (8) cuadrillas conformadas por dos (2) personas cada cuadrilla. El total de personal en terreno (cuadrillas) corresponde a dieseis (16) personas, sin contar personal administrativo.

3.2 COSTOS DE LA PRESTACION DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO – CONTRATO DE CONCESIÓN No. 196 DE 1996

El contrato de concesión 196 de 2016 y acta de inicio del 2 de abril de 1997, tiene un flujo financiero ajustado a la metodología de la resolución CREG 123 de 2022, de acuerdo con lo establecido en el Otrosí No. 6 del 22 de octubre de 2013.

La interventoría UT INTERALUMBRADOS, avala los pagos por concepto de Inversión (CINV), y de Administración, Operación y Mantenimiento (CAOM), se remunera al prestador del servicio. Adicionalmente, el concesionario ejecuta los planes anuales del servicio y el alumbrado navideño, este último financiado actualmente con el impuesto de Industria y Comercio que paga el comercializador AFINIA SA ESP.

De acuerdo con las proyecciones de CINV y CAOM, realizadas en el presente estudio, en la siguiente tabla se relacionan las proyecciones del pago que tiene derecho el concesionario hasta la finalización del contrato, los cuales se ajustaran con el IPP oferta interna real publicado por el DANE, o la entidad encargada en Colombia de calcular y determinar el IPP oferta interna.

Tabla 15. Remuneración CINV y CAOM para ELEC SA

AÑO	CSEE	CINV	CAOM
2025	16.450.005.198	15.509.987.635	19.860.528.378
2026	17.092.076.516	16.534.763.749	21.208.916.252
2027	4.312.311.186	4.441.266.563	4.661.734.750

Fuente: Cálculos propios

4. SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO DEL MUNICIPIO DE MONTERÍA

4.1 DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA

El municipio suscribió en el año 1996 y con acta de inicio del 2 de abril de 1997, un contrato de concesión del sistema de alumbrado público, por un periodo de treinta años, periodo ampliado mediante la suscripción de Otrosíes.

El contrato en el año 1996 contemplo la modernización de la infraestructura de alumbrado público, en lo referente a luminarias, la instalación de luminarias tipo sodio alta presión. Actividad ejecutada por el concesionario. A lo largo del periodo de ejecución, se realizaron otras inversiones y es asi como en el año 2016 con la firma del Otrosí No. 6 con fecha del 22 de octubre de 2013, el contrato se ajusta a la metodología de la resolución CREG 123 de 2011 y se realizan unas inversiones.

La infraestructura del sistema de alumbrado público actualmente está compuesta por 36.663 luminarias, de las cuales el 72% está compuesta por luminarias tipo sodio (Na), y el resto de infraestructura por luminarias tipo LED, reflejando un alto consumo de energía eléctrica.

En el periodo restante del contrato de concesión, 2 años y 3 meses, si el concesionario realiza las inversiones para modernizar todo el sistema con luminarias LED, al final del contrato, en el mes de marzo de 2027 el municipio debería remunerar al concesionario el costo de la vida útil remanente, valores esos que no cuenta el municipio.

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

Por lo cual en el presente Estudio Técnico de Referencia (ETR), se analiza la situación actual y la proyección de modernización del sistema al finalizar el contrato de concesión, utilizando la regulación vigente establecida en la resolución CREG 101 013 de 2022 y respetando la remuneración que le corresponde al concesionario y que esta con base a la resolución CREG 123 de 2011.

5. REGULACÍON DEL 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, 007 de 2020, 215 de 2021, hasta la Resolución CREG 101 013 de 2022, 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 suministro de energía eléctrica (CSEE), costo de las actividades de Inversión (CINV), Administración, Operación y Mantenimiento (CAOM) y otros costos (COTR). A continuación, se relacionan algunas de las principales Resoluciones vigente.

a) **Resolución CREG 101 013 de 2022.** Por la cual se establece la metodología para la determinación de costos máximos por la prestación del servicio de alumbrado público. Se destaca que a través de esta Resolución se derogan Derogatorias. La presente Resolución deroga las Resoluciones CREG 123 de 2011 y 114 de 2012 y las demás que le sean contrarias.

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

b) **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.

c) **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.

d) **Resolución CREG 015 de 2018.** Por la cual se establece la metodología para la remuneración de la actividad de distribución de energía eléctrica en el Sistema Interconectado Nacional.

e) **Resolución CREG 215 de 2021.** Por la cual se modifica la tasa de retorno para la actividad de distribución de energía eléctrica, aprobada en la Resolución CREG 016 de 2018.

Con la regulación expedida por la CREG, el Reglamento Técnico del Ministerio de Minas y Energía, RETILAP; y el marco jurídico vigente en Colombia, se calculan los costos máximos para la prestación del servicio de alumbrado público en el Municipio de Montería.

5.1.1 Resolución CREG 101 013 de 2022

El parágrafo del artículo 10 del decreto 943 de 2018 establece lo siguiente.

> *"Parágrafo. Mientras el Ministerio de Minas y Energia o la entidad que para estos efectos sea delegada, no establezca la metodología para la determinación de los costos por la prestación del servicio de alumbrado público, se seguirá aplicando la metodología establecida en la regulación CREG 123 de 2011 y todas aquellas resoluciones que la modifiquen, adicionen o complementen que para los efectos se entienden vigentes."*

En este documento se desarrolla la metodología de la Resolución CREG 101 013 de 2022 para determinar los costos máximos del suministro de energía (CSEE), inversión (CINV), Administración, Operación y Mantenimiento (CAOM), Otros costos (COTR) así como los costos relacionados en el decreto 943 de 2018 del Ministerio de Minas y Energía.

Las actividades a las cuales se establece el costo máximo son:

a) Costo máximo del Suministro de Energía Eléctrica al sistema de alumbrado público – **CSEE**
b) Costo máximo de la actividad de Inversión – **CINV**
c) Costo máximo de la actividad de Administración, Operación y Mantenimiento AOyM – **CAOM**
d) Costos asociados a otros costos - **COTR**

Entiéndase como inversión las siguientes actividades:

- Expansión de la infraestructura propia del sistema
- La modernización (cambio de luminarias de sodio y otras tecnologías por luminarias tipo LED), teniendo en cuenta los diseños fotométricos.
- La reposición de activos cuando esta aumenta significativamente la vida útil del activo.
- La instalación de los equipos de medición de energía eléctrica.

$$CAP = CSEE + CINV + CAOM + COTR$$

Donde:

CAP: Costos máximos por la prestación del Servicio de Alumbrado Público en pesos correspondientes a la fecha de referencia.

CSEE: Costo del suministro de energía eléctrica para el Sistema de Alumbrado Público en pesos correspondientes a la fecha de referencia.

CINV: Costo de la Inversión del Sistema de Alumbrado Público en pesos correspondientes a la fecha de referencia.

CAOM: Costo de la actividad de AOM del Sistema de Alumbrado Público en pesos correspondientes a la fecha de referencia.

COTR: Costos asociados a otros costos de la prestación del servicio y el Sistema de Alumbrado Público, cuando estos se causen, en pesos correspondientes a la fecha de referencia.

La metodología de la resolución CREG para determinar los costos máximos de CINV y CAOM no tiene en cuenta ningún tipo de impuestos, tasas o contribuciones.

5.1.1.1 Costo máximo del Suministro de Energía Eléctrica para el SALP – (CSEE)

Para determinar el consumo de energía eléctrica con destino al sistema de alumbrado público, se utiliza la siguiente expresión:

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

Donde:

CSEE: Valor costo del suministro de energía eléctrica para el Servicio de Alumbrado Público en pesos correspondientes a la fecha de referencia.

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.

n: Nivel de tensión 1 o 2, según la Resolución CREG 015 de 2018 o aquellas que la modifiquen, adicionen o sustituyan.

Para determinar el consumo de energía eléctrica, se debe tener en cuenta la potencia de las luminarias en operación y las perdidas asociadas.

El Municipio debe contratar el suministro de energía eléctrica con destino al sistema de alumbrado público, con una empresa comercializadora de energía eléctrica; como lo establece el decreto 1073 del 2015, articulo 2.2.3.6.1.5, modificado por el artículo 7 del decreto 943 de 2018, en concordancia con el capítulo III de la resolución CREG 101 103 de 2022.

Con relación a la tarifa de energía, la Resolución CREG 101 013 de 2022 establece:

> **Artículo 9. Tarifa de Suministro de energía eléctrica destinado al Servicio de Alumbrado Público.** La tarifa de suministro de energía eléctrica para el Servicio de Alumbrado Público está sometida a un régimen de tarifas de libre negociación entre las empresas comercializadoras de energía eléctrica y los municipios o distritos que adquieran energía eléctrica con destino al alumbrado público.
>
> De conformidad con lo establecido en el artículo 29 de la Ley 1150 de 2007 y en el artículo 7 del decreto 943 de 2018, que modifica el artículo 2.2.3.6.1.5. del decreto 1073 de 2015, los municipios y distritos deberán celebrar contratos de suministro de energía con destino al alumbrado público, los cuales se regirán por las leyes 142 y 143 y la regulación expedida por la CREG.
>
> **Parágrafo.** La tarifa correspondiente a las componentes de generación y comercialización de energía estarán sometidos a un régimen de libre negociación entre las empresas comercializadoras de energía eléctrica y los municipios y/o distritos que adquieran energía eléctrica con destino al alumbrado público.

Lo que se consolida con lo definido en la Resolución CREG 015 de 2018, la cual establece:

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

5.1.1.2 Costo máximo de la Actividad de Inversión (CINV).

Para remunerar el costo de la Inversión del Sistema de Alumbrado Público se aplicará la siguiente expresión:

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

Donde:

CINV: Costo de la Inversión del Sistema de Alumbrado Público en pesos correspondientes a la fecha de referencia.

n: Nivel de tensión 1 o 2.

CAAn: Costos anual equivalente de los activos del Sistema de Alumbrado Público del nivel de tensión n en pesos correspondientes a la fecha de referencia.

ID: Índice de disponibilidad de las luminarias del Sistema de Alumbrado Público, calculado de acuerdo con el artículo 30 de la presente Resolución.

Parágrafo 1. *Los municipios o distritos son libres de pactar con los prestadores del servicio de alumbrado público la periodicidad del pago de la remuneración del costo de esta actividad.*

Parágrafo 2. *El reconocimiento de los costos de la inversión no aplica a la infraestructura de propiedad del municipio o distrito entregada al prestador del Servicio de Alumbrado Público. Para esta infraestructura sólo se reconocen la modernización y reposición.*

El costo máximo de la actividad de inversión del sistema de alumbrado público - CINV, remunera las inversiones que realiza el operador en el sistema de alumbrado público, y NO reconoce los activos entregados por el Municipio, a los cuales el operador realizara únicamente las actividades de AO& M.

El CINV, remunera el costo anual equivalente de los activos (CAAn) del sistema de alumbrado público, afectado por el índice de disponibilidad ID.

Ahora bien, el costo anual equivalente de los activos (CAAn) del SALP, remunera las siguientes actividades:

$$CAAn = CAAEn + CATn + CAANEn$$

Donde:

CAAn: Costo anual equivalente de todos los activos del nivel de tensión n en pesos correspondientes a la fecha de referencia.

n: Nivel de tensión 1 o 2

CAAEn: Costo anual equivalente de los activos eléctricos en el Nivel de Tensión n en pesos correspondientes a la fecha de referencia.

CATn: Costo anual de terrenos de subestaciones en el nivel de Tensión n en pesos correspondientes a la fecha de referencia.

CAANEn: Costo anual equivalente de los activos no eléctricos asignable al Nivel de Tensión n en pesos correspondientes a la fecha de referencia.

En este sentido, se remuneran:

- Activos eléctricos del sistema, los cuales están compuestos por unidades constructivas UCAP, la tasa WACC – 12,09%[1] y las vidas útiles definidas según el tipo de activo. Adicionalmente, se considera para la remuneración de los activos asociados con luminarias instaladas y puestas en operación; ajuste por eficiencia lumínica de estos activos.

- La remuneración de los terrenos de subestaciones será del 6,9% de la valoración del área de subestaciones y el valor catastral del terreno correspondiente a la subestación.

[1] Resolución CREG 215 de 2018, “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”

- Los activos no eléctricos necesarios para la prestación del servicio, como son, oficinas, equipos de cómputo, grúas, etc. Fracción del costo anual equivalente de los activos en operación que se reconoce como costo anual equivalente de Activos No Eléctricos. NE es igual a 0,041.

- ID; índice de disponibilidad de las luminarias del SALP, el cual se calcula teniendo en cuenta la energía eléctrica de las luminarias apagadas o que no operan en la noche, afectando el valor del CINV.

En resumen, lo que remunera el CINV, son las inversiones realizadas, y a este valor se le penaliza por las luminarias apagadas de noche con el índice ID, índice que será determinado y calculado por la interventoría a la prestación del servicio. El costo calculado no incluye impuestos de orden municipal, departamental o nacional.

Del documento CREG 101 013 de 2022, numeral 11.2.1 Costo anual equivalente de los Activos del Sistema de Alumbrado Público, letra d, pagina 30.

> d. Por cuanto los municipios o distritos, cuando entregan en concesión el SALP o cuando suscriben un contrato para la prestación del servicio con un tercero, tienen la potestad de acordar los 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.

5.1.1.3 Costo máximo de la Actividad de Administración, Operación y Mantenimiento – (CAOM)

Para calcular el costo máximo de la Actividad de Administración, Operación y Mantenimiento (CAOM) de la infraestructura exclusiva del SALP, es necesario tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Costo de reposición a nuevo de todos los activos del SALP, incluyendo el costo de la infraestructura entregada por el Municipio y/o Distrito y aquellos resultados de la expansión, modernización y reposición.

- Fracción adicional del costo de reposición a nuevo que reconoce los gastos AOM adicionales por condiciones ambientales de los activos que se encuentran ubicados a menos de 30 km de la orilla del mar. Su valor es 0,005.

- Costo de reposición a nuevo de los activos diferentes a luminarias del Sistema de Alumbrado Público del nivel de tensión n. Incluye el costo de la infraestructura

entregada por el municipio y/o distrito y aquel resultado de la expansión, modernización y reposición en pesos correspondientes a la fecha de referencia.

- Fracción máxima del costo de reposición a nuevo que reconoce los costos de AOM para activos diferentes a luminarias. Su valor es 0,04.

- Costo de reposición a nuevo de los activos definidos como luminarias del Sistema de Alumbrado Público del nivel de tensión n. Incluye el costo de la infraestructura entregada por el municipio y/o distrito y aquel resultado de la expansión, modernización y reposición en pesos correspondientes a la fecha de referencia.

Fracción máxima del costo de reposición a nuevo, que reconoce los costos de AOM para luminarias. Su valor se determina según la senda que se relaciona a continuación:

Tabla 16 **–** Fracción máxima del costo de reposición a nuevo

Año	FAOML
2021	0,093
2022	0,097
2023	0,092
2024	0,086
2025	0,080
2026	0,074
2027	0,069
2028 en adelante	**0,063**

Fuente: Resolución CREG 101 013 DE 2022 Articulo 35 – Parágrafo 3

- ID: índice de disponibilidad de las luminarias del SALP, el cual se calcula teniendo en cuenta la energía eléctrica de las luminarias encendidas durante las horas del día (6:00 – 18:00), afectando el valor del CAOM.

Lo descrito anteriormente, se resume en lo siguiente:

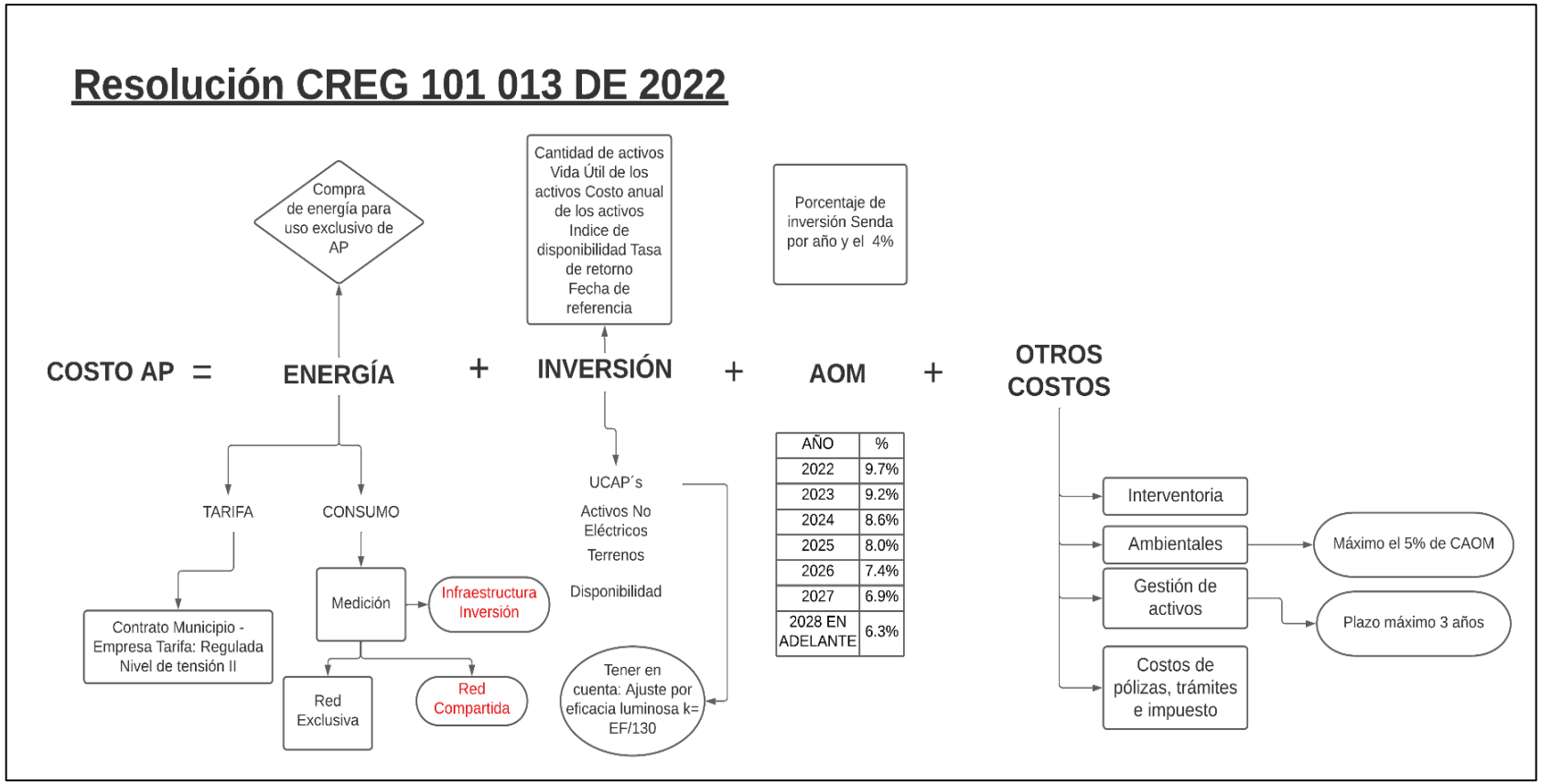
Se toma toda la infraestructura instalada, se valoriza a precios de infraestructura nueva y en operación, y, a ese valor se multiplica por el factor correspondiente de FAOML. Este valor será el costo anual de las actividades de AOyM.

Se debe tener en cuenta el valor del ID, el cual penaliza la remuneración del AOyM debido a luminarias encendidas de día.

La metodología de cálculo del CAOM no incluye impuestos de orden municipal, departamental o nacional.

En la siguiente gráfica, se aprecia las actividades a realizar en el sistema de alumbrado público, y las variables que determinan cada costo máximo a remunerar, de acuerdo con la Resolución CREG 101 013 de 2022.

Ilustración 3 – Esquema resolución CREG 101 013 de 2022



Fuente: Propia del consultor, en base a la resolución CREG 101 013 DE 2022

Adicionalmente, la resolución CREG 101 013 de 2022 contempla lo siguiente:

- Otros Costos para la Prestación del Servicio del Alumbrado Público

> *Artículo 37. Costo de la Interventoría del servicio de Alumbrado Público. De acuerdo con lo establecido en el artículo 10 del Decreto 943 de 2018, que modifica el artículo 2.2.3.6.1.8 del decreto 1073 de 2015, los municipios y distritos deberán tener en cuenta los costos de las interventorías de los contratos para la prestación del servicio de alumbrado público considerando la descripción de las actividades del Capítulo 7 del RETILAP, y aquellos que lo modifiquen, adicionen o sustituyan.*
>
> *Artículo 38. Costos Ambientales del servicio de Alumbrado Público. Los costos ambientales reconocidos a partir de la entrada en operación del proyecto de inversión por la modernización de la infraestructura de alumbrado público, corresponden como máximo al cinco por ciento (5%) de los costos anuales de la administración, operación y mantenimiento, CAOM, definidos en el artículo 35 de la presente resolución, cuando estos se causen de acuerdo con las disposiciones legales vigentes, los cuales deberán ser debidamente validados por la interventoría, o la supervisión del contrato.*
>
> *Los municipios o distritos deben incorporar una evaluación de los costos ambientales dentro del ETR de conformidad con lo dispuesto en el artículo 2.2.3.6.1.3 del Decreto 1073 de 2015, que permita identificar las acciones de prevención, mitigación, corrección y/o compensación de las causas generadas por los proyectos de inversión y las actividades del servicio del alumbrado público sobre la naturaleza, en los términos dispuestos en la legislación ambiental vigentes para tal fin.*
>
> *Esta evaluación debe contemplar la elaboración del plan de manejo ambiental, la gestión integral de los residuos, la reducción de la huella de carbono del sistema y la reducción por polución lumínica, como producto de los proyectos de inversión y de AOM.*
>
> *La gestión integral de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, RAEE, debe incorporar las estrategias en caso de reutilización, remanufacturación, reacondicionamiento o para la devolución, recolección, reciclaje y disposición final de los RAEE.*
>
> *Así mismo, los municipios o distritos deben garantizar los mecanismos de vigilancia y control en la gestión y manejo de los RAEE a través de la interventoría del contrato, cuando esta opere.*
>
> *Está prohibido expresamente por la ley, la disposición final de los RAEE en rellenos sanitarios.*

Parágrafo. Los municipios o distritos deben prever en los contratos de compra o importación de elementos que constituyan las UCAP del SALP, adquiridos en forma directa o través de prestadores del servicio, la gestión integral, retoma y disposición final de los RAEE.

Artículo 39. Sistema de Gestión de Activos. Los municipios y distritos clasificados en las categorías especial, primera y segunda, según los criterios del Decreto Ley 2106 de 2019, deben incluir la implementación y certificación de un sistema de gestión de activos de alumbrado público acorde con la norma ISO 55001, en un plazo máximo de cinco (5) años contados a partir de la entrada en vigor de la presente resolución.

Artículo 40. Costos de pólizas, trámites e impuestos. Comprende todos aquellos costos asociados a la formalización de los contratos, impuestos al valor agregado a las ventas e impuestos municipales, requeridos para la formalización de los contratos que establezca o que deba cumplir el municipio o distrito para la prestación del servicio.

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

- Las actividades de inversión y los desarrollos tecnológicos asociados al Sistema de Alumbrado Público deben ser evaluadas económicamente mediante proyectos de inversión, los cuales se deben representar mediante modelos financieros que incorporen los costos de las UCAP, los nuevos desarrollos tecnológicos, la vida útil de los activos, la tasa de retorno y demás variables para la prestación del servicio, para la toma de decisión de la alternativa más favorable técnica, económica y financiera para los municipios y distritos. (**Desarrollos tecnológicos como los proyectos de instalación de medición individual con telegestión y/o medida deben contar con una evaluación financiera para establecer si la relación beneficio-costo es superior a uno**, con base en los criterios y metodología definidos por el municipio o distrito, tendiente a garantizar la prestación de servicio de alumbrado público de forma económica y eficiente), (subrayado es nuestro).

- Los municipios o distritos son libres de pactar con los prestadores del servicio de alumbrado público la periodicidad del pago de la actividad que remunera los costos de AOM.

- Se debe realizar una actualización de los costos máximos de las actividades de inversión y AOyM del sistema de alumbrado público con base en el IPP (Índice de Precios al Productor). La resolución CREG 101 013 al igual que la resolución 123 de 2011 establece que el IPP a utilizar corresponde al productor nacional, pero la misma CREG mediante circular 020 de 2015 establece que se debe utilizar el IPP oferta interna.

5.2 NORMAS Y REGLAMENTOS TÉCNICOS

5.2.1 Reglamento técnico de iluminación y alumbrado público – RETILAP

El pasado 3 de mayo de 2024, el Ministerio de Minas y Energía expidió la última versión de este documento, en el cual establece los requisitos técnicos y medidas que deben cumplir los sistemas de iluminación y alumbrado público.

Este reglamento establece requisitos técnicos de productos e instalaciones asociados a los sistemas de iluminación y alumbrado público, promueve el Uso Racional de la Energía (URE[2]), uso de productos eficientes, adecuados y con buenas prácticas en las instalaciones; aportando cumplimiento en los compromisos ambientales y de desarrollo sostenible dentro del marco de la Transición Energética de Colombia.

Como parte de los requisitos y medidas que deben cumplir los sistemas de iluminación y alumbrado público, deben garantizar: niveles y calidades de la energía lumínica requerida en la actividad visual, protección del consumidor, prevenir inducción al error, protección de la vida humana, animal y vegetal, preservación del medio ambiente, uso de sistemas y productos que apliquen y el Uso Racional y Eficiente de la Energía.

Las modificaciones más relevantes sobre el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público (RETILAP) son:

- Actualización de requisitos: Se han actualizado los requisitos generales de los productos de iluminación y alumbrado público para incluir información clara sobre el producto en el empaque, facilitando la toma de decisiones de compra para los consumidores.
- Inclusión de tecnología LED: Se han incorporado requisitos específicos para productos equipados con tecnología LED, que han demostrado aumentos en la eficacia luminosa y vida útil, lo que permite reducir el consumo de energía y ofrecer productos de mejor desempeño y durabilidad.

[2] Ley 697 de 2001. Mediante la cual se fomenta el uso racional y eficiente de la energía, se promueve la utilización de energías alternativas y se dictan ostras disposiciones.

- Periodo razonable de transición: Se ha establecido un período razonable de transición para la aplicación de las prohibiciones introducidas por primera vez, recomendado por la SIC (Superintendencia de Industria y Comercio).

- Notificación internacional: Se ha realizado la notificación internacional del proyecto de modificación del RETILAP ante la Organización Mundial del Comercio (OMC), recibiendo comentarios de diferentes organizaciones y empresas, los cuales han sido atendidos y enviados a MinCIT (Ministerio de Comercio Industria y Turismo) como punto de contacto de la OMC.

- Vigencia y derogatorias: La presente Resolución rige a partir de su publicación en el Diario Oficial y deroga cualquier disposición relacionada con el Anexo General del RETILAP expedido mediante la Resolución 181331 de 2009, sus modificaciones y demás disposiciones que le sean contrarias.

- Certificación de productos: Se han establecido disposiciones transitorias para la certificación de productos, permitiendo la expedición de certificados de conformidad de producto bajo la presente resolución, siempre y cuando el organismo emisor del certificado de conformidad cuente con la respectiva acreditación.

- Evaluación de la conformidad: Los productos objeto del RETILAP deben cumplir con los requisitos generales de la categoría y los requisitos específicos aplicables a cada producto, y deben demostrar su conformidad con el RETILAP según lo establecido en el Libro 4 del mismo.

5.2.2 Reglamento técnico de instalaciones eléctricas – RETIE

Se actualizó por medio de la Resolución 40117 de 02 de abril de 2024 del Ministerio de Minas y Energía, su objeto principal es garantizar la seguridad de las personas, la vida animal y vegetal, y la preservación del medio ambiente; buscando: eliminar, minimizar o prevenir los riesgos de origen eléctrico, asegurar el correcto funcionamiento de los equipos y las instalaciones eléctricas, establecer los requisitos mínimos que deben cumplir las instalaciones eléctricas para ser consideradas seguras, confiables y eficientes.

Los cambios buscan mejorar la seguridad y eficiencia de las instalaciones eléctricas en Colombia, y es importante que los productores y usuarios se adapten a estas nuevas regulaciones. Algunos de los más relevantes son:

- Certificación de Productos: Los certificados emitidos bajo la resolución 90708 de 2013 tendrán validez hasta el 2 de julio de 2025. Después de esta fecha, los productos deberán cumplir con los nuevos requisitos del RETIE 2024.

- Evaluación de la Conformidad: El RETIE 2024 incluye cambios en el esquema de certificación, evaluación de muestras, uso de laboratorios, validez de reportes de ensayos y contenidos de los certificados.

- Acreditación de Organismos: El Organismo Nacional de Acreditación de Colombia (ONAC) está estudiando los cambios al reglamento y se pronunciará sobre el proceso para las actualizaciones y otorgamientos de acreditaciones con alcance RETIE 2024.

Se considera que, al aplicar tales preceptos con ética, conciencia y disciplina, por todas las personas que se relacionan con los bienes y servicios inherentes a la electricidad, es decir, los usuarios de estos y quienes los producen y ejecuten, estén protegidos de los riesgos de origen eléctrico.

5.2.3 URE (Uso racional y eficiente de la energía)

Ley 697 de 2001, por la cual declaró el Uso Racional y Eficiente de la Energía (URE) como un asunto de interés social, público y de Conveniencia nacional. El URE, para el alumbrado público tiene lugar al ejecutar la aplicación del cambio de tecnología sustituyendo bombillas del sistema de Hg (Mercurio) por las del sistema Na (Sodio) en sus equivalencias u otras tecnologías y utilizando la potencia y cantidad de luminarias correctas según el diseño de iluminación. Paralelamente se reduce el impacto ambiental evitando la polución lumínica.

Mediante la Resolución UPME 319 de 2022, se establecieron requisitos y procedimientos para acceder a los beneficios tributarios de descuento en el impuesto de renta, deducción de renta y exclusión del IVA para proyectos de gestión eficiente de la energía. Aquellos proyectos de gestión eficiente de la energía susceptibles de acceder a los beneficios tributarios mencionados en el artículo 1 de la resolución, deberán ser presentados por una persona natural o jurídica de acuerdo con lo señalado en las Resoluciones MADS 2000 de 2017 y MADS 0509 de 2018, así como el artículo 11 de la Ley 1715 de 2014 y sus correspondientes modificaciones y/o adiciones, según corresponda. Incluye luminarias de tecnología LED para iluminación interior o exterior y equipos de control. Solo se admitirán solicitudes a partir de una potencia instalada en iluminación de 5 kW que cumplan los requisitos allí establecidos.

La inclusión acelerada de la iluminación LED ha permitido una gran reducción en el consumo de energía y ha permitido un mejor y más sencillo control para la gestión de la operación y mantenimiento de los sistemas de alumbrado público.

5.2.4 Norma técnica colombiana NTC 2050

Es una norma acorde a la invención de tecnologías en un ámbito global relacionadas a la eficiencia energética, sin dejar de lado las normas técnicas y materiales que se pueden implementar en las instalaciones eléctricas. DETERMINACIÓN DE COSTOS PARA LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO EN EL MUNICIPIO DE MONTERÍA

El propósito del presente estudio es dar cumplimiento integral a la directriz impartida en el artículo 351 de la Ley 1819 de 2016 y la elaboración del Estudio Técnico de Referencia de determinación de costos de la prestación del servicio de alumbrado público (ETR), que incluya el valor total de los costos estimados de prestación en cada componente del servicio y se tengan en cuenta cada una de las premisas y parámetros analizados para el municipio de Montería.

En este sentido se deben aplicar las directrices definidas por el Decreto 943 de 2018 relacionadas con la prestación del servicio de alumbrado público, y los artículos 5°, 9° y 10° en lo relacionado al ETR, a los criterios de determinación del impuesto. Lo anterior, de conformidad con la metodología para la determinación de costos establecida por el Ministerio de Minas y Energía, o la entidad que delegue el Ministerio, metodología que actualmente se encuentra contenida en la Resolución CREG 101 013 de 2022.

Según indica el parágrafo del artículo 10 del Decreto 943 de 2018,

> *"mientras el Ministerio de Minas y Energía o la entidad que para estos efectos sea delegada, no establezca la metodología para la determinación de los costos por la prestación del servicio de alumbrado público, se seguirá aplicando la metodología establecida en la Resolución CREG 123 de 2011 y todas aquellas Resoluciones que la modifiquen, adicionen o complementen que para los efectos se entienden vigentes".*[3]

El marco conceptual aplicable para el desarrollo del ETR, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 351 de la Ley 1819 de 2016 se encuentra regulado en el artículo 5 del Decreto 943 de 2018. Para el efecto, se realiza el presente ETR de determinación de costos estimados de prestación en cada actividad del servicio de alumbrado público, que deberá mantenerse público en la página web del ente territorial, el cual será sometido a revisión,

[3] Ministerio de Minas y Energía, resolución No. 41066 del 22 de octubre de 2018, Por la cual se delega en la Comisión de Regulación de Energía y Gas el establecimiento de la Metodología para la determinación de los costos por la prestación del servicio de alumbrado público

ajuste, modificación, actualización o sustituido atendiendo las particularidades del municipio, sin que el periodo supere los cuatro (4) años.

La resolución CREG 101 013 de 2022 establece en el numeral 4 del artículo 6 “Estudio Técnico de Referencia, ETR”, lo siguiente:

> *“Revisión y actualización del Estudio Técnico de Referencia, ETR, sin que este periodo supere cuatro (4) años. Los lineamientos para la realización del ajuste, modificación o sustitución del ETR son los siguientes:*
>
> *a) Revisión de los parámetros técnico-económicos establecidos en el plan del año inmediatamente anterior para cumplir con los objetivos definidos en el plan de calidad y cobertura del servicio.*
>
> *b) Cambio o ajuste de los parámetros técnico-económicos establecidos en el plan del año inmediatamente anterior para cumplir con los objetivos definidos en el plan de calidad y cobertura del servicio.*
>
> *c) Revisión y cambio de los parámetros técnico-económicos establecidos en el plan del último cuatrienio o cuando se presente cambio de la administración municipal o distrital”*

5.3 RESOLUCIÓN CREG 101 013 DE 2022

La metodología de la resolución CREG 101 013 de 2022 es Price cap o techo para determinar los costos máximos del suministro de Energía Eléctrica (CSEE), costo máximo para remunerar la Inversión (CINV), los costos de Administración, Operación y Mantenimiento (CAOM) y Otros Costos (COTR), independientemente del esquema empresarial para la prestación del servicio de alumbrado público.

Para desarrollar la metodología de la resolución CREG 101 013 de 2022, se tiene en cuenta lo siguiente:

a) Unidades Constructivas de Alumbrado Público – UCAP.

b) Vida útil de los elementos instalados.

c) Valorar las inversiones a realizar en la modernización del sistema de alumbrado público, para calcular el costo máximo de la actividad de Inversión (CINV).

d) Valorar a precios de nuevo y puestos en operación de toda la Infraestructura 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).

f) Determinar los otros costos que se generan en la prestación del servicio (COTR).

g) Cronograma de modernización, administración, operación y mantenimiento.

5.4 UNIDADES CONSTRUCTIVAS DE ALUMBRADO PÚBLICO - UCAP

Hace parte del presente estudio, la estructuración de las Unidades Constructivas de Alumbrado Público – UCAP – que conforman el SALP, en base a lo definido en la Resolución CREG 101 013 de 2022, para las nuevas inversiones. Para las UCAP existentes se tiene en cuenta el costo establecido en las UCAP, elaboradas por el concesionario actual ELEC SA y aprobadas por la Interventoría UT INTERALUMBRADOS.

Los costos de las UCAP se establecen así:

5.4.1 Costo del suministro en sitio del elemento

Este costo corresponde a lo siguiente:

- Suministro de los diferentes materiales que incluye la UCAP. Los materiales deben contar con certificación RETIE y/o RETILAP según corresponda.
- Costo de transporte desde el sitio del proveedor a la bodega de prestador del servicio y hasta el sitio de instalación.

5.4.2 Costo de la Obra Civil

Costo de obra civil para las UCAP que corresponda, ejemplo, obras para la instalacion de postes, canalizaciones, cámaras de inspección.

5.4.3 Costo del Montaje

En este costo incluye varias actividades, entre otras: Costo de mano de obra especializada y no especializada, (profesionales, tecnólogos, técnicos y ayudantes según la composición de las cuadrillas), desmonte de la infraestructura existentes y transporte hasta el punto de acopio, de la infraestructura que va a ser modernizada por la correcta instalación de las nuevas UCAP. Instalación de nuevas UCAP. Incluye el costo de prestaciones sociales de ley e implementos de seguridad industrial y salud en el trabajo.

Adicional a lo anterior se cuantifica el costo de las herramientas a utilizar, vida útil y su utilización en la actividad de la obra a ejecutar (modernización).

En cuanto al transporte se incluyen los costos de grúa, camioneta, camión mediano o medios de transporte necesarios para la correcta instalación de las UCAP.

5.4.4 Costos de Ingeniería

Remuneración por concepto de la actividad de ingeniería, y que corresponde sin limitarse a la elaboración de ingeniería conceptual, diseños básicos e ingeniería de detalle.

Para costear esta actividad se tiene en cuenta el “Manual de Referencia de Tarifas para la Contratación de Servicios Profesionales de Ingeniería en Colombia”[4], documento elaborado por la Asociación Colombiana de Ingenieros ACIEM, capitulo Cundinamarca.

El proyecto de modernización del sistema de alumbrado público del municipio se categoriza como un proyecto categoría 4, el cual se especifica así: *“como aquellas obras, proyectos o parte de ellos, cuyos conocimientos y estudios son de alguna especialidad y que para su ejecución presentan un alto grado de complejidad, además exigen una gran trayectoria tanto cuantitativa como cualitativa del Ingeniero. Dichas obras deben ser realizadas por un ingeniero debidamente matriculado cuya experiencia corresponda al escalafón dos (2) como mínimo”*

[4] Recuperado: https://aciem.org/manual-de-referencia/

Ahora bien, en el presente estudio se realizaron los diseños fotométricos, por lo cual el proyecto de modernización un nivel de ingeniería conceptual y básica, por lo cual el costo de ingeniería en la UCAP corresponde a la actividad de ingeniería de detalle, (5,5%).

Tabla 17 – Tabla de tarifas para servicios profesionales de Ingeniería

Tabla 16. Tabla de Tarifas para Servicios Profesionales de Ingeniería

(Porcentajes sobre el costo directo de la obra de la especialidad específica de Ingeniería)[7]	Categoría de la Obra				
	Categoría 1	Categoría 2	Categoría 3	Categoría 4	Categoría 5
	%	%	%	%	%
DISEÑOS DE INGENIERÍA					
Ingeniería conceptual	2,00%	2,25%	2,50%	2,75%	3,00%
Ingeniería básica	4,00%	4,25%	4,50%	4,75%	5,00%
Ingeniería de detalle	4,00%	4,50%	5,00%	5,50%	6,00%
TOTAL	10,00%	11,00%	12,00%	13,00%	14,00%
DISEÑO DE OBRAS Y PROYECTOS					
Anteproyecto	3,00%	3,25%	3,50%	3,75%	4,00%
Proyecto	7,00%	7,75%	8,50%	9,25%	10,00%
TOTAL	10,00%	11,00%	12,00%	13,00%	14,00%
FACTIBILIDAD					
Estudios de factibilidad	12,00%	12,75%	13,50%	14,25%	15,00%
DIRECCIÓN DE LA OBRA					
Dirección administrativa	6,00%	6,50%	7,00%	7,50%	8,00%
Dirección técnica	5,00%	5,50%	6,00%	6,50%	7,00%
TOTAL	11,00%	12,00%	13,00%	14,00%	15,00%
CONTRATACION DE LA OBRA					
Administración Delegada	7,00%	7,75%	8,50%	9,25%	10,00%
INTERVENTORIA O GESTIÓN DE CONTROL					
Proyecto	0,50%	0,75%	0,85%	1,50%	2,00%
Técnica	1,70%	2,00%	2,50%	3,00%	3,50%
Administrativa	2,00%	2,50%	3,00%	3,50%	4,00%
TOTAL	4,20%	5,25%	6,35%	8,00%	9,50%
Auditorías e Inspecciones	3,00%	3,50%	4,00%	4,50%	5,00%

Fuente: Manual de referencia de Tarifas en Ingeniería (Contratación de Servicios Profesionales), ACIEM, agosto de 2015. Tabla No. 16 Tabla de Tarifas para Servicios Profesionales de Ingeniería, pagina 66.

5.4.5 Costo de la Administración de obra

Costo de las actividades de administración de la obra que consiste en la modernización del sistema.

5.4.6 Costo de los inspectores de obra

Costo de los inspectores de obra corresponde a las diferentes actividades a desarrollar por la empresa. El costo de esta actividad es el 4,5% de los costos directos de la UCAP.

5.4.7 Costo de la interventoría de obra

Esta interventoría (supervisión) corresponde a una interventoría técnica, una actividad en la cual la entidad que realiza la modernización ejecuta o contrata una interventoría-supervisión interna para asegura que la ejecución de las obras se realiza con toda la calidad y garantía de una actividad bien ejecutada, cumpliendo con las normas técnicas vigentes en Colombia y que se relacionan con el alumbrado público.

La interventoría-supervisión, que hace parte de los costos de la UCAP es diferente a la interventoría que se realiza a la prestación del servicio de alumbrado público, el valor tomado de la Tabla No. 16 Tabla de Tarifas para Servicios Profesionales de Ingeniería, pagina 66. ACIEM corresponde a 3,0%

5.4.8 Costos de RETIE y RETILAP

El valor tomado para este cálculo es de 5,5%, teniendo en cuenta la supervisión y trámites realizados a fin de validar los elementos (luminarias y demás componentes) como parte de los grupos de Unidades Constructivas del Servicio de Alumbrado Público con las nuevas disposiciones del RETILAP

5.4.9 Costos de Inspectoría

Personal que se designa para realizar el seguimiento de los avances de la obra, la remuneración se dará conforme al “Manual de Referencia de Tarifas para la Contratación de Servicios Profesionales de Ingeniería en Colombia”, documento elaborado por la Asociación Colombiana de Ingenieros ACIEM, capitulo Cundinamarca, corresponde al 4,5%.

5.4.10 Costos financieros

Es el costo que se reconoce en la UCAP el cual remunera el costo de capital durante la construcción de un proyecto. El valor corresponde al 1,14%[5].

5.4.11 Costos ambientales

Los costos ambientales se reconocen cuando se causen y son tenidos en cuenta en el modelo financiero y no en la UCAP.

A continuación, se presentan las UCAP estructuradas en el presente estudio, asi como las establecidas en el contrato de concesión vigente.

[5] CREG, concepto 2022-00512.

Tabla 18 – Unidades constructivas de alumbrado público UCAP

UCAP	UNIDAD	COSTO DEL SUMINISTRO DE LOS ELEMENTOS	COSTO TRANSPORTE AL SITIO	COSTO OBRA CIVIL	COSTO MONTAJE	COSTO INGENIERÍA	COSTO ADMINISTRACIÓN	COSTO INSPECTORES DE OBRA	COSTO INTERVENTORÍA	COSTOS RETIE Y RETILAP	COSTO FINANCIEROS	TOTAL
						5,5%	16,0%	4,5%	3,0%	5,5%	1,14%	
LUMINARIAS												
LUMINARIA DE SODIO 70 W	UN											$ 1.624.903
LUMINARIA MH 400 W	UN											$ 2.910.003
LUMINARIA 16 LEDS DE SEGUNDA GENERACIÓN	UN											$ 2.379.145
LUMINARIA 32 LEDS DE SEGUNDA GENERACIÓN	UN											$ 3.258.858
LUMINARIA 48 LEDS DE SEGUNDA GENERACIÓN	UN											$ 3.816.088
LUMINARIA 64 LEDS DE SEGUNDA GENERACIÓN	UN											$ 4.429.938
LUMINARIA DE 36 LEDS	UN											$ 6.106.546
PROYECTOR 80 LEDS DE SEGUNDA GENERACIÓN	UN											$ 6.988.023
LUMINARIA LEDS 48 W ORNAMENTAL POSTE INTEGRADO	UN											$ 2.510.912
LUMINARIA 80 LEDS DE SEGUNDA GENERACION	UN											$ 5.209.699
LUMINARIA LEDS EQUIVALENTE NA70W	UN											$ 3.678.344

UCAP	UNIDAD	COSTO DEL SUMINISTRO DE LOS ELEMENTOS	COSTO TRANSPORTE AL SITIO	COSTO OBRA CIVIL	COSTO MONTAJE	COSTO INGENIERÍA	COSTO ADMINISTRACIÓN	COSTO INSPECTORES DE OBRA	COSTO INTERVENTORÍA	COSTOS RETIE Y RETILAP	COSTO FINANCIEROS	TOTAL
						5,5%	16,0%	4,5%	3,0%	5,5%	1,14%	
PROYECTOR LED ORNAMENTAL 52W HAZ CERRADO	UN											$ 2.378.599
REFLECTOR METAL HALIDE DE 250W	UN											$ 2.474.882
REFLECTOR 36 LEDS 100W SEGUNDA GENERACION	UN											$ 3.450.572
PROYECTOR METAL HALIDE 1500W	UN											$ 5.938.904
REFLECTOR METAL HALIDE DE 400W	UN											$ 2.623.772
BAÑADOR LED 36W	UN											$ 1.833.798
BALIZA LED	UN											$ 1.128.677
REFLECTOR METAL HALIDE DE 1000W	UN											$ 4.155.821
PROYECTOR COLORBURST POWERCORE 30W, GRAY HOUSING, 100 - 240V, UL/EC LANDSCAPE MOUNT	UN											$ 4.597.412
PROYECTOR COLORGRAZE COMPACT INTELLIHUE POWERCORE 9W, HO, 1 FT (305MM), 10X60 DEGREE	UN											$ 6.014.733
PROYECTOR COLORGRAZE COMPACT INTELLIHUE POWERCORE 34W, HO, 4 FT (1219MM), 10X60 DEGREE	UN											$ 10.925.866
PROYECTOR COLORBURST GEN2 POWERCORE 30W, GRAY HOUSING, ARCHITECTURAL MOUNT - 8 DEGREES NATIVE	UN											$ 7.285.878

UCAP	UNIDAD	COSTO DEL SUMINISTRO DE LOS ELEMENTOS	COSTO TRANSPORTE AL SITIO	COSTO OBRA CIVIL	COSTO MONTAJE	COSTO INGENIERÍA	COSTO ADMINISTRACIÓN	COSTO INSPECTORES DE OBRA	COSTO INTERVENTORÍA	COSTOS RETIE Y RETILAP	COSTO FINANCIEROS	TOTAL
						5,5%	16,0%	4,5%	3,0%	5,5%	1,14%	
PROYECTOR LED VAYA FLOOD 105W, EXTERIOR ARCHITECTURAL FLOODLIGHT WITH DYNAMIC COLOR	UN											$ 8.791.589
LUMINARIA LED 18 A 40 W	UN											$ 1.977.128
LUMINARIA LED 41 A 70 W	UN											$ 2.169.168
LUMINARIA LED 71 A 85 W	UN											$ 2.684.266
LUMINARIA LED 86 A 130 W	UN											$ 3.070.488
LUMINARIA LED 131 A 150 W	UN											$ 3.826.877
LUMINARIA LED 151 A 200 W	UN											$ 4.407.268
LUMINARIA LED DECORATIVA 40 A 75W	UN											$ 2.475.569
PROYECTOR LED 7 A 40W	UN											$ 1.469.266
PROYECTOR LED 41 A 100W	UN											$ 2.540.055
PROYECTOR LED 101 A 150W	UN											$ 3.185.904
PROYECTOR LED 151 A 200W	UN											$ 4.421.208
PROYECTOR LED 301 A 400W	UN											$ 6.245.884
PROYECTOR LED 401 A 600W	UN											$ 7.620.001
PROYECTOR LED 601 A 800W	UN											$ 8.817.556
PROYECTOR LED RGBW DE 50 A 72W	UN											$ 1.731.101
CINTA RGB NODOS SMART PEBBLE DE 9 MTS CON CONTRALADOR Y CABLEADO	UN											$ 5.113.433
LUMINARIA DE SODIO 70 W RURAL	UN											$ 1.837.488
LUMINARIA SODIO 70W SOPORTE VERTICAL ORNAMENTAL	UN											$ 1.909.622

UCAP	UNIDAD	COSTO DEL SUMINISTRO DE LOS ELEMENTOS	COSTO TRANSPORTE AL SITIO	COSTO OBRA CIVIL	COSTO MONTAJE	COSTO INGENIERÍA	COSTO ADMINISTRACIÓN	COSTO INSPECTORES DE OBRA	COSTO INTERVENTORÍA	COSTOS RETIE Y RETILAP	COSTO FINANCIEROS	TOTAL
						5,5%	16,0%	4,5%	3,0%	5,5%	1,14%	
LUMINARIA DE SODIO 150 W	UN											$ 2.314.307
LUM SODIO 150 W RURAL	UN											$ 3.119.231
LUMINARIA DE SODIO 150 W VERT. ORNAMENTAL	UN											$ 1.982.317
LUMINARIA DE SODIO 250 W	UN											$ 2.886.773
LUMINARIA DE SODIO 250 W RURAL	UN											$ 3.278.508
LUMINARIA LED BORA 3MTS	UN											$ 10.959.707
LUMINARIA DE SODIO 400 W	UN											$ 2.998.561
LUMINARIA LED EQUIVALENTE NA250W	UN											$ 3.218.868
REFLECTOR LINEAL RGBW POWERCORE 1,2 MTS EN PUENTE	UN											$ 8.266.017
UCAP LUMINARIA LED 35 W (+- 10%, k >= 130 lm/W)	UN	993.518	12.963	-	120.826	62.002	180.370	50.729	33.820	62.002	17.285	$1.533.515
UCAP LUMINARIA LED 60 W (+- 10%, k >= 130 lm/W)	UN	1.108.518	12.963	-	120.826	68.327	198.770	55.904	37.270	68.327	19.048	$1.689.953
UCAP LUMINARIA LED 90 W (+- 10%, k >= 130 lm/W)	UN	1.166.018	12.963	-	120.826	71.490	207.970	58.492	38.995	71.489	19.930	$1.768.173
UCAP LUMINARIA LED 108 W (+- 10%, k >= 130 lm/W)	UN	1.948.018	12.963	-	120.826	114.500	333.090	93.682	62.455	114.499	31.920	$2.831.953
UCAP LUMINARIA LED 200 W (+- 10%, k >= 130 lm/W)	UN	1.971.018	12.963	-	120.826	115.765	336.770	94.717	63.145	115.764	32.273	$2.863.241
UCAP REFLECTOR LED 500 W (+- 10%, k >= 130 lm/W)	UN	2.891.018	12.963	-	120.826	166.365	483.970	136.117	90.745	166.364	46.379	$4.114.747
FOTOCONTROLES												

UCAP	UNIDAD	COSTO DEL SUMINISTRO DE LOS ELEMENTOS	COSTO TRANSPORTE AL SITIO	COSTO OBRA CIVIL	COSTO MONTAJE	COSTO INGENIERÍA	COSTO ADMINISTRACIÓN	COSTO INSPECTORES DE OBRA	COSTO INTERVENTORÍA	COSTOS RETIE Y RETILAP	COSTO FINANCIEROS	TOTAL
						5,5%	16,0%	4,5%	3,0%	5,5%	1,14%	
UCAP FOTOCONTROL PARA LUMINARIAS	UN	64.690	6.667	-	62.140		21.360		4.005		1.811	$160.673
ELEMENTOS DE SOPORTE												
UCAP SOPORTE PARA LUMINARIAS 1,5 METROS	UN	329.419	12.963	-	120.826	25.477	74.114	20.845	13.897	25.476	7.102	$630.119
UCAP SOPORTE PARA LUMINARIAS 1,8 METROS	UN	352.419	12.963	-	120.826	26.742	77.794	21.880	14.587	26.741	7.455	$661.407
UCAP SOPORTE PARA REFLECTORES	UN	168.968	12.963	-	120.826	16.652	48.442	13.625	9.083	16.652	4.642	$411.853
BOMBILLAS												
BOMBILLA SODIO 70W	UN											$ 364.689,08
BOMBILLA SODIO 70W CON HALOGENURO METÁLICO (BLANCO)	UN											$ 440.544,98
BOMBILLA SODIO 70W RURAL	UN											$ 494.233,92
BOMBILLA SODIO 150W	UN											$ 716.701,27
BOMBILLA SODIO 150W CON HALOGENURO METÁLICO (BLANCO)	UN											$ 810.321,47
BOMBILLA SODIO 150W RURAL	UN											$ 1.022.708,39
BOMBILLA SODIO 250W	UN											$ 766.637,10
BOMBILLA SODIO 250W CON HALOGENURO METÁLICO (BLANCO)	UN											$ 883.010,93
BOMBILLA SODIO 250W RURAL	UN											$ 1.089.485,05
BOMBILLA SODIO 400W	UN											$ 762.808,13
BOMBILLA METAL HALIDE 250W	UN											$ 824.245,69
BOMBILLA METAL HALIDE 150W DOBLE CONTACTO	UN											$ 797.193,03
BOMBILLA METAL HALIDE 400W	UN											$ 854.801,62

UCAP	UNIDAD	COSTO DEL SUMINISTRO DE LOS ELEMENTOS	COSTO TRANSPORTE AL SITIO	COSTO OBRA CIVIL	COSTO MONTAJE	COSTO INGENIERÍA	COSTO ADMINISTRACIÓN	COSTO INSPECTORES DE OBRA	COSTO INTERVENTORÍA	COSTOS RETIE Y RETILAP	COSTO FINANCIEROS	TOTAL
						5,5%	16,0%	4,5%	3,0%	5,5%	1,14%	
BOMBILLA DE METAL HALIDE 1000W	UN											$ 894.460,85
BOMBILLA METAL HALIDE 1500W	UN											$ 882.030,70
POSTES												
POSTE DE CONCRETO TIPO CARABOBO 5 METROS PARA BRAZO SENCILLO	UN											$ 2.220.105
POSTE METÍ• LICO MÍ• STIL 10 METROS	UN											$ 15.752.518
POSTE DE CONCRETO TIPO CARABOBO 5 METROS PARA BRAZO DOBLE	UN											$ 2.534.022
POSTE DE CONCRETO 16 METROS X 1050KGF	UN											$ 7.868.600
POSTE DE CONCRETO 14 METROS X 1050KGF RURAL	UN											$ 5.480.780
POSTE DE CONCRETO 14 METROS X 510KGF	UN											$ 3.929.865
POSTE DE CONCRETO 12 METROS X 510KGF CON CIMENTACIÓN	UN											$ 3.825.969
POSTE DE CONCRETO 14 METROS X 510KGF CON CIMENTACIÓN	UN											$ 4.735.884
POSTE DE FIBRA DE VIDRIO TRASLUCIDO DE 12MTSX350KG	UN											$ 4.754.714
POSTE DE FIBRA DE VIDRIO DE 12MTSX510KG	UN											$ 4.403.304
POSTE DE FIBRA DE VIDRIO DE 8MTSX510KG	UN											$ 2.949.173
POSTE DE CONCRETO 8 MTS.	UN											$ 3.324.439

UCAP	UNIDAD	COSTO DEL SUMINISTRO DE LOS ELEMENTOS	COSTO TRANSPORTE AL SITIO	COSTO OBRA CIVIL	COSTO MONTAJE	COSTO INGENIERÍA	COSTO ADMINISTRACIÓN	COSTO INSPECTORES DE OBRA	COSTO INTERVENTORÍA	COSTOS RETIE Y RETILAP	COSTO FINANCIEROS	TOTAL
						5,5%	16,0%	4,5%	3,0%	5,5%	1,14%	
POSTE DE CONCRETO 8 MTS. RURAL	UN											$ 3.384.368
POSTE DE CONCRETO 9 MTS.	UN											$ 3.821.073
POSTE DE CONCRETO 9 MTS. RURAL	UN											$ 5.332.327
POSTE DE CONCRETO 10 MTS.	UN											$ 3.885.907
POSTE DE CONCRETO 10 MTS. RURAL	UN											$ 5.397.162
POSTE DE CONCRETO 12 MTS.	UN											$ 4.454.425
POSTE DE CONCRETO 12 MTS. RURAL	UN											$ 6.031.469
POSTE METÍ• LICO 10 MTS	UN											$ 7.667.737
POSTE PEDESTAL METÍ• LICO 6 METROS	UN											$ 4.218.874
POSTE PEDESTAL METÍ• LICO 5 METROS	UN											$ 3.743.824
POSTE PEDESTAL METÍ• LICO 4 METROS	UN											$ 3.724.651
POSTE PEDESTAL METÍ• LICO 3 METROS	UN											$ 3.431.485
POSTE THYLIA BRAZO SENCILLO 6 METROS	UN											$ 7.149.000
POSTE THYLIA BRAZO DOBLE 6 METROS	UN											$ 7.802.408
MASTIL DE 16 MTS	UN											$ 22.000.994
POSTE PEDESTAL METÍ• LICO 8M	UN											$ 5.053.271
POSTE PEDESTAL METÍ• LICO 10M	UN											$ 5.636.841
POSTE PEDESTAL METALICO 12 METROS	UN											$ 6.982.649
POSTE PEDESTAL METALICO 14 METROS	UN											$ 10.567.964

UCAP	UNIDAD	COSTO DEL SUMINISTRO DE LOS ELEMENTOS	COSTO TRANSPORTE AL SITIO	COSTO OBRA CIVIL	COSTO MONTAJE	COSTO INGENIERÍA	COSTO ADMINISTRACIÓN	COSTO INSPECTORES DE OBRA	COSTO INTERVENTORÍA	COSTOS RETIE Y RETILAP	COSTO FINANCIEROS	TOTAL
						5,5%	16,0%	4,5%	3,0%	5,5%	1,14%	
UCAP POSTE DE CONCRETO 8 MTS X 510 kgf	UN	686.700	58.334	203.616	560.816	83.021	241.515	67.926	45.284	83.021	23.145	$2.053.378
REDES												
RED SECUNDARIA SUBTERRÁNEA CABLE ALUMINIO 3XN°8	ML											$ 40.839
RED SECUNDARIA SUBTERRANEA CABLE AL 2XN°4+AL 1XN°8	ML											$ 48.338
RED SECUNDARIA SUBTERRÁNEA CABLE AL 2XN°4+ AL 1XN°6	ML											$ 44.957
RED AEREA CABLE AL ACSR 2XN° 1/0	ML											$ 42.265
RED SECUNDARIA CABLE ENCAUCHETADO 3XN°14	ML											$ 33.772
RED SECUNDARIA AÉREA TRENZADA TRIPLEX N° 2 AWG	ML											$ 54.506
RED SECUNDARIA SUBTERRÁNEA EN CABLE AL 3 N° 4 + 1 N° 6	ML											$ 54.506
RED SECUNDARIA SUBTERRÁNEA COBRE 2XNO.4+1XNO.10	ML											$ 86.913
RED SECUNDARIA SUBTERRÁNEA EN CABLE COBRE 2 N° 4/0 + 1 N° 2	ML											$ 263.780
RED SECUNDARIA SUBTERRÁNEA EN CABLE AL 2 N° 1/0 + 1 N° 6	ML											$ 51.258
RED SECUNDARIA SUBTERRÁNEA EN CABLE AL 2 N° 2 + 1 N° 6	ML											$ 37.034
RED SECUNDARIA AÉREA ALUMINIO 2XNO.8 FORRADO	ML											$ 33.567

UCAP	UNIDAD	COSTO DEL SUMINISTRO DE LOS ELEMENTOS	COSTO TRANSPORTE AL SITIO	COSTO OBRA CIVIL	COSTO MONTAJE	COSTO INGENIERÍA	COSTO ADMINISTRACIÓN	COSTO INSPECTORES DE OBRA	COSTO INTERVENTORÍA	COSTOS RETIE Y RETILAP	COSTO FINANCIEROS	TOTAL
						5,5%	16,0%	4,5%	3,0%	5,5%	1,14%	
RED SECUNDARIA AÉREA ALUMINIO 2XNO.8 FORRADO RURAL	ML											$ 39.615
RED SECUNDARIA AÉREA ALUMINIO 2XNO.10 FORRADO	ML											$ 29.873
RED SECUNDARIA AÉREA ALUMINIO 2XNO.10 FORRADO RURAL	ML											$ 35.921
RED SECUNDARIA AÉREA ALUMINIO NO.12 Ó CU NO. 14 FORRADO	ML											$ 24.053
RED SECUNDARIA COBRE 3XNO.14 FORRADO DENTRO DE POSTE	ML											$ 28.763
RED SECUNDARIA CABLE ENCAUCHETADO 3X14 DENTRO DE POSTE	ML											$ 51.770
RED SEC AÉREA CABLE DE COBRE CONCENTRICO 1X8+8	ML											$ 69.623
RED SEC AÉREA CABLE DE ALUMINIO CONCENTRICO 1X8+8	ML											$ 41.267
RED SECUNDARIA AÉREA CABLE DUPLEX TRENZADO NO.2	ML											$ 35.690
RED SECUNDARIA AÉREA CABLE DE COBRE DUPLEX NO.12	ML											$ 47.748
RED SECUNDARIA AÉREA CABLE TRÍ• PLEX TRENZADO NO.4 XLPE	ML											$ 21.310
RED SECUNDARIA AÉREA CABLE TRÍ• PLEX TRENZADO NO.4 XLPE RURAL	ML											$ 49.595
RED SEC AÉREA CABLE ACSR 2XNO.4	ML											$ 59.206

UCAP	UNIDAD	COSTO DEL SUMINISTRO DE LOS ELEMENTOS	COSTO TRANSPORTE AL SITIO	COSTO OBRA CIVIL	COSTO MONTAJE	COSTO INGENIERÍA	COSTO ADMINISTRACIÓN	COSTO INSPECTORES DE OBRA	COSTO INTERVENTORÍA	COSTOS RETIE Y RETILAP	COSTO FINANCIEROS	TOTAL
						5,5%	16,0%	4,5%	3,0%	5,5%	1,14%	
RED SEC AÉREA CABLE ACSR 2XNO.2	ML											$ 45.953
RED SECUNDARIA SUBTERRÁNEA CABLE CUÍ• DRUPLEX TRENZA NO.2 URD	ML											$ 46.570
RED SECUNDARIA SUBTERRANEA CABLE AL 3XNO.2+ AL 1XNO.6	ML											$ 56.965
RED SECUNDARIA SUBTERRÁNEA CABLE DE COBRE FORRADO 2XNO.6+1XNO.8	ML											$ 73.383
RED SECUNDARIA SUBTERRÁNEA CABLE ALUMINIO 3XNO.4 EN PVC 1 1/2	ML											$ 54.736
RED SECUNDARIA SUBTERRÁNEA CABLE DE COBRE 2XNO. 8+1NO.10 THW EN PVC1	ML											$ 68.627
RED SECUNDARIA SUBTERRÁNEA CABLE CU ENCAUCHETADO ENTERRADO DIRECTAMENTE 2XNO.6+1XNO.10	ML											$ 55.206
RED SECUNDARIA SUBTERRÁNEA CABLE DE COBRE FORRADO 3XNO.4 THW+1XNO 8 PVC 1	ML											$ 177.471
RED SECUNDARIA SUBTERRÁNEA CABLE DE COBRE FORRADO 2XNO.4 THW+1XNO 8 EN TUBO PVC 1	ML											$ 111.845
RED SECUNDARIA SUBTERRÁNEA CABLE DE COBRE FORRADO 2XNO.2 + 1XNO.8 EN TUBERÍ• A PVC 1	ML											$ 87.835

UCAP	UNIDAD	COSTO DEL SUMINISTRO DE LOS ELEMENTOS	COSTO TRANSPORTE AL SITIO	COSTO OBRA CIVIL	COSTO MONTAJE	COSTO INGENIERÍA	COSTO ADMINISTRACIÓN	COSTO INSPECTORES DE OBRA	COSTO INTERVENTORÍA	COSTOS RETIE Y RETILAP	COSTO FINANCIEROS	TOTAL
						5,5%	16,0%	4,5%	3,0%	5,5%	1,14%	
RED SECUNDARIA SUBTERRÁNEA EN CABLE ALUMINIO 3XN°6	ML											$ 107.844
CABLE DE CONTROL 2X18	ML											$ 151.543
RED SECUNDARIA 3XCU #10 ENCAUCHETADO	ML											$ 42.027
UCAP RED AL TRENZADO AISALDO AAAC 2X2+2	ML	21.650	519	0	4.840	1.486	4.322	1.216	811	1.485	414	$36.743
CANALIZACIONES												
CANALIZACIÓN SUBTERRÍ• NEA CONDUIT 2 X PVC 1	UN											$ 69.865
CANALIZACIÓN SUBTERRANEA CONDUIT 3 X PVC 2	MTS											$ 90.344
CANALIZACIÓN SUBTERRÍ• NEA CONDUIT 3XPVC 1 1/2	MTS											$ 86.795
CANALIZACIÓN EN TUBERIA PVC DE 2X2	MTS											$ 175.379
CANALIZACIÓN TUBERIA PVC DE 2X2	MTS											$ 495.628
CANALIZACIÓN EN TUBERIA IMC DE 1 1/2	MTS											$ 137.957
CANALIZACIÓN 2	MTS											$ 151.543
CANALIZACIÓN PVC 1 1/2	MTS											$ 150.274
CANALIZACIÓN 1	MTS											$ 139.838
CANALIZACIÓN 3/4	MTS											$ 142.058
CANALIZACIÓN 1 1/4	MTS											$ 142.058
TUBERIA IMC 1	MTS											$ 305.263
TUBERIA IMC 3/4	MTS											$ 286.806
CAJA DE REGISTRO	MTS											$ 961.245
TRANSFORMADORES												
TRANSFORMADOR MONOFÍ• SICO 13200/240-120 VOLT. 5 KVA.	UN											$ 10.548.737
TRANSFORMADOR 150KVA TRIFASICO TIPO PEDESTAL 13800/220/127	UN											$ 67.826.614
TRANSFORMADOR 225KVA TRIFASICO TIPO PEDESTAL 13800/220/127	UN											$ 88.212.704

UCAP	UNIDAD	COSTO DEL SUMINISTRO DE LOS ELEMENTOS	COSTO TRANSPORTE AL SITIO	COSTO OBRA CIVIL	COSTO MONTAJE	COSTO INGENIERÍA	COSTO ADMINISTRACIÓN	COSTO INSPECTORES DE OBRA	COSTO INTERVENTORÍA	COSTOS RETIE Y RETILAP	COSTO FINANCIEROS	TOTAL
						5,5%	16,0%	4,5%	3,0%	5,5%	1,14%	
TRANSFORMADOR MONOFÍ• SICO 13200/240-120 VOLT. 10 KVA.	UN											$ 12.006.342
TRANSFORMADOR MONOFÍ• SICO 13200/480-240 VOLT. 15 KVA.	UN											$ 14.348.144
TRANSFORMADOR MONOFÍ• SICO 13200/480-240 VOLT. 25 KVA.	UN											$ 17.404.097
TRANSFORMADOR MONOFÍ• SICO 13200/480-240 VOLT. 37.5 KVA.	UN											$ 19.002.296
TRANSFORMADOR MONOFÍ• SICO 13200/480-240 VOLT. 50 KVA.	UN											$ 21.174.809
TRANSFORMADOR TRIFASICO 13200/220/127 VOLT. 45 KVA.	UN											$ 32.764.517
UCAP TRANSFORMADOR 10 KVA 13200 / 240-120 V	UN	9.381.009	116.667	0	1.104.382	583.114	1.696.330	477.093	318.062	583.113	162.561	$ 14.422.331,38
MEDIDORES												
EQUIPO DE MEDIDA DE ENERGÍ• A EN SEMIDIRECTA	UN											$ 8.233.909
MÓDULOS DE MEDIDA CENTRALIZADA	UN											$ 1.672.046
UCAP MEDIDOR DE ENERGÍA EN POSTE	UN	1.391.127	58.334	0	543.700	109.624	318.906	89.693	59.795	109.624	30.561	$ 2.711.364,15
PUESTA A TIERRA												
UCAP KIT PUESTA A TIERRA	UN	517.500	19.445	0	59.821	32.823	95.483	26.855	17.903	32.822	9.150	$ 811.802,23

NOTAS:

Si durante la modernización del sistema de alumbrado público es necesario la creación de una nueva UCAP, esta se debe elaborar por el prestador del servicio y ser aprobada por la interventoría y la supervisión.

Con respecto a las UCAP de activos diferentes a luminarias se debe tener en cuenta los costos establecidos en la resolución CREG 015 de 2018 y una evaluación de los costos de mercado, siendo necesario analizar y determinar si se acepta los costos de UCAP de la resolución 015 de 2018 o si por el contrario se utiliza una UCAP teniendo en cuenta los costos de mercado.

En la tabla anterior y en el archivo en Excel se estructuraron las nuevas UCAP, con todos los costos que establece el anexo de la resolución CREG 101 013 de 2022.

Los costos de las UCAP que están aprobadas por el concesionario ELEC SA y la Interventoría UT INTERALUMBRADOS, durante la ejecución del contrato de concesión, se actualizaron los precios al mes de agosto de 2024, utilizando el Índice de Precios al Productor – Oferta Interna (IPP), para contar con el costo de la infraestructura a precios de nuevo y puestos en operación.

Los costos de las UCAP se estructuraron en el presente estudio para determinar un nuevo proyecto en línea de tiempo (20 años), modernizando todo el sistema de alumbrado público. Lo anterior se presenta por lo siguiente:

- Las UCAP mantienen el precio durante la vida útil del activo; es decir en el momento en que se instalen equipos se ajusta a la metodología de la Resolución CREG 101 013 de 2022.

- Las luminarias LED por los avances tecnológicos han tenido una variación de precios, uno, por el aumentado la eficacia (lm/w), el precio ha disminuido, y otro, por efectos de la inflación y factores de mercado (TRM) los precios han subido.

5.5 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.

Tabla 19 – Vida útil de los activos de Alumbrado Público

VIDA ÚTIL DE ACTIVOS - RESOLUCIÓN CREG	AÑOS
Luminarias - Telegestión	20 años
Fotocontroles	10
Soportes	20
Poste, redes, canalizaciones, PT	20
Transformadores	20
Medidores	10

Fuente: Elaboración propia

Para las luminarias LED se estima vida útil de 20 años, toda vez que, con las diferentes reuniones con proveedores, las luminarias tienen periodo de operación de 100.000 horas.

Adicionalmente, el documento D-101 013 de 2022, inciso d, numeral ***11.2.1 Costo anual equivalente de los Activos del Sistema de Alumbrado Público,*** establece.

> *Por cuanto los municipios o distritos, cuando entregan en concesión el SALP o cuando suscriben un contrato para la prestación del servicio con un tercero, tienen la potestad de acordar los 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.*

Es importante mencionar que el RETILAP, (resolución 40150 del 3 de mayo de 2024), establece en la tabla 3.3.2.4.4.a la vida útil de los activos y relaciona que, para luminarias es 17,5 años. En la elaboración de este estudio se analizaron diferentes modelos financieros y se estableció que en un periodo de veinte (20) años, las inversiones a realizar y la proyección de proyectos de expansión e implementación de servicios tecnológicos asociados se remuneran.

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

Ahora bien, con las UCAP estructuradas en el presente documento, se valora la infraestructura instalada actualmente a precios de nuevo y puesto en operación, la cual asciende a un total de: Ciento cincuenta y cuatro mil trescientos tres millones novecientos ochenta y dos mil dieciséis pesos M.C. ($154.303.982.016).

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

Tabla 20 – Costo a precios de nuevo y en operación de la infraestructura instalada agosto 2024

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	VALOR UCAP	INF. INSTALADA TOTAL
LUMINARIAS			
LUMINARIA DE SODIO 70 W	UN	$ 1.624.903,12	17.788
LUMINARIA MH 400 W	UN	$ 2.910.002,73	35
LUMINARIA 16 LEDS DE SEGUNDA GENERACIÓN	UN	$ 2.379.145,43	2.584
LUMINARIA 32 LEDS DE SEGUNDA GENERACIÓN	UN	$ 3.258.858,07	1.487
LUMINARIA 48 LEDS DE SEGUNDA GENERACIÓN	UN	$ 3.816.088,07	117
LUMINARIA 64 LEDS DE SEGUNDA GENERACIÓN	UN	$ 4.429.937,78	95
LUMINARIA DE 36 LEDS	UN	$ 6.106.545,70	142
PROYECTOR 80 LEDS DE SEGUNDA GENERACIÓN	UN	$ 6.988.022,99	118
LUMINARIA LEDS 48 W ORNAMENTAL POSTE INTEGRADO	UN	$ 2.510.912,31	122
LUMINARIA 80 LEDS DE SEGUNDA GENERACION	UN	$ 5.209.698,70	430
LUMINARIA LEDS EQUIVALENTE NA70W	UN	$ 3.678.343,70	1.510
PROYECTOR LED ORNAMENTAL 52W HAZ CERRADO	UN	$ 2.378.599,26	11
REFLECTOR METAL HALIDE DE 250W	UN	$ 2.474.881,98	10
REFLECTOR 36 LEDS 100W SEGUNDA GENERACION	UN	$ 3.450.571,94	46
PROYECTOR METAL HALIDE 1500W	UN	$ 5.938.904,32	75
REFLECTOR METAL HALIDE DE 400W	UN	$ 2.623.771,56	138
BAÑADOR LED 36W	UN	$ 1.833.798,22	11
BALIZA LED	UN	$ 1.128.676,94	6
REFLECTOR METAL HALIDE DE 1000W	UN	$ 4.155.820,65	20
PROYECTOR COLORBURST POWERCORE 30W, GRAY HOUSING, 100 - 240V, UL/EC LANDSCAPE MOUNT	UN	$ 4.597.412,42	4
PROYECTOR COLORGRAZE COMPACT INTELLIHUE POWERCORE 9W, HO, 1 FT (305MM), 10X60 DEGREE	UN	$ 6.014.733,32	87
PROYECTOR COLORGRAZE COMPACT INTELLIHUE POWERCORE 34W, HO, 4 FT (1219MM), 10X60 DEGREE	UN	$ 10.925.865,53	32

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	VALOR UCAP	INF. INSTALADA TOTAL
PROYECTOR COLORBURST GEN2 POWERCORE 30W, GRAY HOUSING, ARCHITECTURAL MOUNT - 8 DEGREES NATIVE	UN	$ 7.285.877,64	22
PROYECTOR LED VAYA FLOOD 105W, EXTERIOR ARCHITECTURAL FLOODLIGHT WITH DYNAMIC COLOR	UN	$ 8.791.589,35	12
LUMINARIA LED 18 A 40 W	UN	$ 1.977.127,77	1.071
LUMINARIA LED 41 A 70 W	UN	$ 2.169.167,74	853
LUMINARIA LED 71 A 85 W	UN	$ 2.684.265,53	51
LUMINARIA LED 86 A 130 W	UN	$ 3.070.488,01	447
LUMINARIA LED 131 A 150 W	UN	$ 3.826.876,99	11
LUMINARIA LED 151 A 200 W	UN	$ 4.407.267,95	18
LUMINARIA LED DECORATIVA 40 A 75W	UN	$ 2.475.568,87	1
PROYECTOR LED 7 A 40W	UN	$ 1.469.265,52	46
PROYECTOR LED 41 A 100W	UN	$ 2.540.055,09	63
PROYECTOR LED 101 A 150W	UN	$ 3.185.904,42	29
PROYECTOR LED 151 A 200W	UN	$ 4.421.208,43	110
PROYECTOR LED 301 A 400W	UN	$ 6.245.884,01	6
PROYECTOR LED 401 A 600W	UN	$ 7.620.001,08	8
PROYECTOR LED 601 A 800W	UN	$ 8.817.556,47	19
PROYECTOR LED RGBW DE 50 A 72W	UN	$ 1.731.101,34	52
CINTA RGB NODOS SMART PEBBLE DE 9 MTS CON CONTRALADOR Y CABLEADO	UN	$ 5.113.433,33	185
LUMINARIA DE SODIO 70 W RURAL	UN	$ 1.837.488,06	5.356
LUMINARIA SODIO 70W SOPORTE VERTICAL ORNAMENTAL	UN	$ 1.909.622,32	100
LUMINARIA DE SODIO 150 W	UN	$ 2.314.307,45	1.521
LUM SODIO 150 W RURAL	UN	$ 3.119.230,60	11
LUMINARIA DE SODIO 150 W VERT. ORNAMENTAL	UN	$ 1.982.317,34	8
LUMINARIA DE SODIO 250 W	UN	$ 2.886.773,49	1.583
LUMINARIA DE SODIO 250 W RURAL	UN	$ 3.278.507,83	28
LUMINARIA LED BORA 3MTS	UN	$ 10.959.706,85	1
LUMINARIA DE SODIO 400 W	UN	$ 2.998.561,44	21
LUMINARIA LED EQUIVALENTE NA250W	UN	$ 3.218.868,17	38
REFLECTOR LINEAL RGBW POWERCORE 1,2 MTS EN PUENTE	UN	$ 8.266.017,30	124
TOTAL			**36.663**
SUB TOTAL COSTO			**$ 80.138.379.800**
BOMBILLAS			
BOMBILLA SODIO 70W	UN	$ 364.689,08	23.244
BOMBILLA SODIO 150W	UN	$ 716.701,27	1.540
BOMBILLA SODIO 250W	UN	$ 766.637,10	1.611
BOMBILLA SODIO 400W	UN	$ 762.808,13	21
BOMBILLA METAL HALIDE 250W	UN	$ 824.245,69	10
BOMBILLA METAL HALIDE 400W	UN	$ 854.801,62	35
BOMBILLA DE METAL HALIDE 1000W	UN	$ 894.460,85	20
BOMBILLA METAL HALIDE 1500W	UN	$ 882.030,70	75
TOTAL			**26.556**
SUB TOTAL COSTO			**$ 10.953.826.289**
POSTES			
POSTE DE CONCRETO TIPO CARABOBO 5 METROS PARA BRAZO SENCILLO	UN	$ 2.220.104,62	159
POSTE METÍ• LICO MÍ• STIL 10 METROS	UN	$ 15.752.518,26	6
POSTE DE CONCRETO TIPO CARABOBO 5 METROS PARA BRAZO DOBLE	UN	$ 2.534.021,64	2
POSTE DE CONCRETO 16 METROS X 1050KGF	UN	$ 7.868.599,71	24
POSTE DE CONCRETO 14 METROS X 1050KGF RURAL	UN	$ 5.480.780,36	7
POSTE DE CONCRETO 14 METROS X 510KGF	UN	$ 3.929.864,55	18
POSTE DE CONCRETO 12 METROS X 510KGF CON CIMENTACIÓN	UN	$ 3.825.968,60	246
POSTE DE CONCRETO 14 METROS X 510KGF CON CIMENTACIÓN	UN	$ 4.735.883,65	67
POSTE DE FIBRA DE VIDRIO TRASLUCIDO DE 12MTSX350KG	UN	$ 4.754.714,38	185
POSTE DE FIBRA DE VIDRIO DE 12MTSX510KG	UN	$ 4.403.303,94	12
POSTE DE FIBRA DE VIDRIO DE 8MTSX510KG	UN	$ 2.949.173,00	10

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	VALOR UCAP	INF. INSTALADA TOTAL
POSTE DE CONCRETO 8 MTS.	UN	$ 3.324.438,88	444
POSTE DE CONCRETO 8 MTS. RURAL	UN	$ 3.384.368,17	2
POSTE DE CONCRETO 9 MTS.	UN	$ 3.821.073,08	623
POSTE DE CONCRETO 9 MTS. RURAL	UN	$ 5.332.326,52	155
POSTE DE CONCRETO 10 MTS.	UN	$ 3.885.906,57	548
POSTE DE CONCRETO 10 MTS. RURAL	UN	$ 5.397.161,86	2
POSTE DE CONCRETO 12 MTS.	UN	$ 4.454.425,20	511
POSTE DE CONCRETO 12 MTS. RURAL	UN	$ 6.031.468,91	67
POSTE METÍ• LICO 10 MTS	UN	$ 7.667.736,82	62
POSTE PEDESTAL METÍ• LICO 6 METROS	UN	$ 4.218.873,82	1.961
POSTE PEDESTAL METÍ• LICO 5 METROS	UN	$ 3.743.823,64	422
POSTE PEDESTAL METÍ• LICO 4 METROS	UN	$ 3.724.651,01	369
POSTE PEDESTAL METÍ• LICO 3 METROS	UN	$ 3.431.485,48	27
POSTE THYLIA BRAZO SENCILLO 6 METROS	UN	$ 7.148.999,66	21
POSTE THYLIA BRAZO DOBLE 6 METROS	UN	$ 7.802.407,65	35
MASTIL DE 16 MTS	UN	$ 22.000.994,10	2
POSTE PEDESTAL METÍ• LICO 8M	UN	$ 5.053.270,73	401
POSTE PEDESTAL METÍ• LICO 10M	UN	$ 5.636.840,66	104
POSTE PEDESTAL METALICO 12 METROS	UN	$ 6.982.648,83	20
POSTE PEDESTAL METALICO 14 METROS	UN	$ 10.567.964,15	14
TOTAL			**6.526**
SUB TOTAL COSTO			**$ 27.644.388.641**
REDES			
RED SECUNDARIA SUBTERRÁNEA CABLE ALUMINIO 3XN°8	ML	$ 40.839,20	894
RED SECUNDARIA SUBTERRANEA CABLE AL 2XN°4+AL 1XN°8	ML	$ 48.338,14	1.695
RED SECUNDARIA SUBTERRÁNEA CABLE AL 2XN°4+ AL 1XN°6	ML	$ 44.957,16	12.516
RED AEREA CABLE AL ACSR 2XN° 1/0	ML	$ 42.264,53	427
RED SECUNDARIA CABLE ENCAUCHETADO 3XN°14	ML	$ 33.771,81	18.654
RED SECUNDARIA AÉREA TRENZADA TRIPLEX N° 2 AWG	ML	$ 54.506,11	11
RED SECUNDARIA SUBTERRÁNEA EN CABLE AL 3 N° 4 + 1 N° 6	ML	$ 54.506,11	23.508
RED SECUNDARIA SUBTERRÁNEA COBRE 2XNO.4+1XNO.10	ML	$ 86.913,22	724
RED SECUNDARIA SUBTERRÁNEA EN CABLE COBRE 2 N° 4/0 + 1 N° 2	ML	$ 263.780,28	86
RED SECUNDARIA SUBTERRÁNEA EN CABLE AL 2 N° 1/0 + 1 N° 6	ML	$ 51.258,34	796
RED SECUNDARIA SUBTERRÁNEA EN CABLE AL 2 N° 2 + 1 N° 6	ML	$ 37.033,71	910
RED SECUNDARIA AÉREA ALUMINIO 2XNO.8 FORRADO	ML	$ 33.566,92	22.035
RED SECUNDARIA AÉREA ALUMINIO 2XNO.8 FORRADO RURAL	ML	$ 39.614,81	2.934
RED SECUNDARIA AÉREA ALUMINIO 2XNO.10 FORRADO	ML	$ 29.873,04	855
RED SECUNDARIA AÉREA ALUMINIO 2XNO.10 FORRADO RURAL	ML	$ 35.920,93	18
RED SECUNDARIA AÉREA ALUMINIO NO.12 Ó CU NO. 14 FORRADO	ML	$ 24.052,78	1.744
RED SECUNDARIA COBRE 3XNO.14 FORRADO DENTRO DE POSTE	ML	$ 28.762,66	1.159
RED SECUNDARIA CABLE ENCAUCHETADO 3X14 DENTRO DE POSTE	ML	$ 51.769,82	9.592
RED SEC AÉREA CABLE DE COBRE CONCENTRICO 1X8+8	ML	$ 69.622,95	2.877
RED SEC AÉREA CABLE DE ALUMINIO CONCENTRICO 1X8+8	ML	$ 41.267,43	43.862
RED SECUNDARIA AÉREA CABLE DUPLEX TRENZADO NO.2	ML	$ 35.689,60	270

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	VALOR UCAP	INF. INSTALADA TOTAL
RED SECUNDARIA AÉREA CABLE DE COBRE DUPLEX NO.12	ML	$ 47.748,38	704
RED SECUNDARIA AÉREA CABLE TRÍ• PLEX TRENZADO NO.4 XLPE	ML	$ 21.310,13	28.680
RED SECUNDARIA AÉREA CABLE TRÍ• PLEX TRENZADO NO.4 XLPE RURAL	ML	$ 49.595,32	4.261
RED SEC AÉREA CABLE ACSR 2XNO.4	ML	$ 59.205,69	3.035
RED SEC AÉREA CABLE ACSR 2XNO.2	ML	$ 45.953,26	125
RED SECUNDARIA SUBTERRÁNEA CABLE CUÍ• DRUPLEX TRENZA NO.2 URD	ML	$ 46.569,52	77
RED SECUNDARIA SUBTERRANEA CABLE AL 3XNO.2+ AL 1XNO.6	ML	$ 56.964,57	2.521
RED SECUNDARIA SUBTERRÁNEA CABLE DE COBRE FORRADO 2XNO.6+1XNO.8	ML	$ 73.383,45	3.947
RED SECUNDARIA SUBTERRÁNEA CABLE ALUMINIO 3XNO.4 EN PVC 1 1/2	ML	$ 54.736,40	1.175
RED SECUNDARIA SUBTERRÁNEA CABLE DE COBRE 2XNO. 8+1NO.10 THW EN PVC1	ML	$ 68.627,30	9.159
RED SECUNDARIA SUBTERRÁNEA CABLE CU ENCAUCHETADO ENTERRADO DIRECTAMENTE 2XNO.6+1XNO.10	ML	$ 55.206,46	5.309
RED SECUNDARIA SUBTERRÁNEA CABLE DE COBRE FORRADO 3XNO.4 THW+1XNO 8 PVC 1	ML	$ 177.470,88	1.911
RED SECUNDARIA SUBTERRÁNEA CABLE DE COBRE FORRADO 2XNO.4 THW+1XNO 8 EN TUBO PVC 1	ML	$ 111.845,31	1.828
RED SECUNDARIA SUBTERRÁNEA CABLE DE COBRE FORRADO 2XNO.2 + 1XNO.8 EN TUBERÍ• A PVC 1	ML	$ 87.835,10	268
RED SECUNDARIA SUBTERRÁNEA EN CABLE ALUMINIO 3XN°6	ML	$ 107.844,23	31.173
CABLE DE CONTROL 2X18	ML	$ 151.543,40	171
RED SECUNDARIA 3XCU #10 ENCAUCHETADO	ML	$ 42.026,65	198
TOTAL			**240.107**
SUB TOTAL COSTO			**$ 12.672.542.080**
CANALIZACIONES			
CANALIZACIÓN SUBTERRÍ• NEA CONDUIT 2 X PVC 1	UN	$ 69.864,98	669
CANALIZACIÓN SUBTERRANEA CONDUIT 3 X PVC 2	MTS	$ 90.344,35	4.402
CANALIZACIÓN SUBTERRÍ• NEA CONDUIT 3XPVC 1 1/2	MTS	$ 86.794,70	425
CANALIZACIÓN EN TUBERIA PVC DE 2X2	MTS	$ 175.379,48	22.018
CANALIZACIÓN TUBERIA PVC DE 2X2	MTS	$ 495.628,16	392
CANALIZACIÓN EN TUBERIA IMC DE 1 1/2	MTS	$ 137.956,94	193
CANALIZACIÓN 2	MTS	$ 151.543,40	26.519
CANALIZACIÓN PVC 1 1/2	MTS	$ 150.273,86	15.332
CANALIZACIÓN 1	MTS	$ 139.838,10	19.835
CANALIZACIÓN 3/4	MTS	$ 142.057,52	25.719
CANALIZACIÓN 1 1/4	MTS	$ 142.057,52	1.819
TUBERIA IMC 1	MTS	$ 305.262,87	471
TUBERIA IMC 3/4	MTS	$ 286.806,13	866
CAJA DE REGISTRO	MTS	$ 961.244,91	3.454
TOTAL			**122.113**
SUB TOTAL COSTO			**$ 21.284.262.303**
TRANSFORMADORES			
TRANSFORMADOR MONOFÍ• SICO 13200/240-120 VOLT. 5 KVA.	UN	$ 10.548.736,90	9
TRANSFORMADOR 150KVA TRIFASICO TIPO PEDESTAL 13800/220/127	UN	$ 67.826.613,88	1
TRANSFORMADOR 225KVA TRIFASICO TIPO PEDESTAL 13800/220/127	UN	$ 88.212.703,83	1
TRANSFORMADOR MONOFÍ• SICO 13200/240-120 VOLT. 10 KVA.	UN	$ 12.006.341,53	25
TRANSFORMADOR MONOFÍ• SICO 13200/480-240 VOLT. 15 KVA.	UN	$ 14.348.143,94	22
TRANSFORMADOR MONOFÍ• SICO 13200/480-240 VOLT. 25 KVA.	UN	$ 17.404.097,44	12
TRANSFORMADOR MONOFÍ• SICO 13200/480-240 VOLT. 37.5 KVA.	UN	$ 19.002.296,02	2

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	VALOR UCAP	INF. INSTALADA TOTAL
TRANSFORMADOR MONOFÍ• SICO 13200/480-240 VOLT. 50 KVA.	UN	$ 21.174.808,61	8
TRANSFORMADOR TRIFASICO 13200/220/127 VOLT. 45 KVA.	UN	$ 32.764.517,24	2
TOTAL			**82**
SUB TOTAL COSTO			**$ 1.348.576.919**
MEDIDORES			
EQUIPO DE MEDIDA DE ENERGÍ• A EN SEMIDIRECTA	UN	$ 8.233.908,92	4
MÓDULOS DE MEDIDA CENTRALIZADA	UN	$ 1.672.046,34	137
TOTAL			**141**
SUB TOTAL COSTO			**$ 262.005.984**
VALORACIÓN INFRAESTRUCTURA INSTALADA			**$ 154.303.982.016**

Fuente: Datos concesionario y cálculos propios

5.7 INVERSIONES PARA LA MODERNIZACIÓN DEL SISTEMA DE ALUMBRADO PÚBLICO

Como se mencionó en líneas pasadas, se describe el escenario de proyección para los próximos veinte (20) años, (periodo 2027-2047), donde se ejecutará las siguientes actividades:

1.1 **Inversion en modernización:** Es la modernización (sustitución) de luminarias existentes de sodio, MH por luminarias tecnología LED, de acuerdo con los diseños fotométricos. Esta inversión se ejecuta entre el mes de julio de 2027 y agosto de 2028

1.2 **Inversión expansión prioritaria:** Esta inversión contempla la instalación de luminarias en diferentes sectores, y se realizara en el mes de agosto de 2028

Tabla 21 **–** Inversiones para modernización del sistema de alumbrado público

INVERSIONES INICIALES - en $ constantes	
1. MODERNIZACION No. 1	
1.1. TOTAL LUMINARIAS	26.694
1.2. ELEMENTOS DE FOTOCONTROL	26.694
1.3. ELEMENTOS DE SOPORTE	26.694
1.10. PUESTA A TIERRA	1.336
1.12. TOTAL INVERSIÓN	**$ 64.023.050.671**
2. MODERNIZACION No. 2	
2.1. TOTAL LUMINARIAS	647
2.2. ELEMENTOS DE FOTOCONTROL	27.341
2.3. ELEMENTOS DE SOPORTE	647
2.10. PUESTA A TIERRA	33
2.12. TOTAL INVERSIÓN	**$ 6.594.085.904**
TOTAL INVERSIÓN	**$ 70.617.136.575**

Fuente: Elaboración propia

5.7.1 COSTOS MAXIMOS DE LA ACTIVIDAD DE INVERSIÓN EN EL SISTEMA DE ALUMBRADO PÚBLICO – CINV

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

1. Modernización de infraestructura a partir del año 2025
2. Vida útil de los activos instalados, teniendo en cuenta la resolución CREG 101 013 de 2022 y 015 de 2018.
3. WACC = 12,09% a partir del año 2021 - Resolución CREG 215 de 2021.
4. Metodología de la resolución CREG 101 013 de 2022, la cual no tiene en cuenta ningún tipo de impuestos, contribuciones u otros gastos.
5. El índice ID de indisponibilidad se asume igual a 1. El ID será ajustado por la interventoría y/o supervisor y/o municipio, teniendo en cuenta las luminarias apagadas en la noche.
6. Periodo analizado: año 2027 - 2047.

Con la metodología de la resolución CREG 101 013 de 2022 y CREG 215 de 2021 se calcula el CINV hasta el año 2045.

Tabla 22 – Inversiones y Cálculo mensual remuneración por inversión CINV y vida útil remanente

RESOLUCIÓN CREG 101 013 de 2011	COSTO
Remuneración CINV (pesos corrientes) mes de agosto de 2028, pesos corrientes.	$1.106.886.777
Remuneración VÚ (pesos corrientes), mes 269, mayo de 2047. Pesos corrientes	$6.304.136.346

Fuente: Cálculos propios

El último pago se realiza en el mes de enero de 2047, toda vez que el proyecto planteado inicia en el mes de junio de 2027. Respetando que existe un contrato de concesión que finaliza en el mes de marzo de 2027.

El costo de la vida útil remanente corresponde a las inversiones que no se remuneran al concesionario en el periodo del proyecto.

5.8 COSTOS MAXIMOS DE LA ACTIVIDAD DE ADMINISTRACIÓN, OPERACIÓN, Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE ALUMBRADO PÚBLICO-CAOM

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

1. Costo a precios de nuevo y puestos en operación de toda la infraestructura instalada.

2. Porcentaje de CAOM sobre el costo de la infraestructura instalada a precios de nuevo y puestos en operación, de acuerdo con el parágrafo 3, artículo 35 de la resolución CREG 101 013 de 2022, se tiene una senda para el cálculo del CAOM; para el año 2025 es el 8%; año 2026 es el 7,4%; año 2027 es el 6,9% y año 2028 en adelante es el 6,3%.

3. Metodología de la resolución CREG 101 013 de 2022, la cual no tiene en cuenta ningún tipo de impuestos, contribuciones u otros gastos.

4. El índice ID de indisponibilidad se asume igual a 1. Durante la ejecución del proyecto será la interventoría y/o supervisor y/o municipio, el que reporte que luminarias están apagadas de día para ajustar el índice ID mensualmente.

5. Periodo analizado: año 2027-2047.

Tabla 23 – Calculo del CAOM

RESOLUCIÓN CREG 101 013 de 2022	COSTO
Remuneración CAOM (pesos corrientes), agosto de 2028	$1.011.920.288

Fuente: Cálculos propios

Para calcular el costo de Administración, Operación y Mantenimiento (CAOM), se tienen en cuenta las inversiones que se realizan con el impuesto de alumbrado público y que no remuneran el costo de Inversión (CINV)

Tabla 24 **-** Inversiones con recursos del impuesto de alumbrado público

INVERSIONES CON RECURSOS DEL IAP - EXPANSIÓN VEGETATIVA - en $ constantes	
3. MODERNIZACION No. 3 (Expansión vegetativa)	
1.1. TOTAL LUMINARIAS	11.000
1.2. ELEMENTOS DE FOTOCONTROL	11.000
1.3. ELEMENTOS DE SOPORTE	11.000
1.5. POSTES	11.000
1.6. REDES	440.000
1.8. TRANSFORMADORES	140
1.9. MEDIDORES	140
1.10. PUESTA A TIERRA	2.200
1.12. TOTAL INVERSIÓN	**$ 68.506.204.637**

Fuente: Cálculos propios

Con recursos del impuesto de alumbrado público se van a realizar inversiones por Sesenta y ocho mil quinientos seis millones doscientos cuatro mil seiscientos treinta y siete pesos M.C. ($68.506.204.637), y cosiste en las expansiones vegetativas del sistema de alumbrado público.

5.9 COSTO DEL SERVICIO DE ENERGIA ELÉCTRICA (CSEE)

El costo del servicio de energía eléctrica 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. Para el caso de luminarias tipo LED, el proveedor suministra la potencia de la luminaria incluyendo las perdidas, por lo cual es importante que el prestador del servicio que realice la modernización cuente con el respaldo y la información del proveedor de luminarias de la potencia que realmente consume los equipos.

Para el municipio de Montería, se tiene en cuenta en el presente estudio la tarifa definida para el Nivel de tensión 2, usuario regulado, como tarifa máxima.

Para este estudio se tiene en cuenta el total de la potencia de las luminarias instaladas, pero, ***es importante señalar que el operador del servicio de alumbrado público o el interventor o municipio, deben reportar 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.***

Actualmente el concesionario realiza la liquidación del consumo de energía teniendo en cuenta el horario de operación de las luminarias, asi como la instalación en el Sistema de Distribución Local (SDL), o en circuitos exclusivos.

5.9.1 Situación actual

Actualmente, el municipio cuenta con 36.663 luminarias, de las cuales 26.416 (72,05%) son tecnología sodio y 278 de Metal Halide (0,76%), y 9.969 (27,19%) luminarias son de tecnología LED.

La potencia instalada actualmente es 3.365 kW y un consumo de energía calculado a nivel de tensión 1 de 62.589 kWh-mes, y 1.477.263 kWh-mes a nivel de tensión 2, utilizando el PRj1 de 19,50%, para la AFINIA, mes de noviembre de 2024, información de xm.

5.9.2 Situación proyectada

Como parte de las inversiones proyectadas, se modernizaría la infraestructura pendiente del municipio a tecnología LED, las luminarias y se realizaría la expansión prioritaria identificada con la administración municipal y la interventoría.

Estas actividades plantean que la infraestructura para agosto del año 2028, el número de luminarias instaladas será 39.386, con una potencia instalada de 1.817 kW y una demanda de energía a nivel de tensión 1 igual a 33.794 kWh-mes y 797.629 kWh-mes a nivel de tensión 2.

Tabla 25. Inventario de la infraestructura en el mes de agosto de 2028

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	VALOR UCAP	ago-28
			mes 44
LUMINARIAS			
LUMINARIA 16 LEDS DE SEGUNDA GENERACIÓN	UN	2.379.145,43	2.584
LUMINARIA 32 LEDS DE SEGUNDA GENERACIÓN	UN	3.258.858,07	1.487
LUMINARIA 48 LEDS DE SEGUNDA GENERACIÓN	UN	3.816.088,07	117
LUMINARIA 64 LEDS DE SEGUNDA GENERACIÓN	UN	4.429.937,78	95
LUMINARIA DE 36 LEDS	UN	6.106.545,70	142
PROYECTOR 80 LEDS DE SEGUNDA GENERACIÓN	UN	6.988.022,99	118
LUMINARIA LEDS 48 W ORNAMENTAL POSTE INTEGRADO	UN	2.510.912,31	122
LUMINARIA 80 LEDS DE SEGUNDA GENERACION	UN	5.209.698,70	430
LUMINARIA LEDS EQUIVALENTE NA70W	UN	3.678.343,70	1.510
PROYECTOR LED ORNAMENTAL 52W HAZ CERRADO	UN	2.378.599,26	11
REFLECTOR 36 LEDS 100W SEGUNDA GENERACION	UN	3.450.571,94	46
BAÑADOR LED 36W	UN	1.833.798,22	11
BALIZA LED	UN	1.128.676,94	6
PROYECTOR COLORBURST POWERCORE 30W, GRAY HOUSING, 100 - 240V, UL/EC LANDSCAPE MOUNT	UN	4.597.412,42	4
PROYECTOR COLORGRAZE COMPACT INTELLIHUE POWERCORE 9W, HO, 1 FT (305MM), 10X60 DEGREE	UN	6.014.733,32	87
PROYECTOR COLORGRAZE COMPACT INTELLIHUE POWERCORE 34W, HO, 4 FT (1219MM), 10X60 DEGREE	UN	10.925.865,53	32
PROYECTOR COLORBURST GEN2 POWERCORE 30W, GRAY HOUSING, ARCHITECTURAL MOUNT - 8 DEGREES NATIVE	UN	7.285.877,64	22
PROYECTOR LED VAYA FLOOD 105W, EXTERIOR ARCHITECTURAL FLOODLIGHT WITH DYNAMIC COLOR	UN	8.791.589,35	12
LUMINARIA LED 18 A 40 W	UN	1.977.127,77	1.071
LUMINARIA LED 41 A 70 W	UN	2.169.167,74	853
LUMINARIA LED 71 A 85 W	UN	2.684.265,53	51
LUMINARIA LED 86 A 130 W	UN	3.070.488,01	447
LUMINARIA LED 131 A 150 W	UN	3.826.876,99	11
LUMINARIA LED 151 A 200 W	UN	4.407.267,95	18
LUMINARIA LED DECORATIVA 40 A 75W	UN	2.475.568,87	1
PROYECTOR LED 7 A 40W	UN	1.469.265,52	46
PROYECTOR LED 41 A 100W	UN	2.540.055,09	63

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	VALOR UCAP	ago-28
			mes 44
PROYECTOR LED 101 A 150W	UN	3.185.904,42	29
PROYECTOR LED 151 A 200W	UN	4.421.208,43	110
PROYECTOR LED 301 A 400W	UN	6.245.884,01	6
PROYECTOR LED 401 A 600W	UN	7.620.001,08	8
PROYECTOR LED 601 A 800W	UN	8.817.556,47	19
PROYECTOR LED RGBW DE 50 A 72W	UN	1.731.101,34	52
CINTA RGB NODOS SMART PEBBLE DE 9 MTS CON CONTRALADOR Y CABLEADO	UN	5.113.433,33	185
LUMINARIA LED BORA 3MTS	UN	10.959.706,85	1
LUMINARIA LED EQUIVALENTE NA250W	UN	3.218.868,17	38
UCAP LUMINARIA LED 35 W (+- 10%, k >= 130 lm/W)	UN	1.533.515,02	25.180
UCAP LUMINARIA LED 60 W (+- 10%, k >= 130 lm/W)	UN	1.689.953,32	1.385
UCAP LUMINARIA LED 90 W (+- 10%, k >= 130 lm/W)	UN	1.768.172,97	1.643
UCAP LUMINARIA LED 200 W (+- 10%, k >= 130 lm/W)	UN	2.863.241,04	783
TOTAL			**38.836**
SUB TOTAL COSTO			**76.966.612.362**
ELEMENTOS DE FOTOCONTROL			
UCAP FOTOCONTROL PARA LUMINARIAS	UN	160.673,03	28.991
TOTAL			**28.991**
SUB TOTAL COSTO			**4.658.071.720**
ELEMENTOS DE SOPORTE			
UCAP SOPORTE PARA LUMINARIAS 1,5 METROS	UN	630.119,39	28.208
UCAP SOPORTE PARA LUMINARIAS 1,8 METROS	UN	661.407,05	783
TOTAL			**28.991**
SUB TOTAL COSTO			**18.292.289.583**
POSTES			
POSTE DE CONCRETO TIPO CARABOBO 5 METROS PARA BRAZO SENCILLO	UN	2.220.104,62	159
POSTE METÍ□LICO MÍ□STIL 10 METROS	UN	15.752.518,26	6
POSTE DE CONCRETO TIPO CARABOBO 5 METROS PARA BRAZO DOBLE	UN	2.534.021,64	2
POSTE DE CONCRETO 16 METROS X 1050KGF	UN	7.868.599,71	24
POSTE DE CONCRETO 14 METROS X 1050KGF RURAL	UN	5.480.780,36	7
POSTE DE CONCRETO 14 METROS X 510KGF	UN	3.929.864,55	18

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	VALOR UCAP	ago-28
			mes 44
POSTE DE CONCRETO 12 METROS X 510KGF CON CIMENTACIÓN	UN	3.825.968,60	246
POSTE DE CONCRETO 14 METROS X 510KGF CON CIMENTACIÓN	UN	4.735.883,65	67
POSTE DE FIBRA DE VIDRIO TRASLUCIDO DE 12MTSX350KG	UN	4.754.714,38	185
POSTE DE FIBRA DE VIDRIO DE 12MTSX510KG	UN	4.403.303,94	12
POSTE DE FIBRA DE VIDRIO DE 8MTSX510KG	UN	2.949.173,00	10
POSTE DE CONCRETO 8 MTS.	UN	3.324.438,88	444
POSTE DE CONCRETO 8 MTS. RURAL	UN	3.384.368,17	2
POSTE DE CONCRETO 9 MTS.	UN	3.821.073,08	623
POSTE DE CONCRETO 9 MTS. RURAL	UN	5.332.326,52	155
POSTE DE CONCRETO 10 MTS.	UN	3.885.906,57	548
POSTE DE CONCRETO 10 MTS. RURAL	UN	5.397.161,86	2
POSTE DE CONCRETO 12 MTS.	UN	4.454.425,20	511
POSTE DE CONCRETO 12 MTS. RURAL	UN	6.031.468,91	67
POSTE METÍ□LICO 10 MTS	UN	7.667.736,82	62
POSTE PEDESTAL METÍ□LICO 6 METROS	UN	4.218.873,82	1.961
POSTE PEDESTAL METÍ□LICO 5 METROS	UN	3.743.823,64	422
POSTE PEDESTAL METÍ□LICO 4 METROS	UN	3.724.651,01	369
POSTE PEDESTAL METÍ□LICO 3 METROS	UN	3.431.485,48	27
POSTE THYLIA BRAZO SENCILLO 6 METROS	UN	7.148.999,66	21
POSTE THYLIA BRAZO DOBLE 6 METROS	UN	7.802.407,65	35
MASTIL DE 16 MTS	UN	22.000.994,10	2
POSTE PEDESTAL METÍ□LICO 8M	UN	5.053.270,73	401
POSTE PEDESTAL METÍ□LICO 10M	UN	5.636.840,66	104
POSTE PEDESTAL METALICO 12 METROS	UN	6.982.648,83	20
POSTE PEDESTAL METALICO 14 METROS	UN	10.567.964,15	14
UCAP POSTE DE CONCRETO 8 MTS X 510 kgf	UN	2.053.377,66	1.650
TOTAL			**8.176**
SUB TOTAL COSTO			**31.032.461.774**
REDES			
RED SECUNDARIA SUBTERRÁNEA CABLE ALUMINIO 3XN°8	ML	40.839,20	894
RED SECUNDARIA SUBTERRANEA CABLE AL 2XN°4+AL 1XN°8	ML	48.338,14	1.695

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	VALOR UCAP	ago-28
			mes 44
RED SECUNDARIA SUBTERRÁNEA CABLE AL 2XN°4+ AL 1XN°6	ML	44.957,16	12.516
RED AEREA CABLE AL ACSR 2XN° 1/0	ML	42.264,53	427
RED SECUNDARIA CABLE ENCAUCHETADO 3XN°14	ML	33.771,81	18.654
RED SECUNDARIA AÉREA TRENZADA TRIPLEX N° 2 AWG	ML	54.506,11	11
RED SECUNDARIA SUBTERRÁNEA EN CABLE AL 3 N° 4 + 1 N° 6	ML	54.506,11	23.508
RED SECUNDARIA SUBTERRÁNEA COBRE 2XNO.4+1XNO.10	ML	86.913,22	724
RED SECUNDARIA SUBTERRÁNEA EN CABLE COBRE 2 N° 4/0 + 1 N° 2	ML	263.780,28	86
RED SECUNDARIA SUBTERRÁNEA EN CABLE AL 2 N° 1/0 + 1 N° 6	ML	51.258,34	796
RED SECUNDARIA SUBTERRÁNEA EN CABLE AL 2 N° 2 + 1 N° 6	ML	37.033,71	910
RED SECUNDARIA AÉREA ALUMINIO 2XNO.8 FORRADO	ML	33.566,92	22.035
RED SECUNDARIA AÉREA ALUMINIO 2XNO.8 FORRADO RURAL	ML	39.614,81	2.934
RED SECUNDARIA AÉREA ALUMINIO 2XNO.10 FORRADO	ML	29.873,04	855
RED SECUNDARIA AÉREA ALUMINIO 2XNO.10 FORRADO RURAL	ML	35.920,93	18
RED SECUNDARIA AÉREA ALUMINIO NO.12 Ó CU NO. 14 FORRADO	ML	24.052,78	1.744
RED SECUNDARIA COBRE 3XNO.14 FORRADO DENTRO DE POSTE	ML	28.762,66	1.159
RED SECUNDARIA CABLE ENCAUCHETADO 3X14 DENTRO DE POSTE	ML	51.769,82	9.592
RED SEC AÉREA CABLE DE COBRE CONCENTRICO 1X8+8	ML	69.622,95	2.877
RED SEC AÉREA CABLE DE ALUMINIO CONCENTRICO 1X8+8	ML	41.267,43	43.862
RED SECUNDARIA AÉREA CABLE DUPLEX TRENZADO NO.2	ML	35.689,60	270
RED SECUNDARIA AÉREA CABLE DE COBRE DUPLEX NO.12	ML	47.748,38	704

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	VALOR UCAP	ago-28
			mes 44
RED SECUNDARIA AÉREA CABLE TRÍ□PLEX TRENZADO NO.4 XLPE	ML	21.310,13	28.680
RED SECUNDARIA AÉREA CABLE TRÍ□PLEX TRENZADO NO.4 XLPE RURAL	ML	49.595,32	4.261
RED SEC AÉREA CABLE ACSR 2XNO.4	ML	59.205,69	3.035
RED SEC AÉREA CABLE ACSR 2XNO.2	ML	45.953,26	125
RED SECUNDARIA SUBTERRÁNEA CABLE CUÍ□DRUPLEX TRENZA NO.2 URD	ML	46.569,52	77
RED SECUNDARIA SUBTERRANEA CABLE AL 3XNO.2+ AL 1XNO.6	ML	56.964,57	2.521
RED SECUNDARIA SUBTERRÁNEA CABLE DE COBRE FORRADO 2XNO.6+1XNO.8	ML	73.383,45	3.947
RED SECUNDARIA SUBTERRÁNEA CABLE ALUMINIO 3XNO.4 EN PVC 1 1/2	ML	54.736,40	1.175
RED SECUNDARIA SUBTERRÁNEA CABLE DE COBRE 2XNO. 8+1NO.10 THW EN PVC1	ML	68.627,30	9.159
RED SECUNDARIA SUBTERRÁNEA CABLE CU ENCAUCHETADO ENTERRADO DIRECTAMENTE 2XNO.6+1XNO.10	ML	55.206,46	5.309
RED SECUNDARIA SUBTERRÁNEA CABLE DE COBRE FORRADO 3XNO.4 THW+1XNO 8 PVC 1	ML	177.470,88	1.911
RED SECUNDARIA SUBTERRÁNEA CABLE DE COBRE FORRADO 2XNO.4 THW+1XNO 8 EN TUBO PVC 1	ML	111.845,31	1.828
RED SECUNDARIA SUBTERRÁNEA CABLE DE COBRE FORRADO 2XNO.2 + 1XNO.8 EN TUBERÍ□A PVC 1	ML	87.835,10	268
RED SECUNDARIA SUBTERRÁNEA EN CABLE ALUMINIO 3XN°6	ML	107.844,23	31.173
CABLE DE CONTROL 2X18	ML	151.543,40	171
RED SECUNDARIA 3XCU #10 ENCAUCHETADO	ML	42.026,65	198
UCAP RED AL TRENZADO AISALDO AAAC 2X2+2	ML	36.743,15	66.000
TOTAL			**306.106,57**
SUB TOTAL COSTO			**15.097.590.019**
CANALIZACIONES			
CANALIZACIÓN SUBTERRÍ□NEA CONDUIT 2 X PVC 1	UN	69.864,98	669
CANALIZACIÓN SUBTERRANEA CONDUIT 3 X PVC 2	MTS	90.344,35	4.402
CANALIZACIÓN SUBTERRÍ□NEA CONDUIT 3XPVC 1 1/2	MTS	86.794,70	425
CANALIZACIÓN EN TUBERIA PVC DE 2X2	MTS	175.379,48	22.018
CANALIZACIÓN TUBERIA PVC DE 2X2	MTS	495.628,16	392

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	VALOR UCAP	ago-28
			mes 44
CANALIZACIÓN EN TUBERIA IMC DE 1 1/2	MTS	137.956,94	193
CANALIZACIÓN 2	MTS	151.543,40	26.519
CANALIZACIÓN PVC 1 1/2	MTS	150.273,86	15.332
CANALIZACIÓN 1	MTS	139.838,10	19.835
CANALIZACIÓN 3/4	MTS	142.057,52	25.719
CANALIZACIÓN 1 1/4	MTS	142.057,52	1.819
TUBERIA IMC 1	MTS	305.262,87	471
TUBERIA IMC 3/4	MTS	286.806,13	866
CAJA DE REGISTRO	MTS	961.244,91	3.454
TOTAL			**122.113**
SUB TOTAL COSTO			**21.284.262.303**
TRANSFORMADORES			
TRANSFORMADOR MONOFÍ□SICO 13200/240-120 VOLT. 5 KVA.	UN	10.548.736,90	9
TRANSFORMADOR 150KVA TRIFASICO TIPO PEDESTAL 13800/220/127	UN	67.826.613,88	1
TRANSFORMADOR 225KVA TRIFASICO TIPO PEDESTAL 13800/220/127	UN	88.212.703,83	1
TRANSFORMADOR MONOFÍ□SICO 13200/240-120 VOLT. 10 KVA.	UN	12.006.341,53	25
TRANSFORMADOR MONOFÍ□SICO 13200/480-240 VOLT. 15 KVA.	UN	14.348.143,94	22
TRANSFORMADOR MONOFÍ□SICO 13200/480-240 VOLT. 25 KVA.	UN	17.404.097,44	12
TRANSFORMADOR MONOFÍ□SICO 13200/480-240 VOLT. 37.5 KVA.	UN	19.002.296,02	2
TRANSFORMADOR MONOFÍ□SICO 13200/480-240 VOLT. 50 KVA.	UN	21.174.808,61	8
TRANSFORMADOR TRIFASICO 13200/220/127 VOLT. 45 KVA.	UN	32.764.517,24	2
UCAP TRANSFORMADOR 10 KVA 13200 / 240-120 V	UN	14.422.331,38	21
TOTAL			**103**
SUB TOTAL COSTO			**1.651.445.878**
MEDIDORES			
EQUIPO DE MEDIDA DE ENERGÍ□A EN SEMIDIRECTA	UN	8.233.908,92	4
MÓDULOS DE MEDIDA CENTRALIZADA	UN	1.672.046,34	137
UCAP MEDIDOR DE ENERGÍA EN POSTE	UN	2.711.364,15	21
TOTAL			**162**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	VALOR UCAP	ago-28
			mes 44
SUB TOTAL COSTO			**318.944.632**
PUSTA A TIERRA			
UCAP KIT PUESTA A TIERRA	UN	811.802,23	1.699
TOTAL			**1.699**
SUB TOTAL COSTO			**1.379.251.994**
VALORACIÓN INFRAESTRUCTURA INSTALADA			**$170.680.930.264**

Fuente: Cálculos propios

5.9.3 Costo de Energía

Para determinar el costo unitario (Cu) del KWh que se utiliza en el esquema financiero del presente estudio, se tiene en cuenta los siguientes documentos:

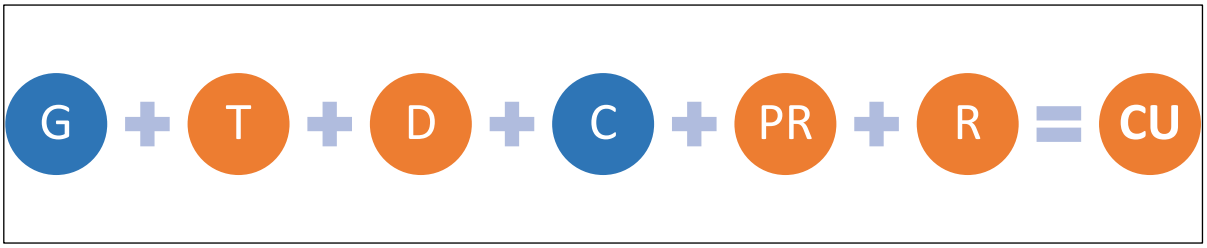
- Artículo 9 del Decreto 943 de 2018 del Ministerio de Minas y Energía
- Letra v, articulo 4 Resolución CREG 015 de 2018.
- Conceptos CREG
- Informes de XM
- Precio del kWh publicado por AFINIA S.A. E.S.P., mes de octubre de 2024, usuario regulado, nivel de tensión II.
- Decreto 943 de 2018
- Resolución CREG 101 013 de 2022.
- Documento CREG 101 013 de 2022.

Ahora bien, para el análisis del costo máximo de energía eléctrica es necesario realizar el siguiente análisis establecido en el decreto 943 de 2018.

En la siguiente ecuación, se presentan los componentes del costo unitario (Cu) del kWh, y se identifica que componentes se pueden negociar con el comercializador y cuáles no; por ser componentes regulados[6].

[6] Comisión de Regulación de Energía y Gas – CREG, resolución 119 de 2007.

Ilustración 4 – Componentes del Costo Unitario de Energía Eléctrica KWh



Fuente: Resolución CREG 119 de 2007

G: Costo de compra de energía ($/kWh) – componente no regulado, por lo cual se puede negociar.

T: Costo por uso del Sistema Nacional de Transmisión ($/kWh) – componente regulado, no se puede negociar.

D: Costo por uso de Sistemas de Distribución ($/kWh) – componente regulado, no se puede negociar.

C: Margen de comercialización ($/kWh) - componente no regulado, por lo cual se puede negociar.

R: Costo de Restricciones y de Servicios asociados con generación ($/kWh) - componente regulado, no se puede negociar.

PR: Costo de compra, transporte y reducción de pérdidas de energía ($/kWh) - componente regulado, no se puede negociar.

Ante las variaciones del costo del kWh durante el periodo de 2020 a 2024, debido a pandemia y a los bajos aportes de agua a los embalses, se proyecta en el modelo financiero un costo del kWh de octubre de 2024 del Operador de Red / Comercializador incumbente AFINI SA ESP, conociendo que hasta el 31 de diciembre de 2027 se cuenta con un contrato de suministro de energía.

Para las proyecciones del costo de energía en el esquema financiero, se tiene en cuenta el costo unitario (CU) del KWh, no solo el componente de generación (G); si no el total de los componentes que estructuran la tarifa.

Tal como lo establece el Documento CREG-101 013 de 2022, los costos de generación y comercialización del servicio de alumbrado público se encuentran sometidos a un régimen de libre negociación entre los comercializadores, los municipios y/o distritos. Además, la

tarifa de suministro no puede ser superior al valor del Costo Unitario final del kWh (CU), correspondiente al nivel de tensión respectivo[7].

Referente al contrato de suministro de energía eléctrica entre el municipio o distrito y el comercializador, se debe tener en cuenta lo siguiente:

a. El municipio o distrito no puede comprar directamente ante el Mercado Mayorista de Energía la energía destinada al servicio de alumbrado público, por lo que debe suscribir un contrato de suministro de energía eléctrica con un comercializador de energía eléctrica que lo represente ante el Mercado para la compra de la energía para el servicio.

b. La destinación es específica: Energía destinada para la prestación del servicio de alumbrado público.[8]

c. Cuando no exista medida del consumo de energía eléctrica para el servicio de alumbrado público, la empresa comercializadora de energía eléctrica, lo estimará con base en la carga instalada de las luminarias (Incluye la carga de la bombilla de la luminaria y de los demás elementos internos para su funcionamiento) que se encuentren en operación en cada nivel de tensión en el respectivo municipio

d. Los municipios y distritos adelantarán un estudio de mercado del 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, como criterio de evaluación del costo de energía 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[9]

Es importante tener en cuenta que las luminarias que son alimentadas por un transformador exclusivo, el costo de la energía dependerá de la ubicación del medidor de energía (nivel de tensión 1 o 2) y de la propiedad del activo (activos de nivel de tensión 1).

En el presente estudio se determina la demanda de energía con base a la carga instalada de las luminarias instaladas y proyectadas.

[7] Documento CREG 101 013 del 29 de abril de 2022, página 26
[8] - Íbid
[9] Documento CREG 101 013 del 29 de abril de 2022, página 28

Se recomienda un contrato pague lo demandado[10], toda vez que en el año 2028 se presenta una reducción de la potencia instalada por efectos de la modernización del sistema y luego por efectos de los planes de inversión y expansión vegetativa, se presentará un incremento de la demanda de energía anualmente por la instalación de nueva carga (luminarias).

Tabla 26 – Costo máximo del suministro de energía eléctrica CSEE

RESOLUCIÓN CREG 101 013 de 2022	
Costo de energía CSEE, enero de 2025	$1.373.497.497
Costo de energía CSEE agosto de 2028	$826.556.419

Fuente: Cálculos propios

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

La resolución CREG 101 013 de 2022, en el capítulo VII, 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, pero la circular CREG 020 de 2015 establece que se utiliza Precios al Productor Total Oferta Nacional – IPP. Adicionalmente la circular 014 de 2021 con asunto UTILIZACIÓN DEL IPP PUBLICADO POR EL DANE.

El esquema financiero de este estudio es proyectado, por lo que el flujo definitivo deberá *actualizarse mensualmente con el índice IPP oferta interna publicados por el DANE o por la entidad que corresponda.*

Igualmente, la Resolución CREG 101 013 de 2022 establece los costos máximos sobre la prestación del servicio y relaciona otros costos para la correcta prestación del servicio de alumbrado público, establecidos en el decreto 943 de 2018 y resolución 101 013 de 2022.

5.11 COSTOS ASOCIADOS A LA GESTION AMBIENTAL

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

[10] Contrato pague lo demandado: Es el contrato recomendado para la compra de energía, toda vez que en este tipo de contrato se paga al comercializador la energía que se consume, y dado el proyecto planteado en Montería, en el cual el consumo se disminuye por efectos de la modernización, también se presentara a lo largo de los años un aumento de consumo de energía por efectos de la expansion del sistema. Por lo cual se necesita un contrato que permita esa variación del consumo de energía.

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.*

Adicionalmente, en el artículo 38 de la Resolución CREG 101 013 de 2022, se establece:

> *Artículo 38. Costos Ambientales del servicio de Alumbrado Público. Los costos ambientales reconocidos a partir de la entrada en operación del proyecto de inversión por la modernización de la infraestructura de alumbrado público, corresponden* ***como máximo al cinco por ciento (5%) de los costos anuales de la administración, operación y mantenimiento, CAOM[11],*** *definidos en el artículo 35 de la presente resolución, cuando estos se causen de acuerdo con las disposiciones legales vigentes, los cuales deberán ser debidamente validados por la interventoría, o la supervisión del contrato.*
>
> *Los municipios o distritos deben incorporar una evaluación de los costos ambientales dentro del ETR de conformidad con lo dispuesto en el artículo 2.2.3.6.1.3 del Decreto 1073 de 2015, que permita identificar las acciones de prevención, mitigación, corrección y/o compensación de las causas generadas por los proyectos de inversión y las actividades del servicio del alumbrado público sobre la naturaleza, en los términos dispuestos en la legislación ambiental vigentes para tal fin.*
>
> *Esta evaluación debe contemplar la elaboración del plan de manejo ambiental, la gestión integral de los residuos, la reducción de la huella de carbono del sistema y la reducción por polución lumínica, como producto de los proyectos de inversión y de AOM.*
>
> *La gestión integral de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, RAEE, debe incorporar las estrategias en caso de reutilización, remanufacturación, reacondicionamiento o para la devolución, recolección, reciclaje y disposición final de los RAEE.*
>
> *Así mismo, los municipios o distritos deben garantizar los mecanismos de vigilancia y control en la gestión y manejo de los RAEE a través de la interventoría del contrato, cuando esta opere.*
>
> *Está prohibido expresamente por la ley, la disposición final de los RAEE en rellenos sanitarios.*
>
> *Parágrafo. Los municipios o distritos deben prever en los contratos de compra o importación de elementos que constituyan las UCAP del SALP, adquiridos en forma*

[11] Énfasis fuera de referencia

directa o través de prestadores del servicio, la gestión integral, retoma y disposición final de los RAEE.

Por tanto, se proyecta unos costos a la gestión ambiental de los residuos del alumbrado público, como un porcentaje del cinco (5%) sobre los costos de CAOM.

Se aclara que este costo se calcula cuando se realiza la actividad de inversión (CINV) pero la base de cálculo es el CAOM, tal y como lo establece el artículo 38 de la resolución CREG 101 013 de 2022.

5.12 DESARROLLOS TECNOLOGICOS ASOCIADOS AL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO

En el Decreto 943 de 2018 y el artículo 2 de la Resolución CREG 101 013 de 2022, define Desarrollos tecnológicos asociados al servicio de alumbrado público, como:

> **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, las comunicaciones, entre otras.

Se observa que hace parte de los desarrollos tecnológicos asociados al servicio de alumbrado público, entre otros: las luminarias, tecnologías de información, georreferenciación. Para el caso del Municipio, la modernización se ha realizado y se proyecta realizar con luminarias LED y desarrollar e implementar el Sistema de Información de Alumbrado Público - SIAP[12].

Para implementar los servicios tecnológicos asociados se deja provisto dentro del modelo financiero un porcentaje sobre el valor del recaudo para la implementación con los porcentajes descritos los cuales se podrán implementar conforme al plan de expansión anual.

Tabla 27 – Porcentaje de desarrollos tecnológicos

[12] SIAP, Sistema de Información de Alumbrado Público. Todos los municipios deben contar con el SIAP, tal y como lo expresa el RETILAP, sección 580-1.

Costos de desarrollo tecnológico	
Desarrollo tecnológico asociado al AP, a partir del mes de julio de 2027	12%

Fuente: Elaboración Propia

5.13 INTERVENTORIA

La interventoría a la prestación del servicio de alumbrado público tiene el siguiente objeto: INTERVENTORÍA TÉCNICA-OPERATIVA, SOCIAL, ADMINISTRATIVA, AMBIENTAL, REGULATORIA, JURÍDICA, DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD EN EL TRABAJO.

La actual interventoría ejercida por la UT INTERALUMBRADOS, a traves del contrato 003-09, se ejecutará hasta el periodo de finalización del contrato de concesión, y su remuneración es el 5% de los ingresos del impuesto de alumbrado público - el costo del servicio de energía eléctrica.

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

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

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

5.14 ALUMBRADO NAVIDEÑO Y ORNAMENTAL

Continuando con el análisis del artículo 9 del decreto 943 de 2018, establece:

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."*

Para este caso puntual, se contempla una inversión del 12% mensual del ingreso del impuesto de alumbrado público a partir de enero de 2025.

5.15 OTROS GASTOS

Impuesto del 4x$1.000

Plan de Manejo Ambiental

Implementación del Sistema de Gestión de Calidad

Respecto a los impuestos, se deberá tener en cuenta lo dispuesto en el artículo 40 de la Resolución 101 013 de 2022, la cual establece:

> *"Artículo 40. Costos de pólizas, trámites e impuestos. Comprende todos aquellos costos asociados a la formalización de los contratos, impuestos al valor agregado a las ventas e impuestos municipales, requeridos para la formalización de los contratos que establezca o que deba cumplir el municipio o distrito para la prestación del servicio."*

El documento soporte de la misma resolución, establece que los componentes diferentes al suministro de energía que son objeto de impuestos deben ser trasladados independientemente de los demás costos de forma independiente al AOM.

Así entonces, los valores de impuestos se causarán únicamente al inicio del contrato como parte del perfeccionamiento del contrato.

5.16 LOS COSTOS MÁXIMOS RESOLUCIÓN CREG 101 013 DE 2022

Los costos totales determinados con la metodología de la resolución CREG, para el Costo de Suministro de Energía (CSEE), Inversión (CINV) y de administración, Operación y Mantenimiento, en el periodo de enero de 2025 a mayo de 2047 son:

Tabla 28. Costos totales con metodología de la resolución CREG 101 013 de 2022

AÑO	CSEE	CINV	VÚR	CAOM
2025	16.450.005.198	15.509.987.635	-	19.860.528.378
2026	17.092.076.516	16.534.763.749	-	21.208.916.252
2027	17.063.902.373	6.414.141.184	-	13.665.289.519
2028	11.802.547.894	10.808.414.848	-	11.811.339.954
2029	9.946.301.390	13.138.272.557	-	12.026.269.397
2030	10.311.121.038	13.499.709.593	-	12.542.107.658
2031	10.681.380.552	13.862.269.557	-	13.068.283.776
2032	11.087.099.592	14.225.952.450	-	13.604.797.730
2033	11.438.219.178	14.590.758.271	-	14.151.649.544
2034	11.824.798.290	14.956.687.022	-	14.708.839.205
2035	12.216.817.268	15.323.738.700	-	15.276.366.699
2036	12.648.550.821	15.691.913.308	-	15.854.232.054
2037	13.017.174.823	16.066.877.758	-	16.473.558.862
2038	13.425.513.399	16.457.626.263	-	17.243.422.486
2039	13.839.291.841	16.820.390.996	-	17.889.748.359
2040	14.297.278.366	17.193.410.533	-	18.513.886.817
2041	14.683.168.324	17.567.552.998	-	19.148.363.106
2042	15.113.266.364	17.942.818.392	-	19.793.177.258
2043	15.548.804.271	18.319.206.714	-	20.448.329.241
2044	16.033.282.229	18.696.717.965	-	21.113.819.090
2045	16.436.199.682	19.075.352.145	-	21.789.646.801
2046	16.888.057.187	19.455.109.254	-	22.475.812.326
2047	7.138.731.025	8.221.402.045	6.304.136.346	9.595.288.508

Fuente: Cálculos propios

6. ESQUEMA FINANCIERO

Las variables que se tienen en cuenta para los cálculos del esquema financiero en el periodo de veinte (20) años analizados para la modernización y expansión del sistema del municipio de Montería y el cubrimiento del año 2025 al mes de marzo de 2027 cuando finaliza el contrato de concesión son las siguientes:

Tabla 29 – Variables para sensibilización del modelo económico Municipio de Montería

VARIABLES MACROECONOMICAS			NOTAS
IPC 2024	6%	0,49%	
IPP 2024	3,8%	0,31%	
IPC proyección 2025 en adelante	3,00%	0,25%	Se toma IPC a partir del año 2025
IPP proyección 2025 en adelante	2,98%	0,25%	
Crecimiento de usuarios del servicio de energía eléctrica	0,18%		Se toma la mediana de los valores de crecimiento poblacional para los próximos 12 años según proyección de población a nivel municipal del DANE
UVT 2024	$47.065		Valor definido para el año 2024
INGRESOS			**NOTAS**
1. INGRESOS AÑO 2025			
1.1. Recaudo Impuesto de Alumbrado Público por el Operador de Red (OR)	$4.658.302.196	$55.899.626.352	Ingreso promedio enero-julio de 2024. Información municipio.
1.2 Recaudo Impuesto de Alumbrado Público otros comercializadores / municipio	$505.192.789	$6.062.313.470	Ingreso promedio enero-agosto de 2024. Información municipio.
1. INGRESOS AÑO 2025			
1.1. Recaudo Impuesto de Alumbrado Público por el Operador de Red (OR)	$4.425.387.086		
1.2 Recaudo Impuesto de Alumbrado Público otros comercializadores / municipio	$479.933.150		
1. INGRESOS AÑO 2025			
1.1. Recaudo Impuesto de Alumbrado Público por el Operador de Red (OR)	$3.673.071.282	$4.209.624.641	Proyección del ingreso para febrero de 2028
1.2 Recaudo Impuesto de Alumbrado Público otros comercializadores / municipio	$398.344.514	$454.081.675	Proyección del ingreso para febrero de 2028, no tiene en cuenta el crecimiento de la población
1.3 Ingresos por sobretasa AP			No se aplica la sobretasa.
1.4 Rendimientos financieros			
1.5 Saldo en la caja	$12.000.000.000		Para invertir en el año 2025 y 2026
COSTOS UCAP			**NOTAS**
RENDIMIENTO MONTAJE DE LUMINARIAS	18		
RENDIMIENTO MONTAJE DE FOTOCONTROLES Y BOMBILLAS	35		
RENDIMIENTO MONTAJE DE SOPORTERÍA	18		
COSTO INGENIERÍA	5,50%		Tabla No. 16 Tabla de Tarifas para Servicios Profesionales

			de Ingeniería, pagina 66. ACIEM
COSTO ADMINISTRACIÓN	16,00%		Administración proyecto de ingeniería AP
COSTO INSPECTORES DE OBRA	4,50%		Tabla No. 16 Tabla de Tarifas para Servicios Profesionales de Ingeniería, pagina 66. ACIEM
COSTO INTERVENTORÍA	3,00%		Tabla No. 16 Tabla de Tarifas para Servicios Profesionales de Ingeniería, pagina 66. ACIEM
RETIE Y RETILAP	5,50%		
COSTO FINANCIEROS	1,14%		Concepto CREG 2022-000512
AMBIENTAL	0,00%		
VIDA ÚTIL DE ACTIVOS - RESOLUCIÓN CREG	AÑOS		**NOTAS**
Luminarias - Telegestión	20	240	
Luminarias - zona salina	7,5	90	
Fotocontroles	10		
Soportes	20		
Bombillas	3,5	42	
Poste, redes, canalizaciones, PT	20	240	
Transformadores	20	240	
Medidores	10	120	
CREG 101 013 DE 2022 - 015 DE 2018 - 178 DE 2019			**NOTAS**
WACC año 2022	12,09%	0,009556368	Resolución 215 de 2021
CAOM - LUMINARIAS - 2024	8,60%		Resolución 101-013 de 2022
CAOM - OTROS	4,00%		Resolución 101-013 de 2022
Referencia Nivel NT1 a NT2 Resolución CREG, PRj1	19,50%		Dato xm para noviembre de 2024
Fracción de costo anual equivalente de los activos en operación NE =	0,041		
EF - Eficacia luminosa	162		Resolución 101 013 de 2022
	1,25		
INVERSIÓNES ANTERIORES			**NOTAS**
Inversión inicial 1997-2000	$8.062.956.907		
Inversión 2013	$11.546.832.152		
Total inversiones concesionario	$19.609.789.059		
CINV proyectado 2024	$16.768.631.725		Valor proyectado con valor inversión //
CINV proyectado 2024 - Mensual	$1.397.385.977		Valor que se lleva a CINV
INVERSIÓNES DEL INVERSIONISTA			**NOTAS**
Modernización	26.416		
Expansión vegetativa con cargo al Impuesto de AP	550		-
Expansión vegetativa con cargo al Impuesto de AP - A partir del año 2025	550		
Modernización Parques	1		1 Si se realiza inversión 0 NO Se realiza Inversión
Modernización restante - Año 2027	1		1 Si se realiza inversión 0 NO Se realiza Inversión
OTROS COSTOS Y GASTOS			
Interventoría al proyecto antes de IVA	5%		Contracto actual
Interventoría al proyecto antes de IVA	6%		A partir de febrero de 2028
Gestión ambiental de residuos	5,0%		1. Los costos ambientales se tienen en cuentan en el flujo financiero no en la UCAP 2. El costo es sobre el AOM
Desarrollo tecnológico asociado al AP	0,00%		

Desarrollo tecnológico asociado al AP - A partir de Enero 2027	12,00%		
Desarrollo tecnológico asociado al AP - A partir de Enero 2029	12,00%		
Alumbrado navideño	12,00%		
CU - AP ($/kWh)	889,45		Tarifa NT2 calculado - Octubre 2024
	951,37		Tarifa NT1 calculado - Octubre 2024
Impuestos municipales	12,00%		
Fiducia	$4.550.000		
IVA	19,0%		
ISO 55001	$595.000.000		Aplicable para municipios y distritos de categorías especial, primera y segunda
Mantenimiento anual de ISO 550001	$47.600.000		Se realiza anualmente el pago
Costos Plan de Manejo Ambiental	$119.000.000		Estudio de manejo ambiental

Fuente: Elaboración Propia

Teniendo en cuenta los parámetros (inputs) y las salidas del escenario propuesto (22 años), el cual se plantea para el periodo del año 2025 a 2027 que corresponde al actual contrato de concesión y la proyección de un proyecto de modernización del sistema, calculando los cosos máximos establecidos en la resolución CREG 101 013 de 2022 sin importar el esquema empresarial que se seleccione para la prestación del servicio, se determinan los siguientes riesgos financieros que alterarían los resultados obtenidos, y la viabilidad del proyecto.

1. Que los ingresos del IAP no se presenten de acuerdo con las proyecciones: La interventoría y el municipio deben dar las instrucciones al prestador del servicio para establecer qué monto de inversiones se realizarán para mantener el equilibrio financiero del proyecto. Para el periodo del año 2025 a 2027 en lo que respecta con los planes anuales del servicio. Para el periodo del año 2027-2047, se deberá analiza el comportamiento del impuesto de alumbrado público y determinar si es posible la modernización del sistema como se propone en este estudio o realizar los ajustes necesarios para no generar desequilibrio financiero en la prestación del servicio.

2. Realizar la compra de energía eléctrica a través de una convocatoria pública, logrando así contar con la proyección del costo de energía a largo plazo y no estar sujeto a un costo de energía que puede variar en el tiempo si se está como usuario regulado nivel de tensión II, o expuesto a bolsa. El tipo de contrato sugerido es pague lo demandado. Esta recomendación está sujeta a lo que establezca la regulación para el suministro de energía eléctrica con destino al servicio de alumbrado público.

3. Será responsabilidad del encargado de realizar las inversiones de establecer su forma de financiar con recursos propios (equity) y deuda, toda vez que el municipio

no reconocerá un WACC superiores al 12,09%, de acuerdo con la resolución CREG 215 de 2021.

4. Se tiene en cuenta el saldo disponible por parte del municipio en la caja para realizar inversiones en los planes de servicio año 2025, 2026.

5. Con el esquema financiero de la opción presentada, la inversión 1, es financiada con recursos de un tercero. Las demás inversiones se realizarán con recursos del impuesto de alumbrado público y que se estructuren los estudios técnicos, jurídicos, regulatorios, financieros e ingeniería a nivel de detalle en el plan anual del servicio, manteniendo la viabilidad financiera del proyecto.

6.1 CLASIFICACION DE LOS USUARIOS DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO

Establece el artículo 9 del decreto 943 de 2018, lo siguiente:

> 2. ***Clasificación de los usuarios del servicio de alumbrado público:*** *La clasificación de los usuarios del servicio de alumbrado público, al ser una actividad inherente del servicio de energía eléctrica, se realizará de acuerdo con: i) El tipo de usuario (residencial, industrial, comercial, oficial, u otros); ii) el estrato socioeconómico; iii) su ubicación geográfica (urbano o rural); iv) la tarifa del servicio de energía eléctrica aplicable a cada tipo de usuario; y v) Valor del impuesto predial, en el caso de predios que no sean usuarios del servicio domiciliario de energía eléctrica.*

La clasificación de los usuarios será la siguiente:

Tabla 30 – Número de usuarios municipio sector rural

Empresa	Variable Calculada	Estrato 1	Estrato 2	Estrato 3	Estrato 4	Estrato 5	Estrato 6	Total Residencial	Industrial	Comercial	Oficial	Total No Residencial
CARIBEMAR DE LA COSTA S.A.S. E.S.P.	usuarios Empresa Departamento y Municipio	24752	2760	13	4	2	2	27533	56	784	31	871
EMPRESAS PÚBLICAS DE MEDELLIN E.S.P.	usuarios Empresa Departamento y Municipio	46						46				
TOTALES		**24.798,00**	**2.760,00**	**13,00**	**4,00**	**2,00**	**2,00**	**27.579,00**	**56,00**	**784,00**	**31,00**	**871,00**

Fuente: Sistema Único de Información

Tabla 34 - Número de usuarios municipio sector urbano

Empresa	Variable Calculada	Estrato 1	Estrato 2	Estrato 3	Estrato 4	Estrato 5	Estrato 6	Total Residencial	Industrial	Comercial	Oficial	Otros	Total No Residencial
AIR-E S.A.S. E.S.P.	usuarios Empresa Departamento y Municipio									5			5
BIA ENERGY SAS ESP	usuarios Empresa Departamento y Municipio									5			5
CARIBEMAR DE LA COSTA S.A.S. E.S.P.	usuarios Empresa Departamento y Municipio	69588	27705	13712	5301	2083	1838	120227	107	10606	323	7	11043
EMPRESA DE ENERGÍA DE PEREIRA S.A. ESP.	usuarios Empresa Departamento y Municipio									1			1
EMPRESAS PÚBLICAS DE MEDELLIN E.S.P.	usuarios Empresa Departamento y Municipio								2	3	1		6
ENEL COLOMBIA S.A. E.S.P.	usuarios Empresa Departamento y Municipio								4	4	6		14
ENERTOTAL S.A. E.S.P.	usuarios Empresa Departamento y Municipio	65	1	85	2	2	3	158	131	108	6		245
GREENYELLOW COMERCIALIZADORA SAS ESP	usuarios Empresa Departamento y Municipio									1			1
NEU ENERGY SAS ESP	usuarios Empresa Departamento y Municipio									11	14		25
QI ENERGY SAS ESP	usuarios Empresa Departamento y Municipio									4	1		5
SOL & CIELO ENERGIA SAS ESP	usuarios Empresa Departamento y Municipio		4	3		3	2	12	8	18			26
SPECTRUM RENOVAVEIS SAS ESP	usuarios Empresa Departamento y Municipio									1	1		2
TERPEL ENERGIA S.A.S E.S.P	usuarios Empresa Departamento y Municipio									3	3		6
VATIA S.A. E.S.P.	usuarios Empresa Departamento y Municipio			1,00				1,00		88,00	55,00		143,00
	TOTALES	**69.653,00**	**27.710,00**	**13.801,00**	**5.303,00**	**2.088,00**	**1.843,00**	**120.398,00**	**252,00**	**10.858,00**	**410,00**	**7,00**	**11.527,00**

Fuente: Sistema Único de Información

En cuanto al consumo promedio.

Tabla 31. Consumo promedio sector rural

Empresa	Variable Calculada	Estrato 1	Estrato 2	Estrato 3	Estrato 4	Estrato 5	Estrato 6	Total Residencial	Industrial	Comercial	Oficial	Otros	Total No Residencial
CARIBEMAR DE LA COSTA S.A.S. E.S.P.	consumo promedio Empresa Departamento y Municipio	161	224	372	580	420	489	167	5.241	1.078	2.549		1.398
EMPRESAS PÚBLICAS DE MEDELLIN E.S.P.	consumo promedio Empresa Departamento y Municipio	3						3					

Fuente: Sistema Único de Información

Tabla 32. Consumo promedio sector urbano

Empresa	Variable Calculada	Estrato 1	Estrato 2	Estrato 3	Estrato 4	Estrato 5	Estrato 6	Total Residencial	Industrial	Comercial	Oficial	Otros	Total No Residencial
AIR-E S.A.S. E.S.P.	consumo promedio Empresa Departamento y Municipio									84.379			84.379
BIA ENERGY SAS ESP	consumo promedio Empresa Departamento y Municipio									4.171			4.171
CARIBEMAR DE LA COSTA S.A.S. E.S.P.	consumo promedio Empresa Departamento y Municipio	211	248	336	393	443	607	252	11.703	1.363	4.808	220.008	1.702
EMPRESA DE ENERGÍA DE PEREIRA S.A. ESP.	consumo promedio Empresa Departamento y Municipio									128.630			128.630
EMPRESAS PÚBLICAS DE MEDELLIN E.S.P.	consumo promedio Empresa Departamento y Municipio								124.986	133.582	55.474		117.699
ENEL COLOMBIA S.A. E.S.P.	consumo promedio Empresa Departamento y Municipio								72.065	91.180	94.529		87.154
ENERTOTAL S.A. E.S.P.	consumo promedio Empresa Departamento y Municipio	353	1.183	306	164	394	467	333	631	2.445	2.613		1.479
GREENYELLOW COMERCIALIZADORA SAS ESP	consumo promedio Empresa Departamento y Municipio									106.722			106.722
QI ENERGY SAS ESP	consumo promedio Empresa Departamento y Municipio									31.872	151.925		55.882
SOL & CIELO ENERGIA SAS ESP	consumo promedio Empresa Departamento y Municipio		3.472	668		356	5.319	2.300	5.193	4.557			4.753

Empresa	Variable Calculada	Estrato 1	Estrato 2	Estrato 3	Estrato 4	Estrato 5	Estrato 6	Total Residencial	Industrial	Comercial	Oficial	Otros	Total No Residencial
SPECTRUM RENOVAVEIS SAS ESP	consumo promedio Empresa Departamento y Municipio									62.472	65.105		63.789
TERPEL ENERGIA S.A.S E.S.P	consumo promedio Empresa Departamento y Municipio									14.925	20.845		17.885
VATIA S.A. E.S.P.	consumo promedio Empresa Departamento y Municipio			4.078				4.078		8.772	11.596		9.858

Fuente: Sistema Único de Información

6.2 CONSUMO DEL SERVICIO DE ENERGÍA ELECTRICA DOMICILIARIA

El artículo 9 del decreto 943 de 2018, establece lo siguiente:

> 3. ***Consumo del servicio de energía eléctrica domiciliario:*** *Se considerará el consumo del servicio de energía eléctrica individual y por sectores. Para lo anterior se obtendrá el consumo de energía eléctrica promedio mensual de los últimos tres años por cada tipo de usuario, información que podrá ser consultada en el Sistema Único de Información – SUI administrado por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios o directamente solicitada al Comercializador de Energía,*
>
> *según la clasificación del numeral anterior, y el porcentaje que este consumo representa del consumo total domiciliario del municipio o distrito.*

Se realiza un análisis de la información suministrada por AFINIA SA ESP, contando con los siguientes datos de consumo, a septiembre del año 2024.

A partir de esta información se valida el impuesto de alumbrado público tanto en facturación como en recaudo, agregando los datos de usuarios de actividades especiales, con lo que obtenemos el ingreso esperado consignado en el modelo financiero.

6.3 REDUCCIÓN EMISIÓNES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

Para el municipio de Montería, se proyecta la modernización de luminarias y expansión del prioritaria inicial de alumbrado público (inversión 1), en lo que respecta con luminarias, en un periodo de julio de 2027 – agosto de 2028, y como consecuencia de lo proyectado, se

presenta una reducción de potencia y de consumo de energía eléctrica, tal y como se aprecia en la siguiente tabla.

Tabla 33 **-** Potencia instalada y consumo de energía actual y al finalizar la modernización

DESCRIPCIÓN		INFRAESTRUCTURA ACTUAL	AGOSTO DE 2028
TOTAL LUMINARIAS INSTALADAS		36.663	38.836
TOTAL POTENCIA INSTALADA (KW)		3.365,02	1.976,41
Horas año (365*12)		4.380	4.380,00
DEMANDA DE ENERGÍA (KWh-año) - NT1		14.738.774,46	8.656.675,80
Costo KWh	825,1		
COSTO ENERGIA (AÑO)		**16.450.005.198,09**	**10.966.479.800,78**
DEMANDA DE ENERGÍA (MWh-año)		14.738,77	8.656,68
REDUCCIÓN DEMANDA DE ENERGÍA (MWh-año)		6.082,10	
UPME - RESOLUCIÓN No. 000705 de 2024	0.391 tonCO2eq/MWh		2.378,10

Fuente: Cálculos propios

De los datos anteriores se concluye:

- Se incrementará en 2.173 puntos lumínicos en el municipio de Montería.
- La potencia instalada actualmente es de 3.365 kW. Con la modernización inicial y expansión prioritaria, se proyecta una potencia instalada de 1.976 kW.
- Por efectos de la modernización del sistema, se calcula una reducción de emisiones de gases de efecto invernadero de los proyectos aplicables al Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL), teniendo en cuenta la resolución UPME 762 de 2023
- El consumo calculado de energía actual es de 14.738 MWh-año, y la proyección a la finalización en el mes de agosto de 2028 cuando se finalice la modernización y la expansión iniciales será 8.656 MWh-año.

El ahorro en reducción de emisiones de gases de efecto invernadero es de 14.738-8.656 = 6.082 MWh-año * (0.391 tonCO2eq/MWh) = 2.378,10 tonCO2/MWh-año.

7. IMPUESTO DE ALUMBRADO PÚBLICO EN EL MUNICIPIO DE MONTERIA

7.1 INTRODUCCIÓN

Actualmente el municipio de Montería presta el servicio de alumbrado público, teniendo en cuenta la siguiente estructura:

1. A traves del contrato de concesión No. 160 de 1996 suscrito con la Sociedad ELEC SA, el cual finaliza en el mes de abril del año 2027.

   El concesionario realiza las actividades de Inversión (CINV), Administración, Operación y Mantenimiento (CAOM), y las expansiones del servicio de alumbrado público en el municipio en las zonas urbanas y rurales con recursos propios o con recursos del impuesto de alumbrado público.

2. Suministro de energía eléctrica con destino al servicio de alumbrado público, mediante (CSEE) contrato suscrito con AFINIA SA ESP, el contrato tiene un periodo del primero (1) de enero del año 2024 al treinta y uno (31) de diciembre del año 2027.

3. Interventoría al contrato de concesión, mediante el contrato suscrito No. 003 -09, con la Unión Temporal INTERALUMBRADOS, el contrato tiene una vigencia hasta el mes de abril del año 2027.

Los costos y gastos que se generan en la prestación del servicio de alumbrado público se financian con el Impuesto de Alumbrado Público, regulado mediante el acuerdo No. 078 de 2017. Adicional con lo anterior, hay una actividad que realiza el concesionario y es la instalación, operación, mantenimiento y desmonte del alumbrado navideño, actividad esta que no se financia con recursos del impuesto de alumbrado público, esta actividad se financia con los ingresos por el impuesto de industria y comercio que paga el comercializador de energía AFINIA SA ESP.

La remuneración al concesionario ELEC, está regulado por la metodología establecida en la resolución CREG 123 de 2011 y se cuenta con una proyección de pagos por concepto de Inversión (CINV), y de Administración, Operación y Mantenimiento (CAOM), hasta el mes de marzo de 2027. Igualmente, a lo anterior en el año 2027 finaliza el contrato de interventoría y el contrato de suministro de energía eléctrica.

El municipio suscribió con la firma ARITMETICA SAS, el contrato CMA-CPM-019-2024, con objeto “ELABORACIÓN DE UN ESTUDIO TÉCNICO DE REFERENCIA PARA LA

DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS ESTIMADOS DE LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO EN EL MUNICIPIO DE MONTERÍA". El estudio tiene como fundamento lo establecido en el decreto 943 de 2018[13] y la resolución CREG 101 013 de 2022[14], y los objetivos del estudio son:

- Analizar la situación actual de la prestación del servicio de alumbrado público.
- Analizar la viabilidad financiera de la prestación del servicio de alumbrado público, con un horizonte de tiempo del año 2027
- Analizar la viabilidad financiera de la modernización total del sistema de alumbrado público con luminarias LED.
- Establecer la viabilidad financiera del proyecto a partir del año 2027 teniendo en cuenta el marco jurídico, regulatorio y financiero del alumbrado público.

Con lo anterior, es necesario establecer si los ingresos actuales del impuesto de alumbrado público cubren la totalidad de costos y gastos que se generan con el impuesto de alumbrado público para cumplir con los compromisos hasta el año 2027 y con la proyección de un nuevo alumbrado público a partir del año 2027 se mantiene la viabilidad de la prestación del servicio.

Para el análisis de la situación actual de los ingresos del impuesto de alumbrado público se cuenta con la información de la facturación y recaudo del impuesto, información contenida en los informes de interventoría, así como la base de usuarios del servicio de energía eléctrica, entregada por el Municipio y a este por parte del comercializador de energía AFINIA SA ESP, y se cuenta con los datos del Sistema Único de Información – SUI, de la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios.

En este documento se presentan las tarifas actuales, así como las propuestas por ARITMETICA, sustentadas en el Estudio Técnico de Referencia elaborado, manteniendo la viabilidad financiera.

[13] Decreto 943 de 2018, Por la cual se modifica y adiciona la Sección 1, Capitulo 6 del Título III de 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.
[14] Comisión de Regulación de Energía y Gas – CREG, resolución 101013 de 2022, Por la cual se establece la metodología para la determinación de costos máximos por la prestación del servicio de alumbrado público.

7.2 REVISIÓN DEL INGRESO (IMPUESTO DE ALUMBRADO PÚBLICO)

Caso Concreto.

En la actualidad se encuentra vigente el estatuto tributario No. 078 del año 2017, el cual reglamenta lo relativo al impuesto de alumbrado público en el capítulo XI del artículo 193 al 204.

El acuerdo municipal de la referencia cumple con la normatividad y opera de forma correcta para el servicio de alumbrado público en el Municipio de Montería, sin embargo, se encuentra que debe adicionársele la normatividad más reciente establecida en el Decreto 943 de 2018 y la resolución CREG 101 013 de 2022; aunque incorpora lo determinado en la Ley 1819 de 2016, como se describe a continuación:

Elementos de la Obligación Tributaria. Los municipios y distritos podrán, a través de los concejos municipales y distritales, adoptar el impuesto de alumbrado público.

- En los casos de predios que no sean usuarios del servicio domiciliario de energía eléctrica, los concejos municipales y distritales podrán definir el cobro del impuesto de alumbrado público a través de una sobretasa del impuesto predial.
- El hecho generador del impuesto de alumbrado público es el beneficio por la prestación del servicio de alumbrado público. Los sujetos pasivos, la base gravable y las tarifas serán establecidos por los concejos municipales y distritales.
- Los demás componentes del impuesto de Alumbrado Público guardarán principio de consecutividad con el hecho generador, lo anterior bajo los principios de progresividad, equidad y eficiencia.
- Los municipios y distritos podrán optar por establecer, con destino al servicio de alumbrado público, una sobretasa que no podrá ser superior al 1 por mil sobre el avalúo de los bienes que sirven de base para liquidar el impuesto predial.
- Esta sobretasa podrá recaudarse junto con el impuesto predial unificado para lo cual las administraciones tributarias territoriales tendrán todas las facultades de fiscalización, para su control, y cobro.

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.

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

Artículo 351. Límite del impuesto sobre el servicio de alumbrado público. En la determinación del valor del impuesto a recaudar, los municipios y distritos deberán considerar como criterio de referencia el valor total de los costos estimados de prestación en cada componente de servicio. Los municipios y Distritos deberán realizar un estudio técnico de referencia de determinación de costos de la prestación del servicio de alumbrado público, de conformidad con la metodología para la determinación de costos establecida por el Ministerio de Minas y Energía, o la entidad que delegue el Ministerio.

Artículo 352. Recaudo y facturación. El recaudo del impuesto de alumbrado público lo hará el municipio o Distrito o Comercializador de energía (operador de red incumbente) 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 Distrito, dentro de los cuarenta y cinco (45) días siguientes al de su recaudo. Durante este lapso, se pronunciará la interventoría a cargo del municipio o Distrito, o la entidad municipal o Distrital afín del sector, sin perjuicio de la realización del giro correspondiente ni de la continuidad en la prestación del servicio. El municipio o Distrito reglamentará 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.

Esta actividad está actualmente gestionada por AFINIA, en convenio con el municipio.

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”.

La normatividad que contempla asuntos de elevada importancia en cuanto a desarrollos tecnológicos asociados como 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, entre otros.

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

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

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

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

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

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

gozan de autonomía para la gestión de sus intereses y dentro de los límites de la Constitución y la Ley."

En tal virtud tendrán los siguientes derechos: 1. Gobernarse por autoridades propias. 2. Ejercer las competencias que les correspondan. **3. Administrar los recursos y establecer los tributos necesarios para el cumplimiento de sus funciones.** 4. Participar en las rentas nacionales. Varios artículos del Título XI, sobre Organización Territorial, inician el desarrollo de los tres primeros de estos derechos. En el Título XII, sobre el régimen económico y de la hacienda pública, el art. 338 consagra el derecho de asambleas y concejos para imponer tributos; y los arts. 356, 357, 358, 360 y 361 dan cuerpo al cuarto derecho, el de participar en las rentas nacionales.

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

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

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

El monto a distribuir se estructura con referencia al Decreto 2424 de 2006 (Decreto 1073 de 2015), el Decreto 943 de 2018 y la reciente Resolución CREG No. 101 013 de 2022 (Régimen aplicable al modelo financiero vigente), en cuanto a que el valor que se debe

irrigar incluye el costo en que incurre el municipio para la atención oportuna de las actividades de suministro de energía al sistema de alumbrado público, la administración, la operación, el mantenimiento, la modernización, la reposición, la expansión del sistema, los desarrollos tecnológicos asociados, las actividades de iluminación navideña, ornamental, la interventoría, entre otras novedades.

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

7.5 FACTURACIÓN Y RECAUDO DEL IMPUESTO DE ALUMBRADO PÚBLICO

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

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

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

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

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

(...)

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

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

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

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

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

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

Tal prescripción legal no puede quedar sujeta a la voluntad de las empresas comercializadoras destinatarias de la misma, por lo que, una vez definido por el municipio que la empresa comercializadora de energía será la recaudadora del impuesto, ***esta no puede negarse*** *a cumplir una obligación cuyos términos estableció directamente el legislador* ***y no se podrá establecer ningún convenio o contrato que incluya remuneración alguna por dicho servicio".*** (subrayado y negrilla fuera de texto). Asimismo, La Subdirección de Fortalecimiento Institucional Territorial en concepto reciente del 28 de mayo de 2018 radicado 2-2018-017171, ratificó el tema relativo a la agencia de recaudo.

> Si de conformidad con la autorización legal prevista en el artículo 352 de la Ley 1819, el municipio o distrito decide que las empresas comercializadoras de energía actuarán como agentes recaudadores del impuesto de alumbrado público, dichas empresas deberán incluir *"dentro de la factura de energía"* el valor del impuesto de acuerdo con las normas que lo regulan en dicho municipio.

Radicado 1-2018-041397 Omisión del deber de recaudar el impuesto de alumbrado público.

En relación con las consecuencias por el incumplimiento de las obligaciones del agente recaudador, a que hace referencia la cuarta pregunta del punto anterior y el oficio con radicado 1-2018-041397 reiteramos que, de conformidad con el artículo 59 de la Ley 788 de 2002, el Estatuto Tributario Nacional (ETN), constituye el marco de ley en materia sancionatoria y procedimental para la administración de impuestos territoriales; en consecuencia, una vez definido por el municipio que la empresa comercializadora de energía será la recaudadora del impuesto de alumbrado público, deberá establecer las reglas de procedimiento aplicables para el cumplimiento de dicha obligación, las cuales deberán estar acordes con el procedimiento tributario del ETN, resultando a su vez aplicable el régimen sancionatorio allí previsto, conforme lo establecido en el estatuto tributario municipal, correspondiendo a las autoridades tributarias municipales su verificación.

Es de anotar que, si bien el artículo 352 de la Ley 1819 de 2016 dispone que *"El Municipio o Distrito reglamentará el régimen sancionatorio aplicable para la evasión de los contribuyentes"*, debe entenderse que dicha reglamentación está sujeta a la previsión legal en materia sancionatoria tributaria, es decir, debe desarrollarse en el marco de la citada remisión al ETN.

La Agencia de recaudo del impuesto de alumbrado público en cabeza de los comercializadores de energía concebida en la Ley 1819 de 2016 a partir del 01 de enero de 2017 se encuentra fundamentada en los siguientes principios y máximas jurídicas[15]:

a) Principio de reserva de ley en materia tributaria.

b) Principio de legalidad presupuestaria.

c) Principio de eficiencia. La eficiencia se predica tanto de la administración como del contribuyente mismo. En relación con la administración, ésta se mide, en primer término, teniendo en cuenta que se debe optimizar el recaudo tributario invirtiendo para el efecto la menor cantidad de recursos posibles, tanto técnicos como humanos, para lograr la mayor cantidad de recaudo posible. De manera que el Estado pueda contar con los recursos necesarios para atender sus compromisos.

d) Se debe conferir como función administrativa a personas privadas mediante acto administrativo de carácter particular, y en todos los casos suscribir un convenio, como sucede en este caso con la empresa de energía y las demás comercializadoras que existan en la región.

e) No exige la Constitución que la ley establezca una específica retribución para el particular que ejerza funciones públicas. El servicio o actividad de facturación y recaudo del impuesto de alumbrado público no tendrá ninguna contraprestación a

[1515] Artículo 95 y 363 C.P, Sentencia C-419 de 1995, Sentencia C-285 de 1996, Sentencia C-866 de 1999, Sentencia C-637 de 2000, Sentencia C-1144 de 2000, Sentencia C-733 de 2003.

quien lo preste. No es posible provisionar recursos para esta finalidad no autorizados en el ordenamiento jurídico a partir de la vigencia de la ley.

f) El recaudo del impuesto de alumbrado público en cabeza de los comercializadores de energía cumple con los deberes a que se refiere el artículo 95 ordinal 5º de la Constitución, al ser un deber de participación, conexo con la actividad que ellos desarrollan. Por razones de eficiencia en la recolección de los tributos se autoriza a la Administración para llamar a los asociados, que reúnan determinadas condiciones a colaborar en la función de recaudo.

g) No quebranta la justicia ni la equidad, por el contrario, las realiza, porque es una expresión de la solidaridad social. No puede afirmarse, en general, que el ejercicio de la función pública represente un perjuicio para el particular, porque no lo hay en el servicio a la comunidad.

h) Aplicación de los cambios introducidos por el artículo 339 de la Ley 1819 de 2016.

i) El recaudo del impuesto de alumbrado público coadyuva a la administración municipal con el fenómeno de la evasión tributaria que se constituye como uno de los factores que más afecta el flujo de ingresos de la Nación.

7.6 ESTRUCTURA FINANCIERA DEL IMPUESTO DE ALUMBRADO PÚBLICO

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

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

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

- **Gastos y costos eficientes base para la irrigación.**

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

Para tal efecto, se corre el modelo de costos CREG contenido en la Resolución 101 013 de 2022 para los componentes de inversión y AOM, con el fin de que la estructura de costos contractuales esté dentro del rango de precios techo de la regulación, lo que en efecto se garantiza en este caso. Ello para dar efectividad a la regla según la cual el valor del impuesto en ningún caso sobrepasará el valor máximo que se determine de conformidad con los criterios de distribución contenidos en la metodología mencionada.

- **Proporcionalidad y razonabilidad de normas tributarias en la determinación de los contribuyentes especiales del impuesto de alumbrado público.**

De conformidad con lo establecido en la Sentencia C-252/97 la categoría de contribuyentes especiales se fundamentó en la proporcionalidad y la razonabilidad de las normas tributarias, consolidadas en los distintos elementos del tributo, de suerte que el sistema fiscal resultante desde el punto de vista de la justicia y la equidad puede reclamar el atributo de legitimidad sustancial. En este caso, los deberes tributarios no superan el umbral de lo que en un momento dado resulta objetivamente razonable exigir de un miembro de la comunidad.

El Concejo Municipal se sujetó a las directrices Constitucionales sobre el principio de capacidad económica, al graduar la carga tributaria y sopesar su incidencia en el patrimonio y rentas de los sujetos gravados, en lugar de establecer una contribución proporcional, decreta un impuesto progresivo de modo que a mayor nivel de capacidad económica se incrementa más que proporcionalmente la carga tributaria. Logrando que el ingreso y la riqueza se redistribuyan de manera más equilibrada entre la población. El Concejo Municipal apela, en este caso, a la política tributaria para corregir las tendencias de concentración del ingreso y la riqueza que se derivan del libre juego del mercado y de la

asignación histórica de la riqueza en la sociedad, todo lo cual explica el carácter **necesariamente selectivo** de las medidas.

- **Respecto de las Tarifas se ha indicado que:**

El Consejo de Estado en sentencia del 10 de marzo de 2010[16] manifestó:

> *"Los métodos de determinación que fijan la cuantía de los tributos y las reglas aplicables al objeto de medición, son los de estimación directa, que extrae la mayor cantidad de datos de la realidad para medir la capacidad económica; estimación objetiva, en el que se renuncia al parámetro exacto de realidad de forma que sus datos se sustituyen por otros construidos a partir de modelos, coeficientes, etc. para ciertos sectores, actividades u operaciones, de modo que la base resultará de la aplicación de esos índices, módulos o datos, normativamente establecidos; y, el método de determinación indirecta, aplicable cuando no se puede establecer la base gravable con los dos métodos anteriores, de cara al incumplimiento de los deberes formales del sujeto pasivo, tomándose éste como hecho indiciario de la realidad que el sujeto pasivo no ha querido dar a conocer.*
>
> *En términos generales, ese factor de medición de la base gravable o, si se quiere, de liquidación particular, **puede ser fijo o variable**, ya sea que se exprese en una determinada suma de dinero, ora que se comprenda entre un máximo y un mínimo ajustado a la magnitud de la base gravable. **Así mismo, las tarifas pueden expresarse en porcentajes fijos, proporcionales** (el tributo crece en forma proporcional al incremento de la base), o progresivos (aumentan en la medida en que se incrementa la base gravable).*
>
> *Se ha considerado que no se vulnera el artículo 338 de la Carta Política, en tanto las tarifas sean razonables y proporcionales con respecto al costo que demanda prestar el servicio a la comunidad, sin desconocer que la determinación de los costos reales y su redistribución entre los potenciales usuarios no es uniforme en la práctica, dadas las condiciones particulares de cada entidad territorial".*

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

[16] Consejo de Estado, Sala de Contencioso Administrativo, sección cuarta, Consejera Ponente: Carmen Teresa Ortiz de Rodríguez, Bogotá D. C., diez (10) de marzo del dos mil diez (2010), Radicación: 11001-03-27-000-2008-00042-00(18141)

013 de 2022, que sirven de base a la presente exposición de motivos, para determinar que con esta estructura de ingreso se cubren los costos eficientes de prestación del servicio.

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

Las tarifas fijas serán actualizadas anualmente con IPP oferta interna. Índice con el cual se actualizan los costos de la prestación del servicio, según lo dispuesto en la Resolución CREG 101 013 de 2022, y circulares CREG 020 de 105 y 014 de 2021.

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

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

En este caso aplicamos un principio de eficiencia y equidad horizontal por cuanto dos individuos con la misma capacidad contributiva deben pagar el mismo nivel de impuestos y vertical en cuanto a mayor capacidad contributiva mayor impuesto relativo (tarifa).

Igualmente, simplicidad que comprende bases gravables generales sin tratamientos preferenciales, transparentes para el contribuyente, de fácil comprensión de las normas y bajo costo para su cumplimiento, administrable con costos razonables.

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

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

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

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

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

Partiendo de lo anterior y teniendo en cuenta la cantidad de usuarios reportados en el SUI (Sistema Único de Información de Servicios Públicos Domiciliarios) para los diferentes estratos, sectores comerciales e industriales se tiene que:

*Tabla 34***.** Número de usuarios del servicio de energía eléctrica

CLASE DE USO	ESTRATO	USUARIOS SUI
RESIDENCIAL	1	94,454
	2	30,471
	3	13,814
	4	5,307
	5	2,090
	6	1,845
COMERCIAL		11,702
INDUSTRIAL		314
OFICIAL		449
OTROS		7
TOTALES		**160,453**

Fuente: Sistema Único de Información -SUI

Estos usuarios deben ser los sujetos del impuesto.

Según los reportes SUI (Sistema Único de Información de Servicios Públicos Domiciliarios) en el municipio de Montería existen diecisiete (17) comercializadores de energía eléctrica

que deben reportar y ser los agentes de recaudo. Esto sin contar con el recaudo que pueda desarrollar la alcaldía municipal a través del impuesto predial.

Los comercializadores que reporta el SUI (Sistema Único de Información de Servicios Públicos Domiciliarios) son:

Tabla 35. Comercializadores de energia que operan en el Municipio de Montería

ITEM	EMPRESAS REPORTADAS EN EL SUI COMERCIALIZADORAS ENERGÍA
1	AIR-E S.A.S. E.S.P.
2	BIA ENERGY SAS ESP
3	CARIBEMAR DE LA COSTA S.A.S. E.S.P.
4	DICELER S.A E.S.P.
5	DISTRIBUIDORA Y COMERCIALIZADORA DE ENERGIA ELECTRICA S.A. E.S.P.
6	EMPRESA DE ENERGÍA DE PEREIRA S.A. ESP.
7	EMPRESAS PÚBLICAS DE MEDELLIN E.S.P.
8	ENEL COLOMBIA S.A. E.S.P.
9	ENERCO S.A. E.S.P.
10	ENERTOTAL S.A. E.S.P.
11	Enel X Colombia SAS ESP
12	GREENYELLOW COMERCIALIZADORA SAS ESP
13	NEU ENERGY SAS ESP
14	QI ENERGY SAS ESP
15	SOL & CIELO ENERGIA SAS ESP
16	TERPEL ENERGIA S.A.S E.S.P
17	VATIA S.A. E.S.P.

Fuente: Sistema Único de Información -SUI

Así mismo cada uno de estos comercializadores reportan la siguiente distribución de usuarios:

Tabla 36. Distribución de Usuarios de las comercializadoras que operan en el Municipio de Montaría

ITEM	EMPRESAS REPORTADAS EN EL SUI COMERCIALIZADORAS ENERGÍA	USUARIOS
1	AIR-E S.A.S. E.S.P.	5
2	BIA ENERGY SAS ESP	5
3	CARIBEMAR DE LA COSTA S.A.S. E.S.P.	159677
4	DICELER S.A E.S.P.	0
5	DISTRIBUIDORA Y COMERCIALIZADORA DE ENERGIA ELECTRICA S.A. E.S.P.	0
6	EMPRESA DE ENERGÍA DE PEREIRA S.A. ESP.	1
7	EMPRESAS PÚBLICAS DE MEDELLIN E.S.P.	52
8	ENEL COLOMBIA S.A. E.S.P.	16
9	ENERCO S.A. E.S.P.	0
10	ENERTOTAL S.A. E.S.P.	459
11	Enel X Colombia SAS ESP	1
12	GREENYELLOW COMERCIALIZADORA SAS ESP	1
13	NEU ENERGY SAS ESP	27
14	QI ENERGY SAS ESP	5
15	SOL & CIELO ENERGIA SAS ESP	45
16	TERPEL ENERGIA S.A.S E.S.P	6
17	VATIA S.A. E.S.P.	153
TOTAL USUARIOS REPORTADOS POR LOS COMERCIALIZADORES		**160453**

Fuente: Sistema Único de Información -SUI

El reporte encontrado en el estado actual del servicio da cuenta de los ingresos por recaudo del impuesto municipal de alumbrado público promedio para 2024 (período enero-agosto) de Cinco mil ciento sesenta y tres millones cuatrocientos noventa y cuatro mil novecientos ochenta y cinco pesos MCTE ($**5.163.494.985)**

Con toda la información anterior, realizamos el análisis de las tarifas actuales, teniendo lo siguiente:

Para los usuarios residenciales del estrato 1 al 6 la tarifa es el 15% del consumo de energía (descontando subsidios para los estratos 1, 2 y 3), siendo los siguientes valores para 2024 agregados mensualmente:

Tabla 37. Usuarios Residenciales de estrato 1 a 6

	Estrato 1	Estrato 2	Estrato 3	Estrato 4	Estrato 5	Estrato 6
Usuarios	94,454	30,471	13,814	5,307	2,090	1,845
Consumo kW	206,004,827	85,777,236	51,463,316	23,114,051	11,158,556	12,417,743
Valor consum	70,705,562,181	36,800,087,231	36,975,911,441	19,445,060,185	9,360,828,507	10,441,841,799
IAP ACTUAL	15%	15%	15%	15%	15%	15%
MENSUAL	$ 883,819,527	$ 460,001,090	$ 462,198,893	$ 243,063,252	$ 117,010,356	$ 130,523,022

Fuente: Sistema Único de Información – SUI y cálculos propios

Para los usuarios comerciales, industriales y no regulados el impuesto corresponde al 15% del consumo de energía, liquidado antes de contribuciones, teniendo el siguiente resultado de manera agregada mensual para el año 2024.

Tabla 38. Usuarios no residenciales

	Industrial	Comercial	Oficial	Otros
Usuarios	314	11,702	449	7
Consumo kW	31,881,142	197,956,843	38,093,320	18,729,512
Valor consum	21,447,411,933	151,532,679,601	26,372,340,224	10,502,965,190
IAP ACTUAL	15%	15%	15%	15%
MENSUAL	$ 268,092,649	$ 1,894,158,495	$ 329,654,253	$ 131,287,065

Fuente: Sistema Único de Información – SUI y cálculos propios

Bajo la anterior estructura tarifaria, se obtendrían recursos mensuales promedio de $5.200 MCOP a $5.500 MCOP, lo que se corresponde con el valor promedio recaudado en el año 2024 para los primeros ocho (8) meses, cubriendo los costos eficientes de prestación del servicio de alumbrado público según lo demandado por el Sistema de Alumbrado Público (SALP) en la normatividad vigente, cumpliendo el contrato de concesión vigente; lo anterior está evidenciado en el modelo financiero desarrollado.

Estos componentes son:

- Costo suministro de energía (CSEE).
- Costos de Administración, Operación y Mantenimiento, (CAOM)
- Costo remuneración inversión. (CINV)
- Contrato de Interventoría
- Inversiones adicionales (Expansiones, reposiciones y desarrollos tecnológicos asociados).

Los anteriores componentes se evidencian completamente en el modelo considerando la nueva inversión desde el año 2027, pero se regularizan a partir del mes de finalización de la inversión inicial (julio 2029).

Existe la posibilidad de una nueva estructura tarifaria, incorporando algunos elementos del Decreto 943/2018 y la CREG 101 013 de 2022 en la determinación del impuesto, para hacerlo más progresivo y equitativo (principios fundamentales del tributo), teniendo para toda la base de usuarios el parámetro de consumo de energía, consiguiendo un recaudo del impuesto por encima del actual para desarrollar los componentes de alumbrado navideño, alumbrado ornamental, desarrollo de tecnologías asociadas, entre otros permitidos en la normatividad; pero ajustando el pago a los usuarios residenciales principalmente a los estratos 1,2 y 3 y los usuarios comerciales y oficiales; lo que se evidencia en la siguiente figura:

Tabla 39. Usuarios Residenciales

Estrato 1	Estrato 2	Estrato 3	Estrato 4	Estrato 5	Estrato 6
94,454	30,471	13,814	5,307	2,090	1,845
206,004,827	85,777,236	51,463,316	23,114,051	11,158,556	12,417,743
70,705,562,181	36,800,087,231	36,975,911,441	19,445,060,185	9,360,828,507	10,441,841,799
12%	13%	14%	14%	15%	15%
$ 707,055,622	$ 398,667,612	$ 431,385,633	$ 226,859,035	$ 117,010,356	$ 130,523,022

Fuente: Sistema Único de Información – SUI y cálculos propios

Tabla 40. Usuarios no residenciales

Industrial	Comercial	Oficial	Otros
314	11,702	449	7
31,881,142	197,956,843	38,093,320	18,729,512
21,447,411,933	151,532,679,601	26,372,340,224	10,502,965,190
15%	14%	14%	15%
$ 268,092,649	$ 1,767,881,262	$ 307,677,303	$ 131,287,065

Fuente: Sistema Único de Información – SUI y cálculos propios

Es importante aclarar que este ingreso contemplaría todos los usuarios de energía que son atendidos por otros comercializadores de energía diferentes a AFINIA, cuyo gran porcentaje son clientes no regulados que presentan mayores consumos de energía y por lo tanto contribuyen en mayor proporción al crecimiento del impuesto con el fin se pueda desarrollar en menor tiempo los componentes de tecnologías asociadas para el inicio como infraestructura esencial para implementar proyectos de desarrollo de ciudades inteligentes.

Bajo la anterior estructura se recaudará alrededor de $4.900 MCOP a $5.200 MCOP mensuales, lo que permitirá cumplir con los componentes de todos los costos de prestación del servicio, así como todos los otros gastos del Capítulo V de la resolución CREG 101 013 de 2022 e igualmente con las actividades adicionales determinadas en el Decreto 943/2018.

Para encontrar más precisión en el cálculo del impuesto actual y propuesto, además de constatar la suficiencia financiera del tributo frente a las demandas en costos del sistema, se hizo la simulación con la base de datos de AFINIA y se calculó para los grupos de usuarios tanto residenciales (estratificados) y no residenciales, encontrando lo siguiente:

Tabla 41. Impuesto actual VS Impuesto propuesto

IAP ACTUAL VS. PROPUESTO					
USUARIOS RESIDENCIALES					
ESTRATO	FACT. ACT.	REC. ACT.	FACT. PROP.	REC. PROP.	DIFER.
Estrato 1 (ACTUAL 15% - PROPUESTO 12%)	1,471,018,060	1,176,814,448	1,523,303,768	1,218,643,014	4%
Estrato 2 (ACTUAL 15% - PROPUESTO 13%)	823,369,870	658,695,896	790,758,219	632,606,575	-4%
Estrato 3 (ACTUAL 15% - PROPUESTO 14%)	631,035,560	504,828,448	595,650,678	476,520,542	-6%
Estrato 4 (ACTUAL 15% - PROPUESTO 14%)	308,336,450	246,669,160	287,730,585	230,184,468	-7%
Estrato 5 (ACTUAL 15% - PROPUESTO 15%)	141,876,650	113,501,320	141,552,901	113,242,321	0%
Estrato 6 (ACTUAL 15% - PROPUESTO 15%)	173,609,200	138,887,360	173,014,774	138,411,819	0%
TOTAL USUARIOS RESIDENCIALES	3,549,245,790	2,839,396,632	3,512,010,925	2,809,608,740	-1%
USUARIOS NO RESIDENCIALES					
Industrial (ACTUAL 15% - PROPUESTO 15%)	154,154,690	123,323,752	154,337,544	123,470,035	0%
Comercial (ACTUAL 15% - PROPUESTO 14%)	2,036,924,270	1,629,539,416	1,909,831,769	1,527,865,415	-6%
Oficial (ACTUAL 15% - PROPUESTO 14%)	174,801,810	139,841,448	162,348,992	129,879,193	-7%
Otros Comercializadores	631,490,987	505,192,789	587,286,617	469,829,294	-7%
TOTAL USUARIOS NO RESIDENCIALES	2,997,371,757	2,397,897,405	2,813,804,923	2,251,043,938	-6%
GRAN TOTAL	6,546,617,547	5,237,294,037	6,325,815,848	5,060,652,678	-3%

Fuente: Datos del SUI y elaboración propia

Como podemos observar, el impacto porcentual al aplicar la liquidación correctamente a la base de datos de AFINIA, así como la depuración de esta nos permite tener un impacto ponderado del 3% menos en el recaudo actual (lo que también es reflejo de un mayor consumo de energía por parte de los sujetos pasivos), pudiendo cumplir con todos los compromisos actuales frente al contrato de concesión No. 160 de 1996, la concesión de alumbrado público existente así como proyectar las nuevas inversiones y costos asociados a la prestación del servicio de alumbrado público establecidos en la normatividad vigente.

Por lo anterior, tenemos los siguientes costos de prestación del servicio para el mes de julio del año 2024, y en el evento de la modernización del servicio en el año 2027:

Tabla 42. Ingresos, costos y gastos mes de julio de 2024

DESCRIPCIÓN	VALORES
INGRESOS	
1. Impuesto de alumbrado público	**$ 5.239.125.600**
COSTOS Y GASTOS	
2. Suministro de Energia Eléctrica (CSEE)	$ 1.095.325.280
3. Remuneración de Inversión (CINV)	$ 1.297.079.428
4. Remuneración por Administración, Operación y Mantenimiento	$ 1.615.122.163
5. Interventoría	$ 207.190.016
6. Costo de fiducia	$ 2.761.395
TOTAL COSTOS Y GASTOS	**$ 4.217.478.282**

Fuente: INTERALUMBRADOS, informe mes de julio de 2024

Los saldos son utilizados para realizar los proyectos de Plan de Inversión en la expansión del servicio de alumbrado público. Para el año 2024, mediante decreto 0139 de 2024 “POR MEDIO DEL CUAL SE ADOPTA EL PLAN ANUAL DE SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO PARA LA VIGENCIA DEL AÑO 2024 EN EL MUNICIPIPO DE MONTERIA, con un presupuesto de $6.229.580.181.

Tabla 43. Ingresos – Costos y Gastos mes típico para el año 2025

1. INGRESOS DEL PROYECTO	
1.1 TOTAL INGRESOS	16.905.320.236
1.1.1 Recaudo Impuesto de Alumbrado Público por el Operador de Red (OR)	4.425.387.086
1.1.2 Recaudo Impuesto de Alumbrado Público otros comercializadores / municipio	479.933.150
1.1.3 Ingresos por sobretasa AP	-
1.1.4 Rendimientos financieros	
1.1.5 Saldo en la caja	12.000.000.000

2. EGRESOS DEL PROYECTO	
2.1. COSTOS DEL PROYECTO	1.583.640.950
2.1.1. Costo Suministro de Energía Eléctrica - (CSEE)	1.373.497.497
2.1.2. Costo Interventoría a la prestación del servicio	210.143.453
2.2 PAGOS AL OPERADOR	3.387.796.262
2.2.1. Inversión con recursos del Impuesto de Alumbrado Público	-
2.2.2. Costo Máximo de Inversión - (CINV)	1.253.196.706
2.2.3. Costo Vida Útil Remanente	

2.2.4. Costo Máximo de Administración, Operación y Mantenimiento - (CAOM)	1.603.553.106
2.2.5. Alumbrado navideño / ornamental	531.046.450
2.2.6. Costos ambientales (modernización)	-
2.2.7 Plan de manejo ambiental	
2.2.8. Servicios tecnológicos asociados al alumbrado público	
2.2.9. Sistema de Gestión de Activos (Art. 39 Resolución CREG 101 013)	
2.3 GASTOS DEL PROYECTO	**10.762.729**
2.3.1 Fiducia	4.550.000
2.3.2 Gastos financieros	6.212.729
2.3.4. Pólizas, Trámites e Impuestos	
TOTAL EGRESOS	**4.982.199.941**
FLUJO DE CAJA	**11.923.120.295**

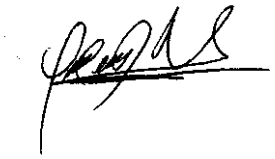
Para el mes de agosto de 2028, terminada la modernización, tendríamos lo siguiente:

1. INGRESOS DEL PROYECTO	
1.1 TOTAL INGRESOS	**4.876.985.411**
1.1.1 Recaudo Impuesto de Alumbrado Público por el Operador de Red (OR)	4.402.697.558
1.1.2 Recaudo Impuesto de Alumbrado Público otros comercializadores / municipio	474.054.669
1.1.3 Ingresos por sobretasa AP	-
1.1.4 Rendimientos financieros	233.184
1.1.5 Saldo en la caja	

2. EGRESOS DEL PROYECTO	
2.1. COSTOS DEL PROYECTO	**1.135.142.589**
2.1.1. Costo Suministro de Energía Eléctrica - (CSEE)	847.432.512
2.1.2. Costo Interventoría a la prestación del servicio	287.710.077
2.2 PAGOS AL OPERADOR	**3.158.893.694**
2.2.1. Inversión con recursos del Impuesto de Alumbrado Público	-
2.2.2. Costo Máximo de Inversión - (CINV)	1.098.235.251
2.2.3. Costo Vida Útil Remanente	
2.2.4. Costo Máximo de Administración, Operación y Mantenimiento - (CAOM)	1.004.011.029
2.2.5. Alumbrado navideño / ornamental	528.323.707
2.2.6. Costos ambientales (modernización)	-
2.2.7 Plan de manejo ambiental	
2.2.8. Servicios tecnológicos asociados al alumbrado público	528.323.707
2.2.9. Sistema de Gestión de Activos (Art. 39 Resolución CREG 101 013)	
2.3 GASTOS DEL PROYECTO	**6.194.670**
2.3.1 Fiducia	4.582.849
2.3.2 Gastos financieros	1.611.821
2.3.4. Pólizas, Trámites e Impuestos	
TOTAL EGRESOS	**4.300.230.953**
FLUJO DE CAJA	**576.754.458**

Es importante dejar presente, que a partir del año 2027 terminada la concesión actual, se complementan las actividades determinadas en el capítulo VI de la CREG 101 013 de 2022, así como también las necesidades del SALP conforme a la nueva normatividad derivada de la entrada del RETILAP en mayo de 2024, lo que implicará nuevos estudios en actualización y/o revisión de la prestación del servicio, dado su dinámica tecnológica y su alto impacto en la ciudadanía por medio de los servicios tecnológicos asociados a la prestación de este servicio público no domiciliario. A partir de los estudios en el año 2027 debería de actualizarse la tarifa del Impuesto de alumbrado público.

El presente informe es realizado por ARITMETICA SAS para el municipio de Montería – Córdoba.



JUAN CARLOS OQUENDO
Ingeniero Electricista MP. CN 205 29096 CND
Gerente ARITMETICA SA